



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de  
la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

## MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biochimie appliquée

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**BENDAHMANE Henna et FERDJAOUI Khaoula**

Le : mercredi 7 octobre 2020

### Thème

**Evaluation de l'activité antimicrobienne  
et antioxydante de l'extrait du Basilic**

**« *Ocimum basilicum* L. »**

---

#### Jury :

Mme. NEFOUCI Fatima	MAA	Université de Biskra	Président
Mme. YASRI Nabila	MCB	Université de Biskra	Rapporteur
M. ZEROUAL Samir	MCB	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2019 - 2020

## **Remerciements**

*Avant tout, on remercie Dieu le tout Puissant, de nous avoir donné la force, la patience et la volonté pour accomplir ce travail.*

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

*Avec beaucoup de respect, je remercie les membres de jury, pour avoir donné de leur temps et de leur énergie afin de suivre les étapes de notre travail.*

*Je tient à remercier tout le personnel de la bibliothèque et tout les techniciens de laboratoire de la faculté de science exacte et science de la nature et de la vie. Tous nos enseignants du Département, pour leurs soutiens et formation surtout le professeur Boudjedjou Lamia et Madame l'ingénieur Sara ainsi qu'à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*En fin je remercie chaleureusement toutes mes amies et tout ceux qui ont contribué de près et loin à la réalisation de ce travail.*

## *Dédicaces*

*Avec mes sentiments de gratitude les plus profonds, Je dédie ce travail :*

*Ma mère qui m'a entouré d'amour, d'affection et qui fait tout pour ma réussite,  
que dieu la garde ; Malika*

*Mon père qui m'a aidé à devenir ce que je suis aujourd'hui, que dieu le garde et le  
protège ; Naouri*

*Qui n'ont jamais cessé, de me soutenir*

*Et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.*

*A mon frère, Yousef*

*A mes sœurs : Nassima et Sihame et Chaima*

*Pour ses soutiens moraux et leurs conseils précieux tout au long de mes études.*

*A ma chère grande mère,*

*Je lui souhaite une bonne santé*

*A toutes mes amies : Racha, Wafa, Hasiba, Yaya, Basema*

*A ceux qu'aiment « HANNA » vraiment.*

*Hanna*

## *Dédicaces*

*A l'aide de Dieu, je réalise ce modeste travail que je dédie  
À mes chers parents et qui ont sacrifié leur vie pour  
Notre réussite. J'espère qu'un jour je pourrai leurs rendre un  
Peu de ce qu'ils ont fait pour moi, que dieu leur prête  
Bonheur et longue vie  
A mes chers frère, zine Abdidine et Nourdine  
À ma chère sœur Afaf et Chaima  
A mes très chères grandes mères et pères  
À toute ma Famille.  
A mes collègues et la promotion 2020.  
Merci pour vos conseils, votre soutien, vos  
Encouragements.*

*Khaoula*

# Table de matière

Remerciements.....	
Dédicaces .....	
Liste des Tableaux.....	I
Liste des Figures .....	II
Liste des abréviations .....	III
Introduction .....	5
<b>Chapitre 1: Généralité sur la plante <i>Ocimum Basilicum</i> L</b>	
1. 1 .La famille des Lamiacées.....	3
1.2. <i>Ocimum basilicum</i> L .....	3
1.2.1. Noms et synonymes du basilic.....	4
1 .2.2. Répartition géographique d' <i>Ocimum basilicum</i> .....	4
1.2.3. Description d' <i>Ocimum basilicum</i> (Appareil végétatif) : .....	4
1.2.4. Classification d' <i>Ocimum basilicum</i> .....	5
1.2.5. Composition chimique .....	5
1.2.6. L'utilisation traditionnelle d' <i>Ocimum basilicum</i> .....	5
<b>Chapitre 2: Les activités biologiques</b>	
2.1. Activité antioxydant .....	6
2.1.1. Les radicaux libres.....	6
2.1. 2. Antioxydants.....	6
2.1. 2. 1. Antioxydants primaires .....	6
2.1.2. 2. Antioxydants secondaires .....	7
2.1.3. Balance Oxydants /Antioxydants et stress oxydant .....	7
2.2. L'activité antimicrobienne .....	8
2.2.1. Principales substances antimicrobienne .....	8
2.2.1.1. Antibiotiques.....	8

2.2.1.2. Les plantes comme antibiotiques .....	8
2.2.4. La résistance microbienne aux antibiotiques .....	8
<b>Chapitre 3 : Matériels et méthodes</b>	
3.1. Le Matériel biologique.....	10
3.1.1. Le Matériel végétal .....	10
3.1.2. Souches microbiennes testées .....	10
3.1.3. Antibiotiques .....	11
3.1.4. Matériel de laboratoire .....	11
3.2. Méthodes.....	11
3.2. 1.Préparation de l'extrait brut .....	11
3.3. Dosage des polyphénols totaux .....	13
3.4. Dosage des flavonoïdes .....	13
3.5. Evaluation de l'activité antioxydante des extraits <i>in vitro</i> .....	14
3.5.1. Test de piégeage du radical libre DPPH .....	14
3.6. Activité antimicrobienne .....	15
3.6.1. Activité antibactérienne .....	15
3.6.1.1. Préparation du milieu de culture .....	15
3.6.1.2. Stérilisation du matériel .....	15
3.6.1.3. Préparation des dilutions d'extraits d' <i>Ocimum basilicum</i> .....	15
3.6.1.4. Préparation de l'inoculum.....	16
3.6.1.5. Ensemencement et dépôt des disques.....	16
3.6.1.6. Lecture des antibiogrammes .....	16
3.6.1.7. Détermination des CMI et CMB.....	16
3.6.2. Activité antifongique.....	17
<b>Chapitre 4: Résultats et discussions</b>	
4.1. Rendement des extraits .....	18
4.2. Teneur en polyphénols totaux .....	18
4.3. Teneur en Flavonoïdes totaux .....	19

<b>4.4. Evaluation de l'activité antioxydante .....</b>	<b>21</b>
<b>4.4.1. Test de piégeage du radical libre DPPH.....</b>	<b>21</b>
<b>4.5. Evaluation de l'activité antimicrobienne.....</b>	<b>22</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>25</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>26</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>34</b>
<b>Résumés.....</b>	<b>41</b>

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1</b> : les noms et les synonymes d' <i>Ocimum basilicum</i> (Chenni, 2016).....	4
<b>Tableau 2</b> : Classification d ' <i>Ocimum basilicum</i> (Chenni, 2016).....	5
<b>Tableau 3</b> : Les caractéristiques des souches bactériennes utilise.....	11
<b>Tableau 4</b> : Teneur en polyphénols totaux de extrait hydro- éthanolique .....	19
<b>Tableau 5</b> : Le teneur en flavonoïdes de extrait hydro- éthanolique .....	20

## Liste des Figures

<b>Figure 1</b> : Photos illustrant <i>Ocimum basilicum L</i> (Chenni, 2016) .....	3
<b>Figure 2</b> : Photo de la partie aérienne sèche d' <i>Ocimum basilicum</i> (site web 1).....	10
<b>Figure 3</b> : Protocole de préparation de l'extrait brut (Tereschuk. et <i>al.</i> , 2004) . .....	12
<b>Figure 4</b> : Forme libre et réduite du DPPH (Molyneux, 2004).....	14
<b>Figure 5</b> : La courbe d'étalonnage de l'acide gallique.....	18
<b>Figure 6</b> : Courbe d'étalonnage de la quercétine .....	20

## Liste des abréviations

- OH** : groupe hydroxyle
- ROO<sup>•</sup>** : radical peroxyde
- RO<sup>•</sup>** : radical alkoxyde
- ROS** : espèces réactives de l'oxygène
- O<sub>2</sub><sup>•-</sup>** : radical superoxyde
- OH<sup>•</sup>** : radical hydroxyle
- NO<sup>•</sup>** : monoxyde d'azote
- <sup>1</sup>O<sub>2</sub>** : oxygène singulet
- H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : peroxyde d'hydrogène
- ONOO<sup>-</sup>** : peroxyde nitrite.
- O<sub>2</sub>** : oxygène.
- SOD** : superoxyde dismutase
- H<sup>+</sup>** : proton
- ES** : extrait sec
- Al<sup>+3</sup>** : ions d'aluminium
- DMSO** : Diméthylsulfoxyde
- DPPH** : 2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl
- DPPH-H** : 2,2-diphényle-1-picrylhydrazine
- IC<sub>50</sub>** : concentration d'inhibition à 50 %
- ATCC**: American Type Culture Collection
- GN** : gélose nutritive
- MH** : Muller-Hinton
- CMI** : Concentration minimal inhibitrice

**CMB** : Concentration minimal bactéricides

**Abs** : absorbance

**R<sup>2</sup>** : coefficient de corrélation

**EAG** : équivalent acide gallique

**EQ** : équivalent quercétine

# **Introduction**

,

On a longtemps employé des remèdes traditionnels à base de plantes sans savoir à quoi étaient dues leurs actions. On estime que deux tiers de médicaments actuels ont une origine naturelle, obtenus par héli-synthèse à partir d'un pharmacophore ou par modification d'un produit naturel, composés issus des biotechnologies, vaccins, composés d'origine végétale, microbiologique ou animale. Seul un tiers des médicaments commercialisés possède donc une origine purement synthétique (Morel, 2011).

Récemment, le développement de la résistance microbienne aux antibiotiques, et la toxicité des antioxydants synthétiques, a conduit à la recherche des substances naturelles dotées d'activité antimicrobienne et antioxydante. En effet, la recherche de molécules bioactives d'origine naturelle constitue un des axes prioritaires identifiés par le TDR (Tropical Diseases Research, 2008).

La flore Algérienne avec ses 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques dont 15 % endémiques (Quezel et Santa 1963), reste très peu explorée sur le plan phytochimique comme sur le plan pharmacologique.

Dans le cadre de la valorisation de la famille des lamiacées, en recherchant des molécules d'origine végétale à intérêts thérapeutiques, une espèce a été choisie, il s'agit d'*Ocimum basilicum* L. Cette dernière contient plusieurs métabolites secondaires comme les polyphénols, les flavonoïdes et les terpènes, avec des effets biologiques potentiels reconnus qui ont été identifiés dans cette espèce (Güez et al., 2017), et l'utilisation éventuelle en médecine traditionnelle demeurent nos critères principaux de sélection de ces plantes.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre d'évaluer des activités antioxydant et antimicrobienne de l'extrait de la partie aérienne de la plante *Ocimum basilicum*.

