



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية عارم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie Et Physiologie Végétale

قسم : بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et Physiologie de la Reproduction

Intitulé :

Etude phytochimique et activités biologiques des deux espèces : *Ocimum basilicum* L et *Lavandula angustifolia* Miller

Présenté et soutenu par : Khedimallah Nouzha

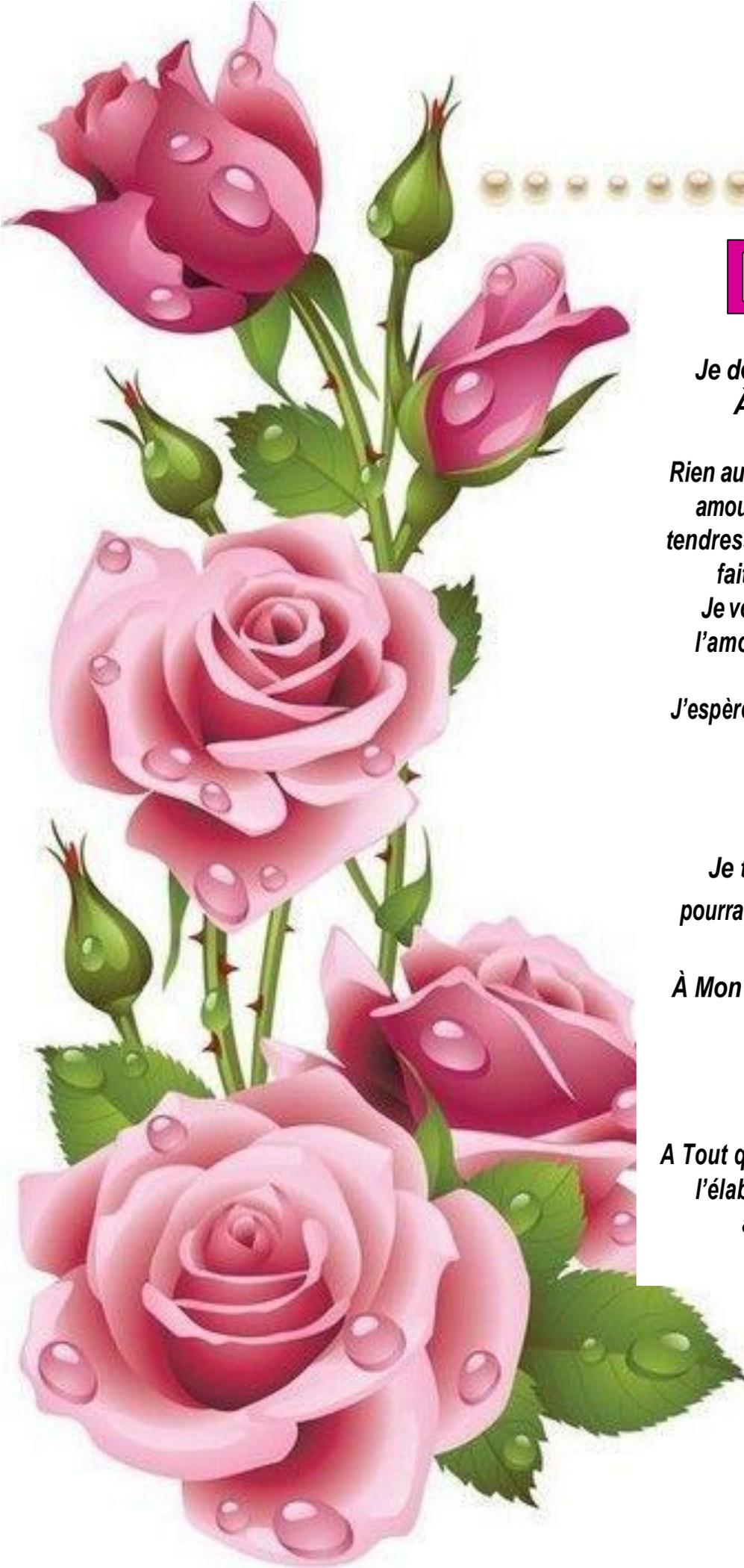
Filali Imene Nihad

Le : 24/06/2018

Jury d'évaluation :

- **Président du jury :..... Kara Karima (MCA-UFM Constantine).**
- **Rapporteur : Chibani Salih (MCA-UFM Constantine).**
- **Examineurs :..... Baaziz Nacera (MCB-UFM Constantine).**

**Année universitaire
2017 - 2018**



Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À MES CHERSPARENTS

Djamel Eddine et Ratiba

Rien au monde ne pourra vous exprimer mon amour, respect et reconnaissance pour la tendresse et les grands efforts que vous avez faits pour moi depuis mon enfance.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance.

J'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.

À Mes Adorable Sœurs Maroua et Ines

Je tien a exprimer que rien ne pourra jamais compenser votre amour dans mon cœur.

À Mon mari Mr Nezzar.D, qui me redonne toujours confiance en moi.

À mon amie Sara.

A Tout qui m'ont soutenu de près ou de loin à l'élaboration de ce travail que dieu leur accorde santé et prospérité.

Imene



Dédicace

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les
mots qu'il faut*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la
gratitude, l'amour,*

Le respect, la reconnaissance

Aussi, c'est tout simplement que

Je dédie ce modeste travail :

*À l'être la plus chère à mon cœur, ma mère,
pour son effort soutien et*

*encouragement qu'elle ma offert tout au
long de mes études et sans elle, je ne
serais jamais arrivée ou je suis
aujourd'hui.*

*À mes sœurs Iméne et Djihane, à mon frère
Fouad*

À Soumia

*À mes très chères amies à mes
camarades de promotion 2017-2018 de «
Biologie et physiologie de la
reproduction »*

*À tous qui me connaisse de près ou
de loin.*

Nouzha

Remerciements

« La connaissance est la seule chose qui s'accroît lorsqu'on la partage ».

Avant toute chose, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la force et la patience pour affronter ce laborieux travail.

Nous remercions Monsieur le docteur Chibani Salih, maitre de conférences à l'université de Constantine pour son encadrement, encouragement, sa disponibilité et ses précieux conseils qui nous ont été très bénéfiques.

Nos remerciements vont également à Madame Kara Karima, pour l'intérêt qu'elle a porté à notre recherche en acceptant de juger notre travail. Qu'elle trouve donc ici l'assurance de notre profonde gratitude.

On remercie Madame Baaziz Nacera à l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner ce travail et de faire partie du jury.

Nous exprimons nos plus vifs remerciements à l'ingénieure du laboratoire du département de la Biologie et Physiologie végétale (N°=01) : Abbaz Samira, d'avoir mis à notre entière disposition le matériel nécessaire à la réalisation de ce travail.

Que tous ceux et celles qui nous ont aidés et qui ne sont pas cités ci-dessus,

Sachent que nos reconnaissances sont profondes et que notre respect leur est profondément acquis.

Liste des abréviations

AcOEt : Acétate d'éthyle

AcOH : Acide acétique

BuOH : butanol

C₄H₆O₃ : Anhydride acétique

C1: Première concentration

C2 : Deuxième concentration

C3 : Troisième concentration

C4 : Quatrième concentration

C ° : Degré Celsius

CCM : Chromatographie sur couche mince

CHCl₃ : Chloroforme

Cm : Centimètre

EtOH : Éthanol

EMOB : Extrait méthanolique *d'Ocimum basilicum* L

EMLA : Extrait méthanolique *de lavendula angustifolia* Miller

E.COL : *Escherichia coli*

FeCl₃ : Trichloride de fer

g : Gramme

H : Heure

H₂SO₄ : Acide sulfurique.

HCl : Acide chlorhydrique

HE : Huile essentielle

KOH : Hydroxyde de potassium

L : Litre

L.angostifolia : Lavandula angostifolia

L.vulgaris : Lavandula vulgaris

L.officinalis : Lavandula officinalis

Mill . : Miller

MeOH : Méthanol

Mg: Magnésium

mg : Milligramme

ml : Millilitre

µl : Microlitre

µm : Micromètre

mm : Millimètre

min : Minute

M. V : Matière végétale

NaOH : Hydroxyde de sodium

Na₂SO₄ : Anhydride acétique

Na₂CO₄ : Carbonate de sodium

nm : nanomètre

O.basilicum : Ocimum basilicum L

PDA : Potato Dextrose Agar

Rf : Rapport frontal

S: Système

SM : Solution mère

UV : Ultra-violet

Liste des figures

Figure 1 : <i>Ocimum basilicum</i> L -----	05
Figure 2 : Description de l'appareil végétatif-----	06
Figure 3 : fleur des basilics -----	06
Figure 4 : Présentation d' <i>Ocimum basilicum</i> L -----	07
Figure 5 : Présentation morphologique des feuilles de basilic -----	07
Figure 6 : Les graines d' <i>O. basilicum</i> L -----	08
Figure 7 : Répartition géographique du basilic -----	09
Figure 8 : <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	.13
Figure 9 : Planche botanique de <i>Lavandula angustifolia</i> -----	14
Figure 10 : Feuilles de lavande -----	15
Figure 11: Epi de lavande -----	15
Figure 12 : détail d'une bractée -----	16
Figure 13 : corolle bilabée de la lavande fine -----	16
Figure 14 : fruit de <i>lavandula angustifolia</i> Mill -----	17
Figure15 : Carte géographique de répartition de <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	19
Figure 16 : répartition géographique mondiale de la Lavande fine-----	19
Figure17 : Photographies de de 8 sections du genre <i>Lavandula</i> -----	20
Figure 18 : Formule chimique brute d'une fonction phénol (C ₆ H ₅ OH)-----	25
Figure 19 : Structure de base de Coumarine -----	28
Figure 20 : Structure d'une molécule de quinone -----	.28
Figure21: structure chimique des anthraquinones-----	29
Figure 22 : Structure des tanins condensés et leur monomère -----	30
Figure 23 : Structure des tanins hydrolysables et les acides associés -----	31
Figure 24 : Squelette de base des flavonoïdes -----	32
Figure 25 : Structure des différentes classes des flavonoïdes -----	32
Figure 26 : Structure générale des anthocyanes (Le cation flavylum) -----	33
Figure 27 : Aspect morphologique des micro-organismes (a) : <i>S. aureus</i> ; (b) : <i>E. coli</i> ; (c) : <i>P. aeruginos</i> -----	41
Figure 28 : <i>Pseudomonas aeruginosa</i> -----	41
Figure 29 : Flore Mésophile Aérobie Totale-----	42
Figure 30 : micromorphologie du genre <i>penicillium</i> -----	44
Figure 31 : La micromorphologie du genre <i>Aspergillus</i> -----	44

Figure 32: protocole d'étude expérimenta-----	46
Figure 33: la partie aérienne du Basilic-----	47
Figure 34 : la partie aérienne de la Lavande -----	47
Figure 35 : développement de la plaque -----	51
Figure 36: Observation des chromatogrammes sous UV -----	52
Figure 37 : L'étape d'obtention de l'extrait -----	53
Figure 38 : Evaporation par rotavapor-----	53
Figure 39: Extraits brutes concentrés des deux plantes -----	53
Figure 40: Photo de la mise des concentrations dans le vortex -----	55
Figure 41: Photo d'observation des échantillons dans un spectrophotomètre-----	55
Figure 42 : photographie de la manipulation d'activité anti-inflammatoire -----	59
Figure 43 : Photographies des Quinones de l' <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	63
Figure 44 : Photographies des Anthraquinones de l' <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. -----	63
Figure 45 : Photographies des flavonoïdes de l' <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	64
Figure 46 : Photographies des Anthocyanes de l' <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	64
Figure 47 : Photographies des Tanins d' <i>Ocimum basilicum</i> L et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill	65
Figure 48 : Photographies des alcaloïdes de l'espèce <i>Ocimum basilicum</i> L.et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	66
Figure 49 : Photographies des Stérols, stéroïdes et triterpènes de l'espèces <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill.-----	68
Figure 50 : Photographies des Saponosides de l' <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	69
Figure 51 : Droite d'étalonnage de l'acide gallique-----	72
Figure 52 : Pourcentage d'inhibition des radicaux libres en fonction des concentrations des extraits des feuilles d' <i>Ocimum basilicum</i> L-----	74
Figure 53 : Pourcentage d'inhibition des radicaux libres en fonction des concentrations des extraits des graines d' <i>Ocimum basilicum</i> L -----	74

Figure 54 : Pourcentage d'inhibition des radicaux libres en fonction des concentrations des extraits de <i>Lavandula angustifolia</i> Mill -----	75
Figure 55 : Activité antibactérienne de l'extrait de feuilles d' <i>Ocimum basilicum</i> L-----	77
Figure 56 : Activité antibactérienne de l'extrait des graines d' <i>Ocimum basilicum</i> L-----	78
Figure 57 : Activité antibactérienne de l'extrait de <i>Lavandula angustifolia</i> Mill-----	79
Figure 58 : Diamètre des zones d'inhibition des graines d' <i>Ocimum basilicum</i> L. contre différentes bactéries -----	79
Figure 59 : Diamètre des zones d'inhibition des feuilles d' <i>Ocimum basilicum</i> L. contre différentes bactéries -----	80
Figure 60 : Diamètre des zones d'inhibition de <i>Lavandula angustifolia</i> Mill contre différentes bactéries -----	80
Figure 61 : Activité antifongique de l'extrait des feuilles d' <i>Ocimum basilicum</i> L-----	82
Figure 62 : Activité antifongique de l'extrait des graines d' <i>Ocimum basilicum</i> L. -----	83
Figure 63 : Activité antifongique de l'extrait de <i>Lavandula angustifolia</i> Mill-----	83
Figure 64 : Evolution de l'œdème en présence d'un prétraitement par voie intra-péritonéale, après l'injection de le formol (0,04 ml; 5%), Chaque point représente une moyenne de 6 rats. -----	84
Figure65 : Evolution de l'œdème en présence d'un prétraitement par voie intra-péritonéale, après l'injection de le formol (0,04 ml; 5%), Chaque point représente une moyenne de 6 rats. -----	85

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classification botanique d' <i>O.basilicum</i> (Dupont et Guignars , 2012).-----	08
Tableau 02 : Presentation de valeur nutritive de basilic , frais et sèche-----	11
Tableau 03 : Les écarts dans la composition de l'huile essentielle d' <i>O .basilicum</i> L. ---	12
Tableau 04 : Activités biologiques des composés polyphénoliques-----	26
Tableau 05 : Principales classes des composés phénoliques -----	27
Tableau 06 : Classification en fonction du nombre <i>n</i> d'unités pentacarbonées -----	35
Tableau 07 : Liste des principaux radicaux libres-----	37
Tableau 08 : Les différents systèmes solvants utilisés pour la CCM-----	51
Tableau 09 : Les différentes concentrations utilisées pour préparation des dilutions -----	58
Tableau 10 : Criblage des composés phénoliques-----	61
Tableau 11 : Criblage des Alcaloïdes-----	65
Tableau 12 : les coumarines -----	.66
Tableau13 : Visualisation des chromatogrammes prise sous UV 366nm . -----	67
Tableau 14 : Résultats des Stérols et triterpènes des espèces -----	68
Tableau 15 : Criblage des Saponosides-----	69
Tableau 16 : Résultats des plaques de CCM prise après la révélation à lumière UV (366 nm) pour des extraits de l'espèce <i>Ocimum basilicum</i> L. et <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. -----	71
Tableau 17 : Taux de polyphénols totaux existant dans les extraits EMOB et EMLA. --	73
Tableau 18 : Pourcentage d'inhibition des radicaux libres par EMOB et EMLA -----	73
Tableau 19 : Effet antibactérien de l'extrait hydrométhanolique des feuilles de la plante <i>Ocimum basilicum</i> L-----	76
Tableau 20 : Effet antibactérien de l'extrait hydrométhanolique des graines de la plante <i>Ocimum basilicum</i> L-----	77
Tableau 21 : Effet antibactérien de l'extrait hydrométhanolique de la plante <i>Lavandula angustifolia</i> Mill. -----	78
Tableau 22 : Effet antifongique de l'extrait hydrométhanolique des feuilles d' <i>Ocimum basilicum</i> L.-----	82

Tableau 23: Effet antifongique de l'extrait hydrométhanolique des graines d'*Ocimum basilicum* L -----82

Tableau 24: Effet antifongique de l'extrait hydrométhanolique de *Lavandula angustifolia* Mill. -----83

Sommaire

Intoduction -----	01
-------------------	----

1^{ère} partie

Chapitre 1 : Aperçu bibliographique

Introduction -----	03
I. Les plantes aromatiques-----	03
I.1. Classification des plantes aromatiques-----	03
II. Famille des lamiacées -----	03
II.1. Description botanique de la famille des Lamiacées -----	04
II.2. Genre <i>Ocimum</i> -----	04
II.2.1. <i>Ocimum basilicum</i> L-----	05
II.2.1.A. Nomenclature -----	05
II.2.1.B.Description botanique du basilic-----	05
II.2.1.C.Classification-----	08
II.2.1.D.Origine et répartition géographique du basilic -----	09
II.2.2. Variétés d' <i>Ocimum basilicum</i> L. -----	09
II.2.3. Habitat et culture -----	10
II.2.4. Récolte-----	10
II.2.5. Séchage et conservation -----	10
II.2.6. Valeur nutritive-----	10
II.2.7. Composition chimique-----	11
II.2.8. Utilisation d' <i>Ocimum basilicum</i> L-----	12
II.3. Genre <i>Lavandula</i> -----	13
II.3.1. <i>Lavandula angustifolia</i> Miller -----	13
II.3.1.A. Nomenclature -----	13
II.3.1.B.Description botanique de <i>Lavandula angustifolia</i> Miller -----	14

II.3.1.C.Classification -----	17
II.3.1.D.Origine et répartition géographique -----	18
II.3.2.Les variétés de la lavande -----	20
II.3.3. La récolte-----	21
II.3.4.Le séchage -----	21
II-3-5- Les usages de la lavande fine-----	21
II-3-6- La toxicité de la lavande -----	23

Chapitre 2 : Métabolites secondaires

Introduction -----	24
I .Définition des métabolites secondaires -----	24
II. Fonctions des métabolites secondaires -----	24
III. Biosynthèse des métabolites secondaires -----	24
IV. Classification des métabolites secondaires -----	25
IV.1. Les composés phénoliques-----	25
IV-2-Classification des composés phénoliques -----	26
IV-2-1-Les acides phénoliques -----	26
IV-2-2-Les coumarines -----	27
IV-2-3-Les quinones-----	28
IV-2-4-Les anthraquinones-----	29
IV-2-5-Tanins -----	29
IV-2-6-Les Flavonoïdes -----	31
IV-2-7-Les anthocyanes -----	33
IV-3- Les alcaloïdes -----	33
IV-3-1- Distribution des alcaloïdes -----	34
IV-3-2- Localisation des alcaloïdes -----	34
IV-3-3-Intérêts des alcaloïdes-----	34
IV-4-Les térpenoïdes -----	35

IV-5-Les stéroïdes-----	36
IV-6-Les saponosides-----	36
IV-6-1-Les propriétés biologiques des saponosides-----	36
V. Dosage des phénols totaux -----	36
VI - Les activités biologiques-----	36

2ème partie

Chapitre 1 : Matériel et méthodes

I. Le matériel végétal -----	47
I.1. La récolte de la matière végétale -----	47
I.1.1. Broyage des parties sèches -----	47
I.2. Préparation des extraits hydro-méthanoliques -----	47
I.3. Tests phytochimiques -----	48
I.3.1. Criblage des Quinones-----	48
I.3.2. Criblage des Anthraquinones -----	48
I.3.3. Criblage des Flavonoïdes-----	48
I.3.4. Criblage des Tanins -----	48
I.3.5. Criblage des Alcaloïdes -----	48
I.3.6. Criblage des Coumarines -----	49
I.3.7. Criblage des stérols, stéroïdes et tritérpènes -----	49
I.3.8. Criblage des saponosides -----	49
I.4. Chromatographie analytique sur couche mince-----	50
II. Extraction des métabolites secondaires -----	52
II.1. Dosage des composés phénoliques totaux -----	54
III. Evaluation des activités biologiques-----	54
III.1. Etude de pouvoir antioxydant -----	54

III.2. Activité antibactérienne -----	56
III.3. Etude du pouvoir antifongique-----	58
III.4. Etude du pouvoir anti-inflammatoire -----	58

Chapitre 2 : Résultats et discussion

I. Screening phytochimique -----	61
I.1. Criblage des composés phénoliques-----	61
I.2. Criblage des Alcaloïdes-----	65
I.3. Les coumarines -----	66
I.4. Criblage des stérols, stéroïdes et tritérpènes-----	67
I.5. Criblage des saponosides -----	68
II. Etude analytique sur chromatographie sur couche mince-----	70
III. Dosage des polyphénols -----	71
IV. Activités biologiques-----	73
IV.1. Activité antioxydante -----	73
IV.2. Activité antibactérienne -----	75
IV.3. Activité antifongique-----	81
IV.4. Activité anti-inflammatoire -----	84
Conclusion -----	86

