



## **DÉDICACES**

*Je dédie ce travail à ma famille Achour et aux personnes les plus chères au monde mes chères parents ;*

***A ma très chère mère Djamila ;***

*Tu es l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Et que Dieu, le tout puissant, te préserve t'accorde santé, longue vie et bonheur.*

***A mon père Mohammed ;***

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être .Ce travail est le fruit de tes sacrifices qui tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

***Un dédicace spécial à Mon fiancé Abderaouf.***

***A ma chère sœur : Nora*** pour sa bonté, sa générosité de cœur et son aide si précieuse qui a rendu possible la soutenance de ce mémoire

***A mes sœurs : Nada, Lina.***

***A mon binômes Kawthar*** qui a partagé avec moi les moments difficiles de ce travail et sa famille.

*A la promotion de la phytothérapie et santé.*

*Sans oublier mes amies et a tous ceux qui ont connus.*

**ASMAA**



# Remerciements

Tout d'abord je remercie « **DIEU** » le tout puissant qui nous a donné le courage et l'ambition pour réaliser ce travail modeste.

Nos remerciements vont à **Mme BENASSEL N.**, qui a fait l'honneur d'encadrer ce travail et laquel elle n'a ménagé aucun effort malgré ses nombreuses responsabilités.

Nous remercions vivement les membres de ce jury :

**Mme AMARA N.**

Nous sommes très honorées que vous ayez accepté présidence de jury de ce mémoire. Trouvez ici l'expression de nos sincères remerciements et la soyez assurée de notre profonde gratitude.

Nous remercions également l'examinatrice de ce travail, **Mme Benmanssour N.**, Nous vous adressons nos sincères remerciements et de notre profond respect.

Nous exprimons également nos remerciements à :

L'ensemble du personnel du laboratoire de microbiologie et du laboratoire d'analyse physico-chimique du groupe SAIDAL.

Au personnel du laboratoire de phytopharmacie de la faculté d'agronomie.

A **Mme** et **Mr Ait Said**, les responsables du cabinet vétérinaire.

Enfin nous voulons dire merci à tous les responsables et les enseignants du département de biologie des populations et des organismes l'université de Blida I pour leur contribution à notre formation pendant toute les années de notre étude.

A tous les étudiants de Master de la promotin 2017.

Et à toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.





## *Dédiasses :*

***A mes très chers parents TOURI MOURAD et CHAHRAT MALIKA***

*Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond respect, mon grand amour et toute ma gratitude pour les sacrifices que vous avez consenti. Vous m'avez donné toute l'attention et tout l'amour qu'un être puisse espérer. Aucun de mes mots ne saurait exprimer l'ampleur de ma reconnaissance.*

*Intelligents, accueillants, sages, sont vos qualités.*

*Mon amour pour vous est grand, et vous me donnez la joie de vivre. Merci pour vos instructions, votre soutien,*

*Que le tout puissant vous accorde une longue vie.*

***A mon très chère frère Abdelhalime et ma très chère soeur Imene, son mari Abdellah Abdellmoumen et ses enfants Amina sérine, Ahmed dyaa, et Mohamed Braa.***

***A ma Deuxieme famille, a mon beaux père saidi Hamed et ma belle mère berahma Zineb***

*Je prie Dieu qu'il te prodigue santé et longue vie , trouvez ici l'expression de mon profond respect, mon amour, et ma gratitude.*

***A Mon mari saidi Mouloud***

*J'espère que tu trouveras dans cette thèse l'expression de mon respect, ma sympathie et ma grande gratitude. Tu m'as beaucoup soutenu, et aidé, je te remercie infiniment.*

*Que Dieu te bénisse et te guide vers le meilleur inchaallah.*

***A mes beaux frères et belles soeurs, ainsi que leurs enfants :***

*Youssef , Hossine, sara ,*

*Saïde, et khira .*

***A mon binôme asmaa qui a partagé avec moi les moments difficiles de ce travail et sa famille***

***A mes très chers amis :Asmaa, Amira , fadila , samia , Nesrine, Dhoha***

***A toute ma famille...***

***KAWTHAR***



# Liste des abréviations

**AFNOR** : Association Française de Normalisation.

**AFSSAPS** : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments et des Produits de Santé

**APG III** : Angiosperm Phylogeny Group III.

**ATCC**: American type culture collection.

**BCN** : Bacille Gram Négatif (Gram -).

**BGP** : Bacille Gram Positif (Gram +).

**CGP** : Cocci Gram Positif (Gram +).

**DPPH**: 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl

**DZI** : Diamètres des zones d'inhibitions.

**FeCl<sub>3</sub>**: Chlorure ferrique

**HE** : huile essentielle

**IC50** : Concentration permettant d'inhiber 50 % du radical DPPH.

**K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>**: Potassium ferricyannate

**MH**: Muller Hinton

**NaCl**: Chlorure de sodium

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**ONAB** : office national de l'alimentation de Bétail.

**V/V** : volume par volume

# Liste des figures

<b>Figure 1</b> : <i>Lavandula dentata</i> L.....	10
<b>Figure 2</b> : <i>Lavandula stoechas</i> L.....	11
<b>Figure 3</b> : Rats wistars.....	16
<b>Figure 4</b> : Localisation de la commune de Cherchell et Larbaa sur la carte géographique de l'Algérie.....	17
<b>Figure 5</b> : Dispositif de l'hydrodistillation de type Clevenger.....	21
<b>Figure 6</b> : Principe de la méthode de diffusion par disque.....	23
<b>Figure 7</b> : Schéma montrant la méthode utilisée dans le test de l'activité antibactérienne.... .....	25
<b>Figure 8</b> : Forme libre et réduite du DPPH.....	27
<b>Figure 9</b> : Répartition des fréquences de connaissance (A) du lavande dentée et lavande papillon selon l'âge (B), le sexe(C) et le niveau intellectuel.....	28
<b>Figure 10</b> : le nom local (E) et les différents domaines d'utilisation du lavande dentée et lavande papillon(F).....	30
<b>Figure 11</b> : les parties utilisées(G), les différentes maladies traitée (H) et mode des préparations de lavande dentée t de lavande papillon (I)).....	31
<b>Figure 12</b> : Répartition des fréquences de l'efficacité (J), les effets secondaires (K) et la toxicité des deux lavandes (L).....	32
<b>Figure 13</b> : action de l'huile essentielle de <i>Lavandula dentata</i> L.et de <i>Lavandula stoechas</i> L . sur <i>Staphylococcus aureus</i> .....	39
<b>Figure 14</b> : action de l'HE de <i>Lavandula stoechas</i> L.et <i>Lavandula dentata</i> L. sur <i>E.coli</i> .... .....	39
<b>Figure 15</b> : action de l'HE de <i>Lavandula stoechas</i> L. et <i>Lavandula dentata</i> L. sur <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .....	40
<b>Figure 16</b> .Variation du taux de la glycémie dans les différents lots des rats en fonction du	

temps.....	41
<b>Figure17</b> : Variation de l'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l'infusé de <i>Lavandula dentata</i> L.....	43
<b>Figure18</b> : Variation de l'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l'infusé de <i>Lavandula stoechas</i> L.....	43
<b>Figure 19</b> : Variation de l'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de vitamine C.....	43
<b>Figure 20.</b> Lot de rats wister.....	Annexe III
<b>Figure 21.</b> Glucomètre.....	Annexe III
<b>Figure 22.</b> Solution glucosidique.....	Annexe III
<b>Figure 23.</b> Glibenclamide.....	Annexe III
<b>Figure 24.</b> Infusé de <i>Lavandula stoechas</i> L.....	Annexe III
<b>Figure 25.</b> Infusé de <i>Lavandula dentata</i> L.....	Annexe III
<b>Figure 26.</b> Gavage des rats.....	Annexe III
<b>Figure 27.</b> Feuilles et tiges séchées de <i>Lavandula stoechas</i> L.....	Annexe V
<b>Figure 28.</b> Feuilles et tiges séchées de <i>Lavandula dentata</i> L.....	Annexe V
<b>Figure 29.</b> Hydrodistillateur de type clevenger.....	Annexe V
<b>Figure 30.</b> Huiles essentielles de <i>Lavandula stoechas</i> L. et <i>Lavandula dentata</i> L.....	Annexe V
<b>Figure 31.</b> Milieu de culture Soja agar.....	Annexes VI
<b>Figure 32.</b> Autoclave.....	Annexe VI
<b>Figure 33.</b> Les souches bactériennes.....	Annexe VI
<b>Figure 34.</b> Les écouvillons.....	Annexe VI
<b>Figure 35.</b> Les disques.....	Annexe VI
<b>Figure 36.</b> Zones d'inhibitions de la croissance de souches bactériennes testées vis-à-vis d'huile essentielle de <i>Lavandula stoechas</i> L.....	Annexe VI