Dans ce contexte nous avons fixé les objectifs suivants :

- Préparation de extrait brut hydro-ethanolique de la partie aérienne de la plante *Ocimum basilicum*.
- Evaluation de la teneur en polyphénols totaux, en flavonoïdes de extrait brut hydro-ethanolique d'*Ocimum basilicum*.
- Evaluation de l'activité antioxydant des extraits d'*Ocimum basilicum* par les tests de DPPH.
- Evaluation de l'activité antibactérienne et antifongique des extraits sur la même espèce.

,

Le premier chapitre est une mise au point bibliographique base sur la généralité sur la plante étudiée *Ocimum basilicum* L. Le deuxième chapitre parle des l'activité biologiques. Troisième chapitre décrit la méthodologie adoptée. Quatrième chapitre consiste a une analyse des résultats obtenus et leur discussion.

# **Synthèse Bibliographique**

**- Chapitre 1 –**  
**Généralité sur la plante**  
***Ocimum Basilicum* L.**

**1. 1 .La famille des Lamiacées**

La famille des Lamiacées (Lamiaceae) ou Labiées (Labiatae) est une importante famille de plantes dicotylédones, qui comprend environ 6970 espèces et 258 genres (Judd et *al.*, 2002) dont l'aire de dispersion est extrêmement étendue, mais avec une prépondérance pour les régions méditerranéennes (Dupont et Guignard, 2012).

L'ancien nom des Lamiaceae : Labiées dérive du nom latin "labium" qui signifie lèvre, en raison de la forme particulière des corolles (Figueredo, 2007 ; Dupont et Guignard, 2012).

Cette famille comporte de nombreuses espèces utilisées comme arômes alimentaires et aussi bien utilisées dans la médecine traditionnelle et dans la médecine moderne (Naghbi et *al.*, 2005).

En Algérie, cette Famille comprend 29 genres et 140 espèces se développant aussi bien dans les zones méditerranéennes que sahariennes (Nouioua, 2012).

**1.2. *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 (Arabaci et Bayram, 2004).



**Figure 1** : Photos illustrant *Ocimum basilicum* L (Chenni, 2016)

## 1.2.1. Noms et synonymes du basilic

Tableau 1 : les noms et les synonymes d'*Ocimum basilicum* (Chenni, 2016)

<b>Nom scientifiques</b>	<i>Ocimum basilicum L</i>
<b>Synonymes</b>	- <i>Ocimum basilicum var.</i> - <i>Glabratum benth, Ocimum basilicum var.</i> - <i>Majus benth.</i>
<b>Noms vernaculaires</b>	- <i>Lahbeq.</i> - <i>Habeq.</i> - <i>hamahim.</i>
<b>Autres noms</b>	- <i>Basilic.</i> - <i>Basilic commun.</i> - <i>Basilic officinal.</i> - <i>Basilic de jardin.</i> - <i>herbe aux sauces.</i> - <i>Pisto ou pesto (en Italie).</i> - <i>Reyhan (en Turquie).</i>

1.2.2. Répartition géographique d'*Ocimum basilicum*

L'*Ocimum basilicum* est une plante herbacée annuelle originaire de l'Inde et de l'Asie tropicale qui s'acclimatée en Europe tout au début des temps historiques.

Actuellement, elle pousse à l'état sauvage dans les régions tropicales et subtropicales incluant l'Afrique centrale et le sud-est d'Asie, il est commercialisé dans nombreux pays travers le monde : la France, la Hongrie, la Grèce, l'Egypte, le Maroc, l'Algérie et l'Indonésie et dans plusieurs Etas Américains (Chenni, 2016).

1.2.3. Description d'*Ocimum basilicum* (Appareil végétatif) :

Le basilic est une plante herbacée pouvant annuelle atteindre 30 à 60 cm de hauteur, son odeur et sa saveur sont fortement aromatiques. Sa culture exige un climat chaud et ensoleillé, un sol irrigable, riche en matières organiques.

\*les tiges : anguleuses et ramifiées portent des feuilles opposées de forme ovale à oblongue et couleur généralement verte à l'aspect brillant.

\*Les feuilles : sont nombreuses, opposées pétiolées de forme ovale, lancéolée et ailées.

Elles sont longues de 2 à 5 cm, entières ou dentées et ciliées sur les bords, de couleur verte pale à verte foncée (Chenni, 2016).

#### 1.2.4. Classification d'*Ocimum basilicum*

Tableau 2 : Classification d'*Ocimum basilicum* (Chenni, 2016).

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Embranchement</b>	Spermaphyte
<b>Division</b>	Magnoliophyta
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Ordre</b>	Lamiales
<b>Famille</b>	Lamiaceae
<b>Genre</b>	<i>Ocimum</i>
<b>Espèce</b>	<i>Ocimum basilicum</i>

#### 1.2.5. Composition chimique

L'*O. basilicum* L. contient divers métabolites secondaires tels que Les feuilles de basilic contiennent également environ 5% de tanins, l'acide oléanolique (0,17%) et d'une petite quantité d'acide ursolique, protéines (14%), de glucides (61%), ainsi et des concentrations relativement élevées de vitamine (A, B1, B2, C et E) et l'acide rosmarinique (Ouibrahim, 2015).

En outre, elles renferment des flavonoïdes (0,6 à 1,1%) dont flavonoïdes aglycones tels que quercétine et kaempférol (Viorica, 1987).

#### 1.2.6. L'utilisation traditionnelle d'*Ocimum basilicum*

L'*Ocimum basilicum* est utilisé dans la médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs maladies (crampes d'estomac, de diarrhées, d'angines, etc.) mais également dans l'industrie des aromes alimentaire (Ngom et al., 2012).

Les feuilles et les fleurs de l'*Ocimum basilicum* sont utilisées dans la médecine populaire comme tonique et vermifuge, en outre, le thé de cette plante est également décrit comme un traitement contre la dysenterie, la nausée et la flatulence.

Les huiles de cette plante est bénéfique pour le soulagement des spasmes rhinite, la fatigue mentale, ainsi, comme un traitement de premiers soins pour les piqûres de guêpes et morsures de serpent (Ch et al., 2015).

**- Chapitre 2 -**  
**Les activités biologiques**

## 2.1. Activité antioxydant

De nos jours, Il existe un intérêt croissant vis-à-vis de la biologie des radicaux libres. Ce n'est pas seulement dû à leur rôle dans des phénomènes aigus tels que le traumatisme ou l'ischémie, mais aussi à leur implication dans de nombreuses pathologies chroniques associées au vieillissement tels que le cancer, les maladies cardiovasculaires et inflammatoires et la dégénérescence du système immunitaire (Guinebert et *al.*, 2005).

### 2.1.1. Les radicaux libres

Les radicaux libres sont des atomes ou des molécules portant un électron non apparié. Cette propriété rend ces éléments très réactifs du fait de la tendance de cet électron à se ré-apparier, déstabilisant ainsi d'autres molécules. Les molécules ainsi transformées deviennent à leur tour d'autres radicaux libres et initient ainsi une réaction en chaîne (Dacosta, 2003).

Parmi toutes les espèces radicalaires susceptibles de se former dans les cellules, il convient de distinguer un ensemble restreint de composés radicalaires qui jouent un rôle particulier en physiologie et que nous appellerons radicaux libres primaires, qui dérivent directement de l'oxygène. Les autres radicaux libres, dits radicaux secondaires (radical peroxyde  $\text{ROO}^\bullet$ , radical alkoxyde  $\text{RO}^\bullet$ ), se forment par réaction de ces radicaux primaires sur les composés biochimiques de la cellule (Novelli, 1997).

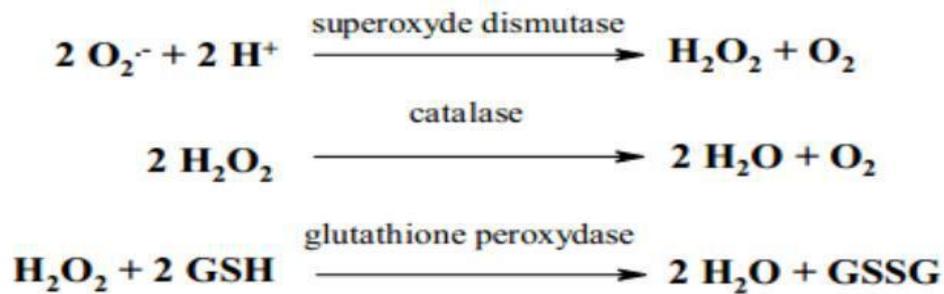
L'ensemble des radicaux libres primaires est souvent appelé "espèces réactives de l'oxygène" (ROS). Cette appellation n'est pas restrictive. Elle inclut les radicaux libres de l'oxygène proprement dit : radical superoxyde  $\text{O}_2^{\bullet-}$ , radical hydroxyle  $\text{OH}^\bullet$ , monoxyde d'azote  $\text{NO}^\bullet$ , mais aussi certains dérivés oxygénés réactifs non radicalaires dont la toxicité est importante : l'oxygène singulet  $^1\text{O}_2$ , peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$ , peroxynitrite  $\text{ONOO}^-$  (Favier, 2003).

### 2.1. 2. Antioxydants

Les antioxydants sont des substances capables de neutraliser ou de réduire les dommages causés par les radicaux libres dans l'organisme et permettent de maintenir au niveau de la cellule des concentrations non cytotoxiques de ROS (Favier, 2003).

#### 2.1. 2. 1. Antioxydants primaires

La cellule est pourvue d'enzymes antioxydantes qui sont des systèmes de défense très efficaces. Cette ligne de défense est constituée de superoxyde dismutase (SOD), de catalase et



de peroxydase (glutathion et ascorbate) (Favier, 2006). Ces enzymes antioxydantes permettent l'élimination des radicaux libres primaires, selon les réactions suivantes :

De ce fait elles préviennent la formation de radicaux libres organiques à partir des lipides membranaires notamment et contribuent donc à la protection des membranes de la peroxydation lipidique (Dacosta, 2003).

### 2.1.2. 2. Antioxydants secondaires

Ce sont des molécules exogènes. Contrairement aux enzymes antioxydantes, une molécule d'antioxydant piège un seul radical libre. Pour pouvoir fonctionner à nouveau, cette molécule d'antioxydant doit donc être régénérée par d'autres systèmes (Dacosta, 2003). Plusieurs substances pouvant agir en tant qu'antioxydants *in vivo* ont été proposés. Elles incluent : la vitamine E, l'acide ascorbique, le  $\beta$ -carotène, les flavonoïdes, les composés phénoliques...etc. (Kohen et Nyska, 2002).