Références bibliographiques

Résumé

Introduction

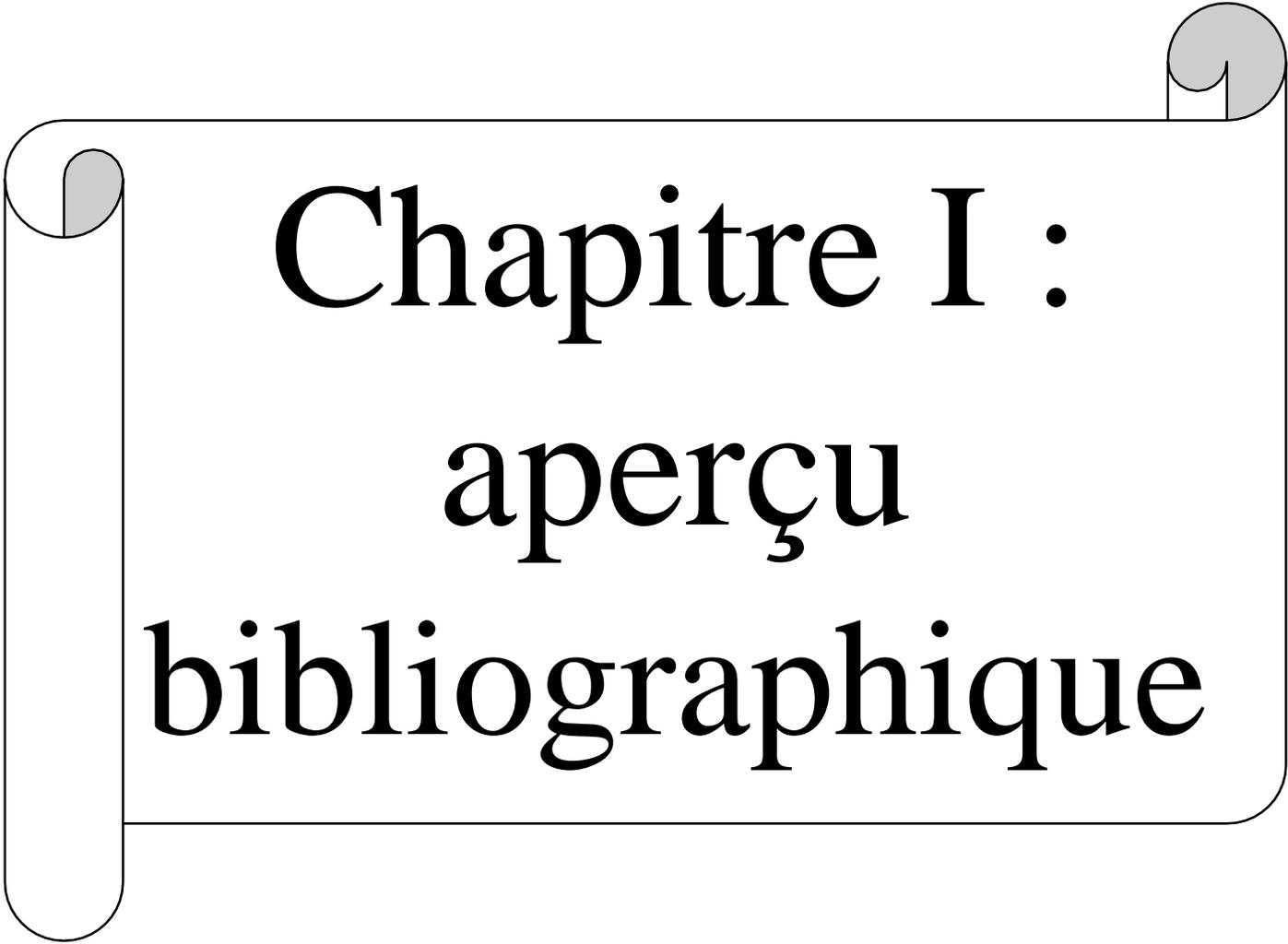
Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base : nourriture, abris, vêtements et également pour ses besoins médicaux. L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité. Bien qu'une grande partie du XXème siècle ait été consacrée à la mise au point de molécules de synthèse, la recherche de nouveaux agents pharmacologiques actifs via le screening de sources naturelles a conduit à la découverte d'un grand nombre de médicaments utiles qui commencent à jouer un rôle majeur dans le traitement de nombreuses maladies humaines (**Gurib-Fakim, 2006**). L'utilisation des plantes médicinales comme source de remède pour se soigner ou prévenir des maladies est originaires des millénaires jusqu'à la récente civilisation chinoise, Indienne et du Proche-Orient. Elle est devenue certainement un art (**H. Hamburger, K. Hostettmann, 1991**). L'industrie pharmaceutique moderne elle-même s'appuie encore largement sur la diversité des métabolites secondaires végétaux pour trouver de nouvelles molécules aux propriétés biologiques inédites. Cette source semble inépuisable puisque seule une petite partie des 400000 espèces végétales connues ont été investiguées sur les plans phytochimiques et pharmacologiques, et que chaque espèce peut contenir jusqu'à plusieurs milliers de constituants différents. (**Hostettmann et.al, 1998**). Selon l'organisation mondiale de la santé (O.M.S); la médecine traditionnelle se définit comme l'ensemble de toutes les connaissances pratiques explicables ou non pour diagnostiquer ou éliminer un déséquilibre physique, mental en s'appuyant exclusivement sur l'expérience vécue et l'observation, transmises de génération en génération (oralement ou par écrit). (**Adjanohoun et.al, 1979**). Les plantes médicinales sont essentiellement utilisées sous deux formes : - complexe contenant un large spectre de constituants (infusion, des huiles essentielles et des extraits des teintures) - pure, chimiquement définie comme principe actif. Les composés purs sont généralement utilisés quand les principes actifs des plantes produisent une forte et spécifique activité ou possèdent un faible indice thérapeutique (**H. Hamburger, K. Hostettmann, 1991**).

Dans le cadre de la recherche de molécules à activités biologiques nouvelles d'origine végétale, il est donc préférable de ne pas baser le choix des plantes à étudier sur le hasard, mais de le circonscrire selon divers critères. Le plus utilisé est celui de leur emploi en médecine traditionnelle ou populaire qui valorise l'expérience accumulée par les autochtones dans le monde entier, y compris dans les pays occidentaux. Une autre possibilité est de considérer l'écosystème dans lequel se développent les espèces végétales. La flore Algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques dont 15 % endémiques. (**Quezel, Santa, 1963**), reste très peu explorée sur le plan phytochimique comme sur le plan pharmacologique. La valorisation des plantes médicinales de la flore nationale sera d'un grand rapport pour l'industrie pharmaceutique Algérienne et aura un impact économique certain. Pour notre part, nous avons choisi d'étudier comme espèces L'*Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller (Lamiaceae) en fixant comme principal objectif, l'extraction, la séparation et l'identification des métabolites secondaires des parties aériennes des espèces *Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller. ainsi que les activités biologiques des

deux espèces. Ce manuscrit est divisé en 2 parties, la première partie comporte une étude bibliographique qui regroupe deux chapitres dont le premier concerne une étude botanique de la famille et du genre de l'espèce étudiée (*Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller) et le deuxième chapitre est consacré aux substances naturelles et leurs classifications. La deuxième partie comprend deux chapitres. Le premier chapitre concerne le matériel et les méthodes utilisées dans ce travail. Le deuxième chapitre les résultats obtenus et discussions.



Première
partie

A decorative graphic of a scroll with a black outline and grey shading on the rolled-up ends, framing the text.

Chapitre I :
aperçu
bibliographique

Introduction :

Les plantes sont de véritables pharmacies naturelles que la nature a établie sur cette afin d'entretenir notre santé, prévenir nos maux, voir les guérir. Jusqu'à nos jours, en dépit des progrès considérables de la chimie, de l'industrie pharmaceutique et de la médecine, les plantes médicinales n'ont rien perdu de leur importance. La pharmacie moderne continue à les utiliser comme matière première pour la préparation de certains médicaments.

En effet, le développement des techniques d'analyses chimiques a permis de révéler qu'une espèce végétale peut synthétiser des milliers de constituants chimiques différents. Ceux-ci appartiennent à deux types de métabolismes : primaire et secondaire. Le métabolisme secondaire, modèle par le temps et l'évolution, caractérise le profil chimique original de chaque espèce végétale, conduisant à une grande biodiversité moléculaire. La pharmacologie utilise ces métabolismes secondaires car elles ont un effet spécifique sur d'autres organismes parmi eux : Les huiles essentielles qui caractérisent les plantes aromatiques. **(Bekhechi et Abdel ouahid ,2010).**

I- Les plantes aromatiques :

Les plantes aromatiques appartiennent à la fois au domaine des plantes médicinales et des matières premières industrielles d'origine végétale, et constituent des sources de principes actifs aux aliments. **(Anton et Lobstein, 2005).**

I-1-Classification des plantes aromatiques :

La classification des plantes peut se faire en fonction de nombreux intérêts. **(Kateb, 1989) :**

- *Classification botanique (systématique)
- *Classification thérapeutique (action physiologique)
- *Classification chimique (nature du principe actif)
- *Classification commerciale (intérêt commercial)

La recherche bibliographique sur ces plantes montre qu'elles appartiennent essentiellement aux trois familles botaniques suivantes : Astéracées, Lamiacées, Apiacées. **(El kalamouni, 2010).**

II- Famille des lamiacées :

La région méditerranéenne a été le centre principal pour domestication et culture des Lamiacées. La famille des Lamiacées est l'une des plus répandues dans le règne végétal. **(Naghibi et.al, 2005).**

La famille des lamiacées connue également sous le nom des Labiées, comporte environ 258 genres pour 6900 espèces plus ou moins cosmopolites mais dont la plupart se concentrent dans le bassin méditerranéen tel que le thym, la lavande et le

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

romarin. (Botineau, 2010). Elle est divisée en deux principales sous-familles : Les stachyoideae et Les ocimoideae.

Les lamiacées sont des herbacées ayant la consistance et la couleur de l'herbe, parfois sous-arbrisseaux ou ligneuses. (Botineau, 2010), une grande partie de ces plantes sont aromatiques riches en l'huile essentielle d'où leur intérêt économique et médicinale.

Entre autres, un grand nombre de genre de la famille Lamiaceae sont des sources de terpénoïdes, flavonoïdes, et de iridiodes glycosylés.

II-1-Description botanique de la famille des Lamiacées :

A-A ppareil végétatif :

- **Les tiges** : sont quadrangulaires généralement ligneuses à leurs base et très ramifiées. (Fernandez et.al, 2012).
- **Les feuilles** : sont pétiolées et opposés. (Dupont et Guignard, 2012).

B- Appareil reproducteur :

- **Les inflorescences** : situées à l'aisselle des feuilles supérieures, sont toutes de type cyme : d'abord bipares ; puis unipares par manque de place, elles sont fréquemment condensées en glomérules et souvent simulent autour de la tige un verticille de fleurs.
- **Les fleurs** : sont irrégulières.
- **La corolle** : est souvent à deux lèvres, d'où le nom de labiées donné à cette famille. Ce nom provient du latin *labium* signifiant « lèvre » du fait la forme des fleurs. dont les cinq sépales soudés entre eux forment un calice bilabié.
- **L'androcée** : possède 4 ou 2 étamines soudées à la corolle, mais on trouve chez quelques rares Lamiacées tropicales une cinquième étamine (la supérieure) et, quelques genre dont les sauges, le romarin, n'ont plus que deux étamines.
- **Le gynécée** : comporte deux carpelles soudés qui se subdivisent chacun par une fausse cloison en deux demi – loges, chacune contenant un ovule.
- **Le fruit** : est un tétrakène logé au fond d'un calice persistant, chaque demi-carpelle donnant naissance à un akène élémentaire. (Dupont et Guignard, 2012).

II-2- Genre *Ocimum* :

Le genre *Ocimum* originaire d'Asie méridionale d'Iran et du Moyen-Orient, compte un centaine d'espèce. (Hiltunen et Homl, 1999).

C'est un groupe important de plante herbacées ou buissonnantes, annuelles ou vivaces, également les espèces de ce genre sont généralement aromatiques dont les

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

huiles essentielles trouvent diverses utilisations dans la parfumerie, cosmétiques, et médicinales. (Arabici et Bayram, 2004).

II-2-1- *Ocimum basilicum* L. :

Le basilic est une plante aromatique de la famille des Lamiacées elle est utilisée dans plusieurs domaines : cuisine, médecine, horticulture Etc.

Les parties les plus utilisées sont les feuilles et les graines. (Arabici et Bayram, 2004),(Figure 01).



Figure 01: *Ocimum basilicum* L. (www.wikipedia.fr)

II-2-1-A- Nomenclature :

O.basilicum sont des plantes à croissance rapide (*Ocimum* est dérivé du grec « okinon », « okus » signifiant « rapide » (Hubert, 2007).

Le nom basilic vient du grec « Basilikom » qui signifie plante royale, lui-même dérivé de bas-latin **Basilicum royale** en référence à la grande estime portée à cette herbe.

- Nom botanique : *Ocimum basilicum*
- Commun : (Arabe) : ريحان
- Appellation locale : حبق
- Autre noms : Herbe royale, Basilic romain, Grand basilic. (Kothe, 2007).

II-2-1-B- Description botanique du basilic :

a-Appareil végétatif :

O.basilicum est une plante annuelle de la famille des Lamiacées (Labiacées, Labiées). Herbacée ligneuse, feuillée, très ramifiée et parfumée .Sa culture exige un climat chaud et ensoleillé et un sol irrigable et riche en matières organiques. (Figure 02).



Figure 02: Description de l'appareil végétatif (www.wikipedia.fr)

- **La tige** : Quadrangulaire, pouvant atteindre jusqu'à 1 m de hauteur.
- **Les feuilles** : Sont opposées, denticulées dans la partie supérieure, ovales, cuvées à la base, acuminées au sommet. (Pousset, 2004), elles sont petites ou large et toujours très brillantes « vert pale à vert foncé ».

b-Appareil reproducteur :

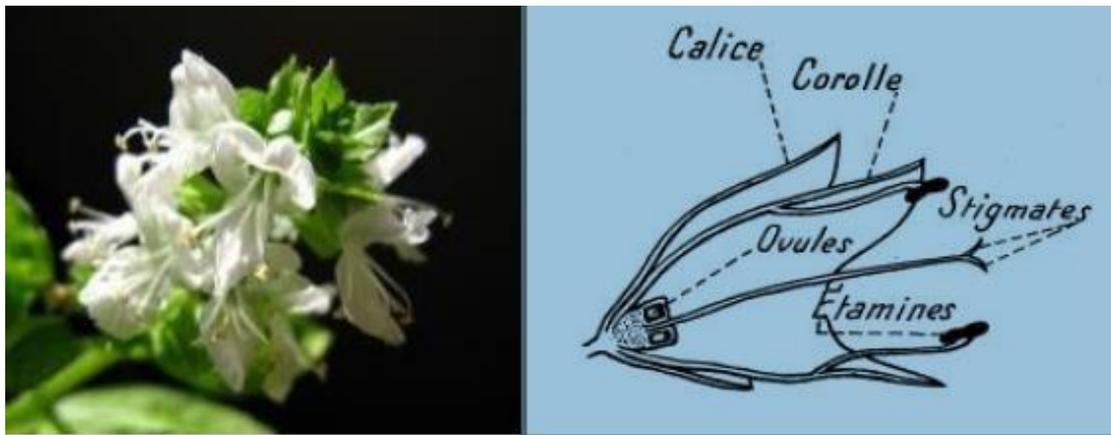


Figure 03 : fleur des basilics (www.wikipedia.fr)

- **L'inflorescence** : Est-on long épis de fleurs groupées en glomérules.
- **Les fleurs** : Sont petites et regroupées en épis à l'extrémité des rameaux et à l'aisselle des feuilles. Elles sont de couleur crème, blanche, rose ou violacée selon la variété. (Arabici et Bayram, 2004 ; Kkoudjega, 2004), et sont accompagnées de bractées de 1 – 1,5 cm. (Figure 04).

Ses fleurs assez petites sont très irrégulières, elles comprennent :

- **Le calice** : soudé en 5 lobes : un sépale supérieur arrondi et quatre autres courts et étroits.
- **La corolle** : porte deux lèvres : une supérieure constituée de quatre lobes et une inférieure plus longue, concave et arrondie. Chaque fleur porte 4 étamines et des stigmates divisés en deux lobes à leur extrémité. (Koudjega, 2004).

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

- **Graines** : petites (fines), oblongues et marron foncé (Pousset, 2004), la durée de germinative de cette graine est de huit ans (Riaz, 1999). (Figure 06).
- **Les fruits** : sont des tétrakènes renfermant chacun une seule graine marron-noire oblongue.

Le système racinaire : est du type pivotant (Arabici et Bayram, 2004).



Figure 04 : Présentation d'*Ocimum basilicum* L. (Pousset, 2004)



Figure 05 : Présentation morphologique des feuilles de basilic (Khamouli et Grazza, 2007).

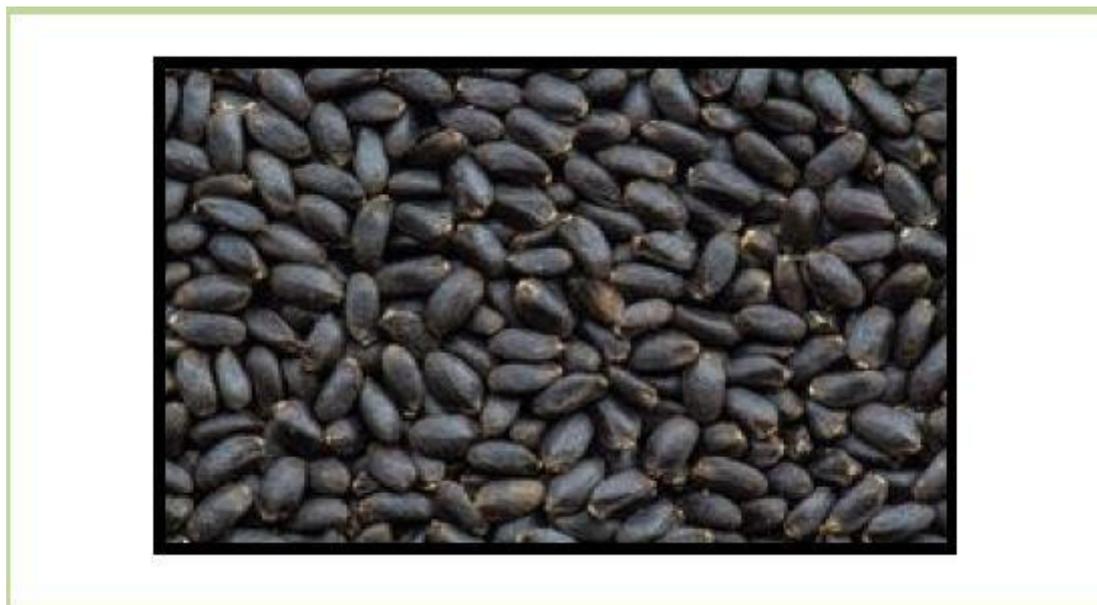


Figure 06 : Les graines d'*O. basilicum*L. (Dreamstime, 2016).

II-2-1-C- Classification :

Le genre *Ocimum* considéré comme l'un des plus grands genres de la famille des Lamiacées compte plus de 150 espèces de plantes herbacées annuelles (Sajjadi, 2006), parmi les quelles figurent :

- Le basilic de Ceylan (*O.canum* L.).
- Le basilic sacré (*O.sanctum* L.) et le plus connu est le basilic commun (*O.basilicum* L.).

O.basilicum L désigne un genre de Magnolophyta de l'ordre des Lamiales et de la famille des Lamiacées. (Tableau 01) :

Tableau 01 : Classification botanique d'*O.basilicum* L. (Dupont et Guignars, 2012)

Règne	Plantae
Embranchement	Magnolophyta
Classe	Magnolopsida
Sous classe	Astériidae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	<i>Ocimum</i>
Espèce	<i>Ocimum basilicum</i> L.

II-2-1-D- Origine et répartition géographique du basilic :

C'est une plante herbacée annuelle originaire d'Inde et d'Asie tropicale qui s'est acclimatée en Europe tout au début des temps historiques. (Ait youcef, 2006).

Actuellement, elle pousse à l'état sauvage dans les régions tropicales et subtropicales, incluant l'Afrique centrale et le sud-est d'Asie. (Simon et al , 1999) , Cette espèce cultivée depuis plusieurs décennies pour son utilisation médicinale et aromatique , est commercialisée dans de nombreux pays à travers le monde , dont la France , la Hongrie , la Grèce et d'autres pays du sud de l'Europe , l'Égypte , le Maroc et l'Indonésie , elle pousse également dans plusieurs états américains dont l'Arizona , le nouveau Mexique et en Caroline du Nord , ainsi qu'en Californie , où une qualité supérieure de feuille est cultivée. (Pushpangadan et George, 2012). (Figure07).



Figure07: Répartition géographique du basilic

Cette plante est facilement cultivée en climat méditerranéen, elle est devenue une plante très appréciée pour son goût, son odeur et ses vertus curatives. Elle est sur toute destinée à servir d'aromate aux soupes et aux viandes.

L'extraction de son HE s'effectue dans la plupart des régions tempérées chaudes du monde comme par exemple en Inde, en Bulgarie, au Pakistan (Hiltument et Holm, 1999)... Et les pays du Maghreb, en particulier en Algérie, au Maroc, en Tunisie et en Égypte.

II-2-2- Variétés d'*Ocimum basilicum* :

Les différentes variétés d'*O. basilicum* se distinguent par leur couleur, leur forme, leur taille et leur parfum. (Detraz, 2001; Youger-Comaty, 2001; Darbonne, 2002), dont les plus cultivées sont (MacKee, 1994) :

- *Ocimum basilicum* var. *album* ;
- *Ocimum basilicum* var. *anisatum* ;
- *Ocimum basilicum* var. *densiflorum* ;
- *Ocimum basilicum* var. *difforme* ;
- *Ocimum basilicum* var. *glabratum* ;
- *Ocimum basilicum* var. *majus* ;
- *Ocimum basilicum* var. *minimum* ;
- *Ocimum basilicum* var. *pilosum* ;
- *Ocimum basilicum* var. *purpurascens* ;
- *Ocimum basilicum* var. *thyrsiflorum* ;

II-2-3- Habitat et culture :

Le basilic étant une plante des pays chauds méditerranéen, introduit dans toutes les régions tropicales et subtropicales (Bulgarie, Madagascar, Italie, Comores et Maroc ...etc.) et cultivé dans les pays tempérés (**Schauenberge, 2006 ; Hubert, 2007 ; Bezanger et al, 1990**). Herbe de saison chaude, son multiplication se fait par semis au 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. La germination se produit au bout de 4 à 7 jours. Le repiquage en pleine terre peut se faire lorsque le sol est suffisamment réchauffé. Le basilic a besoin d'un pH de 5 à 8 et d'une température plus de 15°C et une exposition abritée et cinq heures d'ensoleillement quotidien (**Bezanger et al, 1990**).

II-2-4- Récolte :

Pour l'herbe culinaire en frais, avant épanouissement des fleurs, on récolte de Juillet à Septembre ; pour la première coupe, la barre est placée à 15 cm au-dessus du sol car la plante remonte sur les bourgeons de bas de tige. Pour l'herboristerie ; on récolte en pleine floraison. (**Hubert, 2007**).

II-2-5- Séchage et conservation :

On sèche le plus rapidement possible à une température de 30 – 35°C .On crible pour séparer feuilles et tiges pour l'huile essentielle (**Hubert, 2007**). Les parties utilisés sont les feuilles que l'on peut faire sécher, mais qui ne se conservent pas longtemps (**Erik, 2001**) .Il se conserve frais en pot ou séché à l'ombre, à l'abri de la lumière, de l'humidité et de la poussière. (**Riaz et al, 1999**).

II-2-6- Valeur nutritive :

Le tableau (02) : présente les valeurs nutritives pour le basilic dans ces deux cas ; frais et sèche, selon la source : (**Santé Canada, Fichier canadien, sur les éléments nutritifs, 2005**).