<b>Figure 37.</b> Zones d'inhibitions de la croissance de souches bactériennes testées vis-à-vis d'huile essentielle de <i>Lavandula dentata</i> L. ....	Annexe VI
<b>Figure 38.</b> Solution DPPH.....	Annexe VII
<b>Figure 39.</b> Spectrophotomètre UV.....	Annexe VII
<b>Figure 40.</b> Les dilutions de <i>Lavandula stoechas</i> L .....	Annexe VII
<b>Figure 41.</b> Les dilutions de <i>Lavandula dentata</i> L. ....	Annexe VII

# Liste des tableaux

<b>Tableau 01</b> : Souches bactériennes testées.....	16
<b>Tableau 02</b> : Informations obtenues du phytothérapeute .....	33
<b>Tableau 03</b> : Résultats du test phytochimique du <i>Lavandula stoechas L.</i> et <i>Lavandula dentata L.</i> .....	36
<b>Tableau 04</b> : Caractères organoleptiques des huiles essentiels de <i>Lavandula dentata L.</i> et de <i>Lavandula stoechas L.</i> .....	37
<b>Tableau 05</b> : Diamètres des zones d'inhibition des différentes souches bactériennes testés vis-à-vis des huiles essentielles de <i>Lavandula stoechas L.</i> et <i>Lavandula dentata L.</i> .....	38
<b>Tableau 06</b> : CI50 de chaque extrais en (%).....	44
<b>Tableau 07</b> : Répartition de la fréquence d'âge d'utilisation de L.D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 08</b> : Nombre de sexe des personnes enquêtés dans la commune de Cherchel.....	Annexes I
<b>Tableau 09</b> : Niveau d'étude des personnes enquêtés dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 10</b> : Le pourcentage des personnes qui connaisse L .D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 11</b> : Le nom commun de L .D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 12</b> : Les domaines d'utilisation de L .D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 13</b> : Les maladie préconisées.....	Annexes I
<b>Tableau 14</b> : Représentation des pourcentages des parties utilisées.....	Annexes I
<b>Tableau 15</b> : Les proportions des modes de préparation.....	Annexes I
<b>Tableau 16</b> : Pourcentage des avies sur l'efficacité de L.D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 17</b> : Le pourcentage des avies sur l'existence des effets secondaires dans L.D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 18</b> : Le pourcentage des avies sur l'existence un effet toxique dans L.D dans la région de Cherchell.....	Annexes I
<b>Tableau 19</b> : Répartition de la fréquence d'âge d'utilisation de L.S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 20</b> : Nombre des personnes enquêtés dans la commune de Larbaa selon l'age.....	

.....	Annexes II
<b>Tableau 21 :</b> Niveau d'étude des personnes enquêtées dans la région Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 22 :</b> le pourcentage des personnes qui connaisse L .S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 23:</b> Le nom commun de L .S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 24:</b> les domaines d'utilisation de L .S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 25 :</b> Les maladies préconisées.....	Annexes II
<b>Tableau 26:</b> Représentation des pourcentages des parties utilisées.....	Annexes II
<b>Tableau 27 :</b> Les proportions des modes de préparation.....	Annexes II
<b>Tableau 28:</b> pourcentage des avies sur l'efficacité de L.S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 29 :</b> Le pourcentage des avies sur l'existence des effets secondaires dans L.S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
<b>Tableau 30:</b> Le pourcentage des avies sur l'existence un effet toxique dans L.S dans la région de Larbaa.....	Annexes II
.....	Annexes II
<b>Tableau 31:</b> Variation de la glycémie dans les différents lots des rats en fonction du temps.....	Annexes III
.....	Annexes III

# *Glossaire*

**Antispasmodique** : Se dit d'un remède qu'on utilise contre les spasmes (**Djerroumi et Nacef, 2011**).

**Antiseptique** : Qui tue les germes ou empêche leur développement (**Raynaud ,2014**).

**Béchiq**ue : Qui calme la toux et les irritations du pharynx (**Raynaud ,2014**).

**Bilabiée** : Se dit des corolles formées de deux lèvres.

**Diurétique** : Substance qui a pour effets d'augmenter la production d'urine (**Djerroumi et Nacef, 2011**).

**Hypoglycémiant** : Fait baisser le taux du glucose dans le sang (**Raynaud ,2014**).

**Pectorale** : Exerce une action bénéfique sur l'appareil respiratoire (**Raynaud ,2014**).

**Sédative** : Qui calme l'organisme (**Djerroumi et Nacef, 2011**).

**Vasoconstricteur** : Provoque le resserrement des vaisseaux sanguins (**Raynaud ,2014**).

## Résumé :

Notre étude a été réalisée sur les extraits aqueux et les huiles essentielles extraites de deux plantes aromatiques locales (*Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.*). Nous avons procédé en un premier temps à l'enquête ethnobotanique qui a été réalisée auprès de 100 personnes de la population et à un spécialiste de la phytothérapie dans la région de Cherchell et de Larabaa. Les résultats montrent que *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.* sont utilisées dans ces deux communes pour traiter les infections urinaires et les troubles digestifs par la majorité des personnes interrogées.

Dans un deuxième temps, nous avons réalisé un screening phytochimique de l'infusé et la poudre des deux plantes. Les résultats ont montré la présence de plusieurs métabolites secondaires tels que (les flavonoïdes, les tanins, les anthocyanes, les leuco-anthocyanes et les saponosides). La présence des Quinones combinés et les alcaloïdes ont été trouvés respectivement uniquement chez *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.*

Les huiles essentielles ont été extraites à partir des feuilles et des tiges des deux plantes par hydrodistillation à l'aide d'un appareil de type Clevenger, le rendement est de 1.23% pour *Lavandula dentata L.* et 0.5% pour *Lavandula stoechas L.*

Nous avons évalué *in vitro* l'activité antibactérienne des huiles essentielles des deux plantes vis-à-vis de quatre souches bactériennes par la méthode de diffusion sur gélose. Les résultats montrent que les souches sensibles sont *Staphylococcus aureus* et *Bacillus pumilus* avec des diamètres d'inhibitions respectifs 32mm et 24mm pour *Lavandula dentata L.* et 20mm et 22mm pour *Lavandula stoechas L.*

L'activité antihyperglycémiant testée chez les rats wistars rendus diabétiques par l'induction de surcharge de glucose 50% a montré que l'effet de l'infusé des deux lavandes administré par voie orale provoque une diminution du taux de glucose dans le sang dont les valeurs (1g/l et 1,16g/l. Ces résultats en comparaison avec le médicament de référence (Glibenclamide), sont intéressants car elles répondent aux normes de l'OMS.

L'activité antioxydante de l'extraits aqueux des deux plantes a été évaluée par la méthode de réduction de radical libre DPPH, La CI<sub>50</sub> a été estimée à 2.62µg/ml et 1.38µg/ml pour *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.* respectivement. En comparaison avec l'acide ascorbique 2,97µg/ml, ces deux valeurs indiquent que les deux plantes sont dotées d'un pouvoir antioxydant remarquable.

