

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOUBEKR-BELKAID DE TLEMCEM

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

Département d'Agronomie



Présenté par

M^{lle} BELDJELIL Merwa et M^{lle} BAKHTI Fatima Zohra

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En : Sciences agronomique

Option : Production végétale

THEME

**Essais de la production du basilic et extraction des huiles
Essentielles (cas de la wilaya de Tlemcen)**

Soutenu le 12/06/2023, devant le jury composé de :

Président : Mr. DENDI DJELLOUL Mounsif	M.C.A	Université de Tlemcen
Encadrant : M. LAKEHAL Sarah	M.C.B	Université de Tlemcen
Examinatrice : M. BELLATRECHE Amina	M.C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire : 2022/2023

Remerciement

En tout premier lieu, on remercie Dieu de nous avoir donné la force, le courage et la volonté pour réaliser ce travail.

Nous tenons à adresser notre très sincères remerciements à notre promoteur de mémoire madame Lakehal Sarah qui nous a guidé dans notre travail, Merci pour nous avoir accordé votre temps, Merci d'avoir été patient avec nous, Merci pour d'avoir mis votre expérience à notre profit.

Avec beaucoup de respect, Nous adressons nos remerciements aux membres de jury Madame BELLATRECHE Amina et Monsieur BENDI DJELLOUL Mounsif Charaf Eddine pour avoir donné de leur temps et de leur énergie afin de examine les étapes de notre travail.

Nous tenons à remercie Monsieur ABOU Mouad pour sa disponibilité, sa patience, sa compréhension, ses qualité humaines et ses intérêts porté pour notre sujet de recherche.

Nous tenons à remercie Monsieur TAIBI Boubekar pour ses aides et ses conseils pendent toute la période de l'expérimentale.

En fin, On remercie nos collègues et amies pour leur soutien.

Dédicaces

J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail à la lumière de mes jours, la flamme de mon cœur, la source de mes efforts, ma vie et bonheur, Ma Mère, qui me donne toujours l'espoir de vivre, qui n'a jamais cessé de prier pour moi.

A mon très cher, Mon père, Pour ses encouragements et son Soutien.
A mes très chers frères Sohayb et Oussama et mes belles sœurs Anfel et Nesrine et kheira pour l'amour qu'elles me réservent. je leurs souhaite une vie pleine du bonheur et de succès.

A mon soutien moral et source de joie et de bonheur, mon fiancé Zinai Zoher pour l'encouragement et l'aide qu'il m'a toujours accordé.

A mon cher binôme « FATIMA ZAHRA » et a toute sa famille.

Merwa

Dédicaces

Je dédie mon modeste travail : A ma chère mère Souad qui m'a donné la vie, la tendresse et encouragé durant ces années d'études. Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A mon cher père houssine l'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne le plus digne de mon estime et de mon respect.

Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, que dieu te Préserve et te procure santé et longue vie.

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard de me Soutenir et de m'épauler par se que je puisse atteindre mes objectifs.

A ma chère et seule sœur Inès, qui m'a toujours soutenue et encouragée.

A tous mes amies, que ce travail soit une part de ma reconnaissance envers eux. Surtout ; Marwa, Nabila, Amina, Iman, qui m'ont toujours encouragé et à qui je souhaite plus de succès.

A toute ma famille surtout ; Ben Azzouz Djamel, Ben Azzouz Mustapha.

Fatima Zahra

Sommaire

Introduction.....	2
Partie Bibliographique	4
Chapitre I: Généralités sur la plante <i>Ocimum basilicum</i>	5
I-1 Historique d' <i>Ocimum basilicum</i>	6
I-2 Présentation d' <i>Ocimum basilicum</i>	6
I-3 Systématique du basilic	7
I-5 Répartition géographique	7
I-6 Variétés d' <i>Ocimum basilicum</i>	8
I-7-Description botanique	10
I-7-1 L'appareil végétatif	10
I-7-2 L'appareil reproducteur du basilic	12
I-8 Parties utilisées	12
I-9 Culture d' <i>Ocimum basilicum</i>	13
I-9-1 Sol.....	13
I-9-2 Semis	13
I-9-3 Irrigation.....	14
I-9-4 Saison de basilic	14
I-9-5 Période de la Récolte	14
I-10-1 Levée de dormance.....	15
I-10-2 Développement.....	15
I-11 Caractéristique organoleptiques	17
I-11-1 Arôme.....	17
I-11-2 Saveur et odeur.....	17
I-12 Mode de multiplication.....	17
I-13 Les compositions chimiques d' <i>Ocimum basilicum</i>	17
I-14 Valeur nutritive d' <i>Ocimum basilicum</i>	17
I-15 Utilisation d' <i>Ocimum basilicum</i>	18
I-15-1 Domaine médicinale	18
I-15-2 Domaine pharmaceutique	18
I-15-3 Plantes aromatiques	19
Chapitre II : Généralités sur les huiles Essentielles	20
II-1 Les huiles essentielles	21
II-1-1 Historique.....	21

II-1-2 Définition.....	21
II-1-3 Localisation des huiles essentielles dans la plante	21
II-1-4 Production des huiles essentielles	22
II-1-5 Appareils sécréteurs des huiles essentielles.....	22
II-1-6 Composition chimique des huiles essentielles.....	22
II-1-7 La différence entre une huile essentielle et une huile végétale.....	23
II-1-8 Propriétés physiques des huiles essentielles.....	23
II-1-9 Utilisation d'huiles essentielles.....	24
II-1-10 Les principales méthodes d'extraction	24
II-1-10-5 Distillation	27
II-1-11 Conservation des huiles essentielles	28
II-2 Les métabolites secondaires	29
II-2-1 Classification de métabolites secondaires	29
Partie Expérimentale.....	32
Chapitre I : Matériels et méthodes	33
I-1 Introduction	34
I-2 Présentation de la station d'étude	34
I-2-1 Situation géographique.....	34
I-2-2 Pédologie.....	36
I-2-3 le climat.....	36
I-3 Description du site expérimental	36
I-3-1 Arbres fruitières et rustiques :	37
I-3-2 Cultures maraîchers et céréalicultures : (rotation).....	37
I-4-production des plants maraichères :	37
I-4-1 L'élevage des plants simples.....	37
I-4-2 L'élevage des plants greffés	39
I-5 Equipements de la serre multi-chapelle.....	42
I-6 Traitement et entretien.....	43
I-7 Production des arbres fruitiers	44
I-7-1 Production par bouturage.....	44
III-7-2 Production par greffage	45
I-9 Matériel utilisé.....	46
I-9-1 Matériel utilisé au niveau de la pépinière	46
I-9-2 Matériel pour laboratoire	48

I-9-3 Matériel pour l'extraction des huiles essentielles	51
I-9-4 Matériel végétal	52
I-10 La méthodologie de travail	52
I-10 1 Le sol.....	52
I-11 Les huiles essentielles.....	61
I-11-1 L'extraction des huiles essentielles	61
I-11-1-1 Méthode de l'entraînement à la vapeur d'eau.....	62
I-11-2 Conservation de l'huile essentielle obtenue.....	63
I-11-3 Rendement d'extraction	63
Chapitre II : Résultat et discussion	64
II-1-La qualité du sol.....	65
II-1-1 Les propriétés chimiques	65
II-1-2 Les propriétés physiques du sol	65
II-1-3 caractéristique physico-chimiques du sol initial :	66
II-2-1 sous serre	67
II-2-2 En plein champ.....	68
II-3- Les huiles essentielles	68
II-3-1 Le rendement d'huile essentielle extraite à partir des feuilles de Basilic.....	68
II-3-2 Caractéristiques organoleptiques	69
II-4 Discussion	69
Conclusion	71
Référence bibliographique	74
Annexes	

Liste des abréviations :

Abréviation	Signification
O.basilicum	<i>Ocimum basilicum</i>
CaCO₃	Le carbonate de calcium
pH	Potentiel d'hydrogène
CO₂	Dioxyde de carbone
LTPO	Laboratoire centrale de travaux public de l'ouest
P1, P2, P3	Le poids
M.O	Matière organique
AFNOR	Association française de normalisation
HE	Huile essentielle
R(%)	Rendement exprimé en pourcentage
m(HE)	Masse d'huile essentielle obtenue en gramme
M(MF)	Masse de matériel végétale fraîche utilisé en gramme

Liste des Tableaux

Tableau 1: Les variétés de Basilic	8
Tableau 2: Présentation de valeur nutritive de basilic, frais et séché	18
Tableau 3: les différences entre les huiles essentielles et les huiles végétales	23
Tableau 4: Matériel utilisé pour la plantation.	46
Tableau 5: Matériel utilisée dans laboratoire.....	48
Tableau 6 : Matériel utilisée pour l'extraction d'huile essentielle.....	51
Tableau 7: le taux du calcaire total dans le sol étudié.....	65
Tableau 8: pourcentage de la matière organique du sol étudié.....	65
Tableau 9: caractéristique physico-chimiques du sol initial	66
Tableau 10: rendement d'huile essentielle en %.....	69
Tableau 11: Caractéristique organoleptiques de notre huile essentielle	69
Tableau 12: Le rendement des huile essentielle de differents traveaux.....	69

Liste des figures

Figure 1: <i>Ocimum Basilicum</i> (original)	6
Figure 2: Présence mondiale d' <i>Ocimum basilicum</i> . (Web 01)	8
Erreur ! Signet non défini.	
Figure 3: Basilic citronné (web 02)	9
Figure 4: Basilic pourpre (web 03)	9
Figure 5: Basilic fin ver (web 04)	9
Figure 6: Basilic Genovese (web 05).....	9
Figure 7: Basilic sacré (web 06)	9
Figure 8: l'appareil végétatif d' <i>Ocimum basilicum</i> (Boullard B, 2001).....	10
Figure 9: Morphogenèse des différents organes d' <i>Ocimum basilicum</i> (Bauwens P, 2008).	12
Figure 10: Appareillage utilisé pour l'hydrodistillation de l'huile. ((Hernandez Ochoa, 2005)	25
Figure 11: montage d'extraction par entraînement à la vapeur d'eau (Hernandez O, 2005)	26
Figure 12: montage d'extraction par hydro diffusion (El haib A, 2011).....	26
Figure 13: Principe schématisé de l'appareillage d'hydrodistillation sous micro-ondes (Lagunez R ,2006)	28
Figure 14: La pépinière de Taibi (original).....	36
Figure 15: les plateaux alvéolaires (original).....	38
Figure 16: une chambre de culture intérieure (ombrée) (original)	38
Figure 17: photo montre le germe de la graine(original).....	39
Figure 18: la chambre de multi-chapelle (original)	39
Figure 19: Graines hybrides greffées (original).....	39
Figure 20: photo montre l'opération de greffage (original).....	40
Figure 21: la chambre de germination (original)	40
Figure 22: la serre d'élevage (original).....	41
Figure 23: Plante greffée (original).....	41
Figure 24: un chauffage (original)	42
Figure 25: Extracteur d'air(original).....	42
Figure 26: Paillage plastique (original).....	43
Figure 27: une pompe doseuse (original).....	43

Figure 28: pulvérisateur électrique (original)	44
Figure 29: photo montre la production par bouturage (original)	44
Figure 30: photo montre l'apparition des racines (original)	45
Figure 31: Matériel de greffage (original)	45
Figure 32: Graines du basilic grand vert – Ouled Mimoun	52
Figure 33: Matériel utilisé pour déterminer la teneur en Caco3 (Original)	53
Figure 34: détermination de la teneur en M.O (original).....	53
figure 35: Les étapes de détermination pH du sol original 2023.....	54
Figure 36: L'essai granulométrique (original).....	55
Figure 37: L'essai Sédimentométrie (original).....	55
Figure 38: l'utilisation d'un film plastique pour éviter le risque de gel	61
Figure 39: La jaunissement des feuilles de basilic a cause de gel.....	61
Figure 40: Matériel de l'extraction (original)	62
Figure 41: Le triangle de textures	66

ملخص:

يعتبر الريحان من أكثر النباتات العطرية شهرة ،فهو نبات طبي ينتمي إلى عائلة (Lamiacées) وبالتالي غني بالزيوت الأساسية.

هدفنا هو إتباع مراحل نمو النبات لمعرفة مدى مقاومته لظروف البيئية ثم استخراج الزيوت الأساسية و المقارنة بينها من حيث الجودة و الكمية.

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها لاحظنا نجاح الريحان داخل المشتل بنسبة 70 بالمائة بحيث قدر مردود الزيت الاساسي ب 0.2 بالمائة.

lamiacées الزيوت الأساسية .المشتل . , ,المردود, **Ocimum Basilicum** الكلمات المفتاحية

Résumé

L'Ocimum basilicum est une plante médicinale appartenant à la famille des Lamiacées, elle est aromatique et donc riche en huiles essentielles.

Notre objectif est de suivre les étapes de croissance de la plante pour estimer sa capacité de résistance aux différentes conditions de milieux. Puis extraire les huiles essentielles et vérifier la quantité et la qualité.

A partir de nos résultats nous avons observé 70 % de succès du basilic en pépinière, avec un rendement d'extraction estimé à 0,2 %.

Les mots clés ; *Ocimum basilicum*, les huile essentielle, le rendement, la pépinière, lamiacées

Summary

Ocimum basilicum is a medicinal plant belonging to the Lamiaceae family, it is aromatic and therefore rich in essential oils.

Our goal is to follow the growth stages of the plant to see its resistance to environmental conditions. Then extract the essential oils and compare them in quality and quantity.

Based on our results, we observed 70% success in nursery basil, with an estimated extraction yield of 0.2%.

Key words ; *Ocimum Basilicum*, Essential Oil , Yield value, the nursery, lamiaceae

Introduction

Introduction

L'Homme s'est appuyé depuis l'Antiquité sur la nature pour subvenir à ses besoins fondamentaux tels que la nourriture, le logement, l'habillement et même pour répondre à ses besoins médicaux, et de là, nous constatons que l'utilisation des plantes par l'Homme comme traitement des maladies est très ancienne et développé avec le développement de l'humanité, car les civilisations anciennes connaissaient une large utilisation des plantes médicinales. **(Khenfer, 2021)**

En Chine, le berceau de la phytothérapie, en Inde et au Moyen-Orient (surtout à l'époque islamique), les Grecs et les Romains, ces plantes occupaient une place majeure dans leurs usages quotidiens. **(Khenfer, 2021)**

Les plantes aromatiques et médicinales représentent une source inépuisable de remèdes traditionnels et efficaces grâce aux principes actifs qu'elles contiennent, alcaloïdes, Flavonoïdes, vitamines.etc. **(khoualdi, 2018)**.

Les huiles essentielles sont des produits de composition complexe, renfermant des produits volatils contenus dans les végétaux obtenus à partir d'une matière première végétale : fleur, feuille, bois, racine, écorce, fruit, ou autre ; soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par extraction mécanique. Le principal procédé d'extraction est la distillation à la vapeur d'eau. Les huiles essentielles sont un assemblage de molécules complexes qui ont toutes des propriétés particulières. **(Pierron, 2014)**

En effet, les huiles essentielles (HES) sont des principes actifs issus du métabolisme secondaire des plantes médicinales, ont été utilisées depuis l'antiquité et sont largement employées de nos jours, pour leurs propriétés biologiques (antimicrobienne, antioxydant, analgésique, anti-inflammatoire, anti-cancérigène, antiparasitaire, insecticide...) et leurs applications dans de multiples et diverses industries : alimentaire, cosmétique, parfumerie et pharmacie **(Chenni, 2016)**.