Vitamine K : le basilic séché est une excellente source de vitamine K.

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

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.

Le basilic est riche en Calcium et Phosphore, Vitamines A, Cetc.

Tableau 02 : Présentation de valeur nutritive de basilic, frais et sèche (site : <http://www.passeportsante.net>)

Que vaut une « portion » de basilic ?		
Poids / Volume	Frais, 15 ml / 2.5 g	Sèche, feuilles, 15 ml / 2g
Calories	0.5	5.0
Protéine	0.7 g	0.3 g
Glucides	0.1 g	1.3 g
Lipides	0.0 g	0.1 g
Fibres alimentaires	0.1 g	0.9 g

II-2-7- Composition chimique :

Selon Garneo et al, (1972), pour l'*O.basilicum*, on aurait :

1-Europe et USA : Linol + Estragole

2-Réunion, Madagascar : Estragol

3-Bulgarie, Sicile, Inde : Cinnamate de méthyle + Linalol + Estragol

4-Java, URSS, Seychelle : Eugénol

5-Provence, Italie : Linalol + Estragole

6-Maroc : Linalol + Eugenol

Selon Lawrence, (1989), s'il est relativement aisé de définir un chimiotype, il faut renoncer à en localiser la situation géographique.

Richard et al, (1990) – donnent les écarts dans la composition des huiles essentielles de basilic : (Hubert, 2007),(Tableau 03).

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

Tableau 03 : Les écarts dans la composition de l'huile essentielle d' *O. basilicum* (Hubert, 2007)

Linalol	0.2 à 75.4 %
Méthyl chavicol	0.3 à 88.6 %
Cinnamate de méthyle	Traces à 15.5 %
Eugénol	Traces à 11.2 %
Cis-ocimène + 1.8 - cineole	Traces à 13.6 %

II-2-8- Utilisation d'*Ocimum basilicum* L. :

Usage traditionnel et courant :

Le basilic est une plante médicinale utilisée lors des problèmes digestifs, se présente sous forme de tisane (infusion) ou d'huile essentielle et en décoction ; la forme sous laquelle est plus utilisée.

Pour l'alimentation :

Comme herbe aromatique fraîche, les feuilles sèches sont utilisées pour assaisonner des ragouts, des dressages et des potages. Les feuilles et les jeunes tiges sont séchées, ou utilisées comme source d'huile essentielle. (Magness ; Markle ,1971).

En parfumerie :

Comme huile essentielle pour les préparations de parfum et liqueurs la plante fraîche donne une essence contenant de l'eucalyptol et de l'eugénol.

En pharmacie :

Partie utilisé : feuillées et sommités des fleuries.

Propriété : stomachique, carminatif, lactagogue, stupefiant léger.

Mode d'emploi : infusion , poudre , essence , oenolé , cataplasme , sédative , antispasmodique des voies digestives , diurétique , antimicrobienne contre l' indigestion et entant que vermifuge , elle éloignerait les moustiques et c'est un remède contre l'héméralopie .(Hadj khelifa et.al , 2012).

Toxicité :

L'estragole (le méthyl chavicol) est la substance toxique du basilic. Les plantes contenant l'estragole (estragon, basilic, anis et fenouil) peuvent toucher le foie et induire des cancers. L'estragole est en effet un carcinogène génotoxique (qui induit des altérations du gène). Mais comme à chaque fois, tout dépend de la dose ingérée. L'huile essentielle est contre-indiquée pendant la grossesse ou l'allaitement, chez les

nourrissons et les jeunes enfants. Son utilisation sur de longues périodes est également prohibée.

II-3- Genre *Lavandula* :

Vingt espèces de ce genre habitant la région méditerranéenne, l'Inde et l'ouest de l'Asie ont été décrites. Ce sont des sous-arbrisseaux. Les rameaux fleuris de la tige sont quadrangulaires. Les plantes sont amères et aromatiques. (Bonnier et Douin, 1990). Les anciens connaissaient ces plantes que sous le nom de stoechas. Chaytor en 1937 subdivise le genre en cinq sections dont la section *spica* avec *officinale*, la lavande aspic et leurs hybrides, le lavandin.

II-3-1- *Lavandula angustifolia* Miller :

Lavandula angustifolia : ou lavande vraie, ici étudiée, est constituée de feuilles étroites et de hampes florales assez courtes et sans ramification. Elle supporte remarquablement bien le froid et peut pousser jusqu'à 1400m d'altitude. Seule l'huile essentielle provenant de cette espèce bénéficie de l'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC). Cette espèce est inscrite à la Pharmacopée française X^{ème} édition. (Meunier, 1999; www.wikipedia.fr) (Figure 08).



Figure 08 : *Lavandula angustifolia* Miller (www.wikipedia.fr)

II-3-1- A-Nomenclature :

Nom latin : *Lavandula angustifolia* Miller. =*L.officinalis* Chaix. =*L.vera* DC.
=*L.vulgaris* =*L.spica*.

Nom vulgaire : lavande vraie, lavande officinale, lavande fine, lavande commune, lavande femelle, Nard d'Italie, faux Nard. (Pharmacopée européenne).

II-3-1- B- Description botanique de *Lavandula* :



Figure 09 : Planche botanique de *Lavandula angustifolia* Miller

(fr.wikipedia.org)

- **Les racines :**

Les racines sont pivotantes, à rameaux simples, touffus, non ramifiés. La racine principale est droite émettant des racines secondaires nombreuses qui s'enfoncent profondément dans la terre en général caillouteuse, sèche et de nature calcaire, à la recherche d'un maximum d'humidité. Cette partie inférieure très lignifiée, lui permet de conserver un maximum de fraîcheur durant la période de l'été. (Clareton, 1999 ; Fabiani *et.al*, 2002).

- **La tige :**

La tige est ligneuse, vivace, carrée au niveau des parties jeunes et, arrondie au niveau des parties plus anciennes en raison du fonctionnement répété des assises génératrices secondaires, circulaires. Elle est haute de vingt à soixante centimètres et pousse en touffe avec des rameaux allongés et nus dans la partie moyenne. C'est sur la partie inférieure que poussent les feuilles, et au sommet de la tige, les fleurs. (Dupont *et.al*, 2007 ; Fabiani *et.al*, 2002).

- **Les feuilles :**

Les feuilles sont opposées, entières, allongées et pointues, à bords roulés en dessous, velues et de couleur blanchâtre au début pour devenir d'un vert grisâtre. Elles sont de taille réduite afin de mieux supporter la sécheresse. (Dupont *et.al*, 2007 ; Fabiani *et.al*, 2002).(Figure 10).



Figure 10 : Feuilles de lavande

(<http://alain.gilfort.free.fr>)

- **L'inflorescence :**

L'inflorescence est un épi de cyme bipare. Les inflorescences sont situées à l'aisselle des feuilles supérieures et chaque pédoncule porte un ensemble de fleurs réparties en verticilles formant un épi. Il y a un seul épi par tige chez *Lavandula angustifolia* Miller. (Clareton, 1999 ; Dupont et al, 2007), (Figure 11).



Figure 11 : Epi de lavande (www.floralpes.com)



Figure 12:détail d'une bractée (www.floralpes.com)

- **Les fleurs :**

Les fleurs sont hermaphrodites. Les sépales sont au nombre de cinq et sont soudés pour former le calice. Le calice tubulaire apparaît strié de sillons longitudinaux. Dans le creux des sillons, on trouve des cellules sécrétrices d'essence ; et recouvrant les côtés, un épais feutrage de poils, les trichomes tecteurs. Ce sont ces poils tecteurs qui donnent au calice son aspect duveteux. Les poils tecteurs ou trichomes tecteurs participent à l'équilibre hydrique de la plante car ils ralentissent l'évaporation et protègent les formations productrices d'essence. Ce type de feutrage protecteur se retrouve sur de nombreuses plantes xérophiiles leur permettant de se protéger et de s'adapter pour survivre dans des régions sèches. Ces poils renferment de l'anthocyane qui serait responsable de la coloration des fleurs. (**Dupont et.al, 2007 ; Fabiani et.al, 2002 ; Meunier, 1999**).

La corolle est bilabée : une lèvre est formée des deux pétales supérieures et l'autre des trois pétales inférieures.(**Figure 13**).



Figure13: corolle bilabée de la lavande fine (www.floralpes.com)

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

L'androcée est à quatre étamines didynames au filet court et à anthères ovoïdes.

Le gynécée comporte deux carpelles soudés qui se subdivisent chacun par une fausse cloison en deux demi-loges. Le style unique est dit gynobasique. Les deux ovaires sont supères, biloculaires mais paraissant tétraloculaires en raison du développement de cette fausse cloison. Il y a deux ovules par carpelle, donc un par loge apparente qui sont unitégumentés. (Dupont *et.al*, 2007 ; Judd *et.al*, 2002).

Le fruit C'est un tétrakène logé au fond d'un calice persistant. (Dupont *et.al*, 2007).



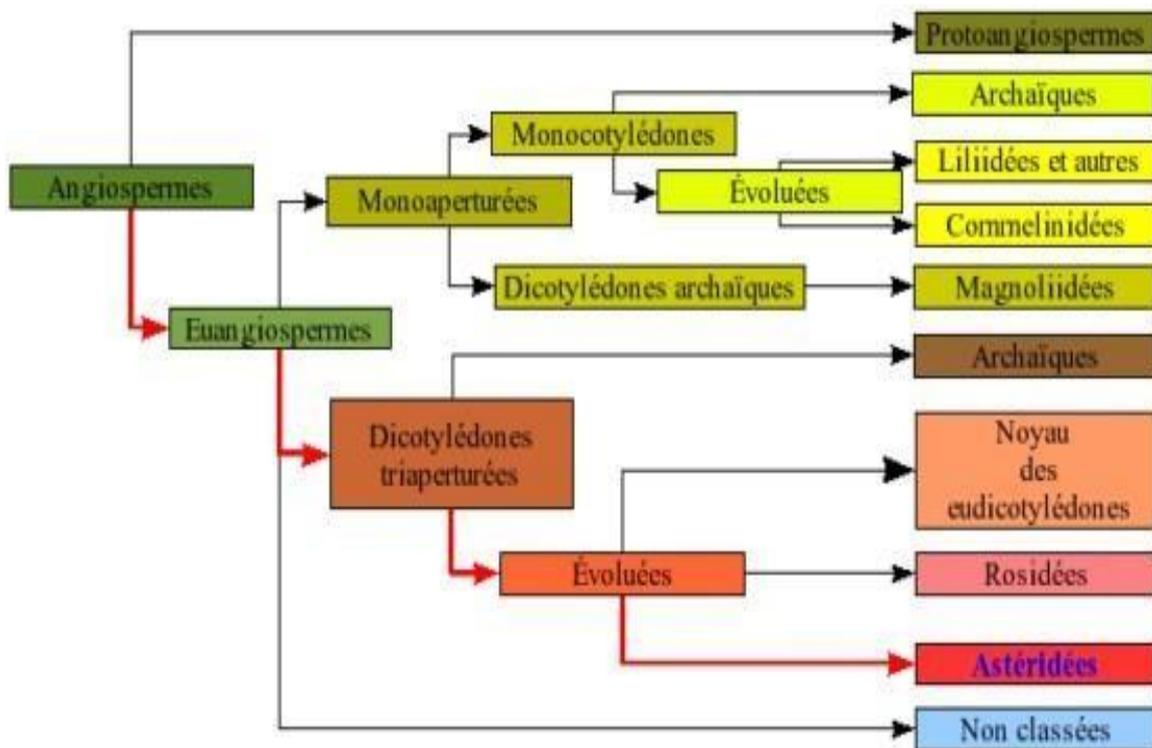
Figure 14 : fruit de *lavandula angustifolia* Miller (www.wikipédia.fr)

II-3-1- C-Classification :

La lavande appartient à l'embranchement des spermaphytes. (Dupont *et. al*, 2007). Deux classifications peuvent être utilisées :

- Classification classiques des plantes à fleurs ou conquit :
 - Division : Magnoliophyta (Angiospermes)
 - Classe : Magnoliopsida (Dicotylédones)
 - Sous classe : Astéridées
 - Ordre : Lamiales
 - Familles : Lamiacées

Classification phylogénique ou APG III :



Clade : **Asteridées**

Clade : Lamiidées

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiacées

Genre : *Lavandula*

Espèce : *Lavandula angustifolia* Mill.

II-3-1- D -origine et répartition géographique :

➤ Origine de la lavande :

L'utilisation de la lavande remonte à des temps très anciens. Dans l'Antiquité, on l'employait en parfumerie et en médecine, ainsi que comme cosmétique, pour parfumer l'eau du bain et adoucir le linge. Pline, dit Pline l'ancien, botaniste et écrivain latin, est l'auteur d'une encyclopédie d'histoire naturelle, dans laquelle il vante les bienfaits de la lavande. Discorde médecin, botaniste et physicien grec, dans son traité sur la matière médicale, souligne les vertus de la lavande. (Fabiani et al, 2002),(Figure 15,16).

étaient réunies en une sorte d'armoire à pharmacie naturelle. (Fabiani *et.al*, 2002 ; Meunier, 1999).

Reutter de Rosemonde nous indique que l'essence de lavande fut extraite par distillation à partir du XVI^{ème} siècle, et que cette essence de lavande distillée par les paysans était utilisée pour soigner les plaies et comme vermifuge. (Meunier, 1999)

Au XVIII^{ème} siècle, pendant les épidémies de grande peste, il était conseillé de porter sur soi un mélange de substances aromatiques, dont la lavande, enfermées dans un sac ou une boîte, en tant que protection contre les odeurs ou contre le risque d'infection, appelé pomander. (www.thefreedictionary.com).

➤ **Aire de répartition :**

les espèces du genre *Lavandula* sont pour l'essentiel présentes dans les régions méditerranéenne avec, au nord de la méditerranée, des espèces du Portugal jusqu'au proche orient et au sud des représentant du genre à travers les pays d'Afrique du nord jusqu'au pays moyen orient (des abords de la mer rouge à l'ouest de l'Iran). On trouve également des espèces de lavandes à l'ouest des cotes africaines sur les îles de la Macaronésie .

Enfin, il existe deux espèces de lavande en Inde qui créent une disjonction du genre à l'est.

II-3-2-Les variétés de la lavande :

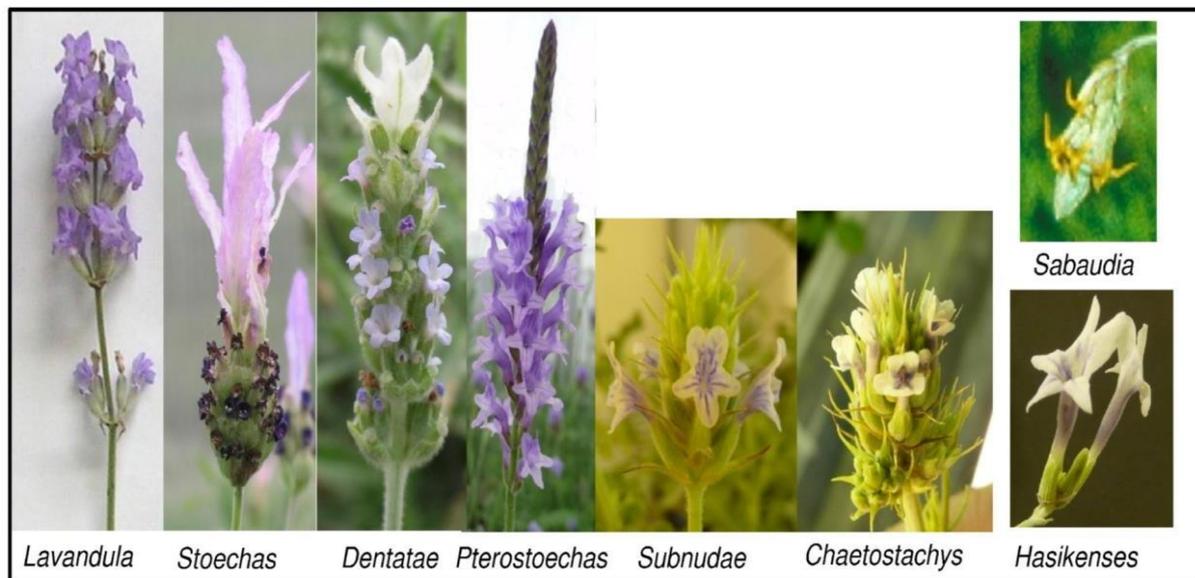


Figure 17 : Photographies de de 8 sections du genre *Lavandula* (www.wikipidia.fr)

II-3-3- La récolte :

La période :

La période générale de récolte s'étale du quinze juillet au quinze septembre. C'est l'été que les fleurs atteignent leur maturité, leur calice développé renferme des glandes qui sont remplies d'huile essentielle. C'est donc avec précaution qu'il faut récolter ces fleurs pour la distillation. **(Fabiani et.al, 2002 ; Meunier, 1999).**

II-3-4- Le séchage :

Après la coupe, les fleurs en vrac ou les bottes ne sont pas immédiatement distillées. Elles doivent d'abord sécher pendant deux à quatre jours au soleil, afin d'éliminer l'excès d'eau qu'elles contiennent. Ce temps de séchage court est appelé pré fanage. Le temps de séchage dépend des conditions climatiques, il faut surtout éviter d'exposer les tiges à la pluie, sinon les odeurs de moisissure se communiquent aux essences.

Ce séchage se fait sur le sol, les machines modernes permettent d'étendre de façon uniforme les tiges sur une bande de terrain laissée lors de la plantation pour les faire sécher dans de bonnes conditions. **(Meunier, 1999).**

II-3-5- Les usages de la lavande fine :

Propriétés en aromathérapie scientifique :

Antispasmodique puissante

Décontracturante musculaire .

Cicatrisante puissante, régénératrice cutanée .

Antalgique remarquable, anti-inflammatoire .

Hypotensive .

Cardiotonique .

Anticoagulante légère, fluidifiante .

Antimicrobienne, antiseptique, vermifuge, antimitose.

Bon antiseptique pulmonaire .

Chapitre I : _____ Aperçu bibliographique

Emménagogue .

Propriétés en aromathérapie énergétique :

Régulatrice du système nerveux.

Calmante, sédative, antidépressive.

Négativante.

Purificatrice sur les plans physique et psychique.

Amène équilibre et harmonie.

Favorise l'inspiration.

Invite au respect de soi, à accepter son individualité et trouver sa propre orientation.

Associée au chakra coronal et à la couleur violette.

Indications traditionnelles :

Crampes, contractures, spasmes musculaires, rhumatismes, Troubles d'origine nerveuse : asthme, spasmes digestifs, nausées, migraines, palpitations...

Coliques du nourrisson.

Hypertension artérielle.

Stress, anxiété, agitation, insomnie, dépression.

Problèmes dermatologiques divers : psoriasis, eczéma, prurit, brûlure, plaies, ulcères, escarres, dermite...

1 à 2 gouttes sur le plexus solaire et au niveau du cœur pour éloigner angoisses, stress, troubles du rythme cardiaque.

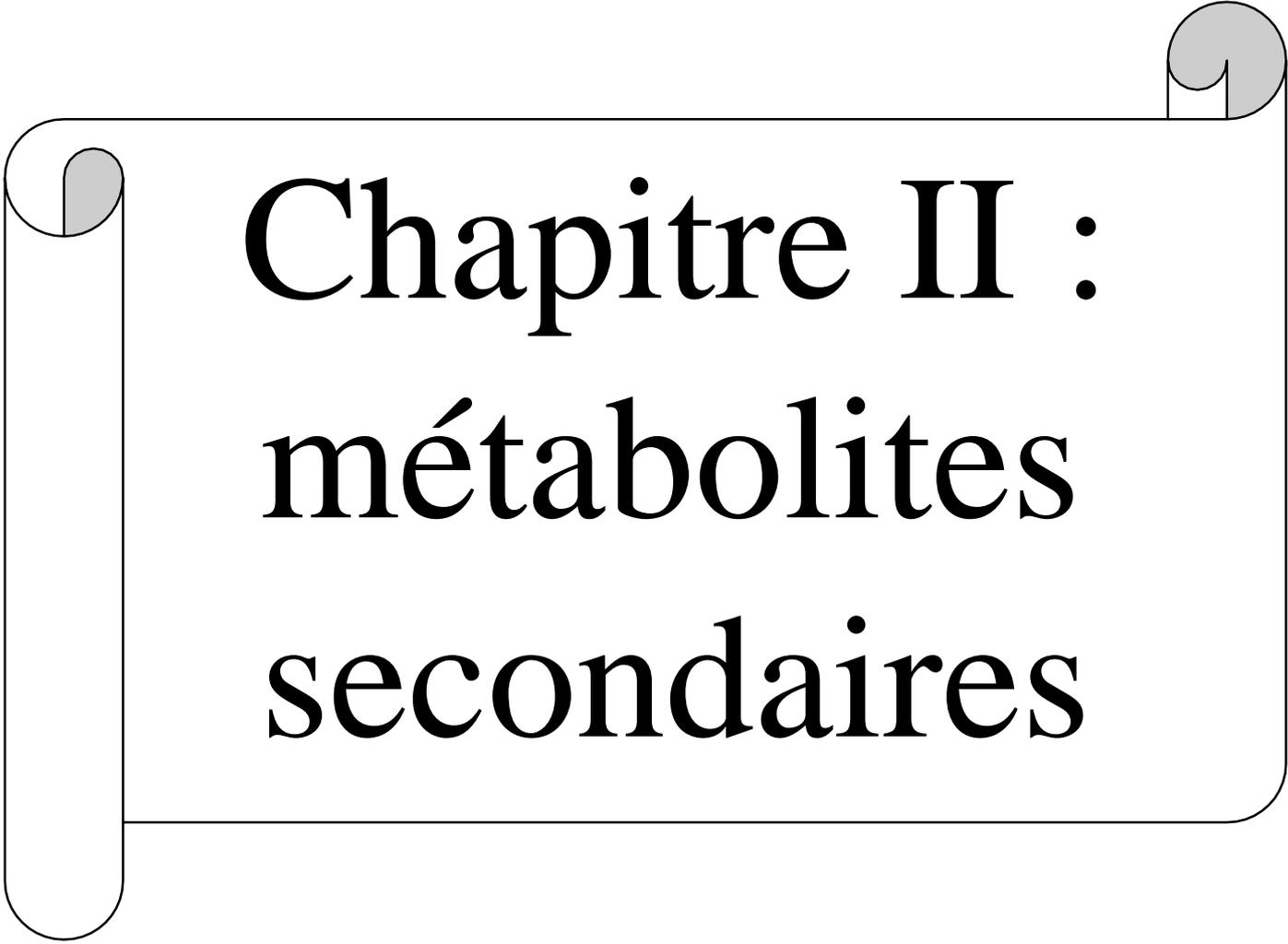
Quelques gouttes en regard de l'organe concerné en cas de problème digestif. En massage, diluée dans une huile végétale, et avec d'autres huiles essentielles décontracturantes et anti-inflammatoires en cas de spasmes musculaires ou rhumatismes. (www.myrtea-formations.com).