**Mots clés :** *Lavandula dentata L.*, *Lavandula stoechas L.*, enquête ethnobotanique, activité antibactérienne, activité antioxydante, activité hypoglycémiant.

## **Abstract :**

Our study was carried out on aqueous extracts and essential oils extracted from two local aromatic plants (*Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.*). We proceeded in the first time to the ethnobotanic investigation which was carried out near 100 people of the population and one specialist phytotherapy in area of Cherchell and of Larbaa. The results show that *Lavandula dentata L.* and *Lavandula stoechas L.* are used against the urinary infections and digestive disorders by the majority of the people interviewed.

In the second time, we carried out a phytochemical screening of the infused and powder of two plants. The results showed the presence of several secondary metabolites such as (Flavonoids, tannins, anthocyanins, leucoanthocyanins, saponosides). We noted the presence of Quinones combined and alkaloids respectively in *Lavandula stoechas L.* And *Lavandula dentata L.*

The extraction of essential oils was performed by steam distillation using a cleverger apparatus of the leaves and stems dried of both plants, the yield is 0.5% for *Lavandula stoechas L.* and 1.23% for *Lavandula dentata L.*

We Tried to evaluate the *in vitro* antibacterial activity of the essential oils of the two plants vis-a-vis of four strains was evaluated by the diffusion method on agar. Two of them proved to be sensitive *Staphylococcus aureus* and *Bacillus pimulus* with respective inhibitions diameters 32mm and 24mm for *Lavandula dentata L.* and 20mm and 22mm for *Lavandula stoechas L.*

The antihyperglycemic activity tested in diabetic rats wistars by glucose overload showed that the effect of infused of two lavender administered orally causes a decrease in glucose levels in the blood. These results compared with the reference drug (Glibenclamide), are interesting because they meet the standards.

Antioxidant activity of the aqueous extracts of the two plants, evaluated using a method of the free radical DPPH, the IC<sub>50</sub> estimated for extracts was 2.62%, 1.38% for *Lavandula dentata L.* and *Lavandula stoechas L.* respectively. Compared with ascorbic acid 2.97µg/ml, these two values indicate that both plants have a remarkable antioxidant power.

**Key words :** *Lavandula dentate L.*, *Lavandula soechas L.*, investigation ethnobotanic, antibacterial activity, antioxidant activity, hypoglycemic activity.

## ملخص :

اجريت دراستنا على المستخلصات المستخرجة من النباتات العطرية المستخرجة من نبتتين عطريتين محليتين (الحلحال *Lavandula stoechas L.* و الجعيدة *Lavandula dentata L.*) . في هذا السياق تطرقنا في البداية الى دراسة ميدانية تضم 100 شخص و اخر متخصص (طبيب اعشاب) في منطقة شرشال و الاربعاء. بينت هذه النتائج ان نبتة الجعيدة و الحلحال *Lavandula stoechas L.* تستعملان ضد عدوى المسالك البولية و الاضطرابات الهضمية.

ثم تمحور العمل حول الاختبارات الفيزيوكيميائية على المستخلصات المائية للنبتين. حيث اكدت النتائج وجود العديد من نواتج الايض الثانوية منها: الفلافونويد، التانان، الانتوسيان، اللوكانتوسين و السابونوزيد. و قد لاحظنا وجود الكينون المتحدة و الالكلويد على التوالي بالنسبة للحلحال *Lavandula stoechas L.* و الجعيدة *Lavandula dentata L.*

تم اجراء استخلاص الزيوت الاساسية بواسطة التقطير البخار من الاوراق و السيقان الجافة للنبتين، و كان العائد 0.5% للحلحال *Lavandula stoechas L.* و 1.23% للجعيدة *Lavandula dentata L.*

حاولنا في المختبر تقييم النشاط المضاد للبكتيريا للزيوت الاساسية المستخرجة من النبتتين عن طريق 4 انواع من البكتيريا ثبتت حساسيتهم ستافيلوكوكيس اوريوس و بسيلوس بيميليس باقطار تقدر على الترتيب ب 32مم و 24مم بالنسبة للجعيدة *Lavandula dentata L.* و 20مم و 22مم بالنسبة للحلحال *Lavandula stoechas L.*

ركزت دراستنا على ايجاد النشاط المخفض للسكر في الدم عن طريق جردان ويستر المحقونة بالجلوكوز 50%، و قد اكدت النتائج ان النبتتين لهما اثر في تخفيض نسبة السكر في الدم بقيمة (1غ/ل و 1.16غ/ل). هذه النتائج تعتبر مهمة مقارنة بالدواء المرجعي، لانها تلبى المعايير.

قدر النشاط المضاد للاكسدة للمستخلصات المائية للنبتين باستخدام تقنية ارجاع الجذر الحرة DPPH و كانت IC50 للمستخلصات كما يلي: 2.62، 1.38 بالنسبة لمستخلصات الجعيدة *Lavandula dentata L.* و الحلحال *Lavandula stoechas L.* و بالمقارنة مع حمض الاسكوربيك تشير هاتان القيمتان الى ان كلا من النبتتين تتمتعان بقوة مضادة للاكسدة.

**الكلمات المفتاحية:** الجعيدة (*Lavandula dentata L.*)، الحلحال (*Lavandula stoechas L.*)، الدراسة الميدانية، النشاط المضاد للبكتيريا، النشاط المضاد للاكسدة، مخفض السكر في الدم.

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	01
---------------------------	----

## **Chapitre I : Données bibliographiques**

1 - Etude ethnobotanique.....	03
2 - la Phytothérapie.....	03
3 - L'aromathérapie .....	04
4- les huiles essentielles.....	04
5 - la plante médicinale .....	06
6- Etude botanique des plantes étudiés.....	08
7-Les activités biologiques.....	13

## **Chapitre II : Matériel et méthodes**

1. Matériel.....	15
2. Méthodes.....	17

## **Chapitre III : Résultats et discussions**

1. Etude ethnobotanique.....	29
2. Etude phytochimique.....	36
3. Rendement en huile essentielle.....	37
4. Résultats de l'activité anti bactérienne des huiles essentielles.....	39
5. Résultats de l'activité hypoglycémiant des extraits aqueux.....	43
6. Résultat de l'activité anti-oxydante des extraits aqueux.....	44
<b>Conclusion</b> .....	47

## **Références bibliographiques**

## **Annexes**



# INTRODUCTION

Depuis la nuit des temps, l'homme a exploité la nature à des fins médicinales et alimentaires. Au cours du développement des anciennes civilisations l'exploitation des plantes à usage médicinale s'est développée grâce à leur savoir et à leur expérimentation effectués dans ce domaine.

Selon des statistiques de 2003 de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), 80% de la population mondiale a recours à la médecine traditionnelle pour satisfaire aux besoins en soins de santé primaire. **(Lakhdar,2015)**

La science confirme les différentes vertus des plantes aromatiques et de leurs huiles essentielles dont les domaines d'application sont très variés et très utilisés dans l'industrie alimentaire comme additifs et dans la cosmétique, la parfumerie, les industries de savon et de détergents en volume impressionnant. Elles rentrent également dans la composition de plusieurs médicaments, sous forme de crèmes, gélules et suppositoires. Leur utilisation s'appelle "l'aromathérapie", qui consiste à utiliser les huiles essentielles pour le traitement de diverses manifestations pathologiques **(Yahyaoui, 2005)**.

Les propriétés médicinales et biologiques des huiles essentielles sont prometteuses, certaines ont été mises en évidence à travers plusieurs publications internationales et d'autres font encore l'objet d'études de recherche à travers le monde.