L'Ocimum basilicum ou basilic, est une plante herbacée appartenant à la famille des Lamiaceae, originaire d'Asie du Sud, d'Iran et du Moyen Orient. Plante aromatique et donc riche en huiles essentielles qui sont utilisés dans de nombreux domaines médicaux, pharmaceutiques et cosmétiques...etc. **(Grazza, 2007)**

Introduction

Les plantes et les herbes aromatiques ont une grande importance dans plusieurs domaines de vie et depuis très longtemps.

Parmi ces plantes et herbes aromatiques le basilic, c'est une plante bien connue et largement utilisée dans le monde et au plusieurs niveaux (plante fraîche ou bien sèche, et ses huiles essentielles) et pour plusieurs domaines et causes (**Bruneton, 2004**)

Malheureusement, le basilic ne supporte pas le climat aride et froid. La production faible Est due aux incendies, pathogènes et aux vergers mal entretenus et l'absence de relevé qui Pourrait assurer la continuité et la sauvegarde ainsi que la perte due aux multiples maladies qui l'atteignent (**Bauwens, 2008**)

L'objectif de notre travail est considéré comme un essai de production du basilic dans la wilaya de Tlemcen et pour atteindre cet objectif on doit cultiver cette plante en pépinière et en plein champ et de suivre ses étapes de croissance pour estimer sa capacité de résistance aux différents conditions de milieu (voire la différence entre les réactions de deux plantes de même espèce et même variété dans deux milieux différents, l'un est considéré comme un milieu idéale (la pépinière) et l'autre est un milieu stressé (en plein champ),est extraire ses huiles essentielle et vérifier la quantité et la qualité.

Ce travail est divisé en deux grandes parties. La première est une étude bibliographique, composée de deux chapitres qui fournissent des informations générales sur la plante de basilic et les huiles essentielles. La deuxième partie est consacrée à la présentation de matériel et méthodes de cette étude, ainsi que la présentation et la discussion des résultats.

Partie
Bibliographique

Chapitre I :
Généralités sur la plante
Ocimum basilicum

I-1 Historique d'*Ocimum basilicum*

Le basilic est présent sous forme de variétés sauvages en Asie, en Afrique, au Moyen-Orient, aux Caraïbes et en Amérique du Sud, couvrant ainsi un large éventail de profils climatiques qui ont en commun des températures moyennes assez élevées. Il a joué un rôle important dès l'apparition de la religion chrétienne dans le monde romain où il est associé aux situations de tristesse, de délivrance et de magie. En Italie par contre la plante acquit un caractère moins magique. Dans la Grèce antique, le basilic était le symbole du bonheur familial (**Bauwens, 2008**).

I-2 Présentation d'*Ocimum basilicum*

C'est une plante culinaire qui est très largement utilisée comme agent aromatisant dans une grande variété de Domaines (**Shirazi, 2014**).

Cette plante aromatique peut être cultivée comme une plante annuelle ou vivace selon la région où elle est cultivée (**da Costa, 2014**).

Ocimum basilicum est communément appelé « basilic », et le mot « basilic » vient à l'origine du mot grec basilikom qui signifie « plante royale ». (**Chenni, 2016**).

Les *Ocimum basilicum* sont des plantes à croissance rapide. C'est une plante de la famille lamiacée largement utilisée en Médecine traditionnelle. (**Chenni, 2016**).



Figure 1: *Ocimum Basilicum* (original, 2023)

I-3 Systématique du basilic

Sallé, 1991 présente la systématique du basilic comme suit :

Ordre: Lamiales.

Clade : Lamiidées.

Famille: Labiées.

Famille : Lamiaceae.

Genre : *Ocimum*.

Espèce: *O. basilicum*.

I-4 Etymologie et différentes dénominations du basilic

Selon Mitterand, 1971 l'étymologie du terme basilic vient du bas latin *basilicum* (royal), est formé sur la base du grec ancien basilicon (plante royale), lui-même dérivé de basileus (roi).

Dans le langage maternelle, cette espèce est aussi appelée basilic officinal, basilic des jardins, herbe royale, herbe aux sauces.

On l'appelle aussi en :

Arabe :	Habaq.
Kabyle :	Hvaq.
Anglais :	Basilie, Basil.
Canada :	Basilik.
Brésil :	Bazilio.
Sud de la France :	Pistou ou pesto.
Italie :	Basilico.
Espagne :	Albahaca.

I-5 Répartition géographique

Le basilic est une plante très ancienne, connue en Asie depuis plus de 3000 ans. Elle était déjà cultivée par les égyptiens, Les Grecs et les Romains de l'antiquité. (Ernest, 2001).

Il arriva en Amérique avec les premiers émigrants. (Garland, 2004).

Actuellement, le basilic est donc très répandu à travers le monde. Il reste toutefois profondément ancré dans la Culture asiatique et dans la gastronomie méditerranéenne. (Garland, 2004)

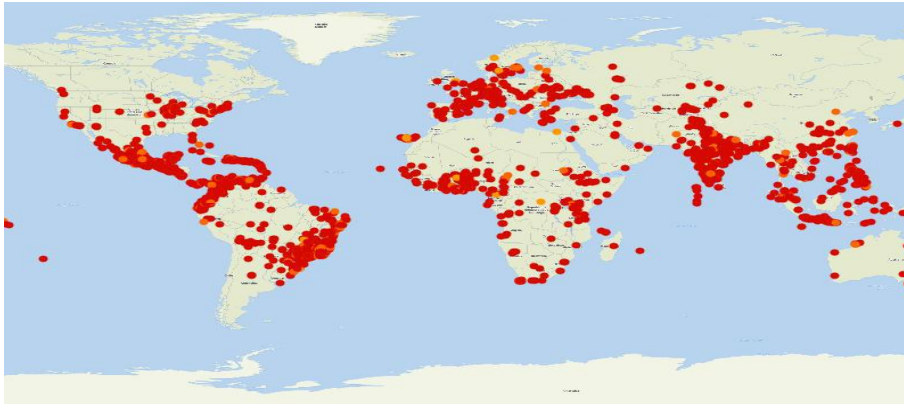
Figure 2: Présence mondiale d'*Ocimum basilicum*. (Web 01)I-6 Variétés d'*Ocimum basilicum*

Tableau 1: Les variétés de Basilic et leur Caractéristique (Serge, 2008)

Variété	Noms	Caractéristiques
<i>Ocimum basilicum</i> 'Grand Vert'	Basilic grand Vert	Grand Vert' : une des plus classiques variétés à grandes feuilles, légèrement cloquées, de développement moyen
<i>Ocimum basilicum</i> var. Genovese	Basilic Genovese	Genovese' : feuilles plus étroites que le 'Grand Vert', mais aussi vigoureux. Son parfum de basilic très pur en fait pratiquement le « mètre-étalon » en la matière.
<i>Ocimum basilicum</i> 'Fin Vert'	Basilic fin vert	Petites feuilles minces, lisses, vert vif. Arôme légèrement épicé.
<i>Ocimum basilicum</i> var. thyrsiflora	Basilic thaï	Feuilles vertes, tiges et inflorescences pourpres. Saveur très épicée ressemblant à celle de l'estragon ou de l'anis.
<i>Ocimum basilicum</i> purpurascens	Basilic pourpre	Feuilles et tiges violacés. Fleurs rose pâle. Arôme légèrement poivré. De nombreux autres variétés violacées existent
<i>Ocimum basilicum</i> 'feuille de laitue'	Basilic feuille de Laitue	Très larges feuilles cloquées vert tendre. Arôme légèrement anisé.
<i>Ocimum basilicum</i> 'Marseillais'	Basilic Marseillais	Grandes feuilles. 'Marseillais' : un classique, plus compact que le 'Grand Vert et très parfumé
<i>Ocimum basilicum</i> 'Citriodorum'	Basilic citron	Feuilles vert clair, presque jaunes. Goût citronné. Fragile, sensible au soleil et au vent.



Figure 3: Basilic citronné (web 02)



Figure 4: Basilic pourpre (web 03)



Figure 5: Basilic fin ver (web 04)



Figure 6: Basilic Genovese (web 05)



Figure 7: Basilic sacré (web 06)

I-7-Description botanique

I-7-1 L'appareil végétatif

Le basilic est une herbe annuelle ne dépassant pas 30 à 40 cm de hauteur (**Figure 8**), Ses feuilles opposées, supportées par une tige de section carrée, ayant une couleur vert lumineux qui sont lancéolées et finement acuminées (**Boullard, 2001**).

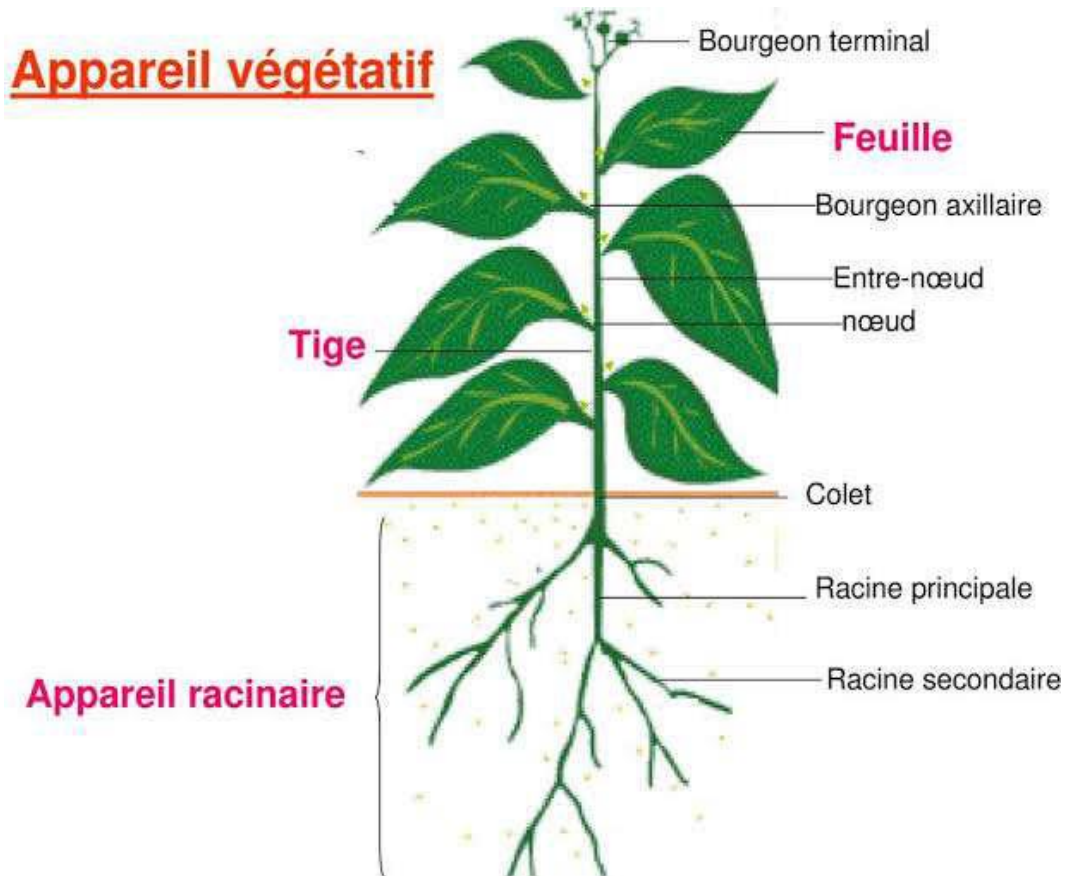


Figure 8: L'appareil végétatif d'*Ocimum basilicum* (Boullard, 2001)

- **Graine**

Les graines de basilic sont rondes. Il se forme simplement après la floraison en août, comme le montre (**la figure 9 A**). Les graines de basilic sont des matériels végétaux pharmaceutiques. Une quantité considérable de mucilage apparaît autour des graines de basilic lorsqu'elles trempent dans l'eau, qui est une riche source d'hydrocolloïde avec des propriétés fonctionnelles remarquables (**Razavi, 2017**).

- **Racine**

La racine de la plante de basilic sont rondes, fibreuses et ont une croissance touffue comme l'annonce (**la figure 9 B**) (**Anton, 2005**).

- **Tige**

Les tiges de basilic sont simples ou ramifiées au sommet, quadrangulaire, glabre ou couverte de poils blancs très courts, localisés sur les parties jeunes et aux nœuds, elle peut atteindre jusqu'à 60 cm mais n'a que 25cm de hauteur chez certaines variétés. L'aspect de la tige est présenté dans (**la figure 9 C**) (**Anton, 2005**).

- **Feuilles**

Les feuilles du basilic sont opposées-décussées, pétiolées, ovales ou ovales lancéolées, à pointes émoussées ou acuminées, jusqu'à 7cm de longueur et 3cm de largeur.

La surface du limbe est lisse, luisante, convexe, sinueuse, crépue de couleur rouge chez certaines variétés présenté dans (**la Figure 9 D**) (**Anton, 2005**).

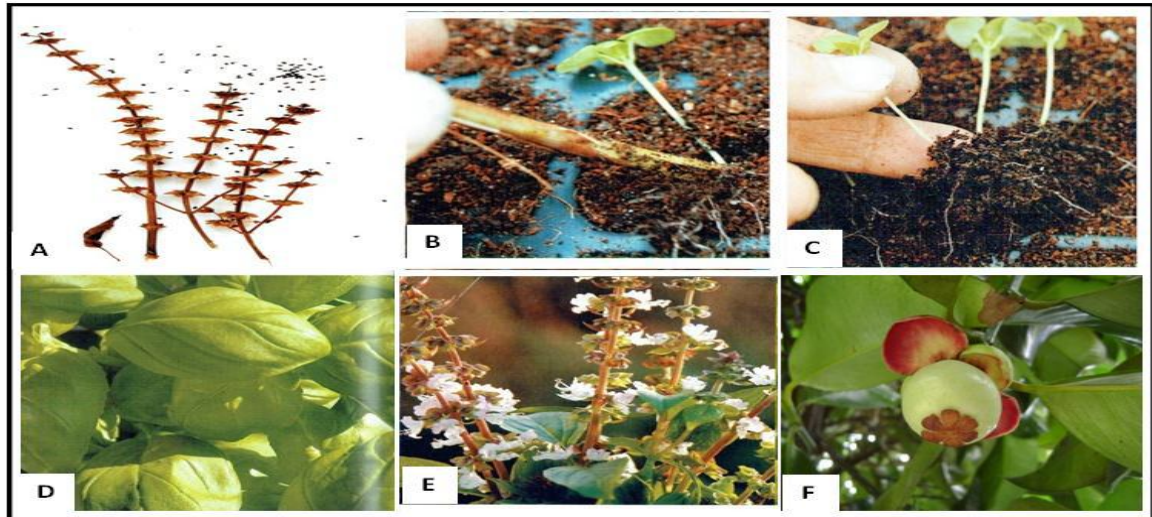
- **Fleurs**

Le basilic fleurit naturellement. Chez certaines espèces, les fleurs apparaissent au début de la croissance.

Les fleurs du basilic sont situées aux extrémités des tiges principales et secondaires, regroupées en pseudo, verticillées, la corolle est bilabiée, la lèvre supérieure est formée de quatre pétales dorsaux, blancs à rosés. La lèvre inférieure est formée d'un seul pétale ventral, très développé concave et aplati. Le calice est persistant, gamosépale et possède deux lèvres distinctes. Les étamines sont au nombre de quatre et regroupées en deux paires inégales; l'ovaire est supère avec ses deux loges renfermant chacune deux ovules présentes ces caractéristiques (**Figure 9 E**) (**Anton, 2005**).

- **Fruit**

Le fruit du basilic est un tétrakène formé de quatre parties correspondant au développement de fausses cloisons. A maturité, chaque akène devient indépendant et renferme une seule graine de couleur noire (**Figure 9 F**) (**Anton, 2005**).