II-3-6- Toxicité de la lavande :

L'essence de la lavande en usage interne doit être employée avec prudence car, à fortes doses, elle peut produire de la nervosité et même des convulsions (**Bouillard, 2001**).

Les HEs de la lavande à forte dose sont considérés comme des poisons narcotiques. Elles peuvent causer de graves dermatoses (**Bouillard, 2001**).

La *L.stoechas* est la plus toxique que les autres espèces de la lavande. Elle est contre-indiquée pour les bébés, les enfants, et les femmes enceintes (**lis-balchin, 2002**).

A decorative graphic of a scroll with a black outline and rounded corners. The scroll is partially unrolled, with the top and bottom edges curving upwards. The text is centered within the scroll.

Chapitre II : métabolites secondaires

Tableau 04 : Activités biologiques des composés polyphénoliques (**Bahorum, 1997**)

Polyphénols	Activités
Acides phénols (cinnamiques et benzoïques)	-Antibactériennes -Antifongiques -Anti oxydantes
Coumarines	-Protectrices vasculaires et Antioedémateuses
Flavonoïdes	-Anti tumorales -Anti carcinogènes -Anti-inflammatoires -Hypotenseurs et diurétiques -Anti oxydantes
Anthocyanes	-Protectrices capillaro-veineux
Proanthocyanidines	-effets stabilisants sur le collagène -Anti oxydantes -Anti tumorales -Antifongiques -Anti-inflammatoires
Tanins galliques et catéchiqes	-Anti oxydantes

IV-2-Classification des composés phénoliques :

IV-2-1-Les acides phénoliques :

Ils ne possèdent pas de squelette flavone. Ils sont solubles dans l'éther, ils peuvent être associés à la lignine, présents sous forme d'ester, ou bien localisés dans la partie de la feuille insoluble dans l'alcool (**Barboni,2006**). Ils présentent des propriétés biologiques intéressantes :

Antiinflammatoires, Antiseptiques, Urinaires, Antiradicalaires, Cholagogues, Hépatoprotecteurs, Cholérétiques, Immunostimulants. (**Bruneton,1999**).

Les acides phénoliques sont présents en abondance dans les aliments et divisés en deux classes :

IV-5-Les stéroïdes :

Les stéroïdes peuvent être considérés comme des triterpènes stétracycliques ayant perdu au moins trois méthyles. Ce sont des métabolites secondaires dont l'intérêt thérapeutique et l'emploi industriel est majeur. Qui peuvent diminuer la valeur nutritive des fourrages ou expliquer la toxicité de certaines plantes.

IV-6-Les saponosides :

On entend par saponosides (mot latin « sapon », savon ; « saponaire », l'herbe à savon), des hétérosides à aglycones de structure stéroïde ou triterpéniques qui tiennent une grande place parmi les substances d'origine végétale.

IV-6-1-Les propriétés biologiques des saponosides :

Les saponosides ont une activité expectorante, ils rendent un peu moussant la muqueuse des bronches inflammatoires et facilitent l'expectoration. De plus, ils sont de puissants hémolysants, ils possèdent également des propriétés édulcorantes, largement utilisés dans l'industrie agro-alimentaire.

V. Dosage des phénols totaux :

Les métabolites secondaires constituent une large gamme de molécules végétales, dont leur nature chimique et teneurs sont extrêmement variables d'une espèce à une autre. Plusieurs méthodes analytiques peuvent être utilisées pour la quantification des phénols totaux. L'analyse par le réactif de Folin-Ciocalteu (1927) est la plus utilisée.

Ce réactif est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃ PMO₁₂O₄₀). Lors de l'oxydation, il est réduit en un mélange d'oxyde bleu. La coloration produite est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans l'extrait analysé.

VI - Les activités biologiques :

VI-1- Activité antioxydante:

Les antioxydants apparaissent aujourd'hui comme les clés de la longévité et nos alliés pour lutter contre les maladies modernes. Ce sont des éléments protecteurs qui agissent comme capteurs de radicaux libres. Ces derniers sont produits quotidiennement par l'organisme; ce sont des composés très réactifs comportant un électron célibataire et

➤ *Protéus vulgaris*

Caractérisés par leur grande mobilité, et sont vraisemblablement d'origine tellurique. Certaines espèces d'intérêt médical tels *Protéus mirabilis*, *Protéus vulgaris*, *Morganella morganii* (ancien *Proteus morganii*), peuvent induire des infections des voies urinaires (dans 60% des cas d'infections urinaires), des infections cutanées (surinfections des plaies chirurgicales, brûlures...), des infections des voies respiratoires (otites chroniques suppurées, sinusites), et même des septicémies (Berche et.al, 1989). (Figure 27) .

➤ La flore mésophile aérobie totale (FMAT)

Cette flore indique le degré de contamination bactérienne globale des viandes (Roberts, 1980) et est utilisée comme méthode de contrôle de la qualité hygiénique des carcasses (Cartier, 1993). Un millilitre de la préparation précédente et des dilutions successives est mis en culture en profondeur dans une boîte de Pétri stérile, on lui ajoute 15 ml de milieu culture (PCA) (Plate Count Agar, Merck) en surfusion à 45°C. L'incubation est faite à 30 °C pendant 72 h. Les colonies apparues sont comptées. (Figure 29) .

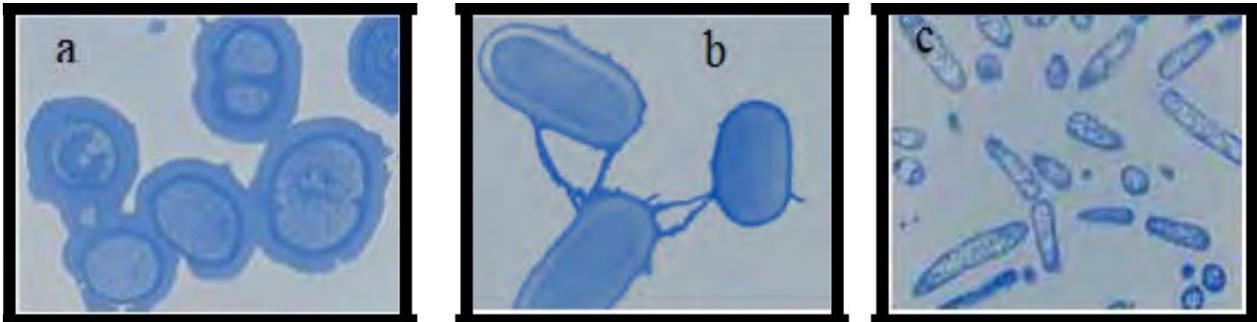


Figure 27 : Aspect morphologique des micro-organismes

(Pieri et Kirkiacharian, 1992) (a) : *S. aureus* ; (b) : *E. coli* ; (c) : *P. aeruginos*



Figure 28 : *Pseudomonas aeruginosa*

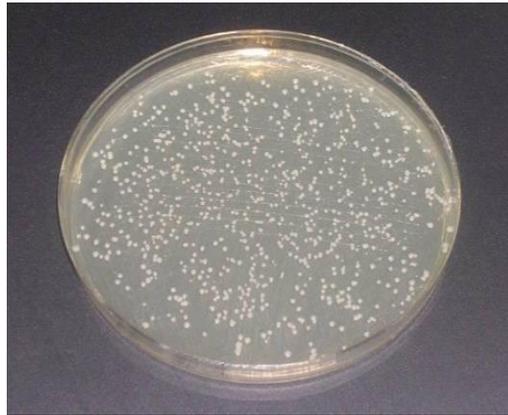


Figure 29 : Flore Mésophile Aérobie Totale

VI-3-Activité antifongique :

Description des espèces fongiques

a. Généralités sur les champignons phytopathogènes :

Les champignons (Fungi ou mycètes) constituent un groupe d'organismes hétérotrophes ubiquistes, riches de quelques 100.000 espèces (**Meulemans, 1989**).

Les champignons parasites des végétaux sont des microorganismes dont les dimensions des spores se situent entre 10 -100 microns (**Corbaz, 1990**).

Ils sont caractérisés par un mycélium, formé de filaments nommés hyphes. Chez les moins évolués, les hyphes ne sont pas cloisonnés. Organismes, sans chlorophylle, ils tirent leurs nourritures soit de matières organiques mortes ; ce sont alors des champignons saprophytes, soit de tissus végétaux vivants, pour les parasites (**Lepoivre, 2003**).

Les champignons phytopathogènes sont connus d'être à l'origine de plusieurs maladies de plantes et des pertes de rendement pour de nombreuses récoltes économiquement importantes (**Fletcher et al, 2006 ; AbdelKader et al, 2012**). En agriculture, chaque année on enregistre environ des pertes en rendement de l'ordre de 20 % dû essentiellement aux maladies fongiques (**Bajwa et al, 2004**).

b. Les infections microbiennes :

Les champignons nécessitent trois facteurs pour s'exprimer: l'agent pathogène, l'hôte et l'environnement. Au cas où ces trois facteurs sont favorables, la maladie se déclare (**Prabhu et al, 1992**). Les champignons phytopathogènes sont susceptibles d'attaquer les fruits frais et légumes dans une haute teneur en humidité et un environnement à haute température (

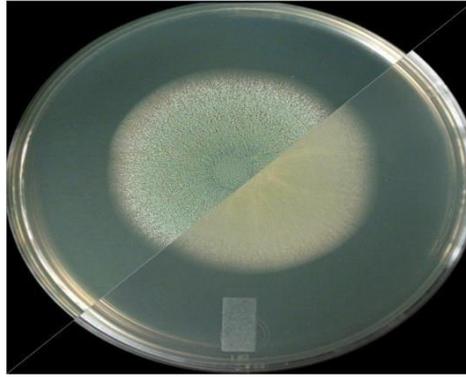


Figure 30 : photographie du genre *penicillium*

➤ *Aspergillus niger*

Les *Aspergillus* ont une large répartition géographique, mais sont plus souvent associés aux régions à climat chaud et humide (et donc en particulier les pays d’Afrique, d’Asie du Sud et d’Amérique du Sud), que la croissance des champignons toxigènes (surtout ceux produisant les aflatoxines) est la plus favorisée (Castegnaro et Pfohl-leszkowicz, 2002 ; Tabuc, 2007). Ils se développent sur la matière organique en décomposition, dans le sol, les denrées alimentaires, les céréales. De nombreuses espèces d’*Aspergillus* sont présentes dans l’environnement humain, notamment dans la poussière et l’air (Morin, 1994). Les espèces de cette section sont capables de se développer à des températures comprises entre 10 et 48°C avec une température optimale de 33°C (Domsch et al, 1980). Ces champignons peuvent se développer dans un milieu présentant une activité de l’eau (aw) située entre 0,78 et 0,80 avec un pH allant de 2,1 à 11,2 (Ayerst, 1969 ; Olutiola, 1976).

Les *Aspergillus* appartiennent à la classe des Ascomycètes (Geiser et.al, 1998). Le thalle, hyalin ou coloré, présente un mycélium cloisonné portant de nombreux conidiophores dressés, terminés en vésicule (Figure 31).

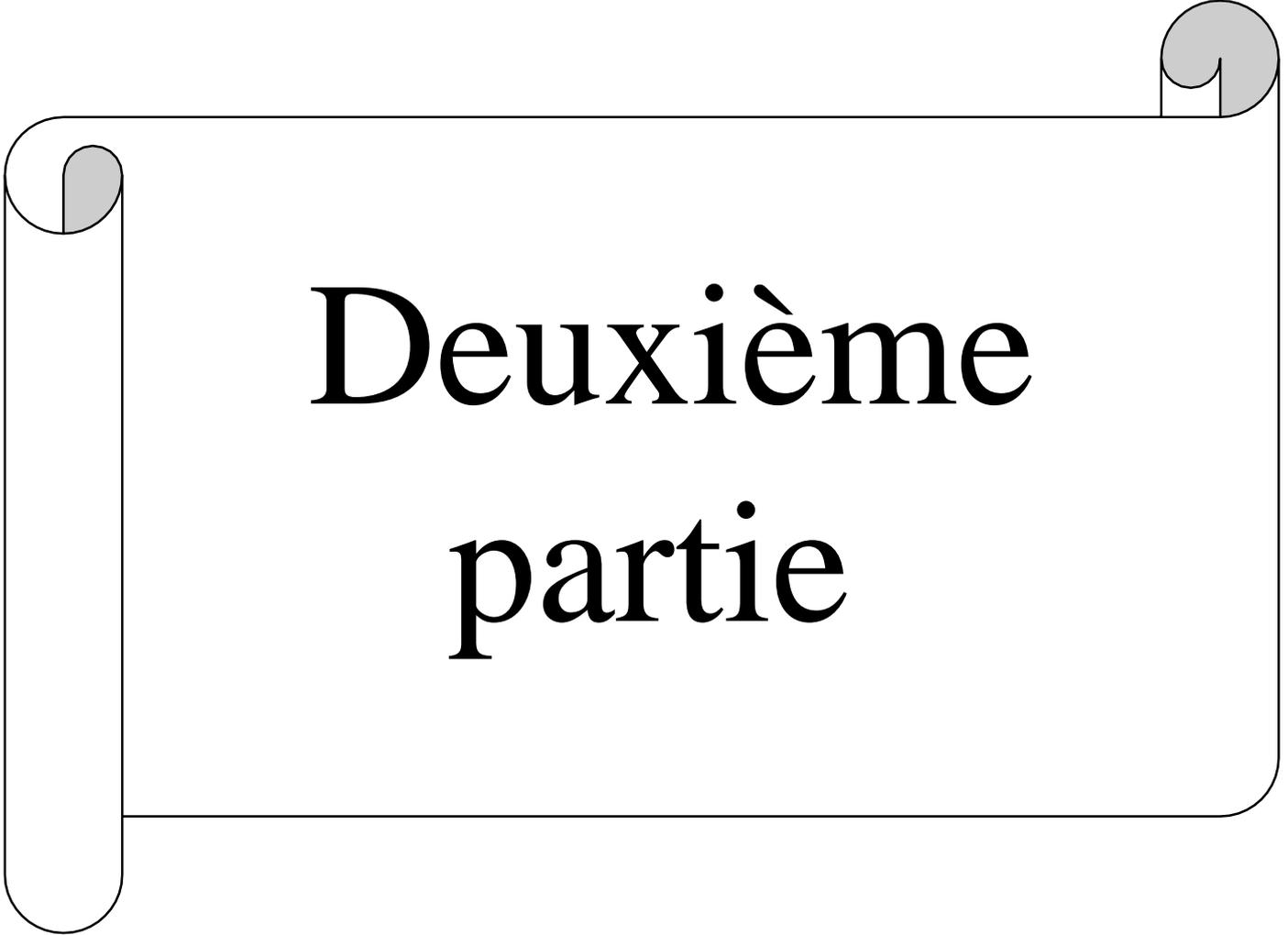


Figure 31 : photographie du genre *Aspergillus*.

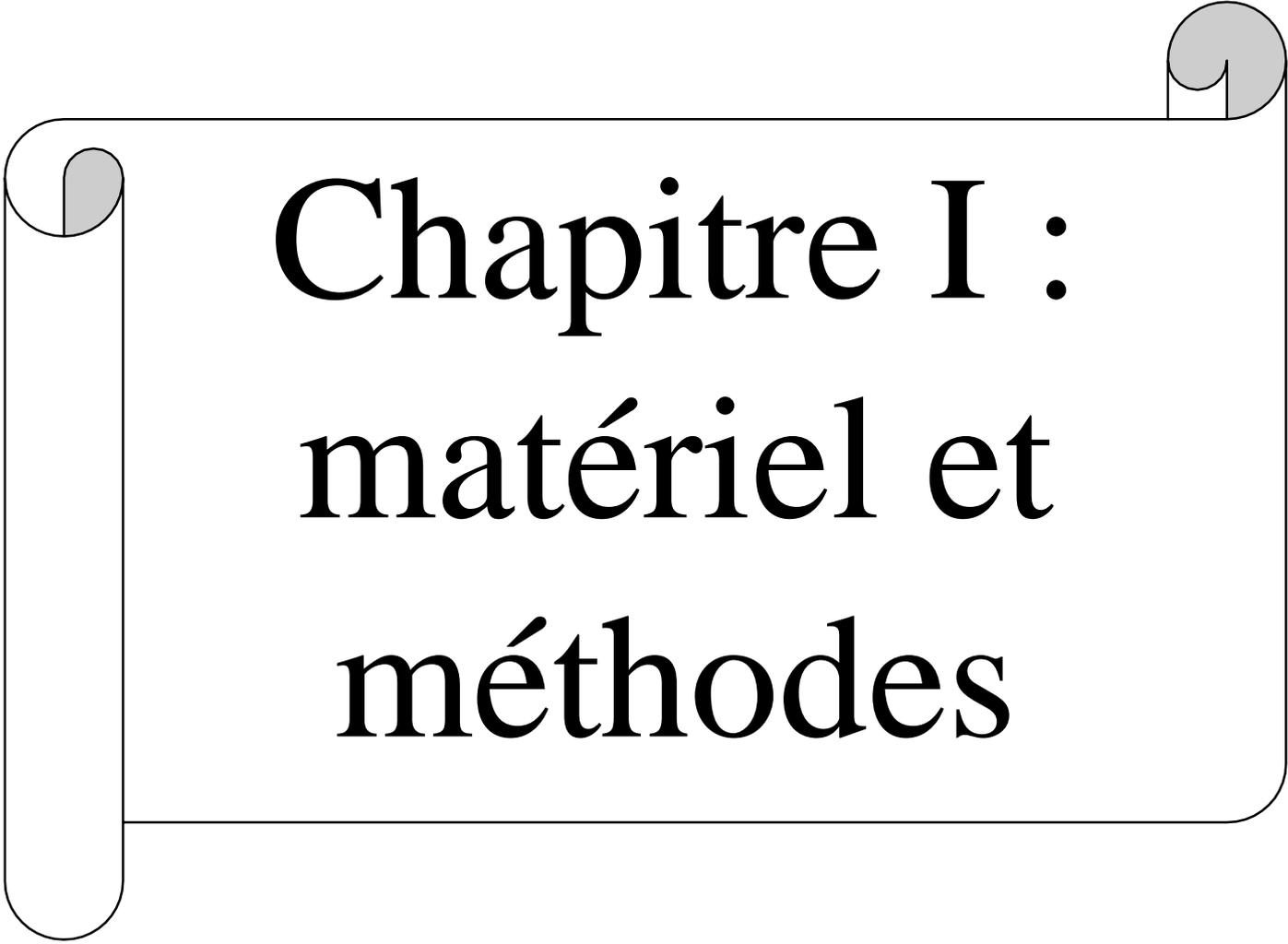
VII. Activités anti-inflammatoire :

L'inflammation est une réaction de défense de l'organisme à diverses agressions qui peuvent être d'origine physique, chimique, biologique (réponse immunitaire) ou infectieuse. Le traitement actuel de l'inflammation fait appel aux anti-inflammatoires stéroïdiens (glucocorticoïdes) et non stéroïdiens comme l'aspirine. Ces molécules bien qu'étant efficaces présentent le plus souvent des effets indésirables qui peuvent gêner leur utilisation au long cours

En Algérie la phytothérapie est utilisée depuis toujours dans le secteur de la médecine traditionnelle. Aujourd'hui les plantes jouent encore un rôle très important dans les traditions thérapeutiques et la vie des habitants, mais les règles de leur utilisation manquent parfois de rigueur et ne tiennent pas compte des nouvelles exigences de la thérapeutique moderne. Ces dernières années, beaucoup de recherches se sont orientés vers la valorisation de la médecine traditionnelle en vue de Evaluation de l'activité anti-inflammatoire d'extraits aqueux de feuilles *Limoniastrum feei* (Plumbaginacea) .Algerian journal of arid environment 81 vol. 6, n°1, Juin 2016: 80-86 vérifier la sureté et l'efficacité des plantes utilisées et d'établir des règles scientifiques pour l'usage de ces plantes.



Deuxième partie

A decorative graphic of a scroll with a black outline and grey shading on the rolled-up ends. The text is centered within the scroll.

Chapitre I : matériel et méthodes

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

Une étude phytochimique d'une espèce végétale passe impérativement par ces étapes :

- Récolte de la plante.
- Séchage.
- Broyage.
- Extraction.
- Séparation et identification des produits isolés.

Ce travail a été effectué au laboratoire n° 1 département de biologie et écologie végétale et le laboratoire de la biochimie, Faculté des sciences de la nature et de la vie, université des frères mentouri Constantine 1. (**Figure 32**).