Les végétaux riches en essences se trouvent surtout chez les Conifères, Myrtacées, Labiées Ombellifères et Rutacées au niveau de différents organes de la plante. **(Mautrait etRaoult, 2009)**

Aussi parmi les disciplines scientifiques qui s'intéressent à la phytothérapie traditionnelle, l'ethnobotanique qui est considérée comme une science qui permet de traduire le savoir-faire populaire en savoir scientifique. **(Rhattas et al., 2016)** L'enquête ethnobotanique s'est avérée une des approches la plus fiable pour la découverte de nouveaux médicaments. **(Anthony et al., 2005)**

En Algérie, nombre important d'espèces végétales est utilisé comme remède traditionnel contre plusieurs maladies tels que le diabète et dont la majorité n'a pas été évaluée scientifiquement.

C'est dans cette optique que nous sommes intéressées à l'étude ethnobotanique, phytochimique et nous avons tenté d'évaluer quelques activités biologiques de deux espèces de la famille des lamiacées il s'agit de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.*

Notre travail comporte donc les étapes suivantes :

- Etude ethnobotanique dans les deux régions LARBAA et CHERCHELL.
- Secrining chimique de l'extrait aqueux des deux lavandes locales.
- Extraction de l'huile essentielle des deux plantes.
- Evaluation de l'activité antibactérienne des huiles essentielles.
- Evaluation de l'activité anti-hyperglycémiant et antioxydante des extraits aqueux.

# Données bibliographiques

## 1- Ethnobotanique :

### 1.1. Définition :

Selon **Mousnier (2013)**, l'ethnobotanique est une sous-discipline de l'ethnobiologie, elle étudie les rapports existant entre un groupe humain et son environnement. Elle fait donc appel aux outils de la systématique Botanique (flores locales, clés d'identification, etc.) et à ceux des ethnologues pour connaître les usages des plantes dans les sociétés traditionnelles (observation des modes de vie, enquêtes auprès des populations locales...)

### 1.2. Intérêt :

-Elle a pour but : d'établir le catalogue des plantes médicinales et de réunir toutes les informations concernant les usages thérapeutiques pratiqués par la population locale dans la région étudiée (**Benkhnigue et al., 2011**).

- l'évaluation de savoir des populations locales et de leur relation avec les plantes.

- Elle fournit des éléments qui permettent de mieux comprendre comment les sociétés anciennes se sont insérées dans leur milieu naturel (**Okfor, 1998**).

-Elle ajoute des compléments d'informations ethnographiques comme les noms vernaculaires des plantes, les utilisations et les modes de préparations (**Morrer, 2003**).

-Elle propose des solutions pour la conservation, la domestication et la restitution de ces connaissances dans l'optique d'un développement durable (**Spichiger et al., 2004**).

-Les résultats obtenus constituent une source d'informations très précieuse pour la région étudiée et pour la flore médicinale nationale (**Benkhnigue et al., 2011**).

-Les enquêtes effectuées ont permis d'inventorier les espèces médicinales et de collecter le maximum d'information concernant les usages thérapeutiques traditionnels locaux. Ces résultats peuvent être considérés comme une source d'information pour les recherches scientifiques dans le domaine de la phytochimie et de la pharmacologie. (**Rhattas et al., 2016**)

## 2. Phytothérapie

### 2.1. Définition :

Etymologiquement « phytothérapie » vient du mot grec « phytos » signifiant « végétal » et de « Thérapie », mot également d'origine grecque et désignant tout ce qui a trait à l'art de la guérison (**Girardin-Andréani, 2013**).

La phytothérapie consiste à soigner, soulager ou prévenir les maladies, maux courants et troubles subjectifs par l'utilisation des plantes médicinales sous différentes formes, de certains de leurs organes ou de leurs constituants (**Werner et Braunschweig, 2007**).

## **2.2. Avantages :**

Depuis longtemps, les hommes n'ont pas eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria. Malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages :

-Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît, les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus.

-La phytothérapie qui repose sur des remèdes naturels est bien acceptée par l'organisme, et souvent associée aux traitements classiques.

- Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques comme l'asthme ou l'arthrite (**Iserin et al., 2001**)

## **3. L'aromathérapie :**

Étymologiquement, le mot «aromathérapie» signifie le traitement des maladies (thérapie) par les(arômes) essences ou huiles essentielles de plantes aromatiques (**Grosjean ,2015**).

Selon **Didierlaurant ( 2010)**, l'aromathérapie désigne une branche particulière de la médecine des plantes. Elle met en œuvre des essences et des huiles essentielles pures extraites des plantes aromatiques.

## **4- Les huiles essentielles :**

### **4.1. Définition**

La norme Française AFNOR définit l'huile essentielle comme : « un produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par hydrodistillation. L'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par des procédés physique ».

Depuis sa 9<sup>ème</sup> édition, la pharmacopée n'utilise plus que le terme « huile essentielle »

pour désigner ces substances appelées aussi dans le langage courant par « essences naturelles », ou encore extraits aromatique de plantes. Le terme « huile » se rapportant au caractère visqueux et hydrophobe de ces substances, se comprenant comme étant la caractéristique principale de la plante.

#### 4.2. Composition chimique :

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et variables de constituants qui appartiennent, de façon quasi exclusive, à deux groupes :

✚ le groupe de terpénoïdes

✚ le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane (**Bruneton, 1999**).

On peut déterminer la composition des huiles essentielles par la chromatographie en phase gazeuse (CPG), c'est la technique la plus utilisée, car elle permet de faire une analyse complète de plus d'une centaine de molécules chimiques que contient l'huile.

Le spectromètre de masse (SM), que l'on associe souvent à la chromatographie (CPG-SM), permet lui d'obtenir la composition précise de l'huile essentielle (**Bachelot *et al.*, 2005**). Comme on peut utiliser une méthode spectroscopique, dite résonance magnétique nucléaire du carbone-13 (RMN 13C) (**Bekhechi, 2008**).

#### 4.3. Propriétés physiques :

Selon **AFSSAPS (2008)**, les huiles essentielles sont liquides à température ambiante mais aussi volatiles, ce qui les différencie des huiles dites fixes. Elles sont liposolubles et solubles dans les solvants organiques usuels ainsi que dans l'alcool, entraînaibles à la vapeur d'eau mais très peu solubles dans l'eau.

D'après **Padrini et Lucheroni(1997)** :

✓ les huiles essentielles sont divisées en quatre classes, suivant leurs couleurs:

Les H.E. incolores.

Les H.E. jaunes.

Les H.E. bleues.

Les H.E. vertes brunes ou jaunes verts.

- ✓ Leur point d'ébullition varie de 160°C à 240°C.
- ✓ Leur densité est inférieure à celle de l'eau, varie de 0,75 à 0,99.
- ✓ Elles ont un indice de réfraction élevé.
- ✓ Elles sont très altérables, sensibles à l'oxydation, elles sont donc de conservation limitée.

#### 4.4. Les principaux procédés d'extraction des huiles essentielles :

La quantité d'huile essentielle contenue dans les plantes est toujours faible, parfois très faible, voire infime. Il faut parfois plusieurs tonnes de plantes pour obtenir un litre d'huile essentielle.

L'extraction des huiles essentielles a pour but de capter les produits les plus subtils et les plus fragiles élaborés par le végétal.

Il existe différents procédés d'extraction, mais l'hydrodistillation et l'entraînement à la vapeur d'eau reste les techniques les plus utilisées.

##### ➤ Hydrodistillation ou distillation à l'eau

Le matériel végétal est en contact direct avec l'eau. L'hydrodistillation consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité. **(Bruneton 1999)**.

##### ➤ Extraction par entraînement à la vapeur d'eau

Dans ce système d'extraction, le matériel végétal est soumis à l'action d'un courant de vapeur sans macération préalable. Les vapeurs saturées en composés volatils sont condensées puis décantées. L'injection de vapeur se fait à la base de l'alambic. **(Richard et Peyron, 1992)**

#### 4.5. L'huile essentielle de lavande :

Possède outre de puissantes propriétés antimicrobiennes et antiseptiques, une action hypotensive reconnue et des effets sédatifs agissent sur le système nerveux central. A hautes doses, c'est un neurotoxique. Comme toutes les huiles essentielles, elle doit être utilisée avec prudence, en particulier en usage interne **(Arnal-Schnebelen et al., 2007)**.