A : les graines de basilic

D : Les feuilles de basilic

B : les racines de basilic

E : La fleur de basilic

C : la Tige de basilic

F : les fruits de basilic

Figure 9: Morphogenèse des différents organes d'*Ocimum basilicum* (Bauwens, 2008).

I-7-2 L'appareil reproducteur du basilic

La fleur du basilic est hermaphrodite et zygomorphe. Elles sont groupées par 6 et disposées en verticilles.

La corolle est bilabée. La lèvre supérieure est formée de 4 pétales dorsaux blancs. La lèvre inférieure est formée d'un seul pétale ventral très développé, concave et aplati. Les étamines sont au nombre de quatre, l'ovaire est supère à 2 loges renfermant chacune 2 ovules.

Le fruit est un tetrakène renfermant une seule graine de couleur noire (Taleb, 2014).

I-8 Parties utilisées

Selon Volak, 1983, Les parties utilisées d'*Ocimum basilicum*

Graines

-Elles sont broyées en poudre, cette dernière est utilisée pour la préparation de cataplasme

-Contre l'action des venins de serpent.

Racines

-Sont utilisées sèches dans des rituels de purification contre les maladies de la peau.

Feuilles

Sont utilisées fraîches ou sèches dans des infusions.

-En macération, dans un peu d'eaux utilisées contre les otites.

-En infusion, utilisées contre les pyrexies

-En décoction, employées contre les infections de l'estomac.

-En poudre, contre le coryza.

- Jus de feuille, utilisées contre les douleurs oculaires.

-L'huile extraite sert en médecine, parfumerie, savonnerie et en industrie alimentaire.

Tiges

-Elles servent de combustible dans des rituels de purification.

Fleurs et Fruits

-En décoction, contre les douleurs rhumatismales.

I-9 Culture d'*Ocimum basilicum*

La culture du basilic nécessite un climat chaud et ensoleillé. Méditerranéen ou tropical. Il peut également être cultivé dans les pays chauds. Soit en Pots ou en pleine terre moyennant quelques précautions. La culture du basilic nécessite 5 heures d'ensoleillement par jour. 12 heures de lumière artificielle. Juillet à août est la meilleure saison Récoltez les feuilles pour les congeler.

Remarque

Le basilic n'aime pas le froid et est sensible à la température. En dessous de 10°C.

(Web 07 et web 08)

I-9-1 Sol

Le basilic aime les endroits bien ventilés et les sols frais et bien drainés, Léger, riche en compost. **(Web 07 et web 08)**

I-9-2 Semis

Le basilic peut être semé directement ou transplanté en pleine terre Un terreau riche en compost à la fin du printemps vers mars-avril. En Climat tempéré, il faut le faire en serre ou dans des pots maintenus à une Température de l'ordre de 20 °C.

Le taux de germination des graines est 80 à 96%, ne semez pas les graines dans les pourcentages suivants :

- Le taux de germination est inférieur à 70 %.

Si le sol est lourd, les graines vont Recouvert d'un agent anti-croûte. Le sol doit être maintenu humide Favorise la germination et assure une croissance plus uniforme des plantes. Il y a Les graines sont relativement petites.

Un uniforme semis est demandé pour un établissement optimum de la Plante. Les graines doivent êtres semis seulement pour 0.31 – 0.63 cm de Profondeur.

L'apparition de la plante devrait être entre 8-14 jours. Quand Elles sont environs 15 cm de long, il faut l'empêcher de monter en fleurs, pour Encourager l'ébranchement latéral et la croissance, donc pincer les extrémités des tiges quand les fleurs se forment. Le repiquage en pleine terre peut se Faire lorsque le Sol s'est suffisamment réchauffé et que les gelées ne sont plus A craindre, soit vers la fin mai.

(Grazza ,2006)

I-9-3 Irrigation

Le basilic ne tolère pas la pression de l'eau « water stress ».

Un régulier Et même un approvisionnement en humidité par l'intermédiaire de filet ou D'irrigation « irrigation goutte à goutte » superficielle est nécessaire. Si L'irrigation goutte à goutte est utilisée et des précautions doivent être prises lors de la récolte pour Évitez d'endommager les conduites d'irrigation. **(Web 09)**

I-9-4 Saison de basilic

De l'ensemencement à la moisson, 4 à 5 mois. **(Magness, 1971)**

I-9-5 Période de la Récolte

La récolte du basilic se fait en été en pleine floraison, lorsque vous coupez des feuilles avec des tiges, assurez-vous que la plante conserve une hauteur minimum de 15 cm pour maintenir sa croissance et une double paire de feuilles. Pour obtenir une récolte de longue durée, il est préférable de planter des semis d'affilée tous les 15 jours. **(Web 08)**

I-10 Cycle de développement d'*Ocimum basilicum*

I-10-1 Levée de dormance

C'est normalement le froid qui lève la dormance de la graine, si le début de l'automne est froid, bon nombre de bourgeons ont leur dormance levée. Il suffit alors de belles journées à la fin de l'automne pour que les bourgeons éclosent.

La dessiccation peut dans certains cas lever la dormance. Il en est ainsi par un automne très sec, pour certaines espèces, qui débourrent alors après une forte pluie. Artificiellement, on peut lever la dormance par les moyens très variés. On réalise alors un forçage (Heller, 1995).

I-10-2 Développement

Correspond à la différenciation des cellules en tissus et en organes spécialisés dans certaines fonctions. Pendant le développement, de nouveaux organes (feuilles, tiges, racines) apparaissent. Le développement entraîne la modification des tissus : certains s'entourent de liège, d'autres se lignifient. Lors du développement de nouvelles fonctions se mettent en place.

Ainsi, dès l'apparition de la photosynthèse dans les premières feuilles, le carbone est utilisé pour fournir l'énergie, essentiel à la croissance (Cible, 2013).

I-10-2-1 Principales étapes du développement

Contrairement à la croissance qui se produit imperceptiblement, les étapes du développement sont des événements observables à un moment donné. Ainsi, la vie d'une plante débute par le développement de la graine, se poursuit par la formation de l'appareil végétatif, par la floraison et se termine par la sénescence (Cible, 2013).

***Germination**

La germination de la graine est la première étape du développement des végétaux se multipliant par reproduction sexuée. C'est un ensemble de processus qui vont du début de la réhydratation de la graine à la sortie de la radicule. Les traits les plus caractéristiques : importante absorption d'eau, forte activité métabolique, thermogénèse intense. Les conditions pour que le processus s'engage et arrive à son terme sont les suivantes (Heller, 1994).

✓ Conditions internes

La dormance et la germination des graines sont des caractères adaptatifs complexes des plantes supérieures influencées par un grand nombre de gènes et de

facteurs environnementaux. Des études de génétique et de physiologie ont montré le rôle important des hormones végétales, l'acide abscisique et la gibbérelline, dans la régulation de la dormance et de la germination (**Bentitsinik, 2002**).

Maturité

Toutes les parties constituées par des enveloppes séminales et l'amande, sont complètement différenciées morphologiquement (**Heller, 1995**)

Longévité

Durée pendant laquelle les semences restent vivantes et gardent leur pouvoir germinatif. Elle dépend beaucoup des conditions de conservation, l'humidité et la chaleur l'abrègent considérablement (**Heller, 1995**).

✓ Conditions externes**Eau**

Est indispensable, doit être disponible dans le milieu extérieur en quantité suffisante mais aussi sous des liaisons suffisamment faibles pour que la graine puisse l'absorber (**Heller, 1995**).

Oxygène

On connaît l'importance de l'aération des sols dans la levée des semis. En fait les taux de l'oxygène exigés par les embryons eux-mêmes sont faibles, souvent de l'ordre de 0,5% (**Heller, 1995**).

Température

Le basilic se multiplie habituellement à partir de graines, mais l'établissement de la plante est parfois difficile car la germination des graines et l'émergence des semis peuvent être limitées dans des conditions salines et des températures défavorables. Cette température va d'un minimum assez bas (3-10°C) à un maximum assez élevé (30-40°C) en passant par un optimum assez étalé (15-35°C) (**Ramin, 2006**).

Lumière

Est nécessaire ou défavorable selon les espèces, mais sous des énergies très faibles. Reçue par le phytochrome, la lumière lève ou installe une dormance (**Heller, 1995**).

Froid humide

Lève les dormances psychrolabiles (**Heller, 1995**).

I-11 Caractéristique organoleptiques

Le basilic est caractérisé par de nombreuses caractéristiques organoleptiques :

I-11-1 Arôme

L'odeur du basilic est complexe, elle peut se définir comme un subtil mélange de citron, de cannelle, d'Anis, de camphre et de clou de girofle. Les feuilles et les tiges florifères contiennent environ 1% d'huiles essentielles.

Ces huiles contiennent un large éventail de composants dont le Linanol responsable du parfum floral des basilics utilisés en cuisine. Le Méthyleugénol, donne une odeur chaude et épicée. La composition de chaque variété est très spécifique et souvent très différente des autres (**Bauwens, 2008**)

I-11-2 Saveur et odeur

La saveur du basilic est agréablement piquante et prononcée. Fortement épicée en partie poivrée et rafraîchissante, légèrement amère. Elle réchauffe la bouche mais elle est fraîche et apéritive (**Gerland, 1980**).

La composition chimique de l'huile essentielle, est très variable. L'odeur du basilic est suave, fortement aromatique et agréable (**Anton, 2005**).

I-12 Mode de multiplication

Le mode de multiplication de *Ocimum basilicum* se fait par les graines, c'est pour cela que le choix de la semence est important (**Gilly, 2005**)

I-13 Les compositions chimiques d'*Ocimum basilicum*

Les feuilles de basilic contiennent également environ 5% de tanins, d'acide oléanolique (0,17%) et d'une petite quantité d'acide ursolique, protéines (14%), de glucides (61%), ainsi et des concentrations relativement élevées de vitamine (A, B1, B2, C et E) et l'acide rosmarinique. En outre, elles renferment des flavonoïdes (0,6 à 1,1%) dont flavonoïdes aglycones (**Simon, 1999**).

I-14 Valeur nutritive d'*Ocimum basilicum*

Le Tableau 02 présente les valeurs nutritives pour le basilic dans ces deux cas, frais et séché, selon la source ; Santé Canada. Fichier canadien sur les éléments nutritifs, 2005.

Vitamine K. Le basilic séché est une excellente source de vitamine K.

Fer. Une portion de basilic séché est une source de fer pour l'homme, mais pas pour la femme, car leur besoin respectif en fer est différent. (Simon, 1999).

Le basilic est riche en calcium et phosphore, Vitamines A, C ...etc. (Simon, 1999).

Tableau 2: Présentation de valeur nutritive de basilic, frais et séché (Simon, 1999)

Que vaut une « portion » de basilic ?		
Poids /Volume	Frais, 15 ml/2,5g	Séché, feuilles, 15ml/2g
Calories	0.5g	5g
Protéines	0.7g	0.3g
Glucides	0.1g	1.3g
Lipides	0.0g	0.0g
Fibres alimentaires	0.1g	0.9g

I-15 Utilisation d'*Ocimum basilicum*

I-15-1 Domaine médicinale

Traditionnellement, le basilic a été utilisé comme plante médicinale pour diverses affections, telles que les maux de tête, la toux, la diarrhée, la constipation, les verrues, les vers et les dysfonctionnements rénaux. Il est également considéré comme un antispasmodique, stomachique, carminatif, antipaludéen, fébrifuge et stimulant (Wome, 1982)

Des enquêtes ethnobotaniques rapportent également l'utilisation traditionnelle du basilic comme plante médicinale vétérinaire .L'huile de basilic, en particulier l'huile contenant du camphre, a des propriétés antibactériennes (Baerts, 1991)

I-15-2 Domaine pharmaceutique

Les feuilles de basilic ont beaucoup d'avantages pharmaceutiques à savoir l'activité anticancéreuse, l'activité radioprotectrice, l'activité antimicrobienne, les effets anti-inflammatoires, l'activité immunomodulatrice, l'activité antistress, l'activité antidiabétique, l'activité antipyrétique, l'activité anti-arthrite, activité

antioxydante, Antalgique, en tant qu'agent prophylactique dans les maladies cardiovasculaires. Nous utilisons également le basilic dans le traitement du rhume et du paludisme (**Shahrajabian, 2020**).

I-15-3 Plantes aromatiques

Le basilic, comme toutes les plantes aromatiques, est indispensable en cuisine pour parfumer les plats. Il est couramment utilisé pour la préparation du riz, de la viande, des Ragoûts et des soupes (**Shahrajabian, 2020**).

Chapitre II : Généralités sur les huiles Essentielles

II-1 Les huiles essentielles

II-1-1 Historique

Les huiles aromatiques étaient utilisées en Inde il y a 7 000 ans. Leurs principes thérapeutiques sont connus et les essences sont utilisées en médecine.

Chaque ethnie a promu son talent dans l'art de faire de l'aromathérapie et de la parfumerie.

Car, dans toutes les civilisations anciennes, les essences étaient là pour purifier, Esprit, protège le corps, élève l'âme et régénère l'être (**Sylvie, 2001**).

II-1-2 Définition

Les huiles essentielles sont généralement des mélanges de volatils naturels obtenus à partir de biomasse végétale par Co-distillation à la vapeur. Elles se caractérisent par leur odeur, leur goût, leurs propriétés physico-chimiques et biologiques (**Koumaglo, 1994**)

Les huiles essentielles ont été obtenues à partir de plus de 3000 plantes et sont désignées et identifiées par espèces végétales et parfois par emplacement géographique. (**Web 10**)

Ses molécules volatiles ont un faible poids moléculaire et donnent aux plantes telles que la menthe poivrée, le citron, le basilic et la sauge leur arôme unique (**Peter, 1998**).

Les huiles essentielles sont des concentrés énergétiques végétaux très puissants. (**Sylvie, 2001**)

II-1-3 Localisation des huiles essentielles dans la plante

Selon **Bruneton, 1993**, Toutes les parties des plantes aromatiques, tous leurs organes végétaux, peuvent contenir de l'huile essentielle.

- Dans les feuilles comme le basilic
- Dans les fleurs comme la rose
- Dans les fruits comme le citron
- Dans les graines comme la coriandre
- Dans l'écorce comme la cannelle
- Dans les racines pour certaines plantes

Les huiles essentielles sont généralement situées sur ou près de la surface de la plante. Si les feuilles (ou parties apparentées) de la plante aromatique sont écrasées, les petits sacs éclateront, permettant au parfum de s'échapper. C'est pour cette raison que la récolte se fait au meilleur moment en fonction des substances que l'on veut extraire et des conditions extérieures (climat, période de l'année, etc.), car la plante ne développe pas les mêmes composants selon la période de l'année. **(Bruneton, 1993)**

II-1-4 Production des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont fabriquées dans le cytoplasme des cellules. Elles sont sécrétées et s'accumulent généralement dans des cellules glandulaires spécialisées. Elles sont situées à la surface de la cellule et sont recouvertes par la cuticule **(Eberhard, 2005)**.

Ces essences ont des compositions biochimiques différentes selon la partie productrice de la plante considérée. **(Michel, 2009)**

II-1-5 Appareils sécréteurs des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont soit stockées dans une cellule transformée en cellule à essence, ou dans des poils glandulaires des poches sécrétrices **(Eberhard, 2005)**.

II-1-6 Composition chimique des huiles essentielles

La composition et la teneur de l'huile de basilic varient largement selon le cultivar, la région géographique, le tissu, le stade de croissance, le régulateur de croissance, les conditions de croissance, la fertilisation et l'amendement du sol ainsi que les conditions de récolte. Le rendement en huile de basilic était d'environ 0,1-0,7% **(Chang, 2016)**.

Les principaux ingrédients de l'huile de basilic comprennent le linalol, l'estragole (méthyl chavicol), l'anéthole, l'eugénol et le méthylegénéol **(Vieira, 2000)**.