### 2.1.3. Balance Oxydants /Antioxydants et stress oxydant

Dans l'ensemble de nos tissus sains, les défenses antioxydantes sont capables de faire face et détruire les radicaux produits en excès. On dit que la balance Oxydants /Antioxydants est en équilibre. Mais dans certaines situations, en raison d'une surproduction radicalaire (Tabac, alcool, pollution, ...) ou d'une diminution des capacités antioxydantes (insuffisance d'apports des micronutriments antioxydants, inactivation enzymatiques) un déséquilibre entre la production des radicaux libres et le système de défense est à l'origine d'un état redox altéré de la cellule appelé stress oxydatif (Sohal et *al.*, 2002).

Pour enrayer le stress oxydant, il faut donc aider la cellule et l'organisme par l'apport d'antioxydants secondaires (vitamine C, E, caroténoïdes, polyphénols) (Kohen et Nyska, 2002).

## **2.2. L'activité antimicrobienne**

La thérapeutique des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques. La prescription à grande échelle et parfois inappropriée de ces agents peut entraîner la sélection de souches multirésistantes d'où l'importance d'orienter les recherches vers la découverte de nouvelles voies qui constituent une source d'inspiration de nouveaux médicaments à base des plantes (Billing et Sherman, 1998).

### **2.2.1. Principales substances antimicrobienne**

#### **2.2.1.1. Antibiotiques**

Les antibiotiques, au sens strict, sont des produits élaborés par des micro-organismes, mais on inclut généralement parmi eux les dérivés semi-synthétiques et les produits entièrement synthétiques. La thérapeutique des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques qui inhibent sélectivement certaines voies métaboliques des bactéries, sans exercer habituellement d'effets toxiques pour les organismes supérieurs. Cette propriété les distingue des antiseptiques (Bergogne-Berezin et Dellamonica, 1995).

#### **2.2.1.2. Les plantes comme antibiotiques**

La rareté des maladies chez les plantes sauvages s'explique par l'élaboration d'un système de défense naturelle, qui leur permet de lutter efficacement contre les pathogènes (bactéries, champignons et virus) (Jones et Dangl, 2006 ; Gibbons, 2008). L'originalité de ce système de défense réside dans l'exceptionnelle variabilité chimique des molécules produites (Gibbons, 2008). Ces dernières constituent, de par la diversité des groupements structuraux et fonctionnels qu'elles arborent, un vaste réservoir de substances actives.

Le spectre d'action des antimicrobiens produits par les plantes est plus restreint que celui généré par les antibiotiques conventionnels. En effet, ils possèdent une haute activité contre les bactéries à Gram positif, mais demeurent peu actifs contre les bactéries à Gram négatif et les levures (Lewis, 2001).

#### **2.2.4. La résistance microbienne aux antibiotiques**

Elle est définie comme une résistance d'un micro-organisme à un médicament antimicrobien auquel il était précédemment sensible (Alwash et al., 2013). Cette résistance provient de l'utilisation intensive d'antibiotiques à des fins humaines, vétérinaire et agricole, causant leur libération continue dans l'environnement et l'évolution des gènes résistants (Rizzo et al., 2013; Sahu et al., 2012), les maladies d'immunosuppression peuvent causer aussi le développement de cette résistance (Sivananthan, 2013).

Les bactéries peuvent développer une résistance aux antibiotiques à travers plusieurs mécanismes, notamment, la modification ou l'élimination des sites de liaison des agents antibactériens, la régulation de la production des enzymes qui peuvent désactiver l'agent antimicrobien, le réglage ou la modification des canaux membranaires par lesquelles l'antibiotique traverse les cellules (Tenover,2006), le changement de la perméabilité cellulaire et le transfert horizontal de gènes de résistance (Rodríguez-Rojas et *al.*, 2013).

# **Partie Expérimentale**

**- Chapitre 3 -**  
**Matériels et méthodes**

### 3.1. Le Matériel biologique

#### 3.1.1. Le Matériel végétal

Le matériel végétal sur lequel nous avons basé nos recherches comprend la partie aérienne (feuilles) de la plante *Ocimum basilicum*. Cette dernière a été récoltée au niveau du parc national d'el kala (la wilaya d'El-Tarf) en mars 2019.

Après nettoyage des impuretés, la matière végétale est séchée à température ambiante et à l'abri de la lumière de soleil dans un endroit sec et aéré, pendant une semaine environ. Après séchage, la partie aérienne a été broyée avec un mixeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. La poudre obtenue est conservée dans un récipient en verre et stocké à l'abri de lumière et de l'humidité jusqu'à l'extraction.



**Figure 2 :** Photo de la partie aérienne sèche d'*Ocimum basilicum* (site web 1).

#### 3.1.2. Souches microbiennes testées

Les souches testées au cours de cette étude sont des souches à l'origine de plusieurs infections (urinaire, nosocomiale ...etc.). Elles proviennent du laboratoire de microbiologie Elhakime Saadan, et sont conservées à 4 °C dans des tubes à essais contenant le milieu solide nutritif jusqu'à l'utilisation. Cependant, les souches fongiques utilisées sont : *Candida albicans*.

**Tableau 3** : Les caractéristiques des souches bactériennes utilise.

<b>Espèce microbienne</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>Références</b>
<i>Escherichia coli</i>	Bacille à Gram négatif	ATCC 25922
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Bacille à Gram négatif	ATCC 27853
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cocci à Gram positif	ATCC 25923

### 3.1.3. Antibiotiques

Les antibiotiques utilisés à partir des articles : Ampicilline, ciprofloxacine, érythromycine, gentamicine.

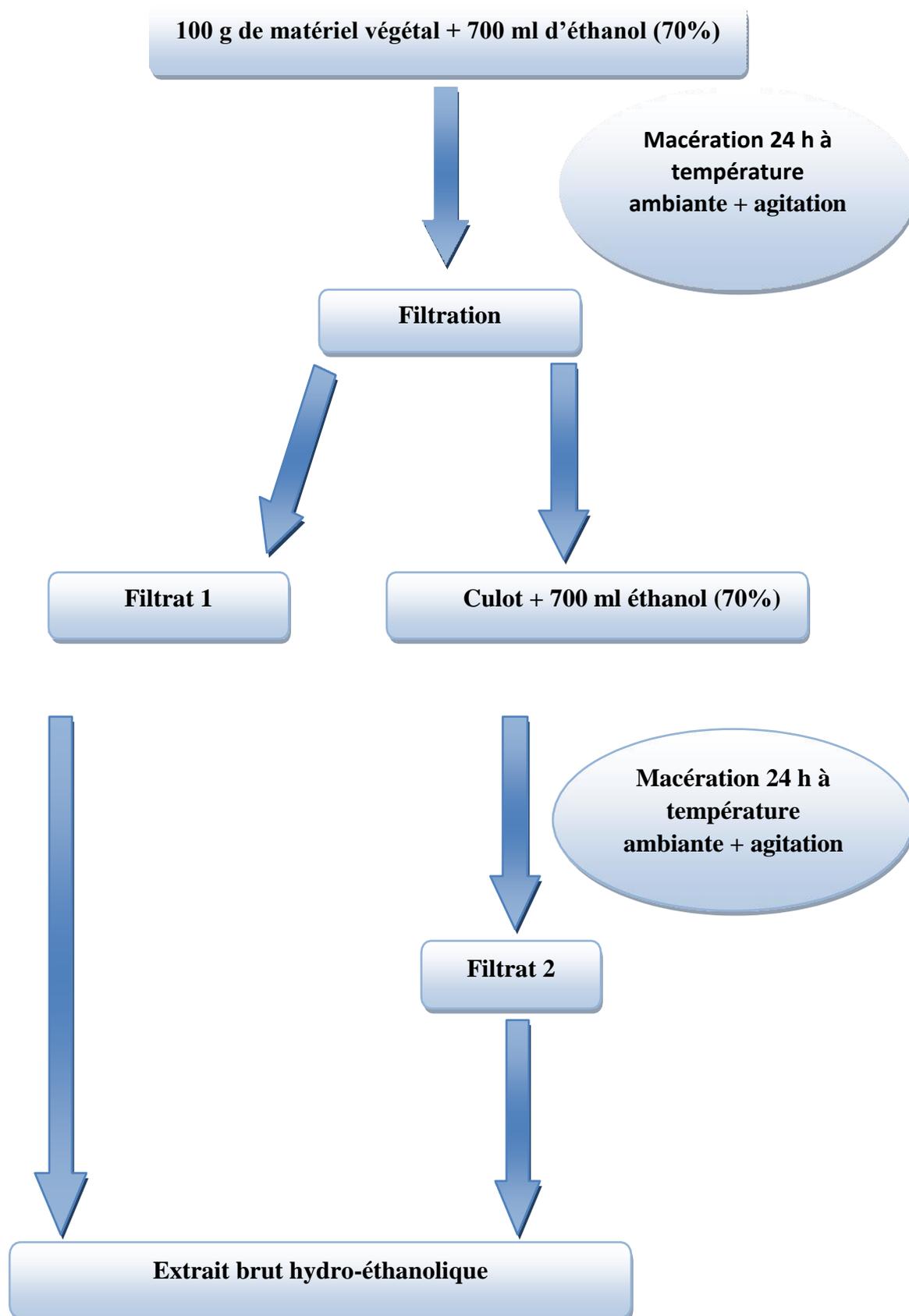
### 3.1.4. Matériel de laboratoire

Le matériel de laboratoire utilisé pour cette étude est composé de verreries, d'appareillages, d'un ensemble de réactifs et de produits chimiques (Annexe1).

## 3.2. Méthodes

### 3.2. 1.Préparation de l'extrait brut

Une quantité de 100 g du matériel végétal broyé ont été mises à macérer dans 700 ml du solvant d'extraction (30 %'eau, 70 % éthanol). Après 24 heures de macération sous agitation, le mélange a été filtré et évaporé à une température de 40°C à l'aide d'un évaporateur rotatif. Les mêmes étapes ont été répétées avec le culot pour récupérer le maximum des substances actives.



**Figure 3:** Protocole de préparation de l'extrait brut (Tereschuk. et *al.*, 2004).

Le rendement de l'extraction est déterminé par le calcul du rapport entre le poids de l'extrait sec par rapport au poids du matériel végétal utilisé pour l'extraction. Le rendement est exprimé en pourcentage et est calculé par la formule suivante :

$$\text{Rendement (\%)} = (M0/M1) \times 100$$

M0 : Masse en gramme de l'extrait brut sec.

M1 : Masse en gramme de la matière végétale initiale sèche.

### 3.3. Dosage des polyphénols totaux

#### ➤ Principe

La teneur en phénols totaux des différents extraits de la plante a été estimée par la méthode de en utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu.