#### 5. Plantes médicinales :



## 5.1. Définition

Ce sont toutes les plantes qui contiennent une ou des substances pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques ou qui sont des précurseurs dans la synthèse de drogues utiles (Sofowora, 2011).

## 5-2 .Mode de préparation d'extrait aqueux des plantes médicinales:

### 5-2-1.Principaux extrait aqueux des plantes médicinales:

Selon **Botineau (2011)** , les principaux Mode de préparation sont :

-**L'infusion** : la drogue sèche est recouverte d'eau bouillante pendant un temps déterminé, de 5à15min

-**La décoction** : la drogue est recouverte d'eau froide et portée à ébullition pendant 15-30 min ce procédé est recherché pour les drogues de consistance dure (écorce, racine, bois) ou riches en tanins

-**La macération** : la drogue est recouverte d'eau froide et laissée en contact à température ambiante pendant 30min à 4h.Ce procédé est adapté aux drogues riches en mucilages ou bien lorsqu'il est préférable d'exclure certains constituants moins solubles dans l'eau froids. Mais la macération ne détruit pas les germes comme les procédés précédents.

### 5-2-2.Autre forme de préparation:

-**La teinture** : obtenue par action dissolvante de l'alcool sur des plantes sèches

-**L'alcoolature** : résulte de l'action dissolvante de l'alcool sur des plantes fraîches (teinture mère)

-**L'alcoolat** : s'obtient en distillant de l'alcool en présence de substances aromatiques

-**L'eau distillée** est une eau chargée par distillation des principes volatiles contenus dans une substance végétale (**Botineau ,2011**).

## 5.3 : Principaux composés actifs des plantes :

### Tanins :

Le nom de ce groupe de substance relativement complexe provient du fait qu'elles entrent en combinaison non soluble avec les protéines animales : le tannage transforme les peaux

animales en cuir. Les tanins réagissent au contact de la peau et des muqueuses et les corroient. Les tannins sont astringents, ils sont principalement pour traiter les blessures internes et externes (**Wolfgang, 2007**).

**Flavonoïdes :**

Chimiquement il s'agit de substances de combinaisons aromatiques en anneau, liées aux molécules de glucose et à d'autres molécules. seuls certains flavonoïdes sont jaunes. Comme l'indique leur nom (latin *flavus* = jaune). En fonction de leur composition, ils ont des effets médicaux différents, antioxydant, anti-inflammatoire et protection du foie (**Wolfgang, 2007**).

**Alcaloïdes :**

Ce groupe de substances comprend des molécules azotées en anneau existant dans différentes compositions. On connaît plus de 7000 alcaloïdes. ils comptent parmi les substances végétales particulièrement toxiques : nicotine, morphine, strychnine, atropine de la belladone ou aconit font partie de ce groupe. Seul le médecin peut administrer ces alcaloïdes en tant que principe actif (**Wolfgang, 2007**).

**Saponines :**

Les saponines se composent de glucides et de molécules aromatique qui moussent dans l'eau. Le rhizome de la saponaire a ainsi longtemps servi de lessive. Les saponines sont toxiques à forte concentration, car elles attaquent la cellule.

Les plantes saponifères sont absorbées pour favoriser l'expectoration des muqueuses ou le lavage des reins (**Wolfgang, 2007**).

**Anthocyanes :**

Des dérivés de l'acide cyanhydrique (produit de la combinaison de l'hydrogène avec le cyanogène). Ceux-ci présentent une action antiseptique (**Wolfgang, 2007**).

**Phénols :**

Ce sont des composés chimiques qui peuvent être simples comme l'acide salicylique, ou complexes à l'instar des composés phénoliques. Ces substances sont connues pour leurs propriétés antiseptiques et anti-inflammatoires (**Wolfgang, 2007**).

**6. Etude botanique de plantes étudiées****6.1. Famille des Lamiacées :**

La famille des labiées ou lamiacées comporte une innombrable quantité de plantes odorantes et aromatiques, riches en l'huiles étherées. Elles sont originaires du bassin méditerranéen, mais se retrouvent dans les jardins particuliers et les jardins botaniques dans toute l'Europe. Leur tige est quadrangulaire. Les fleurs sont groupées à l'aisselle des feuilles en inflorescences plus ou moins allongées ou en inflorescences plus ou moins denses, à calice, à corolle à tube très développé, ordinairement caduc et à deux lèvres (rarement une). Les fruits sont formés de cinq petites noix qui contiennent chacune une graine (**Kunkele et Lobmeyer, 2007**).

## 6.2. Genre *Lavandula* :

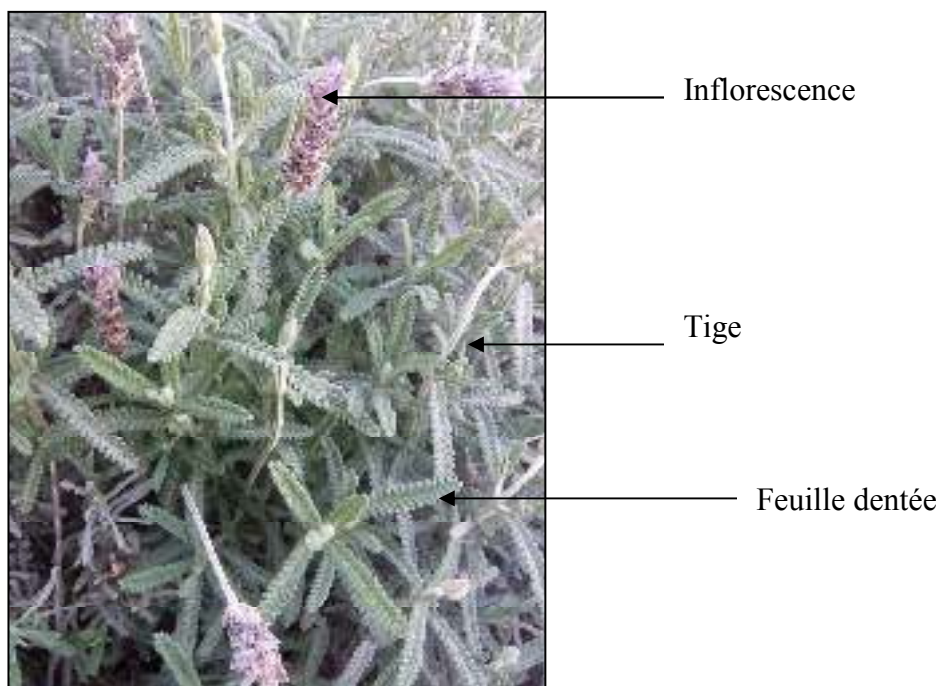
D'après (**Grosvalet et Lapeyre, 2008**) , le genre comprend environ de 25 espèces d'arbustes ou d'arbrisseaux aromatiques et persistants, originaire des régions sèches, ensoleillées et rocailleuses, depuis les îles de Canaries, le pourtour méditerranéen et l'Afrique du Nord jusqu'à l'Inde et sud-est d'Asie.

Les espèces appartenant au genre *Lavandula*, sont des sous arbrisseaux aromatiques vivaces à tiges ligneuses formant des touffes, à feuilles généralement étroites, linéaires grisâtres, à épis floraux plus ou moins denses, suivant l'espèce. Les fleurs sont bractéoles, avec un calice tubuleux à 5 dents inégales, la corolle est petite, de couleur bleue ou violacée, tubuleuse et bilabée. Les 4 étamines et carpelles incluses les fruits sont sous forme d'akènes (**Baba aissa, 2011**).