Une autre étude a suggéré que la composition chimique des huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* L variait considérablement d'une saison à l'autre, et que le Linalol était le principal constituant (56,7-60,6%), suivie de l'épi- α -cadinol (8,6 – 11,4%), α -Bergamotène (7,4 – 9,2%), γ -cadinène (3,3- 5,4%), germacrène D (1,1- 3,3%) et camphre (1,1 -3,1%) **(Hussain, 2008)**.

II-1-7 La différence entre une huile essentielle et une huile végétale

Selon **Michel, 2009**, les différences existent entre l'huile essentielle et l'huile végétale comme l'indique le tableau ci-dessous :

Tableau 3: Les différences entre les huiles essentielles et les huiles végétales (Michel, 2009)

Huile essentielle	Huile végétale
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Substance aromatique, naturelle, volatile, liquide ou semi- liquide, ne contient pas des corps gras. ✓ Obtenue par la distillation par la vapeur d'eau des végétaux aromatiques ou de leurs parties. ✓ Constituée de molécules aromatiques 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Substance grasse obtenu par des graines et des fruits de diverse plantes oléagineuses. ✓ Obtenue par pression à froid, ou par extraction à l'aide de solvant organique. ✓ Sont constituées majoritairement d'acide gras

II-1-8 Propriétés physiques des huiles essentielles

D'après **Bruneton J, 1999**. Les huiles essentielles ont des propriétés physiques bien connues, notamment :

- ✓ Les huiles essentielles sont constituées de molécules aromatiques de très faible masse moléculaire.
- ✓ Elles sont très inflammables et très odorantes, liquides à température ambiante.
- ✓ Les huiles essentielles sont volatilisées.
- ✓ Elles ne sont que très rarement colorées.
- ✓ Elles ont un indice de réfraction élevé.
- ✓ Leur densité est en général inférieure à celle de l'eau sauf les huiles essentielles de saffran, de Girofle et de cannelle.

II-1-9 Utilisation d'huiles essentielles

L'utilisation des huiles essentielles est extrêmement diversifiée et dépend étroitement de la Source, de la qualité et de la procédure d'extraction de ces composés **(Ríos, 2016)**

Celles-ci sont utilisées dans de nombreux domaines tels que la parfumerie, la cosmétologie, l'agro-alimentaire et l'industrie chimique et Comme pesticides **(Borges, 2014)**

II- 1-10 Les principales méthodes d'extraction

Selon **Gedda, 2007**, Il y a plusieurs techniques d'extraction des huiles essentielles, parmi eux :

- L'hydro distillation.
- La distillation à la vapeur d'eau.
- La percolation (appelé aussi hydro diffusion).
- L'extraction par solvants.
- Distillation sèche
- L'extraction par micro-ondes

II-1-10-1 Extraction par hydro distillation

Il s'agit de la méthode la plus simple et de ce faite-là plus anciennement utilisée. Le matériel végétal est immergé directement dans un alambic rempli d'eau placé sur une source de chaleur. Le tout est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées dans un réfrigérant et l'huile essentielle se sépare de l'hydrolat par simple différence de densité. L'huile essentielle étant plus légère que l'eau (sauf quelques rares exceptions), elle surnage au-dessus de l'hydrolat. **(Lucchesi, 2005)**

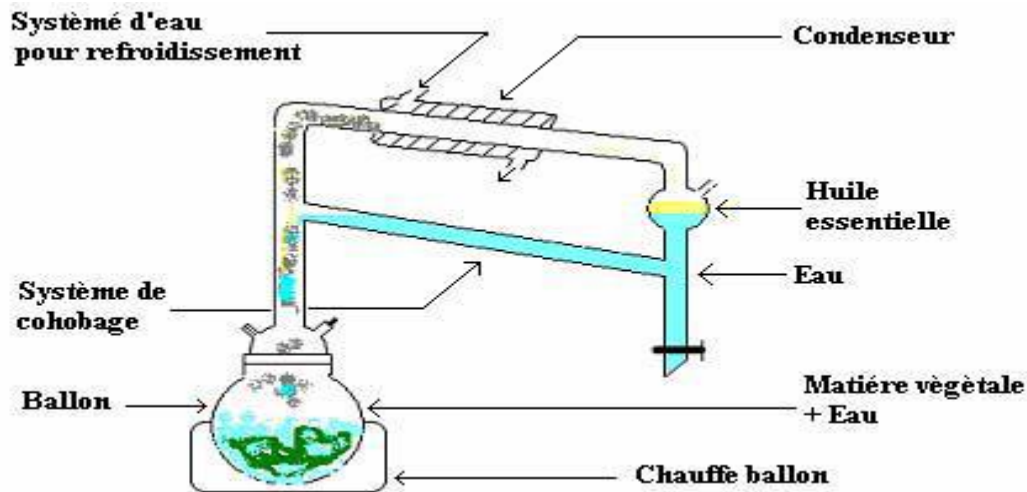


Figure 10: Appareillage utilisé pour l'hydrodistillation de l'huile. ((Hernandez, 2005)

II-1-10-2 Extraction par entraînement à la vapeur d'eau

A la différence de l'hydro distillation, cette technique ne met pas en contact direct l'eau et la matière végétale à traiter. De la vapeur d'eau fournie par une chaudière traverse la matière végétale située au-dessus d'une grille. La vapeur endommage la structure des cellules végétales et libère ainsi les molécules volatiles pour former un mélange « eau + huile essentielle ». (Lucchesi, 2005)

Le mélange est ensuite véhiculé vers le condenseur et l'essencier avant d'être séparé en une phase aqueuse et une phase organique " l'huile essentielle". L'absence de contact direct entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques évite certains phénomènes d'hydrolyse ou de dégradation pouvant nuire à la qualité de l'huile. (Lucchesi, 2005)

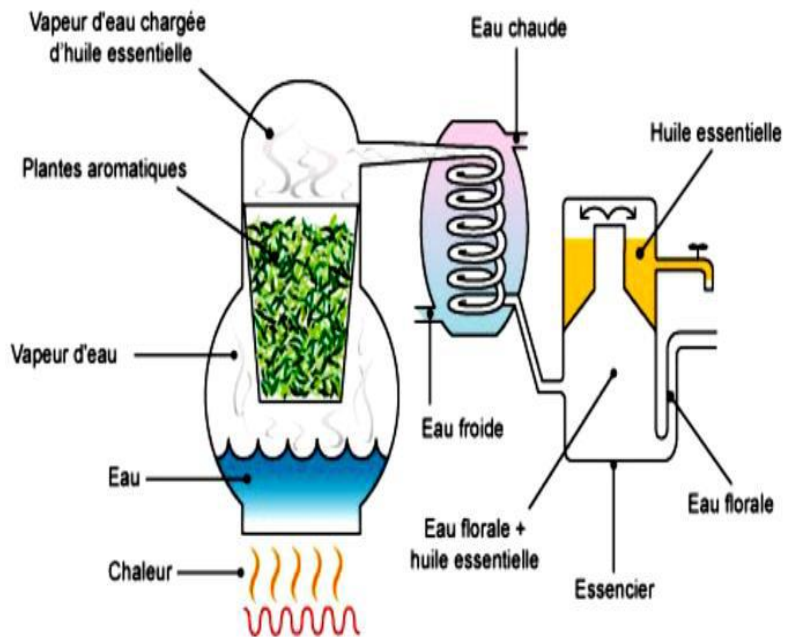


Figure 11: montage d'extraction par entraînement à la vapeur d'eau (Hernandez, 2005)

II-1-10-3 Hydro diffusion

Elle consiste à pulvériser de la vapeur d'eau à travers la masse végétale, du haut vers le bas. Ainsi le flux de vapeur traversant la biomasse végétale est descendant contrairement aux techniques classiques de distillation dont le flux de vapeur est ascendant. L'avantage de cette technique est traduit par l'amélioration qualitative et quantitative de l'huile récoltée, l'économie de temps, de vapeur et d'énergie. (Bassereau, 2007)

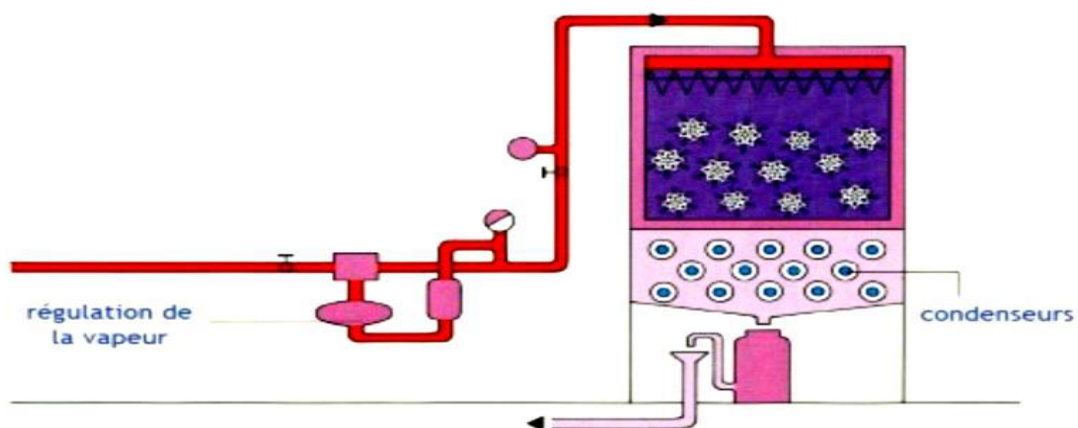


Figure 12: montage d'extraction par hydro diffusion (El haib A, 2011)

II-1-10-4 Entraînement avec des solvants

Ce mode d'obtention qui conduit aux concrets et absolus est à proscrire pour les huiles essentielles à destination thérapeutiques. Cette technique est actuellement appliquée dans le monde entier, soit pour obtenir des produits que l'on ne peut extraire par un autre procédé, soit en vue de rendements bien supérieurs.

Les solvants organiques utilisés sont très dangereux, aussi bien pour l'ouvrier qui les manipule, que pour celui qui absorbe les produits ainsi obtenus. (Propane à l'hexane, Benzène, toluène, Méthanol, Alcool éthylique, Acétone...etc.). (**web11**)

II -1-10-5 Distillation « sèche »

Aussi appelée distillation destructive, est une méthode d'extraction des huiles essentielles caractéristique des végétaux fragiles tels que les pétales de rose. Dans le domaine de l'extraction végétale, la distillation sèche consiste à chauffer de façon très modérée les plantes ou parties de plantes sans ajout d'eau ni de solvants organiques, puis à condenser les substances volatiles. L'avantage de cette méthode est la température à laquelle se déroule l'extraction : inférieure à 100°C, ce qui évite la dénaturation de certaines molécules thermosensibles. (**Ramic, 1984**).

II-1-10-6 L'extraction par micro-ondes

C'est un procédé utilisant les micro-ondes et les solvants transparents aux micro-ondes pour extraire de façon rapide et sélective des produits chimiques de diverses substances (**Paré, 1997**).

Le matériel végétal est immergé dans un solvant transparent aux micro-ondes de manière à ce que seul le végétal soit chauffé. Les micro-ondes vont chauffer l'eau présente dans le système glandulaire et vasculaire de la plante, libérant ainsi les produits volatils qui passent dans le solvant (non chauffé). On filtre et on récupère ensuite l'extrait. (**Paré, 1997**).

L'extraction par micro-ondes a le grand avantage de réduire le temps d'extraction à quelques secondes (**France, 1996**).

Ce procédé (Fig. 13) très rapide et peu consommateur d'énergie, livre un produit qui, est le plus souvent, de qualité supérieure à celle du produit d'hydrodistillation traditionnelle (**Bruneton, 1999**).

Par ailleurs, l'analyse des huiles essentielles obtenues par cette méthode a montré selon **Scheffer, 1996** que la composition qualitative des huiles essentielles était la

même que celle des huiles obtenues par distillation mais le pourcentage des constituants variait de manière significative.

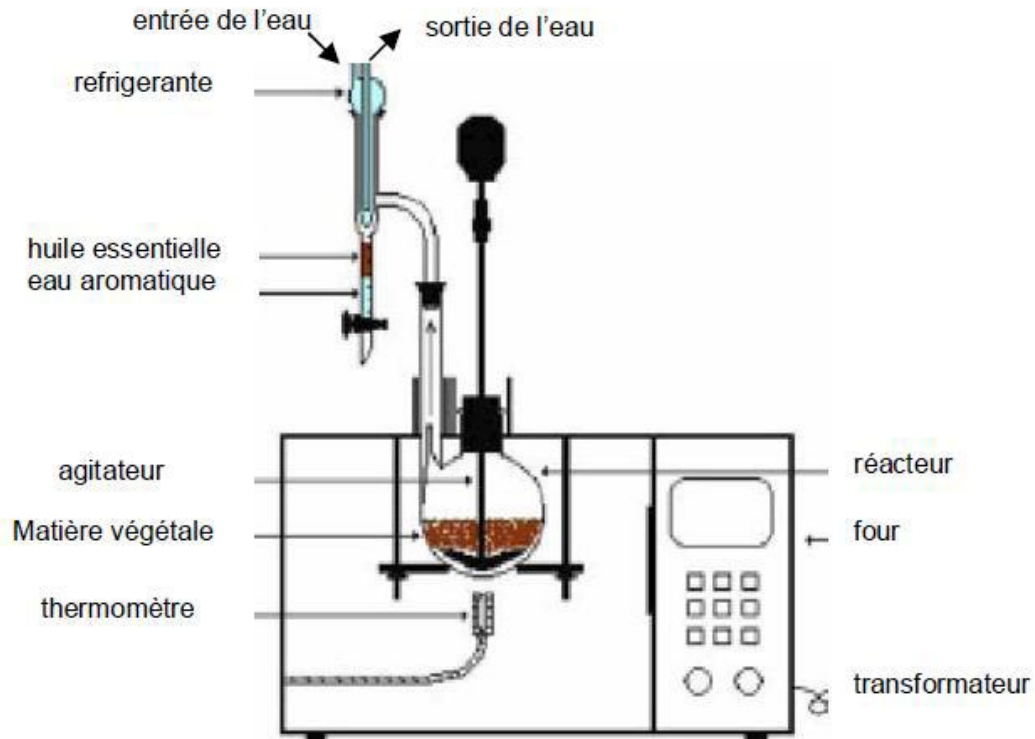


Figure 13: Principe schématisé de l'appareillage d'hydrodistillation sous micro-ondes (Lagunez ,2006).

II-1-11 Conservation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont fragiles et volatiles. Ils doivent être conservés dans des bouteilles soigneusement scellées à l'abri de l'air, de la lumière et des variations de température.

La durée de conservation des huiles essentielles à l'abri de la lumière et de l'air est de 2 à 5 ans. Il est donc indispensable qu'elles soient conservées dans un flacon brun, hermétiquement fermé. (Web 12)

II-2 Les métabolites secondaires

Les plantes produisent un assortiment vaste et diversifié de composés organiques, dont la grande majorité ne semble pas participer directement à la croissance et le développement. Ces substances appelées métabolites secondaires. (Croteau, 2000).

Les métabolites secondaires sont de petites molécules (poids moléculaire de quelques centaines de daltons) de structure complexe et originale et généralement très stables. Les métabolites secondaires ou spécifiques ne sont pas indispensables à la vie mais interviennent favorablement dans les relations d'entretien de l'organisme producteur avec son environnement (défense, reproduction, communication et prédation) (Pogam, 2015).

II-2-1 Classification de métabolites secondaires

On distingue trois grandes catégories de métabolites secondaires chez les végétaux

- Les composés phénoliques.
- Les composés terpéniques.
- Les composés alcaloïdes.

Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activités en biologie humaine (Krief, 2003).

II-2-1-1 Les composés phénoliques

Les composés phénoliques ou polyphénols sont des métabolites secondaires produites par les plantes (Daglia, 2012). Ils sont naturellement présents dans l'alimentation sous formes de vitamines A, C ou E, les carotènes et certains minéraux comme le sélénium et le zinc. On les retrouve en plus grandes quantités dans les fruits, les légumes et les céréales, ainsi que dans des boissons telles que le thé, le café (Uthurry, 2011).

✓ Propriétés des polyphénols

Les polyphénols ont des multiples rôles essentiels dans la physiologie végétale et ont des propriétés sur l'organisme humain, principalement comme antioxydants, antiallergiques, anti-inflammatoires, agents anticancéreux, et antimicrobiens (Daglia, 2012).

II-2-1-1-1 Flavonoïdes

Le terme flavonoïde rassemble de nombreux composés naturels répartis en plusieurs familles dont les plus importantes sont les flavones et les isoflavones qui se trouvent dans les plantes très colorées (**Causse, 2005**).

Les flavonoïdes sont un groupe de composés polyphénoliques qui sont largement distribués dans le règne végétal. Ces pigments sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles, ces métabolites secondaires sont couramment consommés quotidiennement sous forme de fruits, et légumes (**Ghedira, 2005**).

✓ Propriétés des flavonoïdes

Les flavonoïdes sont généralement de puissants antioxydants. Ils ont ainsi la capacité de protéger les végétaux contre les effets néfastes des radicaux libres générés en réponse aux agressions de notre environnement (polluants, infections, rayonnement UV...etc). D'autres sont également de bons inhibiteurs d'enzymes et sont reconnus pour leurs propriétés antiseptiques ou anti-inflammatoires (**Percie, 2009**).

II-2-1-2 Les terpénoïdes

Les terpénoïdes sont des produits naturels se produisent largement dans la nature par une grande variété des plantes et par certains animaux .Ils sont également abondamment trouvés dans les fruits, légumes et fleurs (**Dudareva, 2005**).

✓ Propriétés des terpènes

De nombreux terpénoïdes servent de composés de défense contre les microbes et les herbivores et sont des molécules naturelles pour attirer les insectes pollinisateurs .Ils possèdent aussi des activités biologiques : anti-inflammatoires, anticancéreux, et antivirales. (**Ashour, 2010**).

II-2-1-3 Les alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances naturelles azotées plus ou moins basiques (**Boutefnouchet, 2020**)

Les alcaloïdes sont des produits azotés basiques, d'origine naturelle dont l'atome d'azote est inclus dans un système hétérocyclique. Ils sont le plus souvent localisés dans les tissus périphériques ; dans les écorces externes de tiges et de racines, des graines (**Krief, 2003**).

✓ Propriétés des alcaloïdes

Les alcaloïdes ont été utilisés depuis longtemps dans la médecine. Ils ont de nombreuses activités pharmacologiques : ils affectent chez l'être humain le système nerveux, particulièrement les transmetteurs chimiques tels l'acétylcholine, dopamine et la sérotonine.

Ils possèdent des activités antipaludiques (quinine), et des actions anticancéreuses (vincristine, vinblastine), des propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes et antibactériennes. Et des rôles de protection contre les prédateurs (**Almousawi, 2017**).

Partie Expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

I-1 Introduction

Durant la saison de plantation, les agriculteurs cherchent à trouver des plants sains prêts à plantés. Ceci est fait dans le but d'accélérer sa croissance et d'assurer sa qualité.

I-2 Présentation de la station d'étude**I-2-1 Situation géographique*****La région de sebdou**

La pépinière de Mr.TAIBI Boubker située dans la commune de Sebdou dans la wilaya de Tlemcen.

La commune de Sebdou est située dans une dépression entre les derniers chainons des monts de Tlemcen. Elle représente le relais des zones steppiques des wilayas de Tlemcen Naama et la chaîne atlassique tellienne.

Appelée couramment la porte du sud, la commune de Sebdou se distingue par sa position de carrefour des voies de communication des échanges entre les grands centres urbains du nord et de sud (RN22A-RN22B et CW19). Et en même temps elle appartient au bassin versant de la haute Tafna. Elle est limitée :

Au nord : par la commune de Terny.

Au sud : par la commune d'El Arricha.

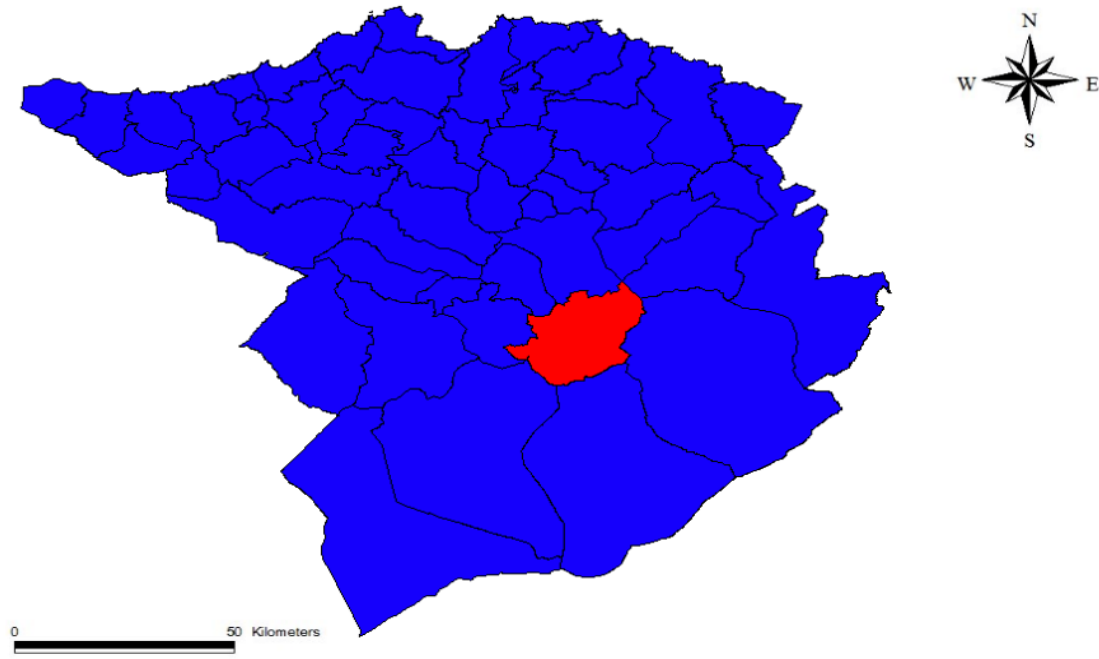
A l'est : par la commune d'El-gor.

A l'ouest : par la commune de Sidi Djilali et El-Azails.

***La wilaya de Tlemcen**

La wilaya de Tlemcen se situe à l'extrême Nord-Ouest de l'Algérie, entre le 34° et 35° de latitude Nord et le 1° et 2° de longitude Ouest. Elle occupe une position originale au sein de l'ensemble national à la fois frontière et côtière (Figure 6). La région est limitée géographiquement au Nord par la côte Méditerranéenne, au Sud par la wilaya de Nâama, au Nord-est par la wilaya d'Ain Témouchent, à l'Est par la wilaya de Sidi Bel Abbès et à l'Ouest par la frontière Alger-Marocaine.

La wilaya de Tlemcen occupe une superficie de 9017 km², elle comprend 20 daïras subdivisées en 53 communes. **(Web 13)**



Carte 1 : La Commune de Sebdou dans la wilaya de Tlemcen. (Logiciel Arcview GIS 3.2).



Carte 2 : Image satellite Google Earth représente la ferme Taibi. (Google Earth)

I-2-2 Pédologie

On distingue deux types de sols

I-2-2-1 Sols à encroutement calcaire

Se sont de sols squelettiques à faible profondeur formés par des dépôts de matériaux calcaires au niveau de la dépression de la commune de Sebdou.

I-2-2 -2 Sols alluvionnaires

Le long des rives des oueds de Tafna, de Sebdou et de Tebouda.

I-2-3 le climat

La région de la commune de Sebdou est caractérisée par un climat méditerranéen relativement froid en hiver, très chaud et sec en été influencé par les caractéristiques du milieu steppique et montagneux

I-3 Description du site expérimental

Dans la wilaya de Tlemcen, une nouvelle pépinière a été créée récemment spécialisé dans les cultures maraichères. Elle se trouve dans une exploitation agricole de Mr **TAIBI Boubkeur**.

Cette pépinière a été créée en Septembre 2019 par les fils de chef exploitation, Mr. **TAIBI Youcef** (ingénieur d'état en agronomie) et son frère Mr. **TAIBI Mohamed** (technicien en sciences agronomique).



Figure 14: La pépinière de Taibi (original,2018)

Cette ferme est située à l'ouest de la ville de Sebdou (4 km de la sortie de Sebdou vers Sidi Djilali CW107), la superficie totale de la ferme est de 15 ha divisée selon les cultures en deux parcelles importantes :

I-3-1 Arbres fruitières et rustiques :

- 4 ha olivier, 1 ha (amandier, Abricotier, pêcher),

I-3-2 Cultures maraîchers et céréalicultures : (rotation)

- céréaliculture-cultures fourragères (luzerne, sorgo, Triticale, avoine).
- cultures maraîchères (Pastèque, Melon, p.d.t, oignons, Tomate, poivron, concombre, aubergine, courgette, Haricot, petit pois fève et autres).

Au niveau de la ferme on a aussi 3 hangars pour l'élevage des bétails, volailles et chevaux.

I-4-production des plants maraichères :

La pépinière TAIBI est spécialisée dans la production des plants maraichères simples et greffés pour les cultures maraichères.

Selon le type de production des plants sur cette pépinière, et les besoin du marché l'élevage se divise entre deux opérations principales

- **Production des plants simple.**
- **Production des plants greffés.**

I-4-1 L'élevage des plants simples

Pour les plants des cultures maraichères en générale l'élevage s'effectue par trois étapes principales

A- Le Semi

Après le remplissage des plateaux alvéolaire avec un substrat spécial (tourbe) le semi s'effectue manuellement au niveau d'une salle qui contient des tables, des chaises et des instruments spéciaux.



Figure 15: les plateaux alvéolaires (original,2018)

B- La Germination :

Les plateaux sont transférés dans une chambre ombrée a 100%, humidifiée et chauffée a une température entre 32 °c et 28°c, afin d'accélérer la germination.



Figure 16: une chambre de culture intérieure (ombrée) (original,2018)

C- Elevage définitif

Des que le germe de la graine apparaisse et après une surveillance permanente, les plateaux sont transférés une deuxième fois dans la serre d'élevage.

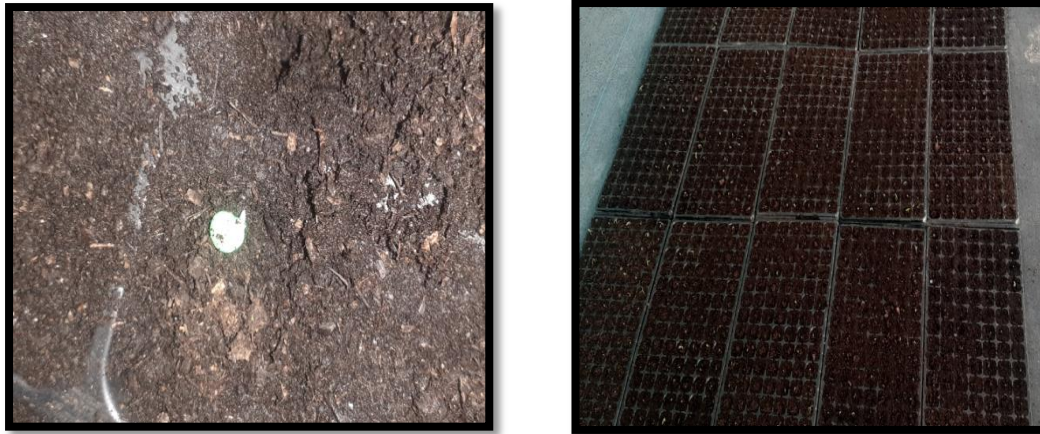


Figure 17: photo montre le germe de la graine (original,2018)

La serre d'élevage : est une serre multi-chapelle de 2000 m²

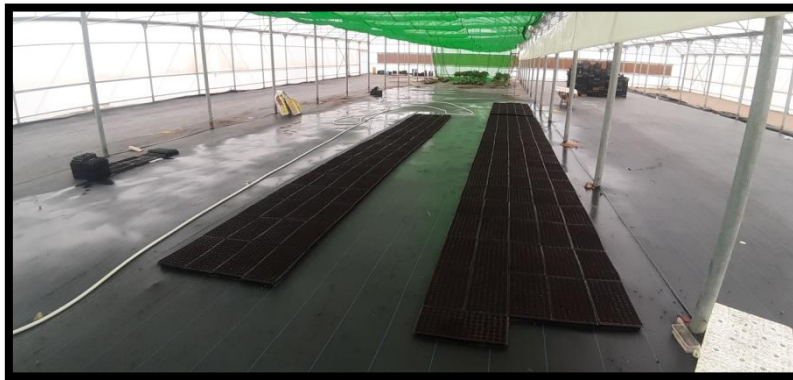


Figure 18: la chambre de multi-chapelle (original,2018)

I-4-2 L'élevage des plants greffés

A fin d'améliorer la productivité des plants et pour éviter les maladies de sol et les insectes nuisibles les plants maraichères sont greffés sur des porte-greffes conformes.



Figure 19: Graines hybrides greffées (original,2018)

L'opération de greffage s'effectue dans une salle fermée et stérilisée avec un matériel spéciale et stérile. Il est strictement interdit de manger ou de fumer durant cette opération.



Figure 20: photo montre l'opération de greffage (original,2018)

Après le greffage les plants sont mis en reprise dans la même salle sur des étagères et sous un plastique transparent pour garder l'humidité.

Un système d'éclairage artificiel et permanent installé au tour des étagères

La température et l'humidité sont crée avec des climatiseurs centrales.



Figure 21: la chambre de germination (original,2018)

Après une semaine à 10 jours les plans sont déjà soudés à 40 pour cent. C'est le moment de les transférer dans la serre d'élevage. Pour éviter la dégradation des plants avec le rayonnement solaire naturelle un système d'ombrage doit être installé au-dessus des plants greffés.



Figure 22: la serre d'élevage (original, 2018)

Après quelques jours la soudure de greffage s'effectue totalement à 100 pour cent. Enfin les plants sont prêts.



Figure 23: Plante greffée (original, 2018)

I-5 Equipements de la serre multi-chapelle

A - Système chauffage : ce chauffage augmente les températures basses qui attaquent les plants en croissance (spécialement pour la période froide de l'hiver)



Figure 24: un chauffage (original,2018)

B - Système cooling refroidissement : avec un radiateur installé d'un coté et des extracteurs d'air installé de l'autre coté ce système automatique régule la température élevée et l'humidité aussi.