Cette méthode est basée sur l'interaction des composées phénoliques avec le réactif de folin-ciocalteu qui est un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $H_3PMO_{12}O_{40}$ ), en oxydant les composés phénoliques, ce réactif est réduit en un mélange d'oxyde de tungstène ( $W_2PW_{23}$ ) et d'oxyde de molybdène ( $MO_8O_{23}$ ). Ces produits ont une couleur bleue, dont l'absorbance est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans l'échantillon (Ribéreau-Gayon et *al.*, 1972).

#### • Mode opératoire

Un volume de 0.5 ml du réactif de Folin-Ciocalteu (10%) est ajouté à 0,1 ml d'extrait. Après 4 minutes, 0,4 ml de la solution de carbonate de sodium ( $Na_2CO_3$ ) (7,5%) sont ajoutés. Le mélange est incubé 2h à l'obscurité à température ambiante. L'absorbance a été mesurée à 765 nm contre un blanc sans extrait.

La concentration des composés phénoliques dans l'extrait est exprimée en milligramme équivalent d'acide gallique par 1g de matière sèche grâce à une courbe d'étalonnage obtenue avec différentes concentrations d'acide gallique (Ribéreau-Gayon et *al.*, 1972).

### 3.4. Dosage des flavonoïdes

#### • Principe

La teneur en flavonoïdes des extraits obtenus est déterminée par la méthode de trichlorure d'aluminium décrite par Ribéreau-Gayon (1968).

Les flavonoïdes forment des complexes jaunâtres lors de chélation des métaux ; dans cette méthode c'est l'aluminium sous forme d'ions  $Al^{+3}$  ; après décomposition de chlorure

d'aluminium ( $\text{AlCl}_3$ ). Les complexes formés sont responsables de l'absorption de la lumière dans le visible qui est proportionnelle à la concentration en flavonoïdes.

- **Mode opératoire**

Un volume de 1 ml de chlorure d'aluminium (2%) est ajouté à 1 ml d'extrait. L'absorbance est lue à 430 nm, après 15 min d'incubation à température ambiante, contre un blanc sans extrait. La concentration des flavonoïdes dans l'extrait est exprimée en milligramme équivalent d'un standard par 100 g de matière sèche grâce à une courbe d'étalonnage obtenue avec différentes concentrations de la quercétine (Ribéreau-Gayon, 1968).

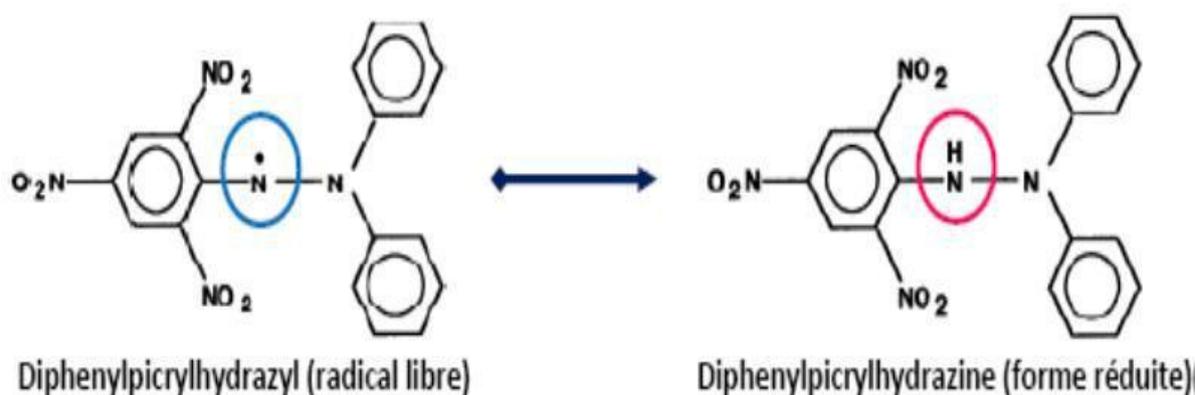
### 3.5. Evaluation de l'activité antioxydante des extraits *in vitro*

#### 3.5.1. Test de piégeage du radical libre DPPH

- **Principe**

L'activité scavenger du DPPH. (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl ( $\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{N}_5\text{O}_6$ ) des extraits d'*Ocimum basilicum* est déterminée par la méthode de Kroyer et Hegedus (2001), avec de légères modifications.

Cette méthode est basée sur le fait qu'un antioxydant a la capacité de donner un hydrogène au radical DPPH de couleur pourpre sous sa forme oxydée et donc le réduire en DPPH-H (2,2 Diphényl-1- picryl hydrazine) de couleur jaune-verte (Molyneux, 2004).



**Figure 4 :** Forme libre et réduite du DPPH (Molyneux, 2004).

- **Mode opératoire**

Un volume de 0.9ml de la solution éthanolique de DPPH (4%) est ajouté à 0,1 ml d'extrait (à différentes concentrations). L'absorbance a été lue à 517nm, après 30 min d'incubation à l'obscurité.

Le contrôle est préparé de la même manière sauf que l'extrait est remplacé par le solvant d'extraction.

Le pourcentage de réduction du radical DPPH est exprimé par la formule suivante :

$$\text{Pourcentage d'inhibition (\%)} = [(A_{\text{Contrôle}} - A_{\text{échantillon}}) / A_{\text{Contrôle}}] \times 100$$

$A_{\text{Contrôle}}$  : Absorbance du contrôle.

$A_{\text{échantillon}}$  : Absorbance de l'échantillon.

La valeur IC50 est définie comme la concentration des antioxydants correspondant à 50 % d'inhibition (Kroyer et Hegedus, 2001).

### 3.6. Activité antimicrobienne

L'évaluation de l'activité antimicrobienne a été réalisée par la méthode de diffusion de disque où les disques sont imbibés de 10  $\mu$ l d'extrait (Sokmen et *al.*, 2004; Harrar, 2012).

#### 3.6.1. Activité antibactérienne

##### 3.6.1.1. Préparation du milieu de culture

Le milieu de culture approprié à cette étude est le milieu Muller-Hinton préparé comme suit :

Dissoudre 38 g de la gélose Muller-Hinton (Annexe 2) dans un litre d'eau distillée. Faire bouillir avec agitation jusqu'à dissolution complète, puis auto-claver pendant 15 minutes à 121°C et finalement couler le milieu dans les boîtes de Pétri.

##### 3.6.1.2. Stérilisation du matériel

L'eau distillée, le milieu de culture, les tubes à essai utilisés dans la préparation des solutions bactériennes et les disques en papier Wattman (6 mm de diamètre) enrobés dans du papier aluminium ont été stérilisés à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

##### 3.6.1.3. Préparation des dilutions d'extraits d'*Ocimum basilicum*

Les extraits d'*Ocimum basilicum* ont été dissous dans le diméthyle sulfoxyde (DMSO) pour préparer les différentes concentrations avec des dilutions successives au demi, sachant que la concentration de la solution mère d'extrait est de 200 mg/ml.

#### **3.6.1.4. Préparation de l'inoculum**

Les souches bactériennes sont ensemencées dans la gélose nutritive et incubées à 37°C pendant 24 h, pour optimiser leur croissance. On racle à l'aide d'une anse de platine quelques colonies bien isolées et identiques de chacune des souches bactériennes à tester. Décharger l'anse dans 10 ml d'eau distillée stérile, La suspension bactérienne est bien homogénéisée, son opacité doit être équivalente à 0.5 Mc Farland ou à une DO de 0.08 à 0.10 à 625 nm. L'inoculum peut être ajusté en ajoutant, soit de la culture s'il est trop faible, ou bien de l'eau physiologique stérile s'il est trop fort.

#### **3.6.1.5. Ensemencement et dépôt des disques**

L'ensemencement est réalisé par écouvillonnage sur boîtes Pétri, un écouvillon est trempé dans la suspension bactérienne, puis l'essorer en pressant fermement sur la paroi interne du tube. L'écouvillon est frotté sur la totalité de la surface gélosée, de haut en bas en stries serrées.

L'opération est répétée deux fois en tournant la boîte de 60° à chaque fois. L'ensemencement est fini en passant l'écouvillon une dernière fois sur toute la surface gélosée. L'écouvillon est rechargé à chaque fois qu'on ensemence plusieurs boîtes de Pétri avec la même souche. Les disques imprégnés d'extraits sont déposés délicatement sur la surface de la gélose inoculée à l'aide d'une pince stérile.

De même les antibiogrammes réalisés avec des disques contenant des antibiotiques (témoin positif) appropriés prêts à l'emploi ont été utilisés pour la comparaison avec les résultats des extraits testés et les disques Wattman imprégnés de DMSO (témoin négatif).

Finalement, les boîtes de Pétri sont incubées pendant 18 à 24 heures à 37°C.

#### **3.6.1.6. Lecture des antibiogrammes**

La lecture des antibiogrammes a été faite par la mesure des diamètres des halos d'inhibitions au tour des disques.

#### **3.6.1.7. Détermination des CMI et CMB**

Pour les concentrations minimales inhibitrices (CMI), Il s'agit de déterminer les plus petites concentrations auxquelles les extraits présentent encore une activité antibactérienne visible à l'oeil nu. Des dilutions successives au demi ont permis de préparer une gamme de dilution allant de 200 à 0,095 mg/ml pour les extraits, en effet de chaque dilution on prélève 10 µl et on la met dans les disques qui sont déjà dans les boîtes de pétri. Après détermination de la CMI, pour la détermination des concentrations minimales bactéricides (CMB) un

prélèvement à l'anse est réalisé autour chacun des disques ne présentant aucune culture visible. Chaque prélèvement est déposé en strie sur gélose Mueller-Hinton. La boîte ensemencée est incubée 24 heures à 37°C.

### **3.6.2. Activité antifongique**

Les mêmes opérations sont effectuées avec les souches des champignons, mais dans ce cas le milieu de culture utilisé est le milieu Sabouraud (Annexe 2). Les champignons sont activés pendant 7 jours dans des boîtes de Pétrie à une température de 28°C avant le test, après incubation l'inoculum des champignons est préparé et l'ensemencement est réalisé par écouvillonnage sur boîtes Pétri coulés qui contient du Sabouraud.

La lecture des antibiogrammes est faite après 72 heures d'incubation à 28°C.

**- Chapitre 4 -**  
**Résultats et discussions**

#### 4.1. Rendement des extraits

L'opération de l'extraction par macération de la partie aérienne de la plante *Ocimum basilicum* par l'éthanol aqueux a permis d'obtenir un résidu sec d'extrait brute avec un rendement de 28,37%.

Ce rendement est légèrement supérieur par rapport à ceux obtenu par Karthika et al. (2017), Prasath et al. (2019) et Rezzoug et al. (2019), ont déterminé le rendement 20,67%, 13,5% et 20,16% successivement à partir la partie aérienne de la même espèce.