### 6.2.1. Lavande dentée (*Lavandula dentata* L.)

#### a) Description botanique

C'est un sous-arbrisseau vivace formant des touffes à tige quadrangulaire, ligneuse, feuillée à la base et longuement dénudées sous les épis floraux. Les feuilles sont très étroites à bords enroulés, dentées et crénelées. Les fleurs bleuâtres en épi court, denses, surmontées de bractées de même couleur (**Figure1**). (**Baba aissa 2011**).



**Figure 1 :** *Lavandula dentata* L. (Originale, 2017)

#### **b) Classification :**

D'après APG III (2009) *Lavandula dentata* L. est classée comme suit:

- **Règne :** Plantae
- **Embranchement :** Spermaphytes
- **Sous-embranchement :** Angiospermes
- **Classe :** Dicotylédones
- **Ordre :** Lamiales
- **Famille :** Lamiacées
- **Genre :** *Lavandula*
- **Espèce :** *Lavandula dentata* L.

#### **c) Distribution et habitat :**

*Lavandula dentata* L. pousse largement dans les îles de l'Atlantique, ouest de la Méditerranée, péninsule arabique. (Grosvalet et Lapeyre, 2008). En Algérie, espèce méditerranéenne commune dans l'Atlas tellien occidentale (Chenous...) (Baba Aissa, 2011).

#### **d) Les noms communs :**

**Appellation locale:** جعيدة (Baba aissa, 2011)

**En berbère :** taymerza ou tamezriya (Ait Youssef, 2006)

En français : lavande à feuilles dentées (Ait Youssef , 2006)

### e) Domaine d'utilisation :

Selon Mehdioui et al., (2007), la lavande dentée est utilisée pour traiter les maladies de l'appareil digestif, les maladies de la peau, de l'appareil circulatoire, de l'appareil respiratoire et de l'appareil génital.

### 6-2-2 : Lavande papillon (*Lavandula stoechas* L.)

#### a-Description botanique :

Il s'agit d'un sous-arbrisseau aromatique, vivace, généralement haut de 20à60cm (jusqu'à70, voir 80cm) ; il est ligneux à la base, formant des touffes denses. (Ait Youssef, 2006).

Les feuilles sont de 2à4 cm de long, linéaires et de couleur gris-vert. Les fleurs sont parfumées de couleur violet foncé, surmontées de bractées violettes, sont réunies en épis compacts, ovoïdes, de 2à3 cm de long elles sont portées par des tiges courtes et non ramifiées (Brickell, 2008) (Figure 2).Son odeur est aromatique, sa saveur est âcre et amère. (Delille, 2007).

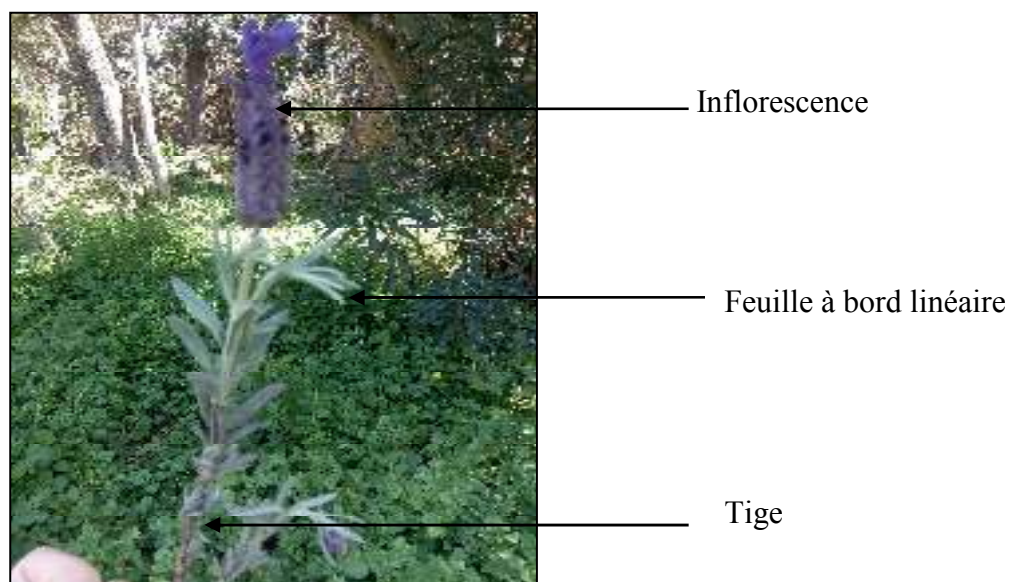


Figure 2: *Lavandula stoechas* L. (Originale, 2017)

#### b-Classification :

D'après APG III (2009) *Lavandula stoechas* L. est classée comme suit :

- **Règne** : Plantae
- **Embranchement** : Spermaphytes
- **Sous-embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Lamiacées
- **Genre** : *Lavandula*
- **Espèce** : *Lavandula stoechas L.*

### c- Distribution et habitat:

Son aire de répartition est méditerranéenne : l'espèce est présente sur tout le littoral de la mer méditerranée ou elle est retrouvée communément à l'étage dit "mésoméditerranéen". On l'y trouve surtout dans garrigues et les forêts, (Ait Youssef, 2006)

### d-Les noms communs :

**En France** : lavande stéchade ; lavande sauvage ; lavande des murs.(Ait Youssef , 2006), Lavande papillon (Delille, 2013), lavande a (Baba Aissa , 2011)

**En Arabe** :helhal, amezir. (Baba Aissa , 2011)

### e. Domaine d'utilisation :

*Lavandula stoechas L.* est une espèce végétale bien connue et utilisée à travers toute la région méditerranéenne pour ses vertus médicinales principalement attribués à sa teneur en HE. Elle était utilisée par les médecins qui la considéraient comme céphalique (tonique), résolvente, désobstruant, et carminative. Ils la prescrivent pour lutter contre des infections pulmonaires et pour l'expulsion des humeurs bilieuses et flegmatiques (Said, 1996).

En Crète, l'HE et l'infusion des feuilles sont utilisées par des thérapeutes traditionnels comme spasmolytiques, contre le diabète, les douleurs menstruelles féminines, les calculs rénaux, l'anthrax, l'otite, l'hypertension et la matière végétale brute est également utilisée comme insectifuge (Skoula *et al.*, 1996).

Elle est pectorale, stomachique, antiseptique, antispasmodique, sédative, anxiété, nervosité, diaphorétique, tonifie le cœur et enrichit la matière grise.(Delille,2007)

## 7 - Activités biologiques :

### 7-1 .Activité antioxydante :

Les antioxydants sont capables de stopper ou de retarder ces réactions en chaîne en se réduisant avec les radicaux libres et en inhibant ainsi leur action.

Un antioxydant est une molécule qui diminue ou empêche l'oxydation d'autres substances chimiques. Il est défini par Halliwell (**Halliwell, 1999**) comme « toute substance qui, en faible concentration par rapport au substrat susceptible d'être oxydé, prévient ou ralentit l'oxydation de ce substrat ». C'est une molécule qui est capable de neutraliser les formes actives de l'oxygène et permet de maintenir au niveau de la cellule et de l'organisme des niveaux non cytotoxiques de radicaux libres.

Lorsque l'on parle d'activité antioxydante, on distingue deux sortes selon le niveau de leur action : une activité primaire et une activité préventive (indirecte). Les composés qui ont une activité primaire sont interrompus dans la chaîne auto catalytique de l'oxydation (**Multon, 2002**). En revanche, les composés qui ont une activité préventive sont capables de retarder l'oxydation par des mécanismes indirects tels que le complexe formé par des ions métalliques ou la réduction d'oxygène.(**Madhavi et al., 1996**)

### 7-2.Activité Anti-hyperglycémiantes :

A ce jour, des nombreuses plantes hypoglycémiantes ont été recensées. Les résultats sur des modèles animaux in vitro et in vivo ont montré que les extraits de plante pouvaient agir par divers mécanismes pour abaisser la glycémie. L'hyperglycémie pouvant être induit soit temporairement à partir d'une solution de glucose soit définitivement par contact avec des agents (**Wolfran et al., 2007 , Hanhineva et al., 2010**).