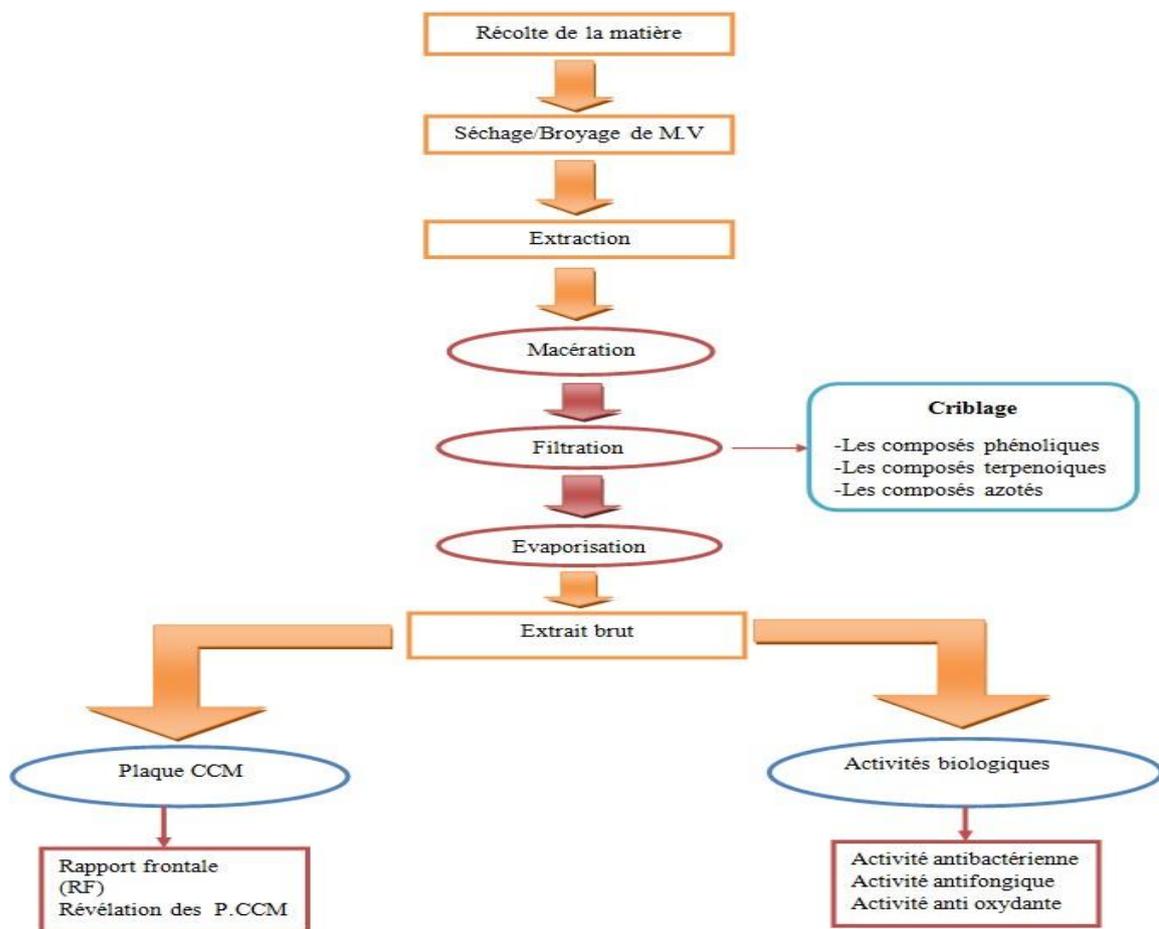
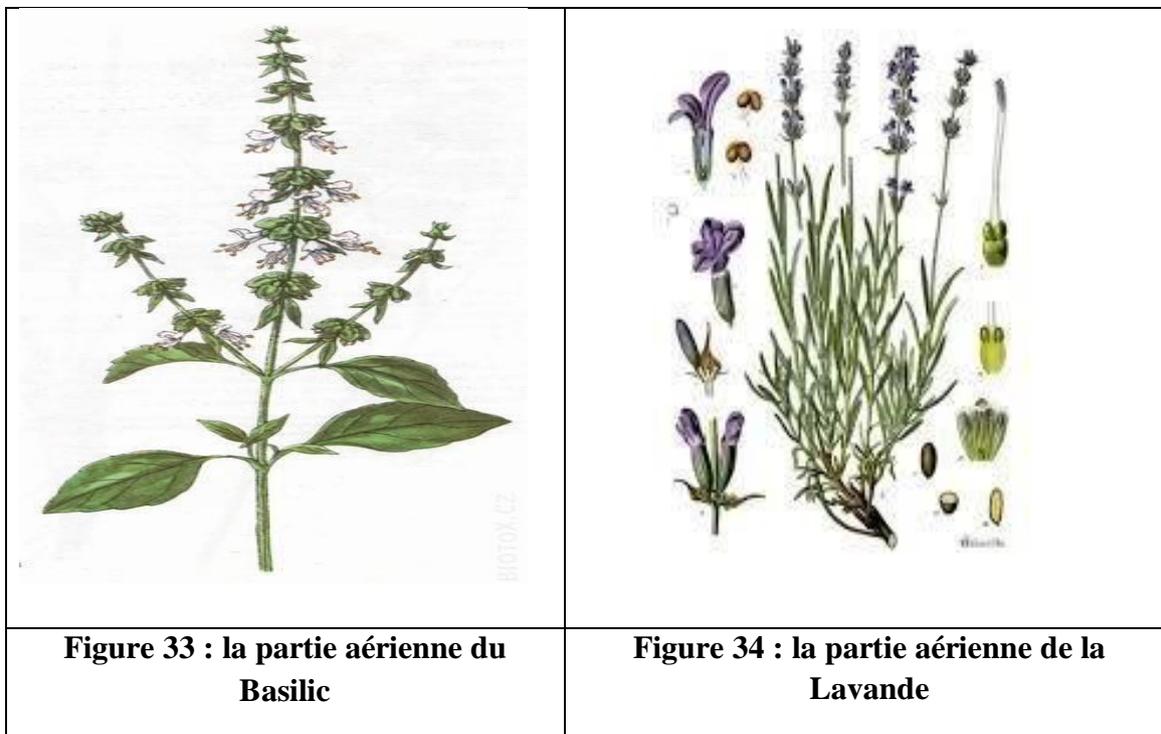


Figure 32 : Etapes d'études expérimentales

I. Matériel végétal :

Nos travaux de recherche sont portés sur le choix de deux espèces: *Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller appartenant à la famille des lamiacées.(Figure 33,34).



I.1. La récolte de la matière végétale :

La récolte a été entreprise manuellement pendant le mois d'avril durant lequel la plante était en pleine floraison. Tiges, feuilles et grains d'*Ocimum basilicum* L. ont été cueillies à la wilaya d'El Taref la région d'el Kala. Tiges, feuilles et fleurs de l'espèce *Lavandula angustifolia* Miller ont été récolté de chakeffa région de Tahir wilaya de Jijel. Le matériel végétal cueilli est séché dans une température ambiante et la brille des rayonnements solaires.

I.1.1. Broyage des parties sèches :

Les organes des plantes sélectionnées à étudier ont été broyés à l'aide d'un mortier, pour obtenir une poudre végétale très fine prête à l'utilisation.

I.2. Préparation des extraits hydro-alcooliques :

Poudres des différents organes des deux espèces *O.basilicum* L. et *L.angustifolia* Miller sont macérés dans trois solvants à polarité croissante : éther de petrol, chlorophorm, méthanol pour obtenir les extrais étheriques, chlorophormiques et méthanoliques. Les extraits obtenus subiront des tests de criblages pour la mise en évidence des métabolites secondaires tels que les composés phénoliques, stérols, tritérpènes et alcaloïdes.

I.3. Tests phytochimiques :

Nos études sont focalisées sur la recherche de principaux groupes chimiques existants dans les plantes ciblées (Alcaloïdes, Tanins, Flavonoïdes, Anthocyanes, Coumarines, Terpènes, Saponines....) par des réactifs spécifiques.

I.3.1. Criblage des Quinones :

0.5 – 1 g de matériel végétal sec est broyé et placé dans un tube avec 15 à 30 ml d'éther de pétrole. Après agitation et un repos de 24 h, les extraits sont filtrés. La présence des quinones libres est confirmée par l'ajout de quelques gouttes de NaOH à 10%. Lorsque la phase aqueuse vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones. (Dohou, 2003).

I.3.2. Criblage des Anthraquinones :

Aux extraits chloroformiques des organes d'*Ocimum basilicum* L. (tiges, feuilles, grains) et *Lavandula angustifolia* Miller (tiges, feuilles, fleurs). on ajoute 2 ml de KOH 10%, après agitation, la présence des anthraquinones est confirmée par un virage de la phase aqueuse au rouge. (Ribérreau, 1968).

I.3.3. Criblage des Flavonoïdes :

Le criblage des flavonoïdes se réalise à partir de 12 ml de l'extrait hydro-méthanolique de chaque organe des deux espèces utilisées dans notre étude. L'extrait est réparti dans 3 tubes, le premier tube servant de témoin, le deuxième et le troisième tube pour réaliser les tests Wilster.

A- test de Wilster : 3 à 4 gouttes d'HCl concentré + 3 à 4 tournures de Mg puis laissé agir, après quelques minutes le changement de coloration est observé (la présence des flavones est confirmée par l'apparition d'une couleur qui vire au rouge pourpre « flavonols », rouge violacées « flavonones et flavanols »).

B- test de Bate-Smith : additionner dans le troisième tube quelques gouttes de HCl concentré porté au bain marie pendant 30 minutes à une température de 70 C°, L'apparition d'une coloration rouge ou brun dénote la présence des anthocyanes.

I.3.4. Criblage des Tanins :

La solution hydro-méthanolique est répartie dans trois tubes, le troisième tube servant de témoin :

- **Tube n°1 :** Addition de quatre à cinq gouttes de gélatine à 1% l'apparition d'une précipitation signifie la présence de tanins.
- **Tube n°2 :** Addition de quatre à cinq gouttes de FeCl₃ en solution hydro-méthanolique. La couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au brun verdâtre en présence de tanins catéchique. (Rizk, 1982).

I.3.5. Criblage des Alcaloïdes :

Dans un tube à essai de 16 ml, on introduit 0,5 mg de poudre végétale d'un organe définie des deux espèces (Basilic et Lavande) avec 10 ml d'acide sulfurique (1%), on agite pendant 2 minutes , Après filtration on partage le filtrat entre trois (3) tubes et on ajoute respectivement au :

- **Tube n °1** : quelques gouttes de réactif Dragendorff.
- **Tube n °2** : quelques gouttes de réactif Mayer.
- **Tube n °3** : reste comme un témoin.

L'apparition d'une précipitation et une coloration de tube 1 en orange et le tube 2 en jaune confirme la présence des Alcaloïdes.

I.3.6. Criblage des Coumarines :

Protocole :

2 g de matériel végétal en poudre mélangé à 10 ml de CHCl_3 , chauffer de quelques minutes et filtrer. Les extraits chloroformiques sont soumis à une chromatographie sur couche mince (CCM) avec un éluant : Mélange Toluène : AcOEt (72 : 28).

Les chromatogrammes obtenus sont visualisés sous UV visible à 366 nm .L'apparition de spots en couleur bleu indique la présence des coumarines.

I.3.7. Criblage des stérols, stéroïdes et tritérpènes :

Dépigmenter 100 mg d'extrait méthanolique par addition de 10ml de cyclohexane et agitation pendant 5 minutes et dissoudre le résidu dépigmenté dans 12 ml de chloroforme.Sécher la solution obtenue sur $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ anhydre, puis filtrer. Répartir le filtrat dans quatre tubes à essai, le 4ème tube servira le témoin.

- **Tube n ° 1 (test de Salkowski)**: Incliner le tube à 45°C, ajouter 4 à 5 gouttes de $\text{H}_2 \text{SO}_4$. Le changement de coloration est noté immédiatement. Agiter le mélange légèrement et noter le changement graduel de coloration : une coloration rouge indique la présence de stérols insaturés.
- **Tube n °2 (test de Libermann-Burschard)** : Additionner quatre gouttes d'anhydride acétique puis agiter légèrement. Ajouter une goutte de $\text{H}_2 \text{SO}_4$ concentré. Le changement de coloration est observé pendant une heure : une coloration bleu-vert indique la présence de stéroïdes tandis que rouge-violet à rose dénote la présence de tritérpènes.
- **Tube n °3 (test de Badjet-Kedde)** : Additionner quelques grains d'acide picrique. L'apparition d'une coloration orange est due aux stéroïdes lactoniques.

I.3.8. Criblage des saponosides :

Les saponosides sont caractérisés par un indice de mousse il suffit de mettre en évidence leur pouvoir aphrogène en observant la mousse très fine qui se forme après une simple agitation énergique (pendant 15 secondes) (Bruneton ,1999).

Protocole expérimental :

On introduit 1 g de poudre végétale de chaque organe des plantes dans des tubes à essais on ajoute 10 ml d'eau distillée, puis on chauffe l'extrait au bain marie à 85°C pendant 20 min, après refroidissement on agite manuellement de façon que le tube soit en position horizontale pendant 15 secondes. Après 10 minutes de repos une mousse se développe indiquant la présence des saponosides :

- Pas de mousse = test négatif
- Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif
- Mousse de 1 à 2 cm = test positif
- Mousse plus de 2 cm = test très positif

I.4. Chromatographie analytique sur couche mince (CCM) :

La chromatographie sur couche mince est une méthode de séparation des composés qui permet d'analyser la complexité d'un mélange. Cette technique a été utilisée pour visualiser la séparation des molécules des deux extraits. (Abedini, 2013).

Principe :

La chromatographie sur couche mince repose sur les phénomènes d'adsorption, d'interactions et de polarité. Un mélange de composés est placé sur un support solide (phase stationnaire) plongé dans un solvant (phase mobile) qui se déplace par capillarité le long de la phase stationnaire. La phase mobile va entraîner les composés qui migreront à une hauteur variante en fonction de leur affinité pour la phase stationnaire et la phase mobile. On peut ainsi caractériser les composés selon leur R_f (Abedini, 2013).

Mode opératoire :

A / Préparation de la phase mobile : La cuve de migration est partiellement remplie du mélange de solvant (phase mobile) afin qu'elle soit saturée en vapeur d'éluant ce qui facilite et améliore la migration. La phase mobile est constituée d'un mélange de solvants. Différents systèmes solvants ont été essayés pour définir celui qui donne une meilleure séparation. (Tableau 08).

Tableau 08: Les différents systèmes solvants utilisés pour la CCM

	Systèmes solvants	Proportions
Les systèmes solvants utilisés	Chloroforme/ Méthanol	(9 / 1)
	Butanol/ Acide acétique / Eau	(6 / 1,5 / 2,5)
	Acétate d'éthyle/ Méthanol / Eau	(10 / 1 / 0,5)

B

B / la phase stationnaire : La chromatographie sur couche mince a été réalisée sur des plaques pré-étalées de gel de silice sur des plaques en aluminium.

C / Le dépôt des échantillons : Le dépôt se fait à l'aide d'une pipette pasteur sur les points marqués au long de la ligne de la plaque CCM. Le diamètre de la tâche ne doit pas dépasser 4 mm pour réussir la séparation des échantillons. Pour chaque extrait on fera 2 à 3 dépôts successifs. Le dépôt de produit doit être effectué de façon homogène à l'aide d'un capillaire sans creuser le support solide. (**Erika et.al, 2008**).

D / Développement des plaques : Chaque plaque est déposée en position verticale ou légèrement inclinée dans la cuve préalablement saturée par les vapeurs du système solvant approprié, l'échantillon à étudier sera plus ou moins entraîné par capillarité de la phase mobile vers le haut de la plaque (chromatographie ascendante) (**Sine, 2003**). Lorsque le front de séparation arrive à 2 cm de l'extrémité supérieure de la plaque, on retire cette dernière de la cuve. La plaque est séchée à l'air libre. (**Figure 35**).



Figure 35: développement de la plaque

E / Révélation du chromatogramme : Les plaques sont bien séchées, si les constituants sont colorés, ils seront directement visibles sur la plaque, sinon la révélation peut se faire sous UV ou bien par des méthodes chimiques :

Observation sous UV :

Par visualisation des substances ayant migré sous lumière ultraviolette à 365nm. Les constituants apparaissent sous forme de taches sombres et fluorescentes.

Observation par méthodes chimiques:

Ces méthodes consistent à mettre en contact de la plaque un réactif plus au moins spécifique qui donne un produit coloré par réaction chimique avec les substances à révéler. (Latifou, 2005).(Figure 36).

Acide révélateur: 80ml Acide acétique+16ml Eau distillé+4ml H₂SO₄.



Figure 36: Observation des chromatogrammes sous UV

Et on détermine pour chaque constituant son Rapport frontal R_f :

$$R_f = \frac{\text{Distance parcourue par l'espèce chimique}}{\text{Distance parcourue par le front de l'éluant}}$$

II. Extraction des métabolites secondaires :

L'objectif de cette étape est d'extraire le maximum de molécules chimiques contenants dans les parties aériennes de la plante *Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller. Pour étudier leurs pouvoirs pharmacologiques.

La macération:

Protocole:

245 g des feuilles de la plante *Ocimum basilicum* L. et 200 g des grains de la même plante et 100 g de la partie aérienne de la plante *Lavandula angustifolia* Miller, sous forme de poudre on était macérer dans un mélange de solvant Méthanol - eau (70 %), pendant 72 h).l'action est répétée 3 fois .Le macérât hydro-méthanolique est filtré. (Figure 37).

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

La solution hydro-alcoolique est concentrée à sec sous pression réduite d'un évaporateur rotatif. (Figure 38).



Macération



Filtration

Figure 37: L'étape d'obtention de l'extrait



Figure 38: Evaporation par rotavapor

Les extraits brutes obtenus seront l'objet d'activités biologiques . (Figure 39).



Feuilles de basilic

grains de basilic

partie aérienne de la lavande

Figure 39: Extraits brutes concentrés des deux plantes.

II.1. Dosage des composés phénoliques totaux :

A partir de la solution mère (1 mg/ml) des extraits méthanoliques des feuilles, graines de plante *Ocimum basilicum* L. et la partie aérienne de la plante *Lavandula angustifolia* Miller nous avons préparé deux répétitions pour le même extrait (125 µL).

Une prise de 125 µL de l'extrait dilué (SM) est mélangée avec 500 µL d'eau distillée et 125µL de réactif de Folin-Ciocalteu. Après une agitation vigoureuse du mélange suivie d'un repos de 3 minutes, une prise de 1250 µL de Na₂CO₃ de 2 à 7% est additionnée. Enfin le mélange obtenu est ajusté par de l'eau distillée à 3 ml.

Après un repos de 90 minutes à l'obscurité, la lecture de l'absorbance est effectuée à une longueur d'onde de 760 nm (**Heilerová et.al, 2003**).

La gamme étalon est préparée avec de l'acide gallique a des concentrations variables de 50,100, 200, 300, 400, 500 mg.l⁻¹. Les teneurs en polyphénols sont exprimées en mg d'équivalent acide gallique par gramme de matière sèche (mg/EAG.g⁻¹ MS). (**Singleton et.al, 1999**) .

III. Evaluation des activités biologiques :

III.1. Etude de pouvoir antioxydant :

Les extraits méthanoliques sont testés pour leur pouvoir antioxydant par la méthode de piégeage du radical libre DPPH et pour évaluer l'Activité antioxydante, nous avons utilisé la méthode du DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) selon le protocole décrit par (**Lopes-Lutz et.al, 2008**).

Dans ce test les antioxydants réduisent le 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl ayant une couleur violette en un composé jaune, le diphénylpicrylhydrazine ; dont l'intensité de la couleur est inversement proportionnelle à la capacité des antioxydants présent dans le milieu.

1-Nous avons desoudre 0.05g de chaque poudre d'extraits différents : *O.basilicum* L. (feuilles, grains) et *L.angustifolia* Miller (partie aérienne). Dissoudre dans 10ml d'eau distillée (solution mère), après nous avons préparé 4 concentrations différentes :

-3 mg/ml : 3 ml de S.M + 2 ml de MeOH.

-2 mg/ml : 2 ml de S.M + 3 ml de MeOH.

-1 mg/ml : 1 ml de S.M + 4 ml de MeOH.

-0.5 mg/ml : 0.5 ml de S.M + 4.5 de MeOH.

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

2- Préparer dans un erlen la solution du DPPH (0.5 mg du DPPH dissoudre dans 100 ml de MeOH). Prendre 30 μ L de chaque de chaque solution préparé puis ajouter 3 ml de DPPH.

3- Les différentes concentrations préparées sont mises dans le vortex quelques minutes pour bien mélanger. Les tubes sont mis à l'incubation en obscurité et à température ambiante durant 30 minutes. (**Figure 40**).

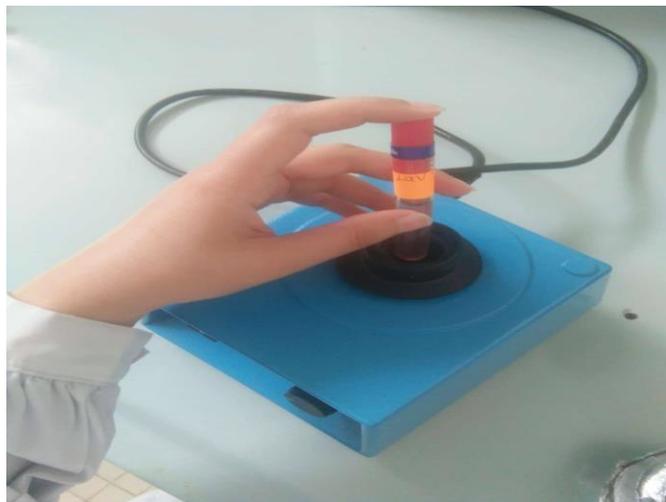


Figure 40: Photo de la mise des concentrations dans le vortex

4- La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc préparé pour chaque concentration à 517 nm. (**Figure 41**).

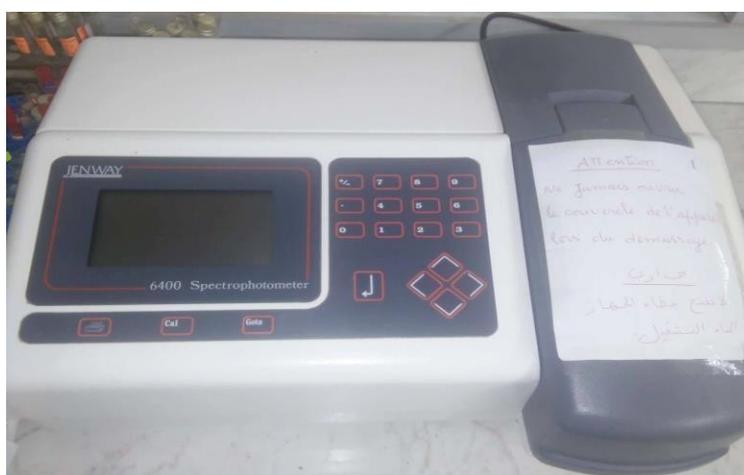


Figure 41: Photo d'observation des échantillons dans un spectrophotomètre

Les résultats peuvent être exprimés en tant qu'activité anti-radicalaire ou l'inhibition des radicaux libres en pourcentage (%) en utilisant la formule suivante :

$$-I\% = (A \text{ blanc} - A \text{ échantillons}) \times 100 / A \text{ blanc}.$$

-A blanc : Absorbance du blanc (DPPH dan l'eau distillée).

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

- A échantillon: Absorbance du composé d'essai.

III.2. Activité antibactérienne :

Objectif :

Déterminer parmi nos extraits étudiés ceux qui ont le plus grand effet inhibiteur sur la croissance des bactéries.

Principe:

Le principe de la méthode repose sur la diffusion du composé antibactérienne en milieu solide (MHA, Chapman..) dans des boites de pétrie, après un certain temps de contacte entre le produit et les microorganismes cible. L'effet du produit antibactérien sur la cible est apprécié par la mesure d'une zone d'inhibition, et en fonction du diamètre d'inhibition. (Hellal, 2011).