Le rendement obtenu d'extrait hydro- éthanolique (28,37%) dans la présente étude s'avère inférieur que celui apporté (62,54%) par les études de Warsi et Sholichah (2017) sur la même espèce d'*Ocimum basilicum*. En effet, le rendement d'extractions des plantes dépend essentiellement de leurs propriétés génotypiques (Ebrahimzadeh et al., 2008), la variété, la saison de récolte, la localisation géographiques, les différentes maladies que peuvent affecter la plante, la maturité de la plante (Park et Cha, 2003), la manière et la durée de la conservation (Özgüven et Tansi, 1998).

#### 4.2. Teneur en polyphénols totaux

Le teneur en composés phénoliques totaux de extrait hydro- éthanolique de la plante étudiée ont été calculées à partir de l'équation de la courbe d'étalonnage d'acide gallique (Figure 5).

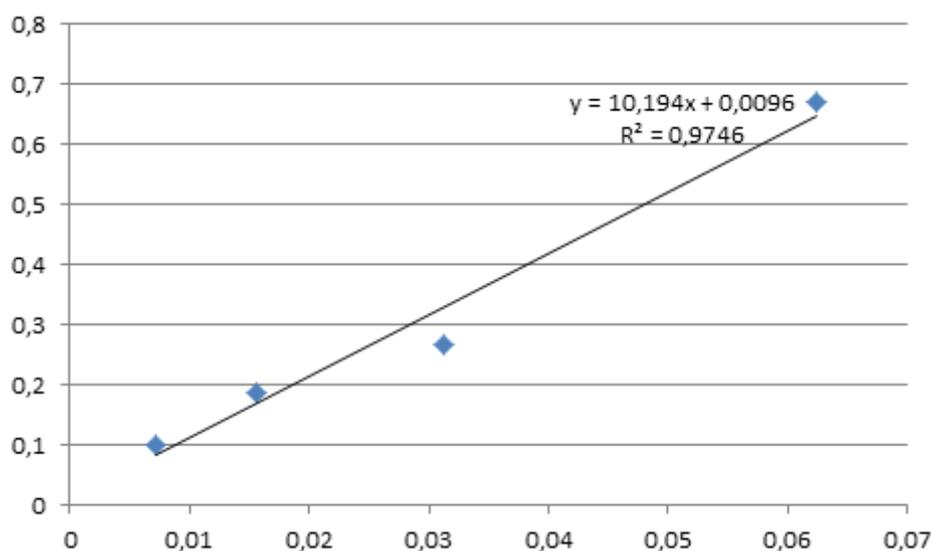


Figure 5 : La courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

Le teneur sont exprimées en mg d'équivalent d'acide gallique (EAG)/g d'extraits sec (Tableau 4).

**Tableau 4 :** Teneur en polyphénols totaux de extrait hydro- éthanolique.

Extrait	Teneur en mg EAG/g Extrait sec
hydro- éthanolique	110

D'après le résultat obtenu dans (tab.4), on note que la forte teneur en polyphénols est trouvée avec l'extrait hydro- éthanolique préparé par macération (110 EAG/g d'extrait sec).

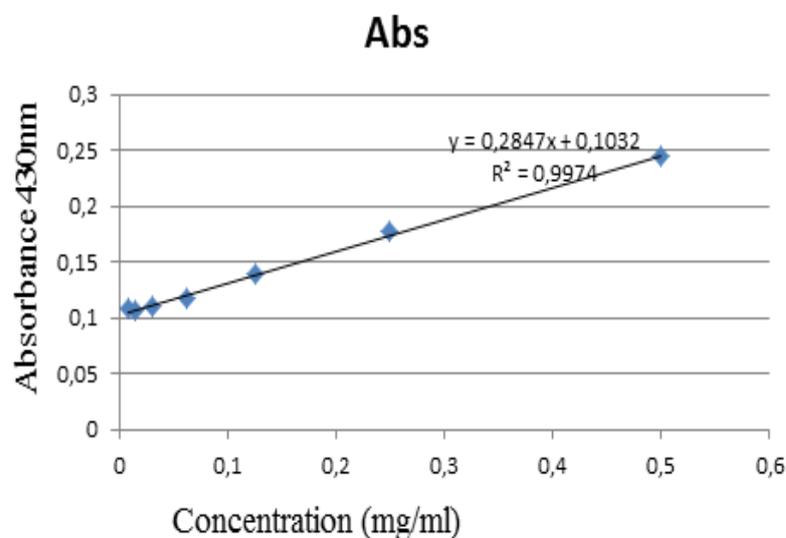
Ce résultat est supérieur à celui rapporté dans les travaux suivants : Aburigal et *al.* (2017) qui indiquent que le contenu phénolique total de six extraits différents d'*Ocimum basilicum* variait de 0,408 mg d'EAG/g de poids sec à 0,881 mg d'EAG/g de poids sec ; Karthika et *al.* (2017), ils ont mentionnés que la quantification des composés phénoliques dans les feuilles d'*Ocimum basilicum* a trouvé est de 48,24 mg EAG/g d'extrait ; et Antonescu et *al.* (2019), ont déterminé une teneur en phénols totaux de l'extrait hydro- alcoolique de l'ordre de 67,89 mg EAG/100 g extrait sec (mais préparé par autre méthode : ultrasonication).

Le teneur obtenu d'extrait hydro- éthanolique (110 mg EAG/g d'extrait sec) dans la présente étude s'avère par contre inférieur que celui apporté par l'étude de Prasath et *al.* (2019) sur la même espèce d'*O basilicum* ou ils ont signalé une teneur de l'ordre de 284,72 mg EAG.

Dans une autre étude réalisée par (Al-Ghamdi et *al.*, 2020), ont trouvé une teneur en phénols totaux de 166,03 mg EAG/g pour l'extrait éthanolique de feuilles de *O .basilicum*. Les résultats de cette étude sont supérieurs pas rapport de l'extrait hydro- éthanolique (0,12 EQ/g d'extrait sec).

### 4.3. Teneur en Flavonoïdes totaux

Le teneur en flavonoïdes de extrait hydro- éthanolique ont été calculées à partir de l'équation de la courbe d'étalonnage de la quercétine (Figure 6).



**Figure 6 :** Courbe d'étalonnage de la quercétine.

Le teneur sont exprimées en mg d'équivalent de Quercétine (EQ)/g d'extrait sec (Tableaux 5).

**Tableau 5 :** Le teneur en flavonoïdes de extrait hydro- éthanolique.

Extrait	Teneur en mg EQ/g Extrait sec
hydro- éthanolique	0,12

D'après les résultats obtenus dans (tab.5) on note que la plus faible teneur en flavonoïdes est avec l'extrait hydro- éthanolique (0,12 EQ/g d'extrait sec).

Ce résultat est inférieur à ceux rapporté par Prasath et *al.* (2019), ont trouvé une teneur de flavonoïdes de 43,65 mg équivalent quercétine d'extrait feuilles d'*Ocimum basilicum*.

D'après Karthika et *al.* (2017), ils ont mentionnés que la quantification de teneur en flavonoïdes totaux dans les feuilles d'*Ocimum basilicum* a trouvé (32,76 mg EQ/g d'extrait).

Dans une autre étude réalisée par (Vardapetyan et *al.*, 2014), ont déterminé la teneur en flavonoïdes dans deux extraits éthanolique et aqueux. Cette teneur à été estimée à 27,2 mg/g et 4,95 mg/g dans les deux extraits respectivement. Qu'est supérieur de notre résultat. De même, la différence dans la quantité en polyphénols et en flavonoïdes peut être due à plusieurs facteurs comme montrent diverses études. En effet, le contenu polyphénolique vraie qualitativement et quantitativement dans une plante, cela peut être attribué à plusieurs facteurs :

- Facteurs climatiques et environnementaux: la situation géographique, la sécheresse, le sol, l'agressions et les maladies, etc. (Bentabet et *al.*, 2014).
- Le patrimoine génétique et le stade de développement de la plante (Bentabet et *al.*, 2014).
- La saison de récolte, le séchage, la durée de stockage de la plante et le traitement auquel elle est soumise (Benedec et *al.*, 2012).
- La méthode d'extraction et la méthode de quantification peuvent également influencer l'estimation de la teneur des phénols totaux (Bentabet et *al.*, 2014).

#### 4.4. Evaluation de l'activité antioxydante

Vu que nous n'avons pas pu réaliser cette partie à cause de l'arrêt des travaux due à la pandémie du Covid 19, l'évaluation de l'activité antioxydante des extraits des feuilles d'*Ocimum basilicum* synthétisé à partir d'autres travaux sur la même espèce en utilisant le même test (DPPH).

##### 4.4.1. Test de piégeage du radical libre DPPH

Le test de piégeage des radicaux DPPH fournit une méthode facile, rapide et pratique pour évaluer les antioxydants et les piègeurs de radicaux, qui est basée sur la capacité du 1,1-diphényl-2-picryl-hydrazyl (DPPH), un radical libre stable, à décolorer en présence d'antioxydants (Uyoh et *al.*, 2013).

Une étude menée par Karthika et *al.* (2017), sur la même espèce de plante ont présenté fortes activité de radicaux DPPH par l'extrait méthanolique étaient (62,72%).

Dans une étude réalisée par (Al-Ghamdi et *al.*, 2020), L'activité antioxydante des extraits de feuilles d'*ocimum basilicum* a été déterminée la plus élevée se trouvait dans les extraits d'acétate d'éthyle (46,00%), et la plus faible dans l'extrait d'éthanol (29,93%).

Une étude faite par Uyoh et *al.* (2013) a montré des activités élevées de piégeage des radicaux DPPH, le piégeage de *O. basilicum* étant proche des composés de référence, une découverte qui valide ces plantes comme de puissants piègeurs de radicaux qui peuvent trouver une application en tant que bons antioxydants naturels. Ces résultats sont attribués à sa composition, étant une riche source de polyphénols, de flavonoïdes et d'acide rosmarinique, qui ont une activité antioxydante bien connue.

Dans une autre étude réalisée par (Aburigal et *al.*, 2017) ont notifié que les valeurs de DPPH de différents échantillons variaient de 89,22 % à 69,33 %, l'activité antioxydante la

plus élevée se situant dans les échantillons des Maldives, tandis que la plus faible activité antioxydante a été trouvée dans les échantillons de Thaïlande, et l'efficacité antioxydante est probablement due à une teneur relativement élevée en méthyl-eugénol dans *O. basilicum*.

Güez *et al.* (2017) ont confirmé que l'extrait d'*O. basilicum* agit comme un antioxydant et surmonte efficacement les effets des agents hautement oxydants tels que le peroxyde d'hydrogène.