Cette épreuve a été réalisée pour évaluer la glucotolérance c'est-à-dire la capacité régulatrice de l'organisme vis-à-vis d'une surcharge glucidique en présence des fractions polysaccharidiques (**Serge , 2007**).

**7-3. Activité Antibactérienne :**

Les huiles essentielles les plus étudiées pour leurs propriétés antibactériennes appartiennent aux Lamiacées, sont d'autant de plantes aromatiques à H.E riches en composés phénoliques tels que l'eugénol, le thymol et le carvacrol. Ces composés possèdent une forte activité antimicrobienne. Le carvacrol est le plus actif de tous, reconnu pour être non toxique, il est utilisé dans les produits cosmétiques et alimentaires. Ces composés ont un effet antimicrobien contre un large spectre de bactérie : *E.Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium spp.* et *Helicobacter pylori* (Pauli, 2001).



# Matériel et méthode

Notre travail s'est établie sur une période allant du mois de janvier jusqu'au mois de juin 2017. Et les différentes expérimentations ont été effectuées au niveau des structures suivantes :

- L'extraction de l'huile essentielle au laboratoire de phytopharmacie du département d'Agronomie, de l'université Blida 1.
- Le screening phytochimique et les activités biologiques (antioxydante et antimicrobienne) des 2 espèces de lavandes ont été réalisées respectivement aux laboratoires analytique, physicochimique et microbiologique à SAIDAL-Medéa.
- L'activité hypoglycémiant a été réalisée au niveau d'un cabinet privé de vétérinaire à SOMAA-Blida.
- Pour l'étude ethnobotanique, elle a été réalisée sur le terrain sous forme de questionnaire dans les deux régions de la wilaya de BLIDA et de TIPASA.

## 1. Matériel

### 1.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans nos expérimentations est l'extrait aqueux et l'huile essentielle extraite des feuilles et des tiges de *Lavandula stoechas L.* et de *Lavandula dentata L.* Ces deux plantes sont originaires respectivement des deux régions : Larbaa et Cherchell. Elles ont été récoltées durant l'été de l'année 2014. Les feuilles et les tiges ont été mises à sécher à l'obscurité dans un endroit bien aéré, et à température ambiante, puis conservées dans des sacs en papier propres.

### 1.2. Matériel animal

Nous avons testé l'activité hypoglycémiant de *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.* sur 20 rats issus de l'élevage de l'animalerie de l'institut Pasteur de KOUBA (ALGER) (**Figure 3**).

Les rats présentent les caractères suivants et ont été hébergés dans les conditions suivantes :

- Rats wistar.
- Sexe : femelle.
- Poids : 90g à 120g.

- Alimentation : Granulés de provenance ONAB
- Boisson : Eau de robinet.
- Eclairage : 10H
- Humidité : 50%



**Figure 3 : Rats wistars (Originale, 2017).**

### 1.3. Souches bactériennes

L'activité antibactérienne des huiles essentielles de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* a été évaluée sur 04 souches bactériennes de références (**Tableau 1**). Cette étude a été effectuée au niveau du laboratoire de microbiologie du Groupe SAIDAL Médéa.

**Tableau 01 : Souches bactériennes testées.**

Souches de référence	Type	Référence
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	BGN	ATCC 9027
<i>Staphylococcus aureus</i>	CGP	ATCC6538
<i>E.coli</i>	BGN	ATCC8759
<i>Bacillus pumilus</i>	BGP	ATCC6633

BGN : bacille Gram Négatif (Gram -) ; CGP: Cocci Gram Positif (Gram +) ; BGP : bacille Gram Positif (Gram +)

### 1.4. Matériel non biologique :

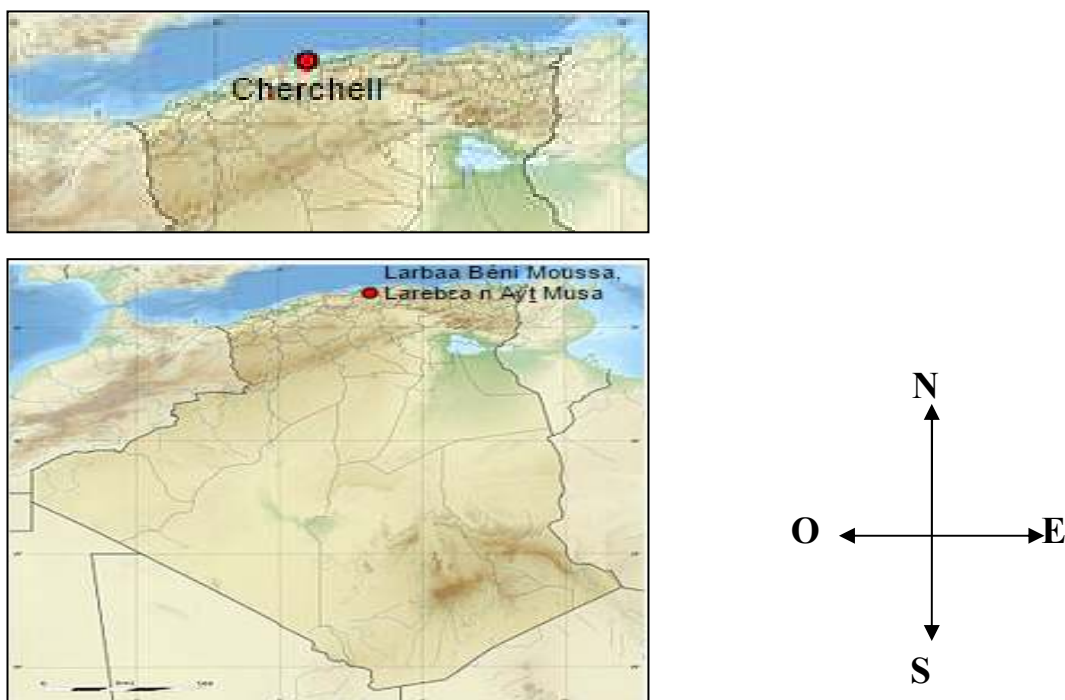
Le matériel utilisé durant notre expérimentation à savoir la Verrerie, Réactifs et les appareils sont mentionnés en (Annexe IV).

## 2. Méthodes

### 2.1. Etude ethnobotanique :

L'objectif de cette étude est de recueillir le maximum d'informations sur l'utilisation traditionnelle de *Lavandula dentata L.* et de *Lavandula stoechas L.* ; Pour cela nous avons réalisé une enquête sous forme d'un questionnaire sur terrain dans les deux communes de Tipaza et Blida (Cherchell et Larbaa). La localisation des zones d'étude est représentée sur la figure 4.

Nous avons donc soumis des copies d'un questionnaire respectivement à 50 personnes choisies au hasard dans les deux communes suivies d'un autre questionnaire adressé à un spécialiste de la phytothérapie (Annexe I et II).



**Figure 4** : Localisation de la commune de Cherchell et Larbaa sur la carte géographique de l'Algérie

### 2.2. Etude phytochimique

Dans le cadre de notre travail les tests sont effectués sur la poudre et l'infusé des feuilles et des tiges des plantes étudiées. Ils ont pour but de connaître la composition en métabolites

secondaires de *Lavandula stoechas L.* et de *Lavandula dentata L.* Ces tests sont réalisés selon le mode opératoire du laboratoire des substances naturelles du groupe SAIDAL.

La caractérisation des substances chimiques bioactives met en œuvre des réactions en tube soit par précipitation soit par coloration pour l'identification des différentes substances chimiques existantes dans la plante (**Bruneton, 1999**).