Figure 25: Extracteur d'air(original,2018)

C - Paillage plastique : un film plastique perforé qui empêche la croissance des mauvaises herbes, et facilite l'infiltration de l'eau d'irrigation

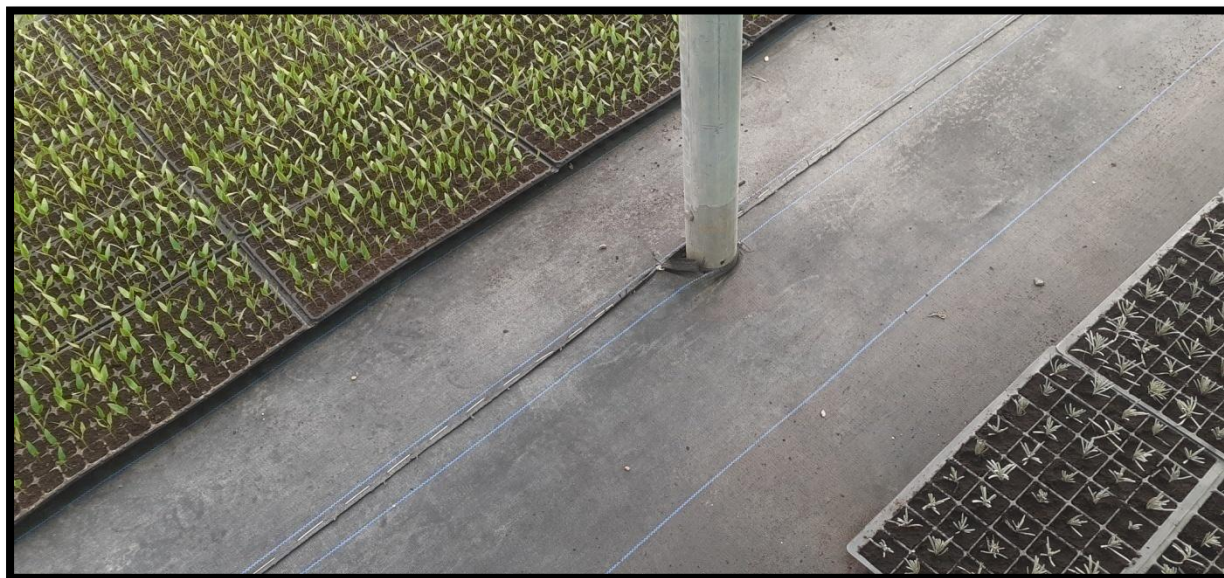


Figure 26: Paillage plastique (original, 2018)

D - Système d'irrigation et de fertigation : l'irrigation s'effectue manuellement avec un réseau des tuyaux simple et des différentes sorties (jet).

Avec une pompe doseuse les engrais sont injectés directement avec l'eau d'irrigation, toute a fais avec un réglage sur la pompe doseuse selon les besoin de la plante.



Figure 27: une pompe doseuse (original, 2018)

I-6 Traitement et entretien

Après chaque opération il faut traiter et stériliser les salles et les instruments avec un produit stérilisant en utilisant avec un pulvérisateur électrique.

Aussi pour les plants sous élevage il faut traiter préventivement contre les maladies et les insectes nuisibles

Une surveillance permanente durant tout la période d'élevage.



Figure 28: pulvérisateur électrique (original,2018)

I-7 Production des arbres fruitiers

Dans la même pépinière il se trouve aussi la production des arbres fruitières, cette opération qui vise a multiplier les A.F avec deux manières différentes :

- Production par bouturage
- Production par greffage

I-7-1 Production par bouturage

Cette technique qui ce base sur l'implantation direct des boutures issu de la plante mère.



Figure 29: photo montre la production par bouturage (original,2018)

Après un mois de bouturage en remarquant l'apparition des racines, l'opération est réussie.



Figure 30: photo montre l'apparition des racines (original, 2018)

III-7-2 Production par greffage

Le greffage est une technique qui consiste à rapprocher deux morceaux de matériel végétal, le porte-greffe et le greffon, pour qu'ils puissent s'unir et former une seule plante. Cette plante présente la qualité souhaitée.

- a- le porte-greffe : c'est la partie inférieure de la plante qui a les racines, il est vigoureux et adapté aux conditions locales. Le porte-greffe va porter le greffon.
- b- le greffon : c'est la partie aérienne de la plante qui va porter les feuilles, les fleurs et les fruits.

Pour l'opération de greffage on a besoin d'un : scie, sécateur, couteau, greffoir, mastic de greffage.



Figure 31: Matériel de greffage (original, 2018)



I-8 Objectif du Travail

L'objectif général de notre travail consiste à essayer de produire une plante médicinale *Ocimum basilicum* dans la pépinière et en plein champ.

I-9 Matériel utilisé

I-9-1 Matériel utilisé au niveau de la pépinière



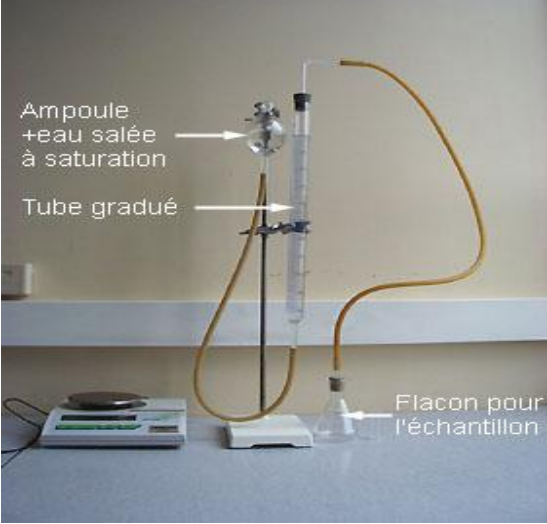
Tableau 4: Matériel utilisé pour la plantation.




Matériel	Nom	Le rôle
	<p>La tourbe marron</p>	<p>Améliore la rétention d'eau dans les sols sablonneux, acidifie les sols calcaires, favorise l'enracinement des plantes et facilite la culture des plantes acidophiles.</p>
	<p>Les alvéoles</p>	<p>Permet de repiquer semis en godet sous forme de mottes.</p>

	<p>Pulvérisateur</p>	<p>Transformer un liquide en fine gouttes pour atteindre une cible : c'est le rôle du pulvérisateur. C'est équipement qui permet de pulvériser un liquide sur un matériau ou des plantes.</p>
	<p>Ciseaux de récolte</p>	<p>Il est utilisé pour couper de petites brindilles, Des feuilles ou des branches molles</p>
	<p>Les sacs de pépinière</p>	<p>Sont très utiles pour le transport d'arbres.</p>

I-9-2 Matériel pour laboratoire

Tableau 5: Matériel utilisée dans laboratoire

Matériel	Nom	Le rôle
	<p>La balance de précision</p>	<p>Mesurer la masse de solides et liquides avec un haut degré de précision.</p>
	<p>Acide chlorhydrique</p>	<p>sert à la fabrication d'engrais, de chlorures et de sels métalliques divers. De plus, on l'utilise pour le décapage et le détartrage des métaux.</p>
 <p>Ampoule +eau salée à saturation</p> <p>Tube gradué</p> <p>Flacon pour l'échantillon</p>	<p>Un calcimètre de Bernard</p>	<p>Permet de mesure le volume de CO₂ dégagé par action de l'acide chlorhydrique sur le carbonate de calcium(CaCO₃) d'un échantillon de sol ou de roche.</p>

	<p>pH- mètre</p>	<p>permettant de mesurer le pH d'une solution.</p>
	<p>Le Tamis</p>	<p>Instrument qui sert à séparer, trier les éléments d'un mélange.</p>
	<p>Cylindre de sédimentation</p>	<p>Quantifier le % de silt et d'argile contenu dans le sol.</p>

	<p>Agitateur électrique</p>	<p>Assurer l'homogénéisatio n d'un milieu.</p>
---	---------------------------------	--

I-9-3 Matériel pour l'extraction des huiles essentielles

Tableau 6 : Matériel utilisée pour l'extraction d'huile essentielle

Matériel	Nom
	<p>une cocotte-minute</p>
	<p>Serpentin</p>
	<p>Grille de séparation</p>
	<p>Tube en métal</p>

I-9-4 Matériel végétal

Les semences utilisées sont celles d'*Ocimum basilicum* grand vert et qui sont obtenu de la région d'Ouled Mimoun dont la plantation se fait en 01 Février 2023 au niveau de la région de Sebdu.



Figure 32: Graines du basilic grand vert – Ouled Mimoun (originale, 2023)

I-10 La méthodologie de travail**I-10 1 Le sol**

Nous avons fait une analyse du sol au laboratoire de travail public de l'Ouest (LTPO) situé à Abou Tachfine (wilaya de Tlemcen).

I-10-1-1 Préparation l'échantillon

L'échantillon doit être séché dans l'étuve à 105 °C pendant 24 heures, puis on va diviser l'échantillon en parties selon les essais qui nous avons besoin.

I-10-1-2 Les propriétés chimiques**I-10-1-2-1 Détermination de la teneur en carbonate de calcium - CaCO_3 (la méthode de Calcimètre de Bernard)**

Tamiser au tamis de 0,2 mm pour avoir la terre fine, après on pèse 0,5 gramme, mettez le sol dans une bouteille, remplissez d'acide chlorhydrique, laissez l'acide en contact avec le sol, et appliquez une légère pression, attendez enfin 5 minutes, notez les mesures.



Figure 33: Matériel utilisé pour déterminer la teneur en CaCO_3 (Original, 2023)

I-10-1-2-2 Détermination de la teneur en matière organique

- Tamiser le sol à travers un tamis 2 mm
- Peser creuset (p1), peser environ 50g du sol (p2), et placer l'échantillon dans un four chaud à 450°C pendant 3 heures.
- Retirer l'échantillon et peser après refroidissement (p3).

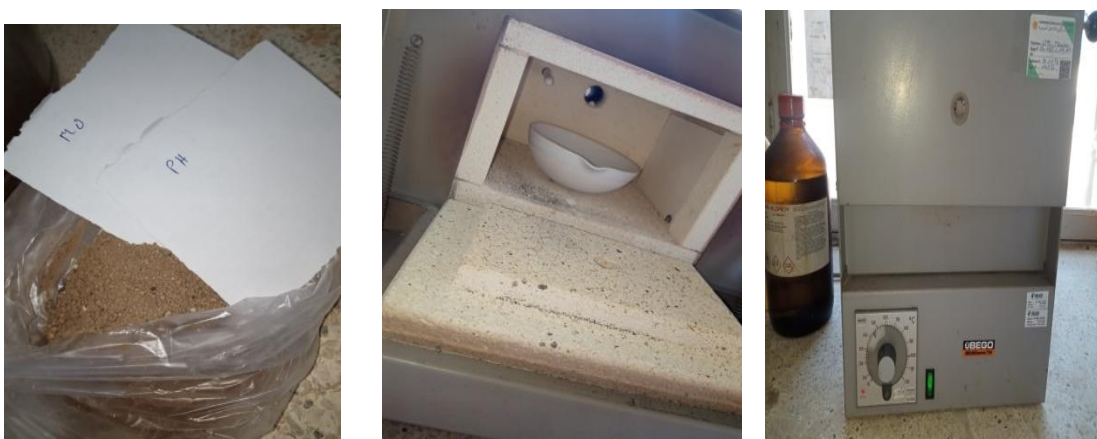


Figure 34: détermination de la teneur en M.O (original, 2023)

I-10-1-2-3 Détermination du pH

- Tamiser à travers d'un tamis de 2 mm le sol.
- Prendre 15 g de l'échantillon et on le met dans un bécher, puis on y ajoute de l'eau jusqu'à ce qu'il atteigne 90 ml, puis on le mélange pendant 5 minutes à l'aide d'un agitateur et on le laisse réagir pendant 24 heures, puis on le mesure avec un pH-mètre.



Figure 35 : les étapes de détermination du pH du sol (original, 2023)

I-10-1-3 Les propriétés physiques du sol**I-10-1-3-1 La granulométrie**

Nous pesons 600 g, puis le lavons dans un tamis de 0,063 mm, puis le mettons à sécher pendant 24 heures. Nous broyons l'échantillon puis le tamisons à travers une série de tamis, Ensuite, nous pesons chaque échantillon en fonction du tamis dans lequel il se trouvait.





Figure 36: L'essai granulométrique (original, 2023)

I-10-1-3-2 La Sédimentation

Après avoir lavé l'échantillon et le mettre à l'étuve pendant 24 heures ,on pèse la masse d'essai, introduire dans le récipient 440 ml d'eau distillée et 60 ml de défloculant,laisser imbiber pendant 24h à la température ambiante, après on va le disperser à l'aide d'un agitateur mécanique durent 3minute , puis verser la suspension dans l'éprouvette d'essai, et on va compléter à l'eau distillée jusqu'à 2000 ml, et agiter vigoureusement verticalement en moyen de l'agitateur manuel Retirer l'agitateur manuel est déclenchée au même moment le chronomètre ce moment et le début de l'essai, puis plongé le densimètre dans la suspension, es première lecture se fait : 15S, 1min, 2min et on va noter la température de l'eau

Et les autres lecteurs se font : 5..10..20..40..80..160..320..24h



Figure 357: L'essai Sédimentométrie (original, 2023)

I-10-2 Préparation des semences et semis**I-10-2-1 Sous serre****I-10-2-1-1 Première étape**

- ✓ Éliminer les impuretés des graines.
- ✓ utiliser cinq (05) plaques de semis 105 alvéoles. [A]
- ✓ remplir les alvéoles par la tourbe marron humide.
- ✓ mettre une graine de basilic dans chaque trou d'alvéoles. [B]
- ✓ recouvrir les graines d'une couche de tourbe sèche, sans les presser. [C]
- ✓ Couvrir les alvéoles par bâche noire agricole Pour maintenir l'humidité de tourbe.
- ✓ Séparer entre les plaques de semis par polyester pour éviter de casser la plante. [D]
- ✓ Après cela, placer les alvéoles dans la chambre de germination, dans lequel la température est comprise entre 28 et 32 degrés. [E]
- ✓ surveiller la plante toutes les 24 heures, jusqu'à ce que les graines commencent à germer.

Remarque : 70% des graines ont réussi à germer}. [F]

- ✓ Après 05 jours, nous déplaçons le basilic dans la serre pour suivre son processus de croissance. {La température oscille entre 32-26°C le jour et 10-12°C la nuit}. [G]
- ✓ Irriguer deux fois par semaine à l'aide d'un pulvérisateur. [H]

**A****B****C**



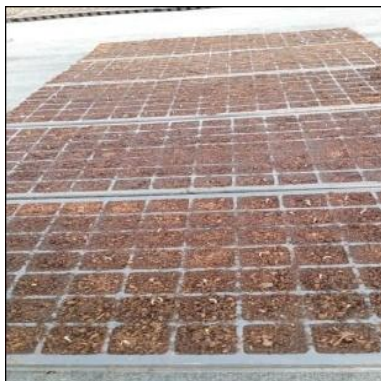
D



E



F



G



H

I-10-2-1-2 deuxième étape

Après 45 jours (21-03-2023)

Nous avons remplacé les plaques de semis par les sacs pépinière { 176 plants}. Parce que la plante a besoin d'un endroit plus large pour compléter sa nutrition.