#### **4.5. Evaluation de l'activité antimicrobienne**

Vu que nous n'avons pas pu réaliser cette partie à cause de l'arrêt des travaux due à la pandémie du Covid 19, une synthèse bibliographique sera faite dans cette partie.

À partir d'autres travaux nous avons étudié le pouvoir antimicrobien des extraits isolés de la plante *Ocimum basilicum* par la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé.

L'activité antimicrobienne est estimée en termes de diamètre de la zone d'inhibition autour des disques contenant les produits à tester vis-à-vis de quatre germes pathogènes (trois bactéries, une levure).

En raison des différences entre les méthodologies d'évaluation des propriétés antimicrobiennes et des différences de contenu et de composition des herbes dans les différentes régions géographiques, il devient difficile de comparer les différentes études publiées sur l'activité antimicrobienne d'*Ocimum basilicum* (Adam et Omer *et al.*, 2015).

Une étude menée par (Al-Ghamdi *et al.*, 2020), montre que l'activité antibactérienne des feuilles d'*O. basilicum* extraites avec de l'éthanol, contre tous les micro-organismes testés *Bacillus cereus* (NCTC 8236), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922) et *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), ainsi qu'une souche fongique *Candida albicans* (ATCC 7596), à la concentration de 100 mg/ml. Ont révélé que *E. coli* et *S. aureus*, *P. aeruginosa* et *B. cereus* étaient résistants aux l'extrait de l'éthanol. Et pour le *C. albicans* a étaient souche partiellement sensible a l'extrait d'éthanol (zone d'inhibition de 10 mm).

Selon Kaya *et al.* (2008) qui ont souligné que *E. coli* ATCC 25922 et *S. aureus* ATCC 29213 étaient résistants au méthanol et *P. aeruginosa* ATCC 27853 étaient sensible au méthanol 13mm de zone d'inhibition (en suspension dans 10 ml d'eau dé ionisée) des extraits de feuilles d'*O. basilicum*, ainsi que ont rapporté les *C. albicans* 845981, *C. crusei* ATCC 6258 et *C. albicans* 90028 étaient résistants au extrait de méthanol des feuilles d'*O. basilicum*

par ailleurs, ont montré l'activité antibactérienne des antibiotiques testés : la souche *S. aureus* est sensible à la érythromycine, gentamicine, avec des diamètres de zones d'inhibition de 18mm, 17mm respectivement, alors qu'elle est résistante à ampicilline. Tandis que avec gentamicine, les diamètres d'inhibition enregistrés pour *E. coli*, *P. aeruginosa* sont ; 17 mm et 15 mm, respectivement, alors qu'elle est résistante à ampicilline et érythromycine. Cependant que la *C. albicans* 845981, *C. crusei* ATCC 6258 et *C. albicans* 90028 est sensible à l'érythromycine, gentamicine, alors qu'elle est résistante à ampicilline.

Dans une autre étude réalisée par (Adam et Omer et al., 2015), qui ont trouvé la plus faible activité antibactérienne contre *S. aureus* (zone d'inhibition de 4,4 mm) et l'activité antibactérienne la plus élevée de l'extrait de feuilles d'*O. basilicum* était contre *E. coli* et *P. aeruginosa* (7,8 mm de zone d'inhibition chacun) pour la concentration de l'extrait de feuille (dans 6,25µg/disc).

En ce concerne l'activité antibactérienne des antibiotiques testés :

Une forte activité pour les disques témoins positif. Dont la ciprofloxacine donne une zone inhibition est de 28mm, 21,7mm et 16,9 contre les 3 souches testées *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. coli* respectivement. Tandis que avec l'Erythromycine, les diamètres d'inhibition enregistrés pour *S. aureus*, *P. aeruginosa*, et *E. coli* sont ; 12,4 mm, 8,6mm et 7,5mm, respectivement. L'antibiotique gentamicine contre les souches *P. aeruginosa* et *S. aureus*, *E. coli* donnent une zone inhibition de 10 mm et 10 mm, 13mm respectivement.

D'après Azam et Irshad (2016), ont montré que l'activité antibactérienne des extraits bruts éthanolique et méthanolique d'*O. basilicum* L (zone d'inhibition de 4-6 mm pour les bactéries gram-négatives et gram-positives), ainsi que le contrôle positif (ampicilline) donne une zone inhibition est de 6mm, 5mm et 9mm, 5mm contre les 4 souches testées *S. aureus*, *E. coli* et *B. subtilis*, *B. thuringiensis*, respectivement. Le contrôle négatif (méthanol et éthanol uniquement) ont indique que le méthanol n'a aucun effet sur les souches bactériennes testées et pour l'éthanol il ya une faible activité antibactérienne contre *S. aureus*, *E. coli* (3mm de zone d'inhibition chacun).

Une étude fait par Bharathi et al. (2014), qui ont rapporté que la plus forte activité antimicrobienne de l'extrait méthanolique d'*O. sanctum* à des concentrations de 100 mg/ml, 200 mg/ml et 300 mg/ml ont été observés contre *B. subtilis* (24 mm, 28 mm et 34 mm, respectivement) suivi de *P. aeruginosa* (25 mm, 30 mm et 31 mm, respectivement), *S. aureus* (21 mm, 23 mm et 25 mm, respectivement) et *S. pyogenes* (8 mm, 13 mm et 15 mm,

respectivement). En plus le contrôle négatif (DMSO) n'a aucun effet sur les souches bactériennes testées.

L'étude de Karthika et al. (2017), a montré que l'extrait de basilic à différentes concentrations allant de 100, 200 et 300 µg/mL, inhibe la croissance de différentes souches bactérienne à savoir : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Bacillus subtilis*.

D'après Sanni et al. (2008), ils ont mentionnés que les extraits d'*O. basilicum* avaient une activité antibiotique in vitro contre *S. aureus*, *Streptococcus spp*, *Salmonella spp*, *Shigella spp* et *P.aeruginosa* à fortes doses. Selon Kaya et al. (2008) indique que les extraits d'*O.basilicum* possèdent une activité antibactérienne et qu'ils provoquent la lyse et d'éradiquer les bactéries en dégradant les parois cellulaires. Par la découverte et la purification de l'agent actif qui est présent dans l'extrait de *O.basilicum*, il sera possible de découvrir de nouveaux médicaments naturels servant des agents chimio thérapeutiques pour le traitement des pathogènes nosocomiaux et pourrait contrôler les résistances aux antibiotiques.

Les activités antimicrobiennes des plantes ont été attribuées à des composants bioactifs tels que les alcaloïdes, les saponines, les tannins, les flavonoïdes, les stéroïdes et les anthraquinones (Al-Ghamdi et al., 2020).

# **Conclusion**

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques. Une étude des propriétés antioxydante et antimicrobienne a concerné une plante appartient à la famille des Lamiacées, employée en Algérie gras à ses propriétés thérapeutiques.

Quantitativement, l'évaluation du contenu des polyphénols totaux en adoptant la méthode de Folin-Ciocalteu révèle la présence de la quantité moyennement importante en polyphénols. De même nous avons dosé les flavonoïdes par la méthode d'AlCl<sub>3</sub> qui nous mène à conclure que cette plante contient une quantité faible de flavonoïdes.

Le potentiel antiradicalaire des extraits d'*Ocimum basilicum* a été déterminé par la méthode de DPPH dont les résultats a partir d'autres travaux montrent que ces extraits possèdent une bonne activité, donc cette plante contient des molécules qui sont considérées comme des agents antioxydants et peuvent être employées pour des applications thérapeutiques, sachant que les antioxydants contribuent de manière très efficace à la prévention des maladies telles que le cancer, et les maladies cardiovasculaires. L'études de pouvoir antimicrobienne d'autres travaux des extraits issus d'*Ocimum basilicum* a permis de conclure que ses extraits ont une activité antimicrobienne très importante plus particulièrement sur les souches bactériennes testées ; *E. coli*, *S. aureus*, *P.aeruginosa*.

Sachant que notre pays possède une biodiversité immense dont chaque plante se caractérise par un réservoir assez important de métabolites secondaires avec des caractéristiques thérapeutiques et pharmacologiques particulières qui demandent d'être exploitées par les recherches, de cet effet, et comme perspectives on propose de :

- Faire une étude biochimique sur la plante d'*Ocimum basilicum*.
- Déterminer de nouvelles substances bioactives naturelles pourront répondre aux différents problèmes de la santé et d'être un alternatif des médicaments synthétiques.
- Développer des médicaments antiradicalaires à base de plantes, doués d'une activité antioxydante.

# **Bibliographie**

Aburigal Y. A. A., Mirghani M. E. S., Elmogtaba E. Y., Sirible A. A. M., Hamza N. B., et Hussein I. H. 2017. Total phenolic content and antioxidant capacity of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves from different locations. *International Food Research Journal* .24(Suppl): S378-S381.

Adam Z. A., et Omer A. A. 2015. Antibacterial Activity of *Ocimum basilicum* (Rehan) Leaf Extract against Bacterial Pathogens in Sudan. *American Journal of Research Communication*. 3(8): 94-99.

Al-Ghamdi A. Y., Abdalla M. O. M., et Fadlelmula A. A. 2020. PHYTOCHEMICAL, TOTAL PHENOLIC CONTENTS, AND ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF *OCIMUM BASILICUM* L. LEAF EXTRACT IN AL-BAHA AREA, SAUDI ARABIA. *Int. J. Adv. Res.* 8(03): 526-533.

Alwash M. S., Ibrahim N. and Ahmad W. Y. 2013. Identification and mode of action of antibacterial components from *Melastoma malabathricum linn* leaves. *American Journal of Infectious Diseases* 9(2): 46-58.

Antonescu (mintas) I. A., Jurca T., Gligor F., Craciun I., Fritea L., Patay E. B., Muresan M., udeanu D. I., Ionita C. A., Antonescu A., et Bodog F. 2019. COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL AND ANTIOXIDATIVE CHARACTERIZATION OF *TRIFOLIUM PRATENSE* L. AND *OCIMUM BASILICUM* L. *FARMACIA*. 67(1): 146-153.

Arabici O. et Bayram E., 2004. The effect of nitrogen fertilization and different plant density on some agronomic and technologic characteristic of *Ocinum basilicum* L. (Basil). *Asian Network for Scientific Information*. 3(4): 255-262

Azam M., et Irshad S. 2016. Phytochemical screening and antibacterial activities of essential oil, ethanolic and methanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. Pak. J. Biochem. Mol. Biol. 49(2): 36-39.

Benedec D., Vlase L., Hanganu D., Oniga I. 2012. ANTIOXIDANT POTENTIAL AND POLYPHENOLIC CONTENT OF ROMANIAN OCIMUM BASILICUM. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures. 7(3): 1263-1270.