L'activité inhibitrice du produit se manifeste par la formation d'une auréole d'inhibition autour du puit ou disque, elle est considérée comme positive pour tout produit donnant un diamètre d'inhibition supérieur à 8mm (Kabouss et.al, 2000).

Protocole expérimental:

a-Préparation des souches bactériennes :

On a choisis de travailler sur des souches bactériennes qui sont procurées par le laboratoire de microbiologie sont:

-*Staphylococcus aureus*

-*Escherichia coli*

-*Proteus vulgaris*

-*Pseudomonas aeruginosa*

-FMAT

b-Milieu de culture liquide des bactéries :

Le bouillon nutritif est un milieu de culture liquide le plus usuellement utilisé en bactériologie. Généralement distribué dans les tubes à essais, il favorise une croissance rapide de micro-organismes étudiés. Il s'agit en général d'un milieu stérile.

c- Préparation du milieu d'isolement des bactéries :

La gélose Muler-Hinton stérile bouillie dans un bain-marie pendant environ 1h du temps pour devenir liquide, puis il sera coulé dans des boites de pétrie avec une épaisseur de 1 à2 mm dans une zone stérile par le Bec benzène puis laissées sécher a

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

température ambiante près du bec benzène pour éviter leurs contaminations avec les bactéries de l'air .

d-Milieus de culture des champignons :

Le milieu **PDA** a été choisi pour assurer la culture des champignons. Il s'agit d'un milieu à base de pomme de terre. Cette dernière constitue un milieu complexe qui sert à l'isolement et la culture des champignons.

e-Étude de l'activité d'un principe actif sur une souche bactérienne:

La méthode des disques consiste à poser sur la surface d'un milieu gélosé ensemencé de micro-organismes, des disques de papier filtre desséchés et imprégnés des substances à tester. Les disques sont déposés à égale distance l'un de l'autre. Les substances contenues dans les disques diffusent dans le milieu et peuvent influencer la croissance des micro-organismes. Au bout de 24 heures d'incubation, (**Rotsart et Courtejoie, 1984**) ou 36 heures (**Bourret, 1978**) un cercle d'activité (zone d'inhibition) de chaque disque est observé dans le milieu qui entoure ce disque. Suivant l'efficacité de la substance sur le germe en question, une surface plus ou moins étendue peut être vue, où les colonies microbiennes ont disparu. Il peut être choisi avec quasi-certitude le traitement le plus efficace (**Rotsart et Courtejoie, 1984**).

1-Préparation des disques :

Les disques ont été préparés à partir du papier Wattman N°1 avec un diamètre de 5mm par l'emporte-pièce. Puis, ces disques ont été stérilisés à 120°C pendant 20 min dans un autoclavage.

2-Préparation de l'extrait organique :

A l'aide d'une pince stérile les disques ont été imbibés dans l'extrait méthanolique de chaque espèce étudiée de 4 différentes concentrations, puis on les a laissés sécher pendant 15min, ensuite on les a déposés sur la surface de la gélose préalablement inoculée avec la souche bactérienne. (**Tableau 09**).

Tableau 09: Les différentes concentrations utilisées pour préparation des dilutions.

Concentration	Pèse des deux espèces (mg) / éthanol (ml)
1	1
2	0.25
3	0.50
4	0.75

f-Protocole expérimentale :

Nous avons coulé aseptiquement sous la haute le milieu de culture Muler-Hinton dans les boites de pétri.

Après solidification du milieu de culture, nous avons étalé 1 ml de chaque suspension microbienne à la surface du milieu gélosé à l'aide d'une pipette pasteur stérile.

g- Dépôt de disques :

Une fois les géloses nutritivesensemencées, les disques sont imbibés dans chaque extraits (*Ocimum basilicum* L. et *Lavandula agustifolia* Miller), puis disposés sur la surface de la gélose (5disques/boite) à l'aide d'une pince stérilisée au bec bunsen.

h- Lecture des boites :

L'activité antibactérienne a été déterminée on mesurant à l'aide d'une règle de diamètre de la zone d'inhibition autour des disques imprégné par l'extrait des deux plantes ,déterminé par les différentes concentrations de l'extrait autour des disques .

III.3. Etude du pouvoir antifongique :

La même procédure de l'activité antibactérienne a été suivie pour tester l'activité antifongique des feuilles et graine d'*Ocimum basilicum* L. et la partie aérienne de *Lavandula angustifiloia* Miller, le milieu de culture utilisé est PDA et les souches sont : *Penicillium sp* et *Aspergillus sp* .la durée d'incubation de l'antifongigramme est de 5 jours.

III.4. Etude du pouvoir anti-inflamatoire :

L'inflammation est une réaction de défense de l'organisme à diverses agressions qui Peuvent être d'origine physique, chimique, biologique (réponse immunitaire) ou infectieuse (**Agbonon, 2001**). Les inflammations sont caractérisées par 5 symptômes: rougeur, chaleur, douleur, gonflement et diminution de la fonction. (**Ammon et.al., 1993**).

Le traitement actuel de l'inflammation fait appel aux anti-inflammatoires stéroïdiens (glucocorticoïdes) et non stéroïdiens comme l'aspirine. Ces molécules bien qu'étant efficaces présentent le plus souvent des effets indésirables qui peuvent gêner leur utilisation au long cours (**Shejawal, Menon and Shailajan, 2014**).

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

L'objectif visé dans ce travail est d'effectuer des tests préliminaires pour voir si l'*O.basilicum* L. et *L.angustifolia* Mill. Possèdent des propriétés pharmacologiques, car les maladies inflammatoires sont des pathologies fréquentes dans l'Algerie. (Senayah, 1990).

III.4.1. Matériel végétal :

Le matériel végétale est constitué de feuilles d'*O.basilicum* L. et *L.angustifolia* Mill.

III.4.2. Matériel animal :

Les expériences ont été réalisées chez des rats femelles adultes de souche Wistar, de poids compris entre 130 g et 170 g. Les rats ont été répartis au hasard en 3 lots homogènes de 6.(Epa et.al, 2015).

III.4.3. Réactifs :

Solution de formol à 1% dans du sérum physiologique, extraits méthanoliques de feuilles d'*O.basilicom* et *L.angustifolia*, acide 2-[2-(2, 6-dichlorophenyl) amnophényl] éthanoïque (diclofenac), comme anti-inflammatoire de référence.

III.4.4. Protocole expérimentale :

L'œdème est provoqué par l'injection dans l'aponévrose de la plante du pied d'une solution de formol à 5% [5]. Selon laquelle l'inflammation est induite par injection de formole au niveau de la voûte plantaire de la patte droite du rat. L'œdème causé par cet agent phlogogène sera traduit en volume et mesuré par le Pléthysmomètre ce qui permet de suivre l'évolution du processus inflammatoire. Ces rats ont été mis à jeun pendant 16 heures avant l'essai.

Lot témoin : Les rats de ce lot reçoivent la solution véhicule (eau physiologique) par voie intra-péritonéale (ip), 30 mn avant l'injection de formole (4 ml/kg) dans la voûte plantaire de la patte droite du rat.

Lot référence: Les rats de ce lot ont été traités par voie (ip) avec les extraits méthanoliques du basilic et lavande (200 mg/kg) 30 mn avant l'injection de la formole.

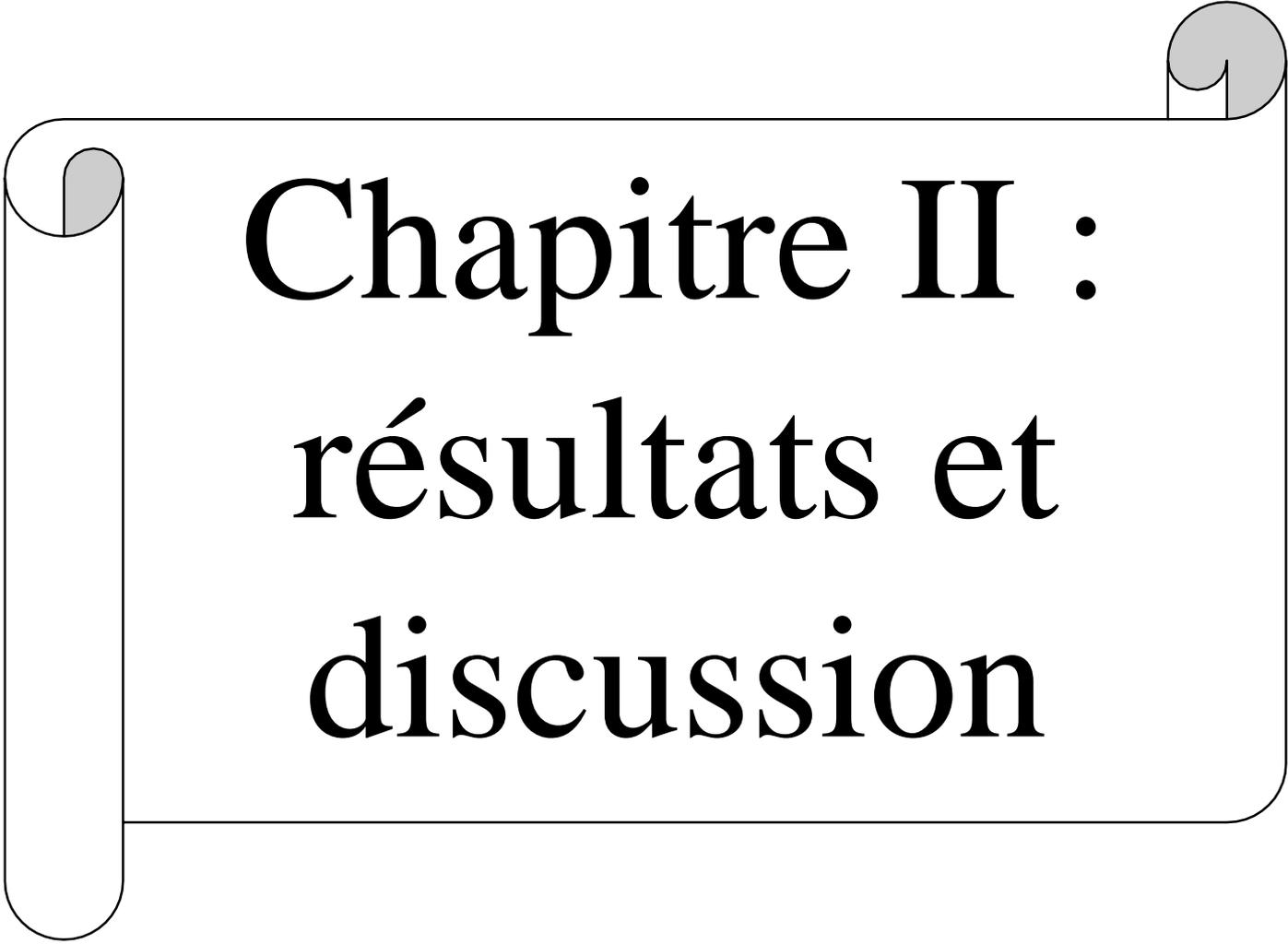
Lot essai: L'extrait à tester est administré aux souris par voie (ip) à raison de 10 mg/kg; 30 mn avant l'injection de formol.



Figure 42: photographie de la manipulation d'activité anti-inflammatoire

Chapitre I : _____ Matériel et méthodes

Le suivi de l'évolution de l'œdème se fait par mesure des deux pattes: une patte traitée et une patte non traitée, et ceci à 0, 30, 60, 120, 180 mn après injection du formol.

A decorative graphic of a scroll with a black outline and grey shading on the rolled-up ends. The text is centered within the scroll.

Chapitre II : résultats et discussion

++ : Réaction moyennement positive

+++ : Réaction fortement positive

▪ **Quinones :**

Le réactif NaOH 10 % utilisé pour la détection des quinones dans les extraits

éthériques a montré que seul les graines de la plante d' *Ocimum basilicum* L. qui sont riches en quinones.(**Figure 43**).

▪ **Anthraquinones :**

Le réactif spécifique(KOH 10%) a détecté la présence des anthraquinones dans les extraits chloroformiques des graines d' *Ocimum basilicum* L.(**Figure 44**).

▪ **Flavonoïdes et anthocyanes :**

Les tests phytochimiques ont révélé que les organes (tiges et feuilles) d'*Ocimum basilicum* L. et (tiges, feuilles, fleurs) de *Lavandula angustifolia* Mill. contiennent des quantités considérables de flavonoïdes et d'anthocyanes .(**Figure 45,46**).

▪ **Tanins :**

Le chlorure ferrique 1% est utilisé pour la détection des tanins. les résultats obtenus ont montré que les tiges et les feuilles de *Lavandula angustifolia* Miller et les tiges d'*Ocimum basilicum* L. sont riches en tanins gallique.

Les fleurs de *Lavandula angustifolia* Miller sont moyennement riches en tanins catéchiques ainsi que les feuilles d' *Ocimum basilicum* L., par contre les graines du basilic ne contiennent pas des tanins.(**Figure 47**).



Figure 43 : Photographies des Quinones de l'*Ocimum basilicum* L.
et *Lavandula angustifolia* Miller



Figure 44 : Photographies des Anthraquinones de l'*Ocimum basilicum* L.
et *Lavandula angustifolia* Mill.

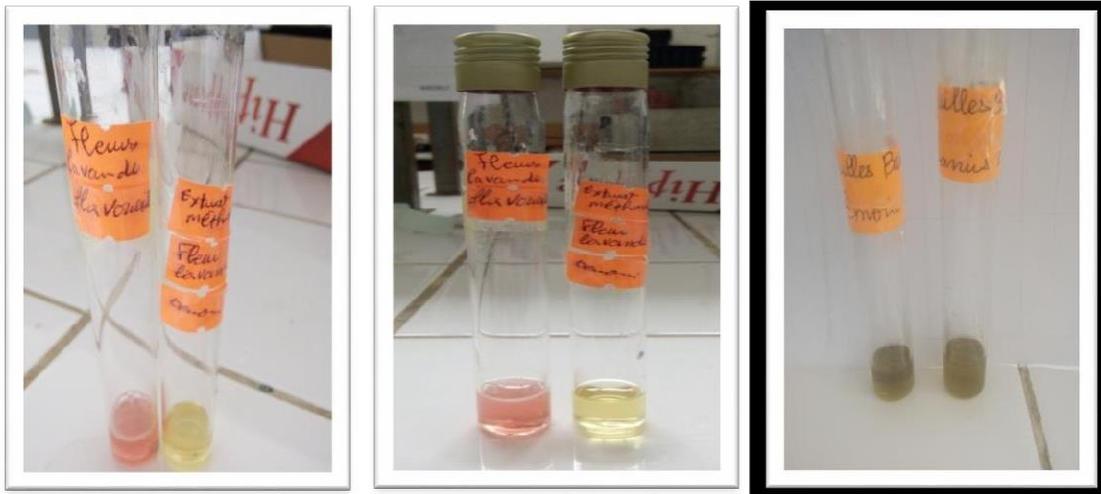


Figure 45 : Photographies des flavonoïdes de l'*Ocimum basilicum* L.

et *Lavandula angustifolia* Miller

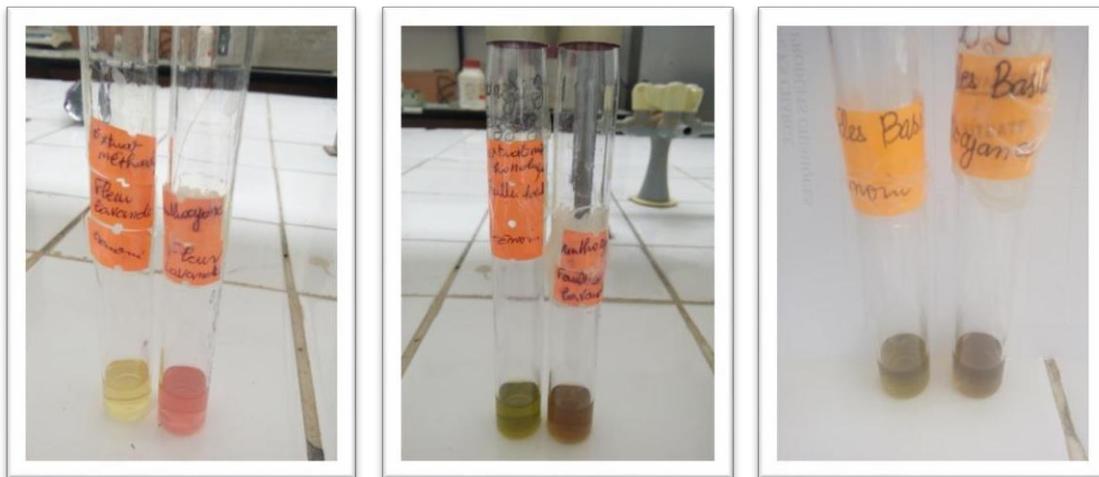


Figure 46 : Photographies des Anthocyanes de l'*Ocimum basilicum* L.

et *Lavandula angustifolia* Miller.

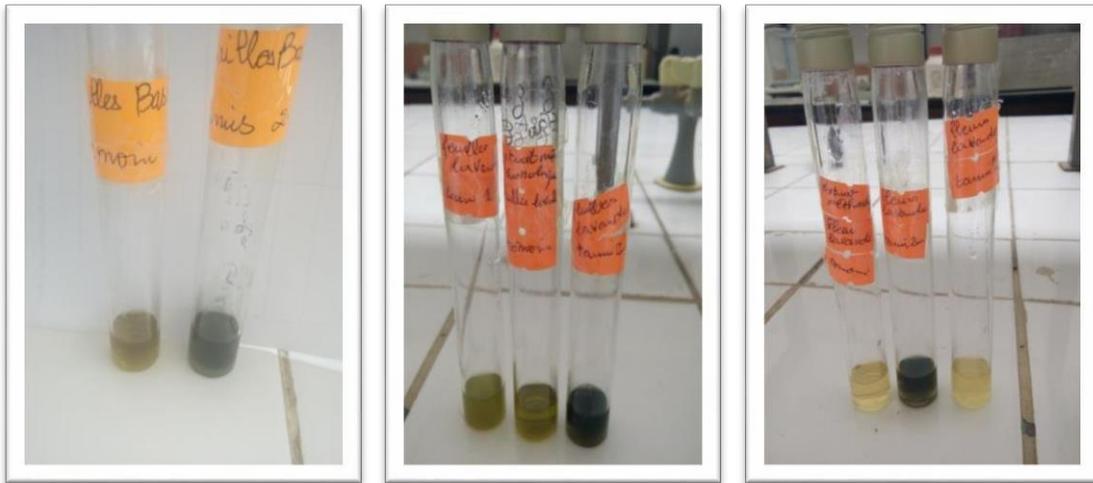


Figure 47 : Photographies des Tanins de *Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller

I.2. Criblage des Alcaloïdes :

L’ajout des reactifs DRAGENDORF et MAYER a permis d’apparaître des précipitation de couleurs orange et blanche-jaune dans les extraits des organes *d’Ocimum basilicum* L. (tiges ,graines)et (tiges,feuilles,fleurs) de *Lavandula angustifolia* Mill.ce qui témoigne la présence des alcaloïdes.(Tableau 11).(Figure 48).

Tableau 11: Criblage des Alcaloïdes.

Espèces		<i>Ocimum basilicum</i> L.			<i>Lavandulla angustifolia</i> Mill.		
Métabolites secondaire	Réactifs	tiges	Feuilles	Graines	Tiges	Feuilles	Fleurs
	MAYER	+	-	+++	+++	+	+++
Alcaloïdes		Precipitation					
	DRAGENDORF	+	-	+++	+++	+	+++
	F						

- : test négative

+ : test faiblement positive

Tableau15: Criblage des Saponosides .

Espèces	<i>Ocimum basilicum</i> L.			<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.		
	tiges	Feuilles	Graines	Tiges	Feuilles	Fleurs
Métabolites secondaire						
Saponosides	+	+	-	+++	-	-

- : test négative

+ : test faiblement positive

+++ : test fortement positive



Figure 50 :Photographies des Saponosides de l'*Ocimum basilicum* L.

et *Lavandula angustifolia* Mill.

Conclusion :

Selon Kpermissi,(2007). La composition chimique des extraits varient selon les organes et suivant les espèces .D'après les résultats des études antérieures, le basilic contient :

Des acides phénoliques tels que l'acide hydroxybenzoïque et la présence de flavonoïdes, tanins, alcaloïdes, acide ascorbique et saponines. (**Grayer et al ,1996 ;Grayer et al,2004 ;Ali-Delille,2010 ;Baba Aissa,2011**)

II. Etude analytique sur chromatographie sur couche mince CCM:

A révélé la présence des métabolites secondaires tel que les composés phénoliques (flavonoïdes , anthocyanes, tanins...) , et stérols , terpenes dans les différents extraits des organes des deux espèces ce qui confirme les résultats obtenus l hors des criblages phytochimiques .(**Tableau 16**).

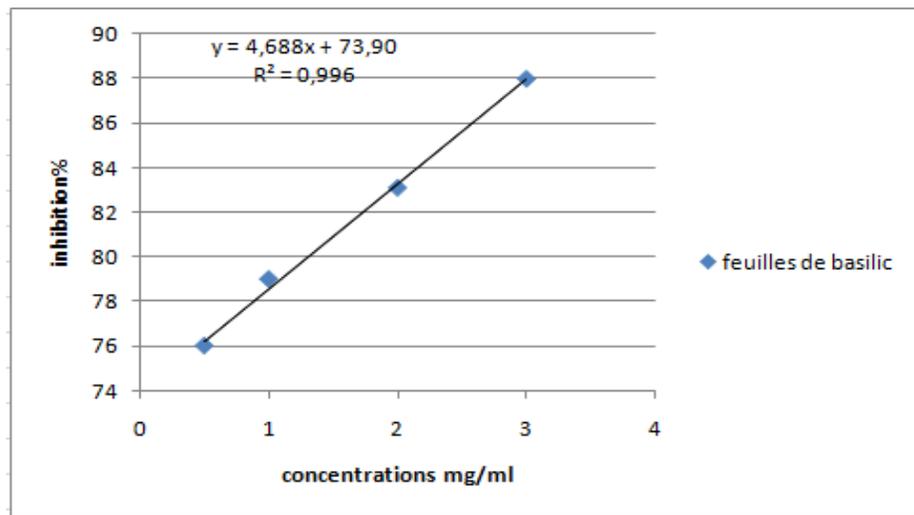


Figure 52 : Pourcentage d'inhibition des radicaux libres en fonction des concentrations des extraits des feuilles d'*Ocimum basilicum* L.