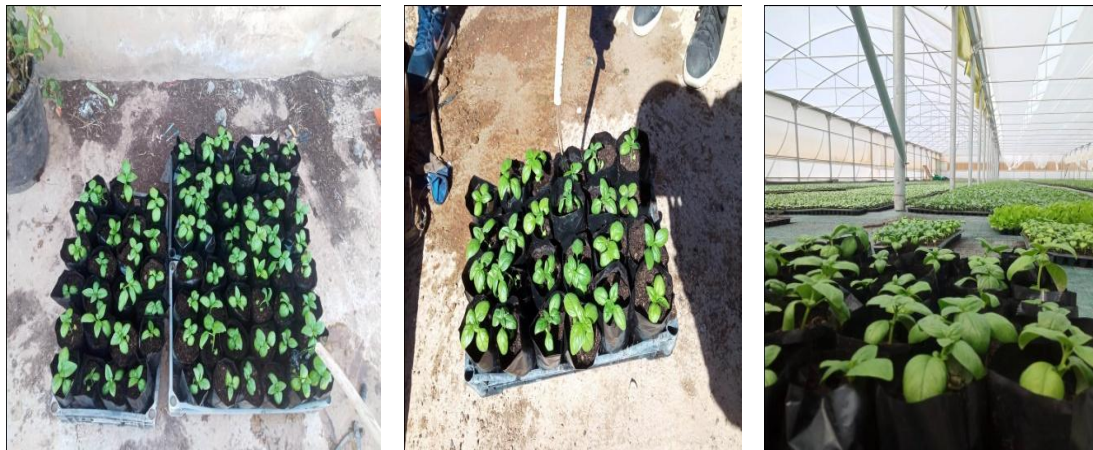
❖ La méthode :

- Tamisage du sable. [1]
- Mélanger 30% de sable avec 70% de tourbe. [2]
- Mettez le mélange dans des sachets de pépinière et appuyez dessus pour vider l'air. [3]
- Mouiller le mélange avec un peu d'eau et laisser reposer 15 minutes.
- Placer les semis dans des sacs de pépinière et recouvrir de sol. [4]
- nous arrosons une deuxième fois et placez à l'ombre pendant 30 minutes. [5]
- déplacez-les dans la pépinière. [6]

**[1]****[2]****[3]**



[4]



[5]

[6]

- **Irrigation :**

Pendant 1 mois.

*chaque semaine, nous arrosons deux fois.

I-10-2-1-Troisième étape

La Récolte

*19-04-2023

-Lorsque la plante commence à fleurir, nous la récoltons à l'aide de ciseaux.



I-10-2-2 En plein champ

A. Repiquage des plants de basilic

Dans un champ agricole, on prépare une superficie de 22,5 mètres carrés par des laboures superficiels. Nous plantons 100 plants, à des dimensions de 20 cm.



Remarque :

Pour éviter le risque de gel, nous avons recouvert les plantes par un film plastique.



Figure 38: l'utilisation d'un film plastique pour éviter le risque de gel (originale, 2023)

***11-04-2023**

Après 20 jours, nous avons remarqué que les feuilles de basilic étaient complètement jaunies.



Figure 39 : Le jaunissement des feuilles de Basilic à cause de gel (Original, 2023).

I-11 Les huiles essentielles

Cette étude a été réalisée sur les feuilles d'*Ocimum basilicum*, notre plante a été récoltée durant le mois d'Avril 2023 dans la région de Tlemcen.

I-11-1 L'extraction des huiles essentielles

Au Cours de notre expérimentation, nous avons procédé à :

- L'extraction des huiles essentielles d'espèces : Basilic *Ocimum basilicum*, est réalisée au laboratoire de CFPA SMIR Bouhadi - Ouled Mimoun.

I-11-1-1 Méthode de l'entraînement à la vapeur d'eau

Après séchage de la plante, le basilic est placé dans une cocotte-minute sous une température de 100 C°. Afin qu'elle soit séparée de l'eau par un filet qui permet le passage de la vapeur d'eau.

Le mélange passe dans un tube de refroidissement et la vapeur monte chargée de molécules aromatiques, puis subit un processus de condensation pour transformer la vapeur en eau, et ce dernier est séparée de l'huile après 04 heures de processus.



Figure 40: Matériel de l'extraction (original, 2023)

I-11-2 Conservation de l'huile essentielle obtenue

Une fois les huiles essentielles, elles sont conservées dans un flacon en verre enveloppée de papier d'aluminium à une température comprise entre 4 et 6°C pour éviter toute dégradation des huiles essentielles.

I-11-3 Rendement d'extraction

Selon la norme AFNOR (1986), le rendement en huile essentielle est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielle obtenue après l'extraction $m(HE)$ et la masse de la matière végétale utilisée $m(MF)$. le rendement est exprimé en pourcentage, il est exprimé par la formule suivante :

$$R\% = \frac{m(HE)}{m(MF)} \times 100$$

R : Rendement exprimé en pourcentage (%)

$m(HE)$: masse d'huile essentielle obtenue en gramme (g)

$m(MF)$: masse de matériel végétal frais utilisé en gramme (g)

Chapitre II : Résultat et discussion

II-1-La qualité du sol

II-1-1 Les propriétés chimiques

II-1-1-1 Calcaire Total

Tableau N° 07

Tableau 7: le taux du calcaire total dans le sol étudié

H(%)	0,604
La masse m ₁	0,500
La masse m ₂	0,181
CaCO ₃ %	36,42

II.1.1.2 Détermination de la matière organique (% M.O)

A partir de l'opération suivante : $MO\% = \frac{(p1+p2)-p3}{50} \times 100$

50

Tableau 8: pourcentage de la matière organique du sol étudié

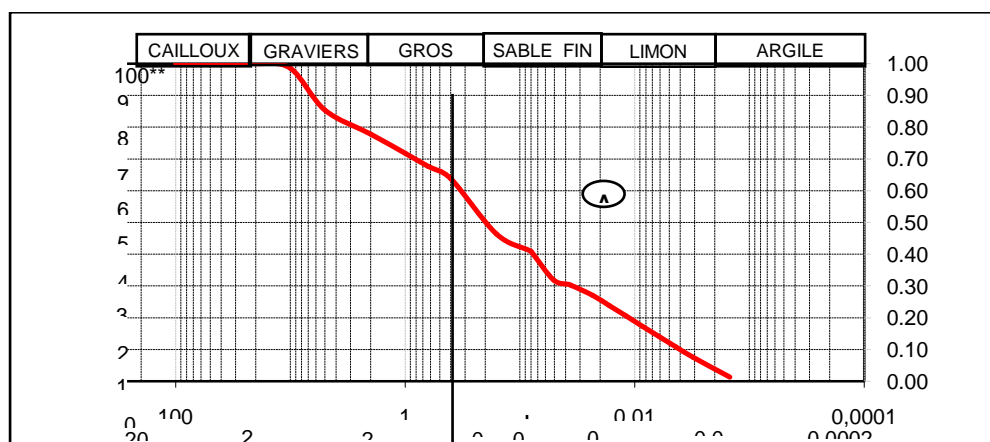
P1	105 ,62
P2	50
P3	152,8
MO%	5,618

II-1-1-3 Détermination de pH

A l'aide d'un pH mètre, le résultat du Ph de notre sol est **7,5-8**

II-1-2 Les propriétés physiques du sol

D'après les données suivant LE COURBE :



	Tamisat à 2 mm	Tamisat à 80 microns	Limites d'Atterberg			Argile	Limon
			WL(%)	I.P(%)	L.R(%)		
Échantillon: A	78	41				1	24

II-1-3 caractéristique physico-chimiques du sol initial :

Les principales caractéristiques physico-chimiques qui déterminent le gradient de fertilité sont mesurées. Elles sont représentées dans le tableau :

Tableau 9: caractéristique physico-chimiques du sol initial

	Les paramètres	CV%	Désignation
Les propriétés chimiques	PH	7.5-8	alcalin
	MO	5.618	Très forte
	CACO3	36.42	forte
La texture	Argile	1%	Sable limoneuse
	Limon	24%	
	Sable	75%	

Selon les analyses effectuées au laboratoire (tableau 09), le sol du site expérimental est un sol de texture sable limoneuse (figure 41), D’après ce résultat la plante de basilic peut être cultivée dans ce type de texture.

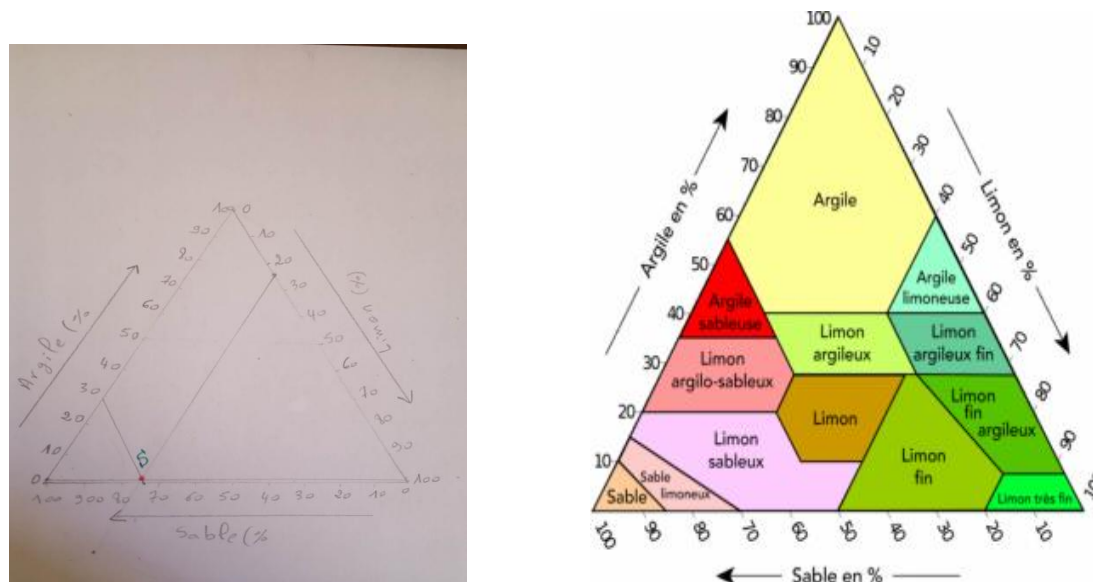


Figure 41: Le triangle de textures

Le sol du site est à une forte teneur en calcaire total (36,42%). Par ailleurs, Le pH du sol (7,5-8) selon AFNOR(1984), ce sol est alcalin.

II-2 le Rendement d'*Ocimum basilicum*

II-2-1 sous serre

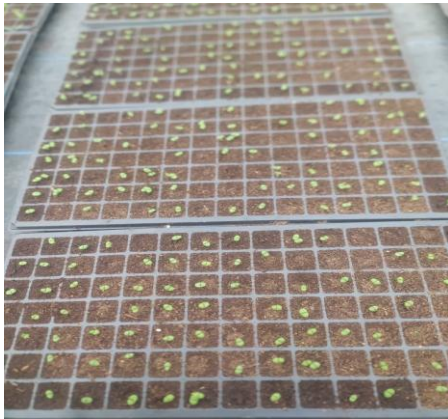
Lorsque nous avons fourni toutes les conditions appropriées à l'intérieur de la pépinière, nous avons remarqué que :

*le stade de germination était bon et rapide dans les premiers mois de 70%.

*Passage de certaines plantes au stade de floraison.

*Les jours de germination :

10-02-2023



15-02-2023



20-02-2023



En comparant notre travail avec le travail de Grazza 2006, qui a étudié différents types de basilic dont : le basilic grande vert, les résultats ont été les mêmes, car ce type de plante réussit en culture par rapport aux autres variétés.

À travers les étapes que nous avons suivies dans la culture du basilic dans la région de Sebdo, nous concluons que cette plante a besoin de soins et d'une température appropriée pour que sa production soit abondante.

II-2-2 En plein champ

Lors de la transplantation de plantes à l'extérieur, et après un certain temps, nous avons remarqué que les feuilles de basilic sont jaunes et brûlées.

La raison possible de cette jaunissement et ces brûlures est peut-être un facteur climatique et qui est les gelées printanières (le basilic ne supporte pas ce type de stress thermique). Pour cette raison, il est préférable de le planter lorsque la température est élevée.

II-3- Les huiles essentielles

II-3-1 Le rendement d'huile essentielle extraite à partir des feuilles de Basilic

Nous rappelons que les huiles essentielles ont été extraites à partir de la partie aérienne (feuille) de la plante *Ocimum basilicum*, en utilisant la distillation par l'entraînement à la vapeur d'eau.

Le rendement en pourcentage de l'huile essentielle est de 03 ml d'huile essentielle pour 1500g de feuille fraîche de basilic.

Tableau 10: rendement d'huile essentielle en %

La masse de la matière végétale fraîche en (g)	Volume d'HE de basilic en (ml)	Rendement en huile essentielle en (%)
1500	03	0.2

II-3-2 Caractéristiques organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques de notre l'huile essentielle sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 11: Caractéristique organoleptiques de notre huile essentielle

L'odeur	La couleur	L'aspect physique
Aromatique	Jaune claire	Liquide huileuse

II-4 Discussion

Tableau 12: Le rendement des huiles essentielles de différents travaux

Nom de chercheur	Rendement d'HE %
(Salmi ,2019)	0.96
(Chenni, 2006)	0.48
(Amokrane, 2018)	0.35
(Grazza, 2006)	0.15

D'après les résultats de (tableau 12), nous remarquons que parmi les quatre huiles essentielles, Le rendement le plus élevée obtenue par **Salmi, 2019** dans la région de M'sila et **chenni ,2016** dans la région de, par contre la plus faible à été exprimée par les huiles d'**Grazza 2006** dans la région de Ourgla, et notre rendement de huile par rapport les autres est faible.

Selon **Akono, 2012** Cette différence en rendement d'huile essentielle de plante d'*Ocimum basilicum*, serait liée au fait que l'extraction a été faite sur des feuilles sèches alors que nos prédécesseurs l'ont faite sur des feuilles fraîches. Cette variabilité de rendement pourrait également être liée aux :

- La variété de la plante.
- Choix de la période de récolte car elle est primordiale en terme de rendement et qualité de huile essentielle.
- facteurs édaphiques et climatiques ou alors à l'état physiopathologique de la plante.
- la zone géographique.
- la méthode d'extraction.

Conclusion

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques.

L'objectif de notre travail est de cultiver la plante d'*Ocimum Basilicum* en pépinière et en plein champ dans la région de Sebdou-Tlemcen et de les comparer en termes de : rendement de basilic et le pourcentage du rendement d'huiles essentielles de basilic/ 1500g des feuilles fraîches.

D'après les résultats, nous avons conclu que :

Au niveau de la pépinière, le stade de germination a été réussi à 70%, et les plantes sont passées à l'étape de floraison.

En plein champ, la présence de gel pendant la période où nous avons planté, a conduit à un échec partiel du basilic.

Les huiles essentielles ont été extraites à partir des feuilles de la plante *Ocimum basilicum*, en utilisant la distillation par l'entraînement à la vapeur d'eau, le rendement d'extraction est 0.2%.

Malheureusement, nous avons rencontré quelques difficultés pendant le déroulement de notre travail, en raison du manque des moyens dans les laboratoires pour analyser les composantes chimiques de ces huiles essentielles et connaître leur principe actif.