Bentabet N., Boucherit-Otmani Z., Boucherit K. 2014. Composition chimique et activité antioxydante d extraits organiques des racines de *Fredolia aretioides* de la région de Béchar en Algérie. Pharmacognosie. P1-8.

Bergogne-Berezin E., Dellamonica P. 1995. Antibiothérapie en pratique clinique. Ed. Masson, Paris, p. 486.

Bharathi T., Kolanjinathan K., et Saranraj P. 2014. Antimicrobial Activity of Solvent Extracts of *Ocimum sanctum*, *Azadirachta Indica* and *Phyllanthus amarus* Against Clinical Pathogens. *Global Journal of Pharmacology*. 8(3):294-305.

Billing J., et Sherman P., W. 1998. Antimicrobial Functions of Spices: Why Some Like it Hot. *Q. Rev. Biol.* 73: 3-49.

Ch M. A., Naz S. B., Sharif A., Akram M., et Saeed M. A. 2015. Biological and Pharmacological Properties of the Sweet Basil (*Ocimum basilicum*). *British Journal of Pharmaceutical Research*. 7(5): 330-339.

Chenni M. 2016. Etude comparative de la composition chimique de l'activité biologique et l'huile essentielle des feuilles du basilic "*Ocimum basilicum* .L " extraite par hydro-distillation et par micro-ondes. Thèse de doctorat, université Ahmed Benbella, Département de chimie, Oran, 185p.

Dacosta Y. 2003. Les phytonutriments bioactifs : 669 références bibliographiques. Ed. Yves Dacosta, Paris, p. 317.

Dupont F., et Guignard J. L. 2012. Botanique des familles de plantes. 15ème Edition. Elsevier Masson SAS, pp. 237-300.

Ebrahimzadeh M. A., Pourmmorad F. et Hafezi S. 2008. Antioxidant activities of Iranian corn silk. *Turkish journal of biology*. 32: 43-49.

Favier A. 2003. Le stress oxydant: intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *L'Actualité chimique*. P 108-117.

Favier A. 2006. Stress oxydant et pathologies humaines. *In Annales pharmaceutiques Françaises*. 64: pp. 390-396.

Figueredo G. 2007. Étude chimique et statistique de la composition d'huiles essentielles d'origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d'origine méditerranéenne. Thèse Doctorat, Université de Blaise Pascal, 416p.

Gibbons S. 2008. Phytochemicals for bacterial resistance - Strengths, weaknesses and opportunities. *Planta Med*. 74: 594-602.

Güez C. M., Souza R. O., Fischer P., Leão M. F., M., Duarte J. A., Boligon A. A., Athayde M. L., Zuravski L., Oliveira L. F. S., Machado. 2017. Evaluation of basil extract (*Ocimum basilicum* L.) on oxidative, anti-genotoxic and anti-inflammatory effects in human leukocytes cell cultures exposed to challenging agents. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 53(1): 1-12.

Guinebert E., Durand P., Prost M., Grinand R., et Bernigault R. 2005. Mesure de la résistance aux radicaux libres. *Sixièmes Journées de la Recherche Avicole* 30 : 554-558.

Harrar A. 2012. Activités antioxydante et antimicrobienne d'extraits de *Rhamnus alaternus* L. Mémoire Magister, université de Ferhat Abbas, Sétif, 95p.

Jones J. D. G., et Dangl J. L. 2006. The plant immune system. *Nature*. 444: 323-329.

Judd W. S., Campbell C. S., Kellogg E. A., Stevens P. 2002. Botanique systématique, une perspective phylogénétique. 1ère Edition. Université de Boeck, Paris, 467p.

Karthika R., Meenatchi P., Sundaram R., et Purushothaman A. 2017. Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antibacterial Activities of Two Traditionally Used Indian Medicinal Plants. *Asian Journal of Biology*. 4(3): 1-11.

Kaya I., Yiğit N., Benli M. 2008. ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF VARIOUS EXTR ACTS OF *OCIMUM BASILICUM* L. AND OBSERVATION OF THE INHIBITION EFFECT ON BACTERIAL CELLS BY USE OF SCANNING ELECTRON MICROSCOPY. *African Journal of Traditional. Complementary and Alternative Medicines*. 5(4) : 363-369.

Kohen R., et Nyska A. 2002. Invited Review: Oxidation of Biological Systems: Oxidative Stress Phenomena, Antioxidants, Redox Reactions, and Methods for Their Quantification. *Toxicologie Pathologie*. 30: 620-650.

Lewis K. 2001. In search of natural substrates and inhibitors of MDR pumps. *Journal of Molecular Microbiology Biotechnology*. 3: 247-254.

Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 26: 211- 219.

Morel S. 2011. Etude phytochimique et évaluation biologique de *Derris ferruginea* Benth. (Fabaceae), Thèse de Doctorat en des Biomolécules, UFR des Sciences Pharmaceutiques et d'Ingénierie de la Santé, Université d'Angers.

Naghbi F., Mosaddegh M., Mohammadi M. S., et Ghorbani A. 2005. Labiatae Family in folk Medicine in Iran: from Ethnobotany to Pharmacology. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*. 2: 63-79.

Ngom S., Diop M., Mbengue M., Faye F., Kornprobst J. M., et Samb A. 2014. Composition chimique et propriétés antibactériennes des huiles essentielles d'*Ocimum basilicum* et d'*Hyptis suaveolens* (L.) Poit récoltés dans la région de Dakar au Sénégal. *Afrique Science : Revue Internationale des Sciences et Technologie*. 10(4): 109-117.

Nouioua w. 2012. Biodiversité et ressources phylogénétiques d'un écosystème forestier « *Paeonia mascula* (L.) Mill. ».Mémoire Magister, université de Ferhat Abbas, Sétif, 80p.

Novelli G. P. 1997. Role of free radicals in septic shock. *Journal of physiology and pharmacology: an official journal of the Polish Physiological Society*. 48(4):517-527.

Ouibrahim A. 2015. Evaluation de l'effet antimicrobienne et antioxydant de trois plantes aromatiques (*Laurus nobilis* L., *Ocimum basilicum* L. et *Rosmarinus officinalis* L.) de l'Est Algérien. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 117 p.

Özgülven M., et Tansi S. 1998. Drug yield and essential oil of *Thymus vulgaris* L as influenced by ecological and ontogenetical variation. The Turkish journal of agriculture and forestry. 22: 537-542.

Park H. J., et Cha H. C. 2003. Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho. Korean journal of biological society. 7: 327-330.

Prasath S. G., Bharathi S., Subramanian S. 2019. Antioxidant Properties of *Ocimum basilicum* Leaves Extract: An *in vitro* study. *Der Pharmacia Lettre*. 11(1): 33-41.

Quezel P., et Santa S. 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des Régions Désertiques Méridionales. Centre national de la recherche scientifique, Paris, p. 805.

Rezzoug M., Bakchiche B., Gherib A., Roberta A., Guido F., Kiliçarslan Ö., Mammadov R., et Bardaweel S. K. 2019. Chemical composition and bioactivity of essential oils and Ethanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. and *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. from the Algerian Saharan Atlas. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 19 : 1-10.

Ribéreau-Gayon, P. 1968. Notions générales sur les composés phénoliques. Composées phénoliques des végétaux. Edition Dunod, Paris, pp.105-133.

Ribéreau-Gayon P., Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P. 1972. Traité d'œnologie : sciences techniques de vin. Edition dunod. P 477-499.

Rizzo L., Manaia C., Merlin C., Schwartz T., Dagot C., Ploy M. C., Michael I., Fatta-Kassinos D. 2013. Urban Wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: A review. *Science of the Total Environment*. 447: 345–360.

Rodríguez-Rojas A., Rodríguez-Beltrán J., Couce A., Blázquez J. 2013. Antibiotics and antibiotic resistance: a bitter fight against evolution. *International Journal of Medical Microbiology*. 303: 293–297.

Sahu M C., Debata N. K., et Padhy R. N. 2012. Antibacterial activity of *Argemone mexicana* L. against multidrug resistant *Pseudomonas aeruginosa*, isolated from clinical samples. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. Volume 2, Issue 2: S800 - S807.

Sanni S., Onyeyili P. A., et Sanni F. S. 2008. Phytochemical Analysis, Elemental Determination and Some in vitro Antibacterial Activity of *Ocimum basilicum* L. Leaf Extracts. *Research Journal of Phytochemistry*. 2(2) : 77-83.

Sivananthan M. 2013. Antibacterial activity of 50 medicinal plants used in folk medicine. *Int. J. Biosci*. 3(4): 104-121.

Sohal R. S., Mockett R. J., et Orr W. C. 2002. Mechanisms of aging: an appraisal of the oxidative stress hypothesis. *Free Radical Biologie and Medecine*. 33: 575-586.

Sokmen A., Gulluce M., Askin Akpulat H., Daferera D., Tepe B., Polissiou M., Sokmen M., et Sahin F. 2004. The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*. *Food Control*. 15: 627-634.

Tenover F. C. 2006. Mechanisms of antimicrobial resistance in Bacteria. *The American Journal of Medicine*. 119 (6): S3-S10.

Tereschuk M. L., Baigorí M. D., Figueroa L. I., Abdala L. R. 2004. Flavonoids from Argentine *Tagetes* (Asteraceae) with antimicrobial activity. *Public Health Microbiology*. *Methods in Molecular Biology*. 268: 317-330.

Uyoh E. A., Chukwurah P. N., David I. A., Bassey A. C. 2013. Evaluation of Antioxidant Capacity of Two *Ocimum* Species Consumed Locally as Spices in Nigeria as a Justification for Increased Domestication. *American Journal of Plant Sciences*. 4: 221-229.

Vardapetyan H., Tiratsuyan S., et Hovhannisyan A. 2014. ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF SELECTED ARMENIAN MEDICINAL PLANTS. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. 2(3): 300-307.

Viorica H. 1987. Polyphenols of *Ocimum basilicum* L. *Chujul Med*. 60: 340-344.

Warsi Z., Sholichah A. R. 2017. Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanolic extract and ethyl acetate fraction from basil leaf (*Ocimum basilicum* L.) by DPPH radical scavenging method. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 259: 1-11.

Site web1: <http://images.app.goo.gl/zpQF6DQjiuEfvSSz6>.