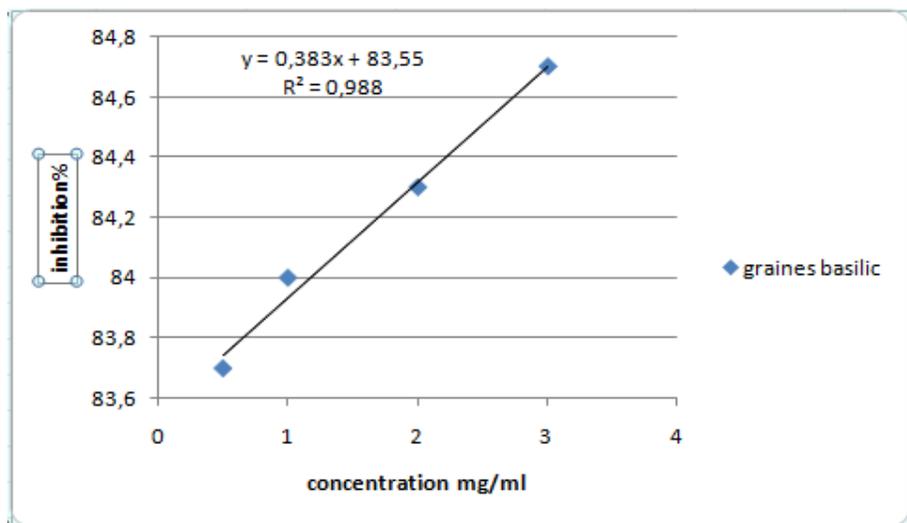


Figure 53 : Pourcentage d'inhibition des radicaux libres en fonction des concentrations des extraits des graines d'*Ocimum basilicum* L.

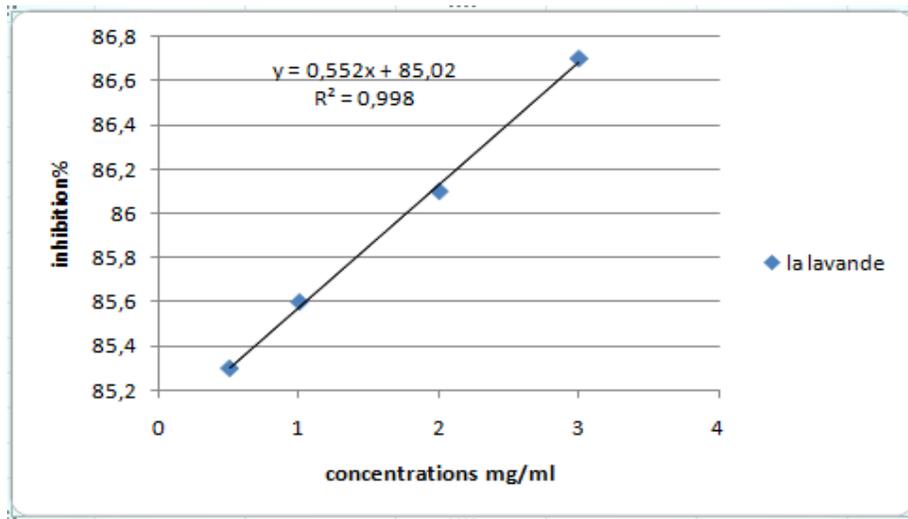


Figure 54: Pourcentage d'inhibition des radicaux libres en fonction des concentrations des extraits de *Lavandula angustifolia* Mill.

Nos résultats montrent un meilleur effet antioxydant des extraits des feuilles d'*Ocimum basilicum*.L, car environ 88% du DPPH sont inhibés à une concentration de 3 mg/ml et que les graines de la même espèce ont aussi un effet antioxydant fort puisque environ 84.7 % des radicaux libres sont neutralisés par la même concentration. Comparativement à l'extrait de *Lavandula angustifolia* Miller (86.7%).

Ces résultats permettent de conclure que ces extraits possèdent une assez bonne activité antioxydante. Si on compare, les valeurs des polyphénols totaux des extraits, il apparaît que celui qui est moins riche en polyphénols est le moins antioxydant.

On conclut que nos extraits ont une meilleure activité antioxydante.

III.2.Activité antibactérienne :

Notre objectif est de tester l'effet antibactérien des extraits méthanoliques des deux espèces *Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Mill. et de déterminer le diamètre des zones d'inhibition selon la méthode de diffusion sur disques.

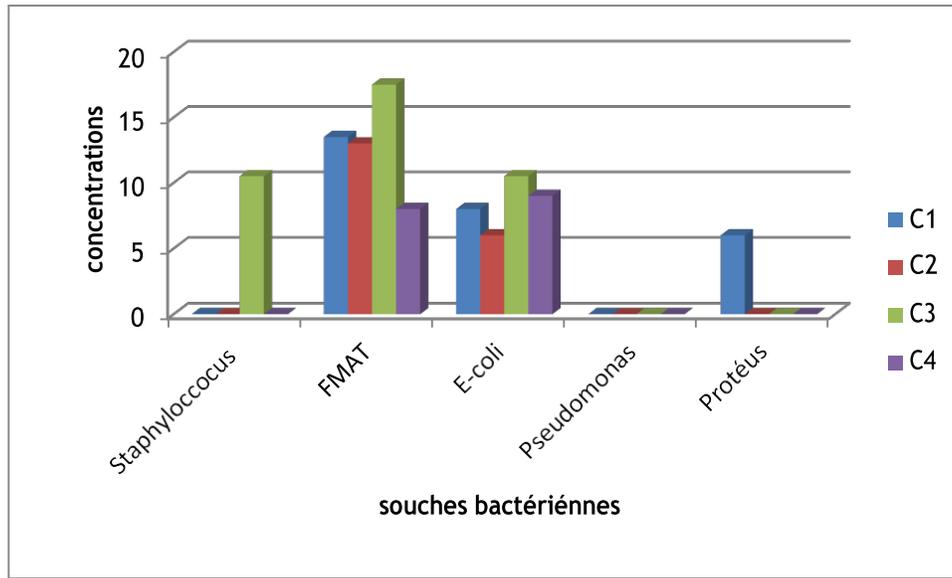


Figure 59 : Diamètre des zones d’inhibition des feuilles d'*Ocimum basilicum* L. contre différentes bactéries.

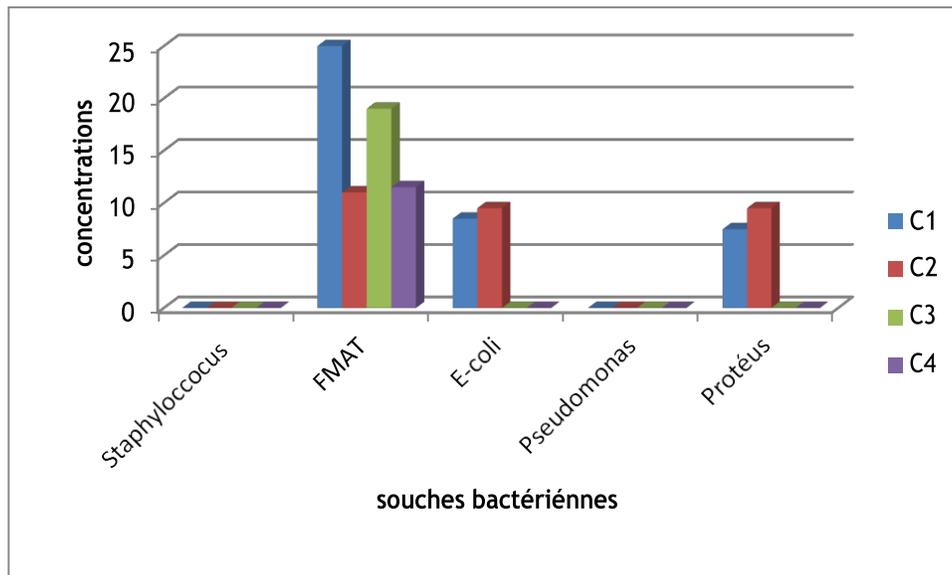


Figure 60 : Diamètre des zones d’inhibition de *Lavandula angustifolia* Miller contre différentes bactéries.

Tableau 22 : : Effet antifongique de l'extrait EMOB (feuilles).

Champignons	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)			
	C1	C2	C3	C4
<i>Aspergillus sp</i>	07	00	00	05
<i>Penicillium</i>	11	10	00	16



Penicillium

Aspergillus sp

Figure 61: Photographie d'effet antifongique de l'extrait des feuilles d'*Ocimum basilicum* L.

Tableau 23 : Effet antifongique de l'extrait EMOB (graines).

Champignons	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)			
	C1	C2	C3	C4
<i>Aspergillus sp</i>	00	00	00	00
<i>Penicillium</i>	10	00	06	09



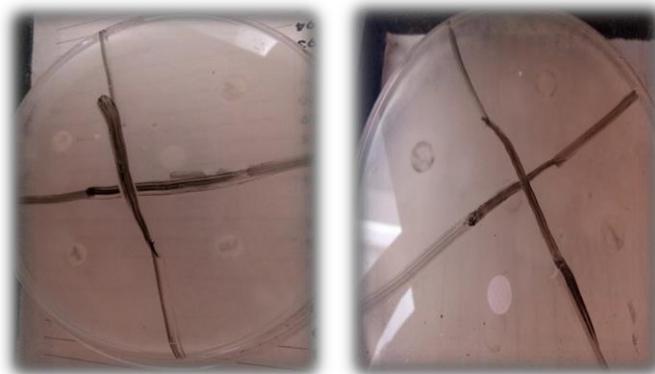
Penicillium

Aspergillus sp

Figure 62: Photographie d'effet antifongique de l'extrait des graines d'*Ocimum basilicum L.*

Tableau 24: Effet antifongique de l'extrait EMLA.

Champignons	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)			
	C1	C2	C3	C4
<i>Aspergillus sp</i>	06	00	10	07
<i>Penicillium</i>	08	00	09	11



Penicillium

Aspergillus sp

Figure 63: Photographie d'effet antifongique de l'extrait de *Lavandula angustifolia Miller.*

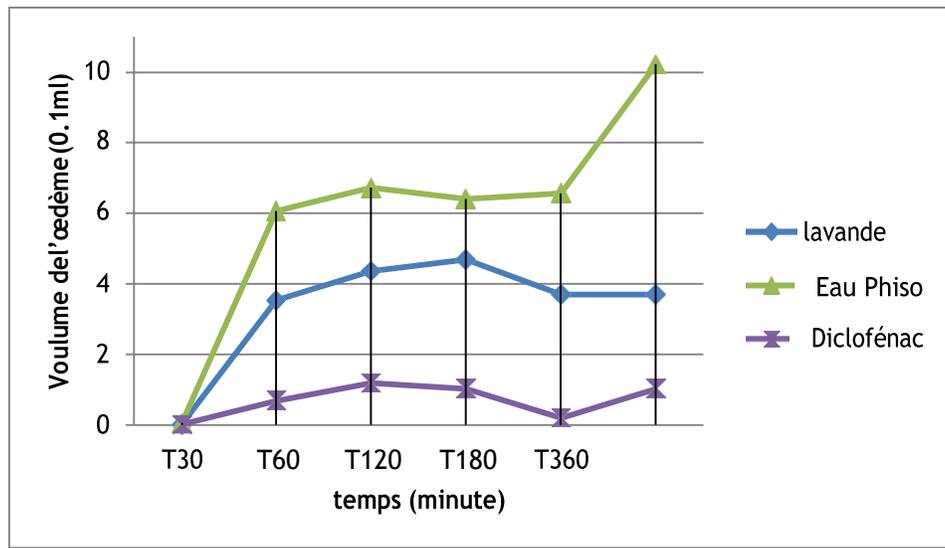
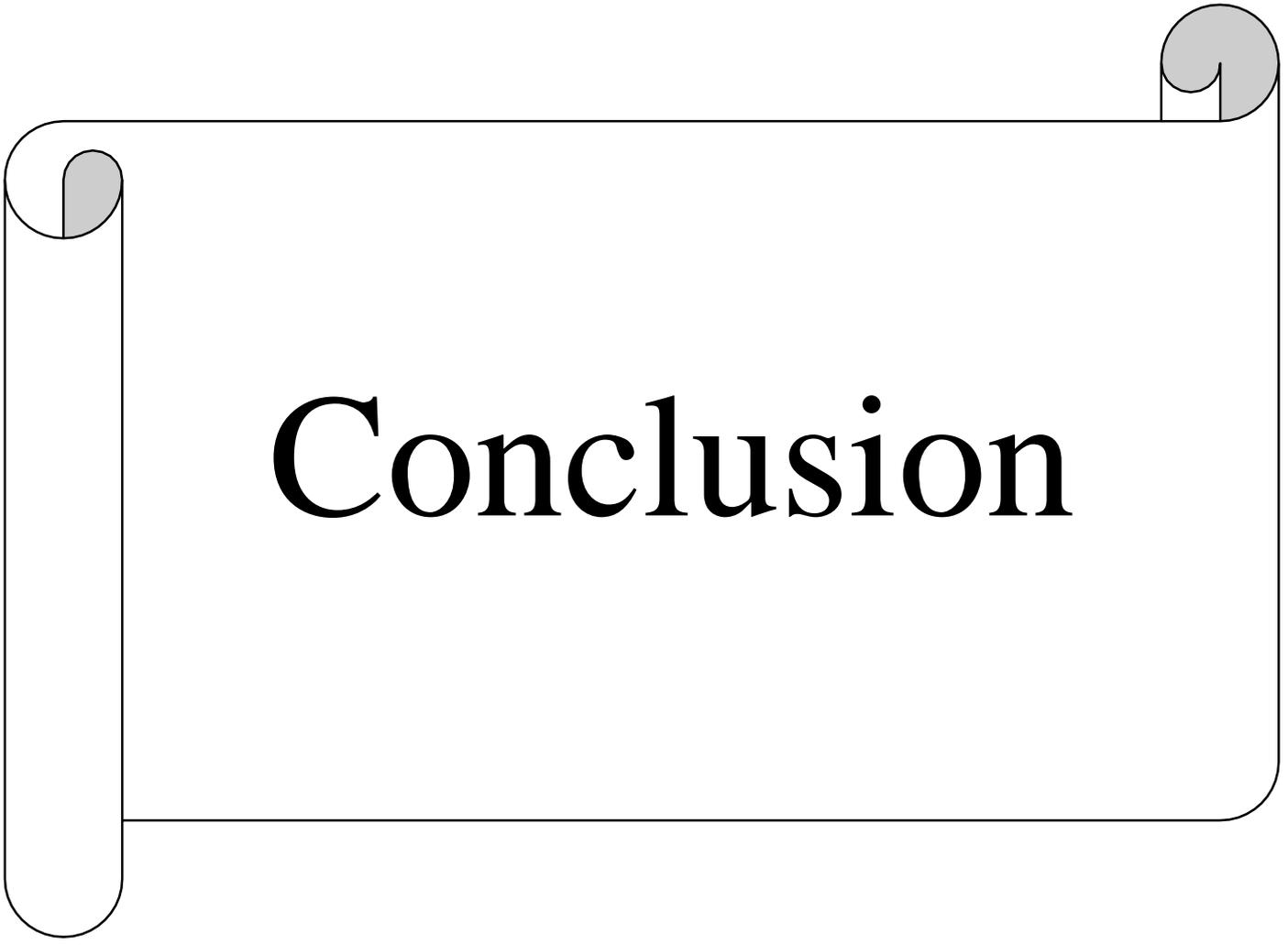


Figure65 : Evolution de l'œdème en présence d'un prétraitement par voie intra-péritonéale, après l'injection de le formol (0,04 ml; 5%), Chaque point représente une moyenne de 6 rats.

L'étude a été conçue pour évaluer l'activité anti-inflammatoire des plantes. Les expériences ont été réalisées sur le modèle de l'œdème de la patte des rats par le formol à 5%. Les résultats obtenus ont été comparés à ceux d'un médicament le diclofénac qui est un anti-inflammatoires non stéroïdiens et à ceux du contrôle physiologique. Après l'injection de l'eau physiologique, le formol entraîne une augmentation du volume de la patte des rats, à 360min de l'œdème atteint son volume maximal. L'injection de diclofénac (10 mg/kg à par voie -p prévient de façon significative l'augmentation du volume de la patte des rats.

Les tests anti-inflammatoires montrent que les extraits méthanoliques du basilic et de la lavande, réduisent de façon appréciable l'œdème induit par le formol. L'inhibition de l'œdème de l'extrait EMLA est plus efficace que EMOB . l'effet anti-inflammatoire de ces deux extraits est dus a la richesse des plantes en composés phénoliques, surtout les flavonoïdes.



Conclusion

Conclusion

Les plantes médicinales, représentent une source inépuisable de substances et composés naturels bioactifs qualifiées de métabolites secondaires, leur répartition qualitative et quantitative est inégale selon les espèces, dont l'accumulation de ces composés dans les différents organes des plantes joue un rôle essentiel pour sa durabilité naturelle.

L'*Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller qui appartiennent a la familles des Lamiaceae et qui est parmi les familles les plus importantes et les plus utilisées en médecine traditionnelle. Cette réputation est issue de ses caractéristiques thérapeutiques, alimentaires et cosmétiques, à cause d'une multitude de principes actifs qu'elles contiennent.

Au terme de ce travail concernant la caractérisation de métabolites secondaires et activité biologique des espèces nous pouvons dire que :

Les principaux résultats obtenus indiquent que les teneurs en composés phénoliques des extraits des deux espèces sont importants: Les deux plantes sont riches en flavonoïdes, anthocyanes, tanins, stérols et triterpènes dans les trois parties de la plante ainsi que la présence des Alcaloïdes et des Saponosides .

La séparation des constituants des différents extraits préparés par la technique de macération avec solvants et leurs visualisations, par la technique de chromatographie sur couche mince « CCM analytique » a été effectué. Les résultats ont confirmé que les deux plantes étudiés sont riches en composés phénoliques y compris essentiellement les flavonoïdes de type flavones et flavonols qui sont les principaux flavonoïdes des plantes médicinales.

Ainsi que Le dosage des polyphénols totaux par la méthode colorimétrique, révéla une plus grande richesse du basilic ($422,5 \pm 0,71$ mg EAG/g MS) pour feuilles, ($288,75 \pm 4,60$ mg EAG/g MS) pour graines. et de la lavande ($486 \pm 111,02$ mg EAG/g MS).

Concernant l'activité biologique effectué sur les extraits hydrométhanoliques nous pouvons la résumer comme suit :

Résumé :

Nos travaux se sont focalisés sur deux espèces importantes *Ocimum basilicum* L. et *Lavandula angustifolia* Miller appartenant à la famille des Lamiaceae. L'objectif de cette étude est de caractériser les métabolites secondaires et activités biologiques (antioxydante, antibactérienne et antifongique, anti-inflammatoire).

Le screening phytochimique a mis en évidence la présence en quantité abondante des flavonoïdes, tanins, alcaloïdes, terpénoïdes, stéroïdes...etc., dans les deux plantes étudiées.

La quantification des polyphénols totaux de l'extrait hydrométhanolique des feuilles et grains de basilic et la partie aérienne de la lavande a révélé que l'EMLA ($486 \pm 111,02$ mg EAG/g MS) et l'EMOB des feuilles ($422,5 \pm 0,71$ mg EAG/g MS) sont plus riches en composés phénoliques que l'EMOB des grains ($288,75 \pm 4,60$ mg EAG/g MS).

L'activité antioxydante étudiée par le test du DPPH. Les résultats ont confirmé que nos extraits possèdent des activités antioxydantes intéressantes pour l'extrait des deux espèces.

Les extraits du basilic (feuilles, graines) ont fortement inhibé la croissance des bactéries *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, FMAT.

L'extrait de *L.angustifolia* Miller a un effet fort sur le développement de la flore FMAT et a moyennement bloqué la croissance d'*E.coli* et *Proteus vulgaris*.

L'étude de l'activité antifongique de l'extrait des feuilles de basilic et la partie aérienne de la lavande ont un effet d'inhibition puissant sur la progression des souches fongiques en comparaison avec l'effet antifongique de l'extrait des grains de basilic.

Notre investigation phytochimique et biologique a montré que l'*Ocimum* et *Lavandula* possèdent des potentialités anti-inflammatoires.

Mot clés : *Ocimum basilicum* L., *Lavandula angustifolia* Miller, Lamiaceae, Flavonoïdes, Activité oxydante, Activité antimicrobienne, Activité anti-inflammatoire.

Abstract :

Our works focused on two important species *Ocimum basilicum* L. and *Lavandula angustifolia* Miller. belonging to the family of Lamiaceae. The objective of this study is of characterized the secondary metabolites and biological activities (antioxidant, antibacterial and antifungal, anti-inflammatory).

The phytochemical screening highlighted the presence in plentiful quantity of flavonoids, tannins, alkaloids, terpenoids, steroids etc., in both studied plants.

The quantification of the total polyphenols of the extract hydrométhanolique sheets(leaves) and seeds of basil and the air part(party) of the lavender revealed that the EMLA ($486\pm 111,02$) and the EMOB sheets(leaves) ($422,5\pm 0,71$) are richer one consisted phenolic than the EMOB of grains(beads) ($288,75\pm 4,60$).

The antioxidant activity studied by the test of the DPPH. The results(profits) confirmed that our extracts possess interesting antioxidant activities for the extract of both sorts(species).

The extracts of basils (sheets (leaves), seeds) strongly inhibited the growth of bacteria *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, FMAT.

The extract of *L.angustifolia* Miller.has a strong effect on the development of the flora FMAT and averagely blocked(surrounded) on *E.coli* and *Proteus vulgaris*.

The study of the antifungal activity of the extract of the sheets (leaves) of basil and the air part(party) of the lavende

Our investigation showed that *Ocimum* and *Lavandula* have anti-inflammation potentials.

Keyword: *Ocimum basilicum* L., *Lavandula angustifolia* Miller, Lamiaceae, Flavonoids, ,Antioxydant activity, Antimicrobial activity, Anti-inflammatory activity.

ملخص :

في هذا البحث قمنا بدراسة نبتة الحبق *Ocimum basilicum* L و الخزامة *Lavandula angustifolia* MILLER اللتان تنتميان إلى العائلة الشفوية Lamiaceae، بهدف فحصها كيميائيا و دراسة نشاطاتها البيولوجية (المضاد للأكسدة، المضاد للبكتيريا، المضاد للفطريات، مضادة للالتهابات).

كشفت الفحص الكيميائي وجود مركبات فلا فونية، و التانينات و القلويدات، و التربينات، و الستيرويدات... إلخ، في كلتا العينتين المدروستين.