Référence bibliographique

1. **AFNOR, (1984)** Qualité des sols méthodes d'analyses. AFNOR, paris, 131p
2. **Akno P,(2012).**Composition chimique t effets insecticides des huiles essentielles des feuilles fraîches d'Ocimum canum Sims et d'Ocimum basilicum L.sur les adultes d'Anopheles funestus ss,vecteur du paludisme au Cameron.Journal of Applied Biosciences 59 :4340-4348 ISSN 1997-5902.
3. **Anton R, (2005)** .Plantes aromatiques.Tec et Doc. (142-143-144-145).Paris.
4. **Ashour M, (2010).** Biochemistry of terpenoids: monoterpenes, sesquiterpenes and diterpenes. Annual plant reviews. 40:258-303.
5. **Bassereau M, (2007).**Quantification of suspected volatile allergens in fragrances.2.Data treatment strategies and method performances.journal of agricultural and food chemistry, 2007.55(1):p25-31.
6. **Bauwens p, (2008).** Le basilic. Edisud. (7-8-9-10-11-15-21-37-38-34-43-72-87-88). Paris.
7. **Belkamel A,(2008).** Proprety of basilic.155(4), 467–476.
8. **Bentsinik L,et al. (2002).**Seed dormancy and germination.Current Opinion in plant Biologie.5 (33-36).
9. **Borges F, (2014)** Sécurité sanitaire des aliments. ENSAIA, Université de Lorraine : 55 pages.
10. **Boullard B, (2001)** Plantes médicinales du monde 172-173-371-372P
11. **Boutefnouchet S, (2020).** Pharmacognosie: Obtention et propriétés des substances actives médicamenteuses d'origine naturelle. Elsevier Health Sciences. P : 32- 33 et 439.
12. **Bruneton J, (1999).** Pharmacognosie. Phytochimie. Plantes medicinales. 3ème Edition. Paris : Ed. Tec-Doc. P 484.
13. **Bruneton J, (1993).**Pharmacognosie,phytochimie,plantes médicinales,techniques et documentation,2eme édition.Lavoisier(France),422-266.
14. **Causse C, (2005).** Les secrets de santé des antioxydants. Édition Alpen, pastor center. P: 44.
15. **Chakou M, et al. (2007)** : Efficacité antibactériennes et antifongiques des huiles essentielles obtenues par extraction de la menthe verte Mentha Spicatalisque de la région de Ouargla sur quelques germes pathogenes : E.coli Pseudomonasaeruginosa, Staphylococcus aureus, Bacillus subtiluis et Candida

- albicans Mémoire de des microbiologies. Université de Kasdi Merbah
Ouargla, P. 14-27.
- 16. Chenni M, (2016)** Etude comparative de la composition chimique de l'activité Biologique et l'huile essentielle des feuilles du basilic " Ocimum basilicum .L " extraite par Hydro-distillation et par micro-ondes. Thèse de doctorat : université Ahmed Benbella, Département de chimie,, 185pages.
- 17. Cible S, (2013).**Croissance et développement des plantes cultivées.Educagri (8-9-10-11-12-15).Mayenne.
- 18. Croteau R, (2000).** Natural Products (Secondary metabolites). In: Buchanan B., Grissem W, Jones R. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. USA .p.1250-1318.
- 19. Da Costa AS, et al. (2014).** The impact of Hybridization on the volatile and sensorial profile of Ocimum basilicum L. ScientificWorldJournal.2014
- 20. Daglia M, (2012).** Polyphenols as antimicrobial agents. *Current Opinion in Biotechnology*.23(2) :174–181.
- 21. Duchaufour P, (1970).** Precis de Pedologie. Masson et Cie. Paris
- 22. Dudareva N, (2005).** The nonmevalonate pathway supports both monoterpene and sesquiterpene formation in snapdragon flowers. *Proceedings of the National Academy of sciences*. 102(3):933–938.
- 23. Eberhard T, (2005).** Plante aromatique ; épices Aromates, condiments et huiles essentielles, Ed .11 rue Lavoisier F75008, Paris 6, 212,213, 214,215 P.
- 24. El Haib A, (2011),** valorisation de terpenes naturels issus de plantes marocaines par transformations catalytiques, Université Toulouse,p :4-12
- 25. Ernest S, et al. (2001).** Herbes culinaires pour nos jardins de pays froid. P46-48.
- 26. Garland S, (2004)** .The Complete Book of Herbs and Spices.Frances Lincoln. P28-29.
- 27. Gedda M, (2007).** Les huiles essentielles : introduction à l'aromathérapie. La Revue, 61(7), 13.
- 28. Gerland S,(1980).**Herbs and des Epices.Paris.84
- 29. Ghedira K, (2005).** Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*, 3(4) : p162-169.

- 30. Gilly G, (2005).** Les plantes aromatiques et les huiles essentielles à grasse. Ed. L'harmattan.253.Paris.
- 31. Grazza B, (2007).** Mémoire de Détection et comparaison de composition chimique de plusieurs variétés de basilic *Ocimum basilicum* L. cultivées en trois régions différentes de sud de l'Algérie. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA.P89
- 32. Heller R, (1995).** Physiologie végétale 2.Développement.Masson. (249-250-251-252-253).Paris.
- 33. Hernandez O, (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
- 34. Hussain A, (2008).**chemical composition, antioxidant, antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations.Food chem,108 :986-995.
- 35. Ida J, (1996).** Bref survol de diverses méthodes d'extraction d'huiles essentielles .info-
- 36. Khenfer I, (2021).** Mémoire de valorisation de l'huile essentielle de basilic comme bio insecticide.Université KASDI-MERBAH Ourgla.P43
- 37. khoualdi I, (2018).**Mémoire de L'effet de l'extrait d'*Ocimum Basilicum* sur quelques paramètres biochimiques et reproductifs chez les rats intoxiqués par le mercure.Université Larbi Ben Mhidi Oum El Bouaghi.P35.
- 38. Koumaglo K, (1994).** La Flore Aromatique et les Huiles Essentielles d'Afrique de L'ouest, Université de Lomé, laboratoire des Extraits Végétaux et Arômes Naturels. Lomé, Togo
- 39. Krief S, (2003).** Métabolites secondaires des plantes et comportement animal : surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. 120 pages. Thèse de doctorat, Ecologie et chimie des substances naturelles, Paris, France.
- 40. Lagunez-Rivera L, (2006).** Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffe par induction

- thermomagnétique directe. Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- 41. Chang L, (2016).** Basil (*Ocimum basilicum* L.) Oils in « Essential Oils in food preservation, flavor and safety » edited by Preedy, Victor R. Elsevier: 231-238.
- 42. Lucchesi M, (2005).** Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes conception et Application a l'extraction des huiles essentielles (en ligne) Université de la Réunion.147P
- 43. Madjour S, (2014).** Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne d'une Labiée *rosmarinus officinalis*. Mémoire Master. Université Med Khider Biskra, 63p.
- 44. Magness J, (1971).** C.C. Compton, Food and feed crops of The United States, Bul. 828 New Jersey Agr. Expt. Sta.
- 45. Marotti M, (1996).** Diference in essential oil Composition of basil. Dipartimento di agronomia. 44 (3926-3929). Italy.
- 46. Michel F, (2009).** Aromathérapie pratique et usuelle Éd song de la terre, paris 111-119-151-152 P.
- 47. Mitterand H, (1971).** Nouveau dictionnaire étymologique historique. Librairie Larousse. France.
- 48. Paré J, (1997).** Procédé assisté par micro-ondes.info-essences, Bulletin sur les huiles essentielles, 4..p.4.
- 49. Percie P, (2009).** Les pollens apicoles. *Phytothérapie* 7(2): 75-82.
- 50. Peter B, (1998).** Natural Products from Plants.
- 51. Pierron C, (2014).** Les huiles esencielles et leurs experimentations dans les services hospitaliers de France: exemple d'applications en gériatriegérontologieet soins palliatives.Thèse de Doctorat UNIVERSITÉ DE LORRAINE.P16
- 52. Pogam P, (2015).** Présentation des métabolites secondaires lichéniques : De leur biosynthèse à leur rôle au sein du thalle lichénique. 40, 10.
- 53. Pousset J, (2004).** Plantes médicinales d'afrique : Comment les reconnaitre et les Utilisés ?, Ed : La calade.UE, p 287 (187-188).

- 54. Rajamanickam K, (2017)** Phytochemical Analysis , Antioxydant and Antibacteriel Activities of two traditionally used Indian medicinal plants. Asian Journal of Biology ; 4(5) ; p.1-11.
- 55. Ramic R, (2016)** .Parfums, Cosmétiques et Arômes.77-78.
- 56. Ramin A, (2008)**.Effects of salinity and temperature on germination and seedling establishment of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Journal of herbs, spices and medicinal plants.11 (81-90).
- 57. Razavi A, (2017)**.functional properties and applications of basil seed gum :An overview.Food Hdrocolloides.73(313-325).
- 58. Ríos J, (2016)**. Essential Oils: What They Are and How the Terms Are Used and Defined. In: in « Essential oils in food preservation, flavor and safety» edited by Preedy, Victor R. Elsevier : 3-9.
- 59. Sallé J, (1991)**.Le totum en phytothérapie.Frison-Roche.239 page
- 60. Scheffer J, (1996)**.Various methods for the isolation of essential oils.Phytother.Res.10 :S6-S7
- 61. Serge S, (2008)**. Plane Aromatiques.journal de eurgen ulmer ;p46-47.
- 62. Shahrajabian M, (2020)**. Chemical components and Pharmacological benefits of Basil (*Ocimum basilicum*): a review. International Journal Of Food Properties. 23(1).P: 1961-1970.
- 63. Shirazi M, (2014)**. chemical composition, antioxidant, antimicrobial and Cytotoxic activities of *Tagetes minuta* and *Ocimum basilicum* essential oils.Food Sci Nutr. ; 2(2) :146-55.
- 64. Simon J, (1999)** .Basil: a source of aroma compounds and a popular culinary and ornamental herb,In janick,Ed :Perspectives on new corps and new uses ,Ashes press ,Alexendria,VA,USA .p.PP499-505.
- 65. Sylvie V, (2001)**. Huiles Essentielles et Parfums qui Guérissent et qui Relaxent, La Voie De l'Ayurveda, Ed. Trajectoire.
- 66. Uthurry C, (2011)**. Rôle of honey polyphenols in Heath. Journal of Api Product and Api Médical Science. 3(4): 141-159
- 67. Vieira R, (2000)**.Chemical characterization of basil (*Ocimum* spp.) found In the markets and used in traditional medicine in Brazil. Econ. Bot. 54 : 207–216.
- 68. Volak J, (1983)**.Plantes médicinales. Grand. (7-8-24-32).Paris.

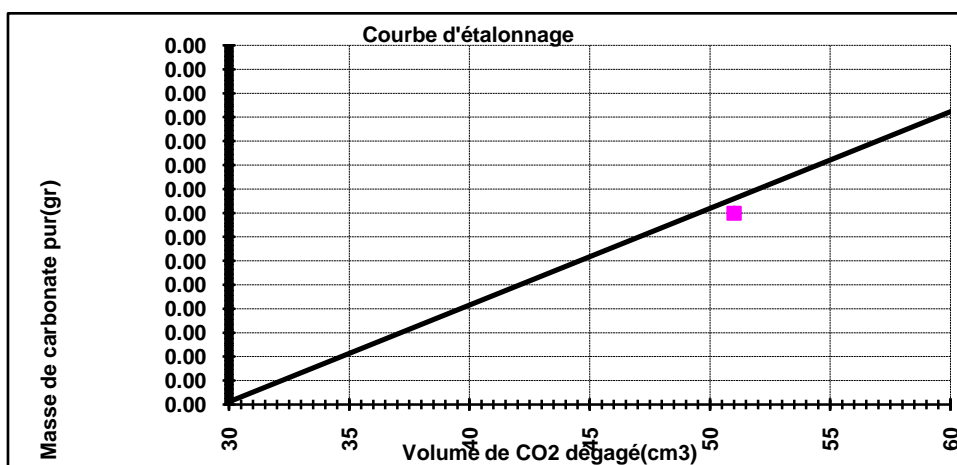
- 69. Wome B, (1982).** Febrifuge and antimalarial plants from Kisangani, upper Zaire Bulletin de la Societe Royale de botanique de Belgique, 115, 243-250.

Références électroniques

- Site 01 :** https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/109797.
- Site 02 :** <http://www.jardin-aromatiques.com> (C)
- Site 03 :** <http://www.cuisiflor.com> (P)
- Site 04 :** <https://les-aromes-du-gres.com/plantes/basilics/basilic-fin-vert-compact.f>
- Site 05 :** https://www.pepiniere-bretagne.fr/detail_article.php?ID_ARTICLE=11204. (G)
- Site 06:** <https://www.fleurancenature.fr/basilic-sacre.html>. (S)
- Site07 :** <http://fr.wikipedia.org>
- Site 08 :** <http://www.saveursdumonde.net>
- Site 09 :** <http://www.ces.purdue.edu>
- McGraw-Hill Encyclopedia** of Science and Technology, 10th Edition, 2007.
- Site11:** <http://www.cevenat.fr>
- Site 12:** <http://www.armenza.com>
- Site 13:** <http://www.carte-algerie.com/carte-algerie-capital.html>

Annexes

Annexes n°1 ; Détermination de caco 3



Annexes n°2 : l'échelle d'interprétation de la charge en calcaire dans le sol

Carbonates (%)	Charge en calcaire
<0,3	Très faible
0,3-3,00	faible
3,00-25,0	moyenne
25,0-60,0	forte
>60,0	Très forte

Annexes n°3 : l'échelle d'interprétation de l'acidité actuelle

PH eau	sol
<30	Hyper acide
3,5-5,0	Très acide
5,0-6,5	Acide
6,5-7,5	Neutre
7,5-8,7	Basique
>8,7	Très basique

Annexes n°4 : l'échelle D'interprétation de la quantité de l'humus

Cox (%)	Humus(%)	Quantité
<0,6	< 1	Très faible
0,60-1,15	1-2	Faible
1,15-1,75	2-3	Moyenne
1,75-2,90	3-5	Forte
>2,90	>5	Très faible

Annexes n°5 : Tableaux de calcule granulométriques de sol

tamisage	Poids refus	%refus cumulé	%tamisat cumulé	Diamètre (mm)	
		0,00	100,00	100	
		0,00	100,00	40	
		0,00	100,00	31,5	
		0,00	100,00	20	
	10,27	1,47	98,53	10	
	102,33	14,62	85,38	5	
	155,15	22,16	77,84	2	
	197,86	28,27	71,73	1	
	226,33	32,33	67,67	0,63	
253,21	36,17	63,83	0,4		
375,12	53,59	46,41	0,16		
413,67	59,10	40,90	0,08		
Lecture	température	correctemp	lecture corrigée	% tamis 40grs	
20	18	-0,35	19,65	78,01	
19	18	-0,35	18,65	74,04	
17	18	-0,35	16,65	66,10	
15	18	-0,35	14,65	58,16	
13	18	-0,35	12,65	50,22	
11	18	-0,35	10,65	42,28	
9	18	-0,35	8,65	34,34	
7	18	-0,35	6,65	26,40	
5	18	-0,35	4,65	18,46	
1	19	-0,18	0,82	3,26	
					0,02
					25,41

ملخص:

يعتبر الريحان من أكثر النباتات العطرية شهرة، فهو نبات طبي ينتمي إلى عائلة (Lamiacées) وبالتالي غني بالزيوت الأساسية.

هدفنا هو إتباع مراحل نمو النبات لمعرفة مدى مقاومته لظروف البيئية ثم استخراج الزيوت الأساسية و المقارنة بينها من حيث الجودة و الكمية.

من خلال النتائج التي تحصلنا عليها لاحظنا نجاح الريحان داخل المشتل بنسبة 70 بالمائة بحيث قدر مردود الزيت الاساسي ب 0.2 بالمائة.

الكلمات المفتاحية *Ocimum Basilicum*, المرردود,, الزيوت الأساسية. المشتل . *lamiacées*

Résumé

L'Ocimum basilicum est une plante médicinale appartenant à la famille des Lamiacées, elle est aromatique et donc riche en huiles essentielles.

Notre objectif est de suivre les étapes de croissance de la plante pour estimer sa capacité de résistance aux différentes conditions de milieux. Puis extraire les huiles essentielles et vérifier la quantité et la qualité.

A partir de nos résultats nous avons observé 70 % de succès du basilic en pépinière, avec un rendement d'extraction estimé à 0,2 %.

Les mots clés ; *Ocimum basilicum*, les huile essentielle, le rendement, la pépinière, *lamiacées*

SUMMARY

Ocimum basilicum is a medicinal plant belonging to the Lamiaceae family, it is aromatic and therefore rich in essential oils.

Our goal is to follow the growth stages of the plant to see its resistance to environmental conditions. Then extract the essential oils and compare them in quality and quantity.

Based on our results, we observed 70% success in nursery basil, with an estimated extraction yield of 0.2%.

Key words ; *Ocimum Basilicum*, Essential Oil , Yield value, the nursery, *lamiacae*