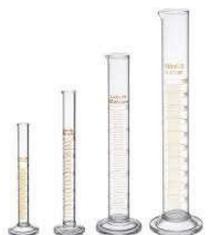
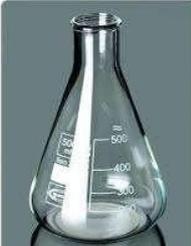
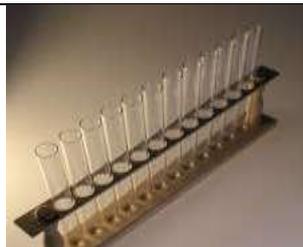
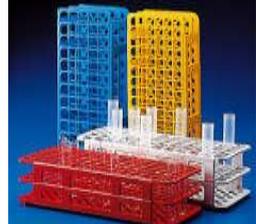
# **Annexes**

Annexe n°1.

✓ Appareillage

			
Balance analytique	Balance normale	Agitateur plaque chauffante	Spectrophotomètre
			
Réfrigérateur	Micropipettes	Broyeur	Etuve
			
Vortex	Rota vapo Heidolph	Autoclave	Bec benzène

## ✓ Verreries et autre matériel

			
Béchers	Boîtes de pétri	Eprouvette	Erlenmeyer
			
Tube à essai	Flacons	Papier film	Papier aluminium
			
Papier filtre	Spatules	Portoirs	Tamis

## ✓ Réactif et solvant

- Carbonate de sodium  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à 7,5%
- Acide gallique
- Folin- Ciocalteu
- Quercétine
- $\text{AlCl}_3$  à (10%)
- Eau physiologique
- DMSO
- Eau distillé
- Ethanol
- Gélose nutritive
- Mueller-Hinton
- Milieu Sabouraud

**Annexe n°2 : Composition de milieu de culture****Mueller-Hinton :**

Extrait de viande de bœuf.....	2.0g
Peptone de caséine.....	17.5g
Amidon de maïs .....	1.5g
Agar.....	17.0g
PH.....	7.4

**Milieu Sabouraud :**

Peptone.....	10,0 g
Glucose massé.....	20,0 g
Agar .....	15,0 g
PH .....	6,0

**Les articles utilisés dans la partie pratique :**

Aburigal Y. A. A., Mirghani M. E. S., Elmogtaba E. Y., Sirible A. A. M., Hamza N. B., et Hussein I. H. 2017. Total phenolic content and antioxidant capacity of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves from different locations. International Food Research Journal .24(Suppl): S378-S381.

Adam Z. A., et Omer A. A. 2015. Antibacterial Activity of *Ocimum basilicum* (Rehan) Leaf Extract against Bacterial Pathogens in Sudan. American Journal of Research Communication. 3(8): 94-99.

Al-Ghamdi A. Y., Abdalla M. O. M., et Fadlelmula A. A. 2020. PHYTOCHEMICAL, TOTAL PHENOLIC CONTENTS, AND ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF *OCIMUM BASILICUM* L. LEAF EXTRACT IN AL-BAHA AREA, SAUDI ARABIA. *Int. J. Adv. Res.* 8(03): 526-533.

Antonescu (mintas) I. A., Jurca T., Gligor F., Craciun I., Fritea L., Patay E. B., Muresan M., udeanu D. I., Ionita C. A., Antonescu A., et Bodog F. 2019. COMPARATIVE PHYTOCHEMICAL AND ANTIOXIDATIVE CHARACTERIZATION OF TRIFOLIUM PRATENSE L. AND OCIMUM BASILICUM L. FARMACIA. 67(1): 146-153.

Azam M., et Irshad S. 2016. Phytochemical screening and antibacterial activities of essential oil, ethanolic and methanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. Pak. J. Biochem. Mol. Biol. 49(2): 36-39.

Benedec D., Vlase L., Hanganu D., Oniga I. 2012. ANTIOXIDANT POTENTIAL AND POLYPHENOLIC CONTENT OF ROMANIAN OCIMUM BASILICUM. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures. 7(3): 1263-1270.

Bentabet N., Boucherit-Otmani Z., Boucherit K. 2014. Composition chimique et activité antioxydante d extraits organiques des racines de *Fredolia aretioides* de la région de Béchar en Algérie. Pharmacognosie. P1-8.

Bharathi T., Kolanjinathan K., et Saranraj P. 2014. Antimicrobial Activity of Solvent Extracts of *Ocimum sanctum*, *Azadirachta Indica* and *Phyllanthus amarus* Against Clinical Pathogens. *Global Journal of Pharmacology*. 8(3):294-305.

Ebrahimzadeh M. A., Pourmmorad F. et Hafezi S. 2008. Antioxidant activities of Iranian corn silk. Turkish journal of biology. 32: 43-49.

Güez C. M., Souza R. O., Fischer P., Leão M. F., M., Duarte J. A., Boligon A. A., Athayde M. L., Zuravski L., Oliveira L. F. S., Machado. 2017. Evaluation of basil extract (*Ocimum basilicum* L.) on oxidative, anti-genotoxic and anti-inflammatory effects in human leukocytes cell cultures exposed to challenging agents. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 53(1): 1-12.

Harrar A. 2012. Activités antioxydante et antimicrobienne d'extraits de *Rhamnus alaternus* L. Mémoire Magister, université de Ferhat Abbas, Sétif, 95p.

Karthika R., Meenatchi P., Sundaram R., et Purushothaman A. 2017. Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antibacterial Activities of Two Traditionally Used Indian Medicinal Plants. *Asian Journal of Biology*. 4(3): 1-11.

Kaya I., Yiğit N., Benli M. 2008. ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF VARIOUS EXTRACTS OF *OCIMUM BASILICUM* L. AND OBSERVATION OF THE INHIBITION EFFECT ON BACTERIAL CELLS BY USE OF SCANNING ELECTRON MICROSCOPY. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 5(4): 363-369.

Molyneux P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technologie*. 26:211-219.

Özgülven M., et Tansi S. 1998. Drug yield and essential oil of *Thymus vulgaris* L as influenced by ecological and ontogenetical variation. *The Turkish journal of agriculture and forestry*. 22: 537-542.

Park H. J., et Cha H. C. 2003. Flavonoids from leaves and exocarps of the grape Kyoho. *Korean journal of biological society*. 7: 327-330.

Prasath S. G., Bharathi S., Subramanian S. 2019. Antioxidant Properties of *Ocimum basilicum* Leaves Extract: An *in vitro* study. *Der Pharmacia Lettre*. 11(1): 33-41.

Rezzoug M., Bakchiche B., Gherib A., Roberta A., Guido F., Kiliñarslan Ö., Mammadov R., et Bardaweel S. K. 2019. Chemical composition and bioactivity of essential oils and Ethanolic extracts of *Ocimum basilicum* L. and *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut. from the Algerian Saharan Atlas. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 19 : 1-10.

Ribéreau-Gayon, P. 1968. Notions générales sur les composés phénoliques. Composées phénoliques des végétaux. Edition Dunod, Paris, pp.105-133.

Ribéreau-Gayon P., Ribéreau-Gayon J., Peynaud E., Sudraud P. 1972. Traité d'œnologie : sciences techniques de vin. Edition dunod. P 477-499.

Sanni S., Onyeyili P. A., et Sanni F. S. 2008. Phytochemical Analysis, Elemental Determination and Some in vitro Antibacterial Activity of *Ocimum basilicum* L. Leaf Extracts. *Research Journal of Phytochemistry*. 2(2): 77-83.

Sokmen A., Gulluce M., Askin Akpulat H., Daferera D., Tepe B., Polissiou M., Sokmen M., et Sahin F. 2004. The in vitro antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts of endemic *Thymus spathulifolius*. *Food Control*. 15: 627-634.

Tereschuk M. L., Baigorí M. D., Figueroa L. I., Abdala L. R. 2004. Flavonoids from Argentine Tagetes (Asteraceae) with antimicrobial activity. *Public Health Microbiology. Methods in Molecular Biology*. 268: 317-330.

Uyoh E. A., Chukwurah P. N., David I. A., Basse A. C. 2013. Evaluation of Antioxidant Capacity of Two *Ocimum* Species Consumed Locally as Spices in Nigeria as a Justification for Increased Domestication. *American Journal of Plant Sciences*. 4: 221-229.

Vardapetyan H., Tiratsuyan S., et Hovhannisyan A. 2014. ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF SELECTED ARMENIAN MEDICINAL PLANTS. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*. 2(3): 300-307.

Warsi Z., Sholichah A. R. 2017. Phytochemical screening and antioxidant activity of ethanolic extract and ethyl acetate fraction from basil leaf (*Ocimum basilicum* L.) by DPPH radical scavenging method. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 259: 1-11.

### ملخص

ان عملنا هذا يندرج ضمن البحث عن عوامل جديدة مضادة للأكسدة و للميكروبات في مستخلص المائبة الايثانولية في الجزء الهوائي لنبته اوسيموم بازيليكوم والتي تنمو في منطقة القالة. محتوى البوليفينول الكلي والفلافونويد للمستخلص اثبت غناها بالفينولات المتعددة وكمية قليلة من مركبات الفلافونويد. دراسة النشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات اوسيموم بازيليكوم اثبت ان لهذه المستخلصات نشاطا جيدا , وبالنسبة لدراسة النشاط المضاد للميكروبات لهذا النبات اثبت ان لهذه المستخلصات نشاطا كبيرا مضادا للميكروبات وخاصة ضد الفصائل البكتيرية المدروسة. الكلمات المفتاحية : اوسيموم بازيليكوم , مضاد للأكسدة, مضاد للميكروبات , بوليفينول , فلافونويد .

### Résumés

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la recherche de nouveaux agents antioxydante et antimicrobiens naturels dans l'extrait hydro-éthanolique de la partie aérienne de la plante *Ocimum basilicum* qui pousse dans la région d'El-kala, le teneur des polyphénols totaux et flavonoïde de l'extrait a été effectué et a montré une richesse en polyphénols, et en quantité faible de flavonoïde. L'étude de l'activité antioxydante d'extraits de *ocimum basilicum* a montré que ses extraits possédant une bonne activité, et pour l'étude de l'activité antimicrobienne de cette plante a montré que ses extraits ont une activité antimicrobienne très importante plus particulièrement sur les différentes souches testées.

Mots clés : *Ocimum basilicum*, antioxydante, antimicrobienne, polyphénole, flavonoïde.

### Abstract

Our work lies the scope of the search for new natural antioxidant and antimicrobial agent in the extract hydro-ethanolic of the air part of the plant *Ocimum basilicum* which pushes in the area of El-kala, the content of total polyphenols and flavonoids of the extract was carried out and showed a high content in polyphenols, and low amount of flavonoids. The study of the antioxidant activity of extracts of *Ocimum basilicum* showed that its extracts have a good activity, and for the study of the antimicrobial activity of this plant showed that its extracts more particularly have a very important antimicrobial activity on the different strains tested.

Keywords : *Ocimum basilicum*, antioxidant, antimicrobial, polyphenol, flavonoids.