قمنا في هذا العمل بدراسة الخاصية المضادة للأكسدة لهذه المستخلصات باستخدام إختبار DPPH وقد أبدت النتائج أن المستخلص الهيدرو ميثانولي يملك فعالية كبيرة جدا و مهمة.

كمية مجموع البوليفينولات في الحبق (أوراق، بذور) و الجزء الهوائي لنبتة الخزامة بينت ان المستخلص الميثانولي للخزامة و أوراق الحبق غني بالمركبات البوليفينولية مقارنة بمستخلص بذور الحبق.

اظهرت النتائج ان مستخلص نبات الحبق (أوراق و بذور) مضاد للميكروبات حيث له تأثير كايح بشكل خاص على نمو *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, *Proteus vulgaris*, *FMAT* ونبات الخزامة له تأثير قوي على تطور *FMAT* و متوسط على نمو بكتيريا *E.coli* و *Proteus vulgaris*.

دراسة النشاط المضاد للأمراض الفطرية لمستخلص أوراق الحبق و الجزء الهوائي لنبتة الخزامة تأثير قوي جدا وفعال في كبت تطور السلالات الفطرية مقارنة بمستخلص بذور الحبق.

اظهر لنا التحقيق الكيميائي النباتي و البيولوجي ل *Ocimum* و *Lavandula* انها مضادة للالتهابات.

الكلمات المفتاحية: *Lavandula angustifolia* Miller، *Ocimum basilicum* L.، الحبق، الخزامة، العائلة الشفوية، الفلافونويد، مضادة للاكسدة، مضادة للمكروبات، مضادة للالتهابات.

Références bibliographiques :

- **AbdelKader M.M., El-Mougy N.S., El-Gamal N. G., El-Mohamdy R. S & Fatouh Y.O.(2012).** *In Vitro assay of some plant resistance inducers, essential Oils and plant extracts on antagonistic ability of fungal bio-agents.* Journal of Applied Sciences Research, 8: 1383- 1391.
- **Abderrazak.M et Joel.R,(2007)** ,*La botanique de A à Z*, Ed : Dunod,Paris,p177.
- **Abedini. A. (2013).** Évaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'*Hyptis atrorubens* Poit. (Lamiaceae), sélectionnée par un criblage d'extraits de 42 plantes. Thèse de doctorat. Université du Droit et de la Santé, Lille II. HAL. 2014. p 84- 85.
- **Adjanohoun.J.E ; Aké assi.L ; Floret.J.J ; Guinko.S, ; Koumaré. ;Ahyi.A ; Raynal.J, (1979),** *Médecine traditionnelle et Pharmacopée Contribution aux études ethnobotaniques et florestiques au Mali ACCT*, Paris,p 291.
- **Ait youcef.M,(2006),**Plantes médicinales de Kabylie,Ed :Ibiss press,Paris,p 350.
- **Ali-Shtayeh, MS. Yaghmour, RM-R., Faidi, YR., Salem, K., Al-Nuri, MA. (1998).***Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area.* Journal of ethno pharmacology, 60,265-271.
- **Anton.R,Lobestein.A,(2005)** . *Plantes aromatique*.Ed.Tech et doc.Paris.p5 .
- **Arabci.O and Bayram.E ,(2004),***The effect of nitrogen and different plant density on some agronomic and technologic characteristic of Ocimum basilicum.L.(basil)* ,Asian network for scientific information 3(4) : P 255-262.
- **Atefeibu E.S.I.(2002).** *Contribution a l'étude des tanins et de l'activité antibactérienne d'Acacia Nilotica Var Andesonii* .Thèse de Doctorat, université cheikh Anta Diop de Dakar. p33.
- **AYERST G. (1969).** *The effects of moisture and temperature on growth and spore germination in some fungi.* Journal of Stored Products Research, 5, 127-141.
- **Bahorm.T,(1997),***Substances naturelles et actives : La flore mauricienne une source d'apparovisionnement potentielle.*Université de maurice,AMAS,Food and agricultural research council,Réduit,Mauritius,P 83.
- **Bajwa R, Shafique S, Anjum T. & Shafique S. (2004).** *Antifungal activity of allelopathic plant extracts IV: growth response of Drechslera hawaiiensis,*

Alternaria alternata and *Fusarium moniliforme* to aqueous extract of *Parthenium hysterophorus*. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6 :511–516.

- **Beecher G. R. (2003).** *Overview of dietary flavonoids: nomenclature, occurrence and intake*. *J. Nutri.*, 133 (10), 3248S-3254S.
- **Bekhechi.C et Abdelouahid.D,(2010)** ,*Les huiles essentielles*,Office des publications universitaires,Alger,P :1 (112p).
- **Berche P, Gaillard J-L, Simonet M (1989)**, *Bactériologie: bactéries des infections humaines*.Médecine-Sciences Flammarion.
- **Bessas, A; Benmoussa, L; Kerarma, M.(2007)**,*Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud Algérien*. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en biologie.
- **Beta.T ;Nams.S ;Dexter.J.E ;Sapirstein.H.D,(2005)**,*Phenolic content and antioxidant activity of pearled ubeat and roller-milled fonctions*,Creal chem : P390- 393.
- **Bezanger.L ; Beauquesene.L ;Pinkas.M et Torck metptroutinr.F,(1999)**,*Plantes médicinales des régions tempérés*,Ed :Maloine.
- **BONNIER G ,DOUIN R (1990)**. *labiée in la grande flore*. Ed Belin Paris, ,4 :892-951.
- **Botineau.M,(2010)**,*Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*,Ed :Tec et Doc,Lavoisier,Paris,p 1021-1043.
- **Bouillard B(2001)**. *plantes médicinales du monde, croyances et réalités*. Edition ESTEM , p306-307
- **Bourret. I., (1979)**, *le défi de la médecine par les plantes, Paris, France-Empire*, pp : 335 p.
- **Boyras N.& Ozcan M. (2006)**. *Inhibition of phytopathogenic fungi by essential oil, hydrosol, ground material and extract of summer savory (Satureja hortensis L.) growing wild in Turkey*. *International Journal of Food Microbiology*, 107: 238 - 242.
- **Broydé H & Doré T, (2013)**, *Effets des pratiques agricoles sur la contamination des denrées par les mycotoxines issues de Fusarium et Aspergillus spp*. *Cahier Agriculture* .22 : 182-94.
- **Bruneton J.,(2009)**, *Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales*. Lavoisier Tec & Doc (4^{ème} Ed.), p1268 .

- **Bruneton.J,(1999),***Pharmognosie,Phytochimie plantes médicinales,2^{ème} édition,Ed : Médicales internationales,Tec et doc,Lavoisier,Paris,P 1-23.*
- **CASTEGNARO M., PFOHL-LESZKOWICZ A. (2002).** *Les Mycotoxines : Contaminants Omniprésents dans l'alimentation animale et humaine, dans La sécurité alimentaire du consommateur, Technique & Documentation, 2^{ème} Ed, Lavoisier, Paris. 127-179.*
- **CHAYTOR D, (1937) ,***A taxonomic study of genus Lavandula.*journal of Linnean society of London, Botany.p53:153-204
- **Clareton Nadine (1999).** *La Lavande, Lavandula Angustifolia Mill.* Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie, Montpellier.
- **Corbaz R, (1990).** *Principes de phytopathologie et de lutte contre les maladies des plantes .*Ed presses polytechniques et universitaires romandes. Suisse 275 p
- **Cuendet.M,(1999),***Recherche de nouveaux composés capteurs de radicaux libres et antioxydantes à partir d'une plante d'Indonésie « Fagraea blumer » (Loganiaceae) et de trois plantes d'altitudes : « Bartsia alpina » (Scrophulariaceae), « Loiseleuria procumbens » (Ericaceae) et camp,*Thèse de doctorat,p18.
- **Dabonne.C,(2002) ,***Sacie basilic,*Edition LPM.
- **Dacosta Y.(2003).** *Les phytonutriments bioactifs.*Yves Dacosta (Ed).Paris. p 317.
- **DOMSCH K.H., GAMS W., ANDERSON T.H. (1980).** *"Compendium of Soil Fungi".*
- **Dupont F, Guignard J (2007).** *Botanique, systématique moléculaire. Issy- les-Moulineaux:* Masson, 285 pages.
- **Dupont.F et Guignard.J.L ,(2012),** « *Botanique : Les familles des plantes* »,Ed :Elsevier,Masson SAS,Issy,Les moulineaux cedex,France, p 237-240.
- **El kalamouni.C,(2010),***Caracterisations chimiques et biologiques d'extraits aromatiques oubliées de Midi-Pyrénées,*Thèse de doctorat,Université de toulouse.
- **Erik.L,(2001),***L'ABC des plantes aromatiques et médicinales,*Ed : Flammarion,France (Paris),p120 (29-31).
- **Fabiani Gilbert, Christof Alain(2002).** *Mémoires de la lavande.*Barbentane : Equinoxe, 131 pages.
- **Fernandez.X ;Chemat.F ;et Tiendo.T.K,(2012),** « *Les huiles essentielles-Vertus et applications* »,Ed :Vuibert ,Paris,p160.

- **Fletcher J., Bender C., Budowle B., Cobb W.T., Gold S.E., Ishimaru C.A., Luster D.,(2006).***Plant pathogen forensics: capabilities, needs, and recommendations.*
- **GEISER DAVID M., PITT JOHN I., & JOHN W. TAYLOR.(1998).** Cryptic speciation and recombination in the aflatoxin-producing fungus *Aspergillus flavus* *Population Biology. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 95, 388– 393.
- **Ghedira K. (2005).***Les flavonoïdes: structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique.* *Phytothérapie*, Vol 3(4) ; p162-169.
- **Gurib-Fakim.A, (2006),** *Molecular Aspects of Medicine* 27,p 1-93.
- **Hadj kelifa.L ;Brada.M ;Brahimi.F ;Achour.D ;Fauconnier.M.L et Lognay.G,(2012),***Chemical composition and antioxydant activity of essentiel oil of Basilicum leaves from the north région of Algéria*,*Topos.I.Herbal Med*,1(2),p 25-30.
- **Hamburger.H ; Hostettmann.K,(1991),** *Phytochemistry*, 30(12), 3874.
- **Hiltunen.R and Holm.Y,(1999),***Essentiel oil of ocimum,Ed :Basil :The genus ocimum*,Harwood Academic Publishers,The Netherland,p182 : (77-117)p.
- **Hostettmann.K ; Potterat .O ; Wolfender.J.L, (1998),** *Chimia*, p52 :(10-17)p.
- **Hubert.R ,(2007),***Les plantes aromatiques et huiles essentielles à grasse,4^{ème} partie : Les lamiacées ,Les basilics « Ocimum basilicum »*,*Botanique-Culture-Chimie-Productionet marché*,Ed :L’Harmattan,France(Paris),p414 : (254-256)p.
- **Hurtel.M.J,(2000),***Phytothérapie,Plantes médicinales,aromatiques,Huiles essentielles*,Copyright.
- **Johnston C.L . (2008).** *Identification of Penicellium species in the South African litchi export chain.* These magister scientiae (microbiology) .Univ Pretoria, South Africa .
- **Judd W, Campbell C, Kellog E, Stevens P (2002).** *Botanique systématique: une perspective phylogénétique.* Paris: De Boeck université, 467 pages.
- **Kansoles.M .R,(2009),***Etude ethnobotanique,Phytochimique et activité biologiques de quelques Lamiaceae du Burkina-Faso :Cas de Leucas martinicansis (D.E.A) en sciences biologiques appliquées*,Burkina-Faso.

- **Kateb.J ,(1989),***Le travail sur la culture des plantes médicinales*,Ed :Masson,Paris.
- **Kothe.H.W,(2007),***1000 Plantes aromatiques et médicinales*,Ed :Terre,p336 : 220p.
- **Koudjega.K,(2004),***Developpement de stratégies de gestion intégrée de la fertilité des sols pour le basilic (Ocimum basilicum.L) sur les exploitations de dérégal équatorial*,Mémoire d'ingénieur agronome,IFDC Afrique/ESA-UL,p96.
- **Krief S, (2003) .***Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (Pan troglodytes schweinfurthii) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées.* HAL. Thèse de doctorat "Ecologie et chimie des substances naturelles". Muséum national d'histoire naturelle. p31-32.
- **Kueny-Stotz M.(2008).** *Contribution à la chimie des flavonoïdes : élaboration de squelettes flavylum sophistiqués, nouvelle voie d'accès aux flavan-3-ols et aux proanthocyanidines.* Thèse pour l'obtention du Diplôme de Doctorat en Chimie organique, Université Louis Pasteur Strasbourg, France.p54.
- **Leclerc H, Gaillard J-L, Simonet M (1995).** *Microbiologie générale, la bactérie et le monde bactérien.* Doin Editeurs, Paris.
- **Lepoivre P .(2003).** *Phytopathologie: Bases moléculaires et biologiques des pathosystèmes et fondements des stratégies de lutte.* Ed. De Boeck Supérieur. p 432
- **Li S., Hartman G. L., Domier L. L.& Boykin, D.(2008).** *Quantification of Fusarium solani f. sp. glycines isolates in soybean roots by colony-forming unit assays and real-time quantitative PCR.**Theoretical and Applied Genetics.*117,3 : 343-352
- **Lis-Balchin M (2002).** *Lavender :The Genus Lavandula.*(1st ed) Taylor and Francis Inc_ New York,NY.
- **Lutge.U ;Kluge.M ;Bauer.G,(2002),***Botanique 3^{ème} ed : Techniques et documentation* ,Lavoisier ,Paris,p211.
- **Macheix J-J, Fleuriet A, Jay-Allemand C.(2005).** *Les composés phénoliques des végétaux. Un exemple de métabolites secondaires d'importance économique.*Suisse : Lausanne ; Presses polytechniques et universitaires Romandes.
- **Macka.H.S,(1994),***Catalogue des plantes introduites et cultivées en Nouvelle-Calédonie* ,Deuxième édition :Flore de Nouvelle-Calédonie et dépendance. Muséum national d'histoire naturelle,Paris,Hors-série :p164.

- **Madigan, M. T., Martinko, J. M. & Parker, J. [Eds] 1997.** *Biology of Microorganisms*, 8th ed. Prentice Hall Upper Saddle River Press, London, 986 pp.
- **Magness.J.R ;Markle.G.M,(1971),C.C.Compton,Food and feed corps of the United state,Bul 828,New jersey Expt.Stat .**
- **Marc T.; Gerard W.; Denis L (2001).** *Classification des anti-inflammatoires in Guide pharmacologie.* Etudiants et professionnels paramédicaux. 4ème Edition. P 426.
- **Mašková Z, Tancinová D, Barboráková Z, Felšöciová S , M Císarová, (2012).***Comparison of occurrence and toxinogenity of Alternaria spp. Isolated from samples of conventional and new crossbred Wheat of slovak origin. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences . 1: 552-62.*
- **McAnalley, B., (2003).** *Étude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'Ambrotose AOTM .*
- **Meulemans M, (1989).** *Champignons phytopathogènes in traité de phytopathologie (Semal J) .* Ed Presses Agronomiques de Gembloux. Belgique 179 – 233.
- **Meunier Christiane(1999).** *Lavandes et lavandins.Aix-en-Provence :* Ed. isud, 214 pages.
- **MORIN O. (1994).** *Aspergillus et aspergilloses: biologie,* Ed. Techniques (EMC) Encyclopédie Médico-chirurgicale(Elsevier,. Paris), *Maladies infectieuses* 8-600-A-10.
- **Naghibi.F ;Mosaddegh.M ;Mohammadi.M.S et Ghorbani.A,(2005),La biatae family in folk médecine :From ethmobotanyto pharmacology,Iranien journal et pharmaceutical research ;Vol :2, p 63-79.**
- **Nguyen M.T.(2007).** *Identification des espèces de moisissures, potentiellement productrices de mycotoxines dans le riz commercialise dans cinq provinces de la région centrale du Vietnam - étude des conditions pouvant réduire la production des mycotoxines.* Thèse de doctorat .Univ Toulouse.
- **P. Quezel, S. Santa ,(1963).** *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales.* Tome I, C.N.R.S. Paris.
- **Paris .M et Hurabielle. (1981).** *Abrégé de matière médicale.* Pharmacognosie. Tome 1. Ed Masson. Paris.p: 102-103-104-107.

- **Peronny. S. (2005)** . *La perception gustative et la consommation des tannins chez le MAKI (Lemur Catta)*.Thèse de Doctorat du Muséum national d'histoire naturelle .Discipline Eco-Ethologie, p151.
- **Pharmacopée européenne 7.1 lavande**, p.3592
- **Pocidallo J-J (1989)**. *Des infections d'origine microbiennes ou virale*. In: *Brisset C et Stoufflet J (Directeurs) Santé et médecine*, l'état des connaissances et des recherches. Editions LaDécouverte / INSERM / ORSTOM.
- **Pousset.L.J,(2004)**. « *Plantes médicinales d'afrique :Comment les reconnaître et les utilisés ?* »,Ed :La calade.UE,p 287 (187-188).
- **Prabhu A V ., Khelfane k .& Bekal S . (1992)**. *Compilation des maladies fongiques des plantes en Algérie* . Ed office des publication Universitaire (OPU), Algérie . 85 p
- **Pushpangadan.P and George.V,(2012)**, « *Basil* »,In peter.K.V,Ed :Hand book of herbs and spices,Wood head publishing limited,Cambridge.UK,p55-72.
- **Riaz.M,Qamar.S,Choudhary.F.M et Pack.J,(1999)**.Sci.Ind-Res,Vol 6 :p332 .
- **Ribereau, (1968)** . *Production of plant secondary Metabolites: a historical perspective..* Plant Science. P21 .
- **Rotsart. H et coll, (1984)**. *Notions de pharmacologie pour les régions tropicales*, Kangu/mayumbe (Zaïre). BERPS. p 277.
- **Sajjadi.S.F,(2006)**,Daru,p128-130.
- **Samson R.A. & Pitt J.I. (2000)**. *Integration of modern taxonomic methods for Penicillium and Aspergillus classification* . Ed Harwood academic publishers. Netherlands.524p
- **Simon.J.E ;Morales.M.R ;Phippen.W.B ;Vieira.RR.F ;Hao.Z, (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 :499-505.
- **Sine J. P. (2003)**. *Séparation et analyse des biomolécules : méthodes physicochimiques cours et exercices*. Ellipses éditions marketing S A. p 99-101.
- **Singleton, V.L ; Rossi, J.A., (1965)**. *Colorimetry of total phenolics* .
Skerget M ., Kotnik P ., Hadolin M ., Hras A-R ., Simonic M ., Knez Z.(2005).*Phenols,proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities* . *Food chemistry*,. Vol. 89; p191-198.

- **TABUC CRISTINA. (2007).** *Flore fongique de différents substrats et conditions optimales de production des mycotoxines.* Thèse de doctorat, spécialité : pathologie, mycologie, génétique et nutrition Institut national polytechnique de Toulouse et de l'université de Bucarest. 190 p.
- **Vermerris, W. (2006).** *Phénolic compound biochemistry*, Springer, Dordrecht. ISBN-10 1-4020-5163-8 (HB).
- **Verpoorte, R., et Alferman, A. W. (2009),** *Métabolisme, Ed : Kluwer academic, p : 1-23.*
- **Williams C.A., Grayer R.J. (2004).** *Anthocyanins and other flavonoids.* Nat. Prod. Rep. Vol. 21(4); p 539-573.
- **Yang J., Guo J., and Yuan J. (2008).** *In vitro antioxidant properties of rutin.* LWT. 41:1060-1066. (cited in Djemai Zoueglache S, 2008).
- **Younger-coumaty, J. (2001),** *Growing, Selecting and using basil,* HYG-1644-94, Ohio state university extension Fact sheet.

Webographie :

- (www.lavandes.fr)
- (www.thefreedictionary.com)
- (fr.wikipedia.org)
- (<http://alain.gilfort.free.fr>)
- (www.floralpes.com)
- (www.myrtea-formations.com)

INTITULÉ :
ETUDE PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITÉS BIOLOGIQUES DES DEUX
ESPÈCES : *OCIMUM BASILICUM* L ET *LAVANDULA ANGUSTIFOLIA*
MILLER

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie et Physiologie
Végétale

Résumé :

Nos travaux se sont focalisés sur deux espèces importantes *Ocimum basilicum* L et *Lavandula angustifolia* Miller appartenant à la famille des Lamiaceae. L'objectif de cette étude est de caractériser les métabolites secondaires et activités biologiques (antioxydante, antibactérienne et antifongique).

Le screening phytochimique a mis en évidence la présence en quantité abondante des flavonoïdes, tanins, alcaloïdes, terpénoïdes, stéroïdes...etc., dans les deux plantes étudiées.

La quantification des polyphénols totaux de l'extrait hydrométhanolique des feuilles et grains de basilic et la partie aérienne de la lavande a révélé que l'EMLA ($486 \pm 111,02$ mg EAG/g MS) et l'EMOB des feuilles ($422,5 \pm 0,71$ mg EAG/g MS) sont plus riches en composés phénoliques que l'EMOB des grains ($288,75 \pm 4,60$ mg EAG/g MS).

L'activité antioxydante étudiée par le test du DPPH. Les résultats ont confirmé que nos extraits possèdent des activités antioxydantes intéressantes pour l'extrait des deux espèces.

Les extraits des basilics (feuilles, graines) ont fortement inhibé la croissance des bactéries *E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *FMAT*.

L'extrait de *L.angustifolia* a un effet fort sur le développement de la bactérie *FMAT* et moyennement bloqué sur *E.coli* et *Proteus vulgaris*.

L'étude de l'activité antifongique de l'extrait des feuilles de basilic et la partie aérienne de la lavande ont un effet d'inhibition puissant sur la progression des souches fongiques en comparaison avec l'effet antifongique de l'extrait des grains de basilic.

Notre investigation phytochimique et biologique a montré que l'*Ocimum* et *Lavandula* possèdent des potentialités anti-inflammatoire.

Mots clés : *Ocimum basilicum* L, *Lavandula angustifolia* Miller, Lamiaceae, Flavonoïdes, Activité oxydante, Activité antimicrobienne, Activité anti-inflammatoire.

Laboratoire de recherche : Laboratoire de biologie – écologie végétale

Jury d'évaluation :

Président du jury : Kara Karima (MCA - UFM Constantine),
Rapporteur : Chibani Salih (MCA - UFM Constantine),
Examineur : Baaziz Nacera (MCB - UFM Constantine).

Date de soutenance : 24/06/2018