#### **A- Préparation de l'infusé de *Lavandula stoechas L.* et de *Lavandula dentata L.***

➤ **But :**

Extraction des substances bioactives solubles dans l'eau.

➤ **Principe :**

La préparation de l'infusé est réalisée par additionnement de 10g de poudre à 100ml d'eau distillée, puis on laisse le mélange infuser pendant 30 minutes avec agitation de temps en temps.

Puis on filtre à l'aide d'un papier Wattman, le filtrat est ajusté à 100 ml d'eau distillée, ensuite il est mit dans des petits flacons en verre.

#### **B- Les analyses qualitatives :**

• **Les phénols :**

**a- Les anthocyanes**

Quelques gouttes d'ammoniaque sont ajoutées à 5ml d'infusé.

-La réaction donne une coloration bleue en présence des anthocyanes.

**b- Les leuco-anthocyanes**

2g de poudre végétale sont additionnées à 20 ml d'un mélange de propanol / acide chlorhydrique (v/v), ensuite le mélange est placé dans un bain marie bouillant pendant quelque minutes.

-Une coloration rouge se développe en présence des leuco-anthocyanes.

**c- Les flavonoïdes**

5ml d'infusé sont additionnées à 5 ml d'acide chlorhydrique (HCl) concentré à 97%, un copeau de magnésium de 1 ml d'alcool isoamylique.

- La réaction donne une coloration rouge orangé en présence des flavonoïdes.

**d- Les tannins**

Quelque gouttes d'une solution de  $\text{FeCl}_3$  à 5% sont ajoutées à 5 ml de l'infusé.

- Une coloration bleue noire montre la présence des tannins.

**d-1- Les tannins galliques**

A 5ml d'infusé rajouter 2g d'acétate de sodium et quelque gouttes de  $\text{FeCl}_3$ .

- La présence des tannins galliques est montrée par la coloration bleue foncé.

**• Les dérivés des quinones****a- Les quinones libres**

2g de poudre végétale humectées par 2ml d' $\text{HCl}$  n à 97%, sont mises en contact pendant 3h dans 20ml de chloroforme puis filtrer le mélange. Le filtrat est agité avec 5ml d'ammoniaque.

-La formation d'une coloration rouge en présence des quinones libres.

**b- Les quinones combinées**

2g de poudre végétale sont additionnées avec 5ml d'acide sulfurique N et porter à reflux pendant 2 heures.

La solution extractive est filtrée puis épuisée par 20ml de chloroforme ; cette solution chloroformique est évaporée à sec puis épuisée par l'ammoniaque.

-La coloration rouge nous montre la présence des quinones combinées.

**• Les alcaloïdes**

Faire macérer 5g de poudre végétale humectées avec l'ammoniaque  $\frac{1}{2}$  pendant 24 heures dans 50 ml d'un mélange éther/chloroforme (3/1). Le filtrat est épuisé par l'acide chlorhydrique 2N.

Des réactions de précipitation sont effectuées sur la solution chlorhydrique en présence des alcaloïdes.

-Le réactif dragendorff donne une précipitée rouge.

**• Les saponosides**

A 2ml d'infusé rajouter quelques gouttes d'acétate de plomb

-La formation d'un précipité blanc indique la présence des saponosides.

- **Les glucides**

Quelques gouttes de l'acide sulfurique N est ajoutées à 2g de poudre végétale.

- La coloration donne une coloration rouge brique ensuite violette à la présence des glucosides.

- **Les coumarines**

Faire bouillir à reflux 2g de poudre dans 20ml d'alcool éthylique (éthanol) pendant 15 minutes puis filtrer. A 5ml du filtrat rajouter 10 gouttes de la solution alcoolique de KOH à 10% et quelques gouttes de Hcl à 10%.

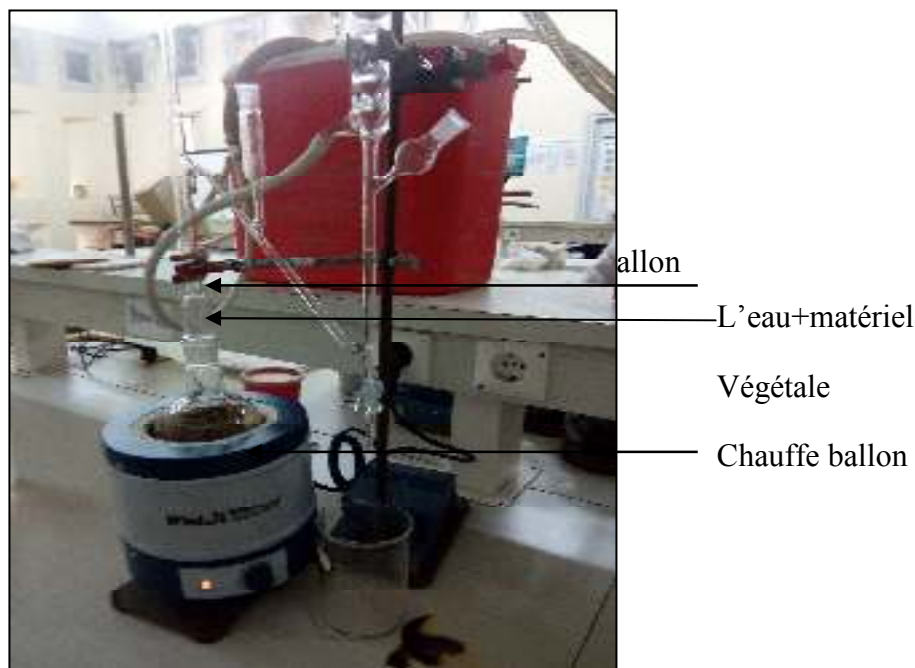
-La formation d'un trouble indique la présence des coumarines.

### **2.3. Extraction de l'huile essentielle :**

La méthode d'hydrodistillation au moyen d'un appareil de type CLEVANGER est réalisée suivant la méthode conforme à la pharmacopée européenne (**Pharmacopée européenne, 2008**).

L'extraction de l'huile essentielle a été effectuée sur la matière sèche de la partie aérienne (tiges et feuilles) de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* au niveau du laboratoire phytopharmacie d'Agronomie de l'université de Blida1 (**Figure 5**).

Le matériel végétal est en contact direct avec l'eau. L'hydrodistillation consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un ballon rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité (**Scheffer, 1996**).



**Figure 5.** Dispositif de l'hydrodistillation de type Clevenger (Originale, 2017).

**a. Mode opératoire :**

- Après avoir été séchés, les échantillons de la plante constitués par la partie aérienne (feuilles et tiges) ont été fragmentés en petits débris.
- Pour chaque échantillon, **100 g** du matériel végétal sont introduits dans un ballon de **2 litres**, qui sera rempli avec de l'eau aux deux tiers (2/3) de son volume.
- Le ballon contenant le matériel végétal et l'eau est chauffé à l'aide d'un chauffe-ballon jusqu'à l'ébullition. À ce moment, la vapeur chargée de produits volatils monte dans la colonne de récupération vers le réfrigérant à circulation d'eau.
- Cette vapeur se condense au contact du réfrigérant. Le condensât est recueilli dans une ampoule à décanter qui par différence de densité sépare la phase aqueuse (plus lourde) en bas, de la phase organique (phase supérieure) en haut constituant l'H.E.
- L'H.E est conservée au réfrigérateur à une température de 4°C dans un flacon en verre brun hermétiquement fermé jusqu'au moment de l'utilisation afin d'éviter tout changement de composition.



**b. Rendement d'extraction :**

Selon AFNOR., 1986, Le rendement en huile essentielle (**R<sub>HE</sub>**), est défini comme étant le rapport entre la masse d'huile essentielle obtenue après extraction (**M'**) et la masse de la matière végétale utilisée (**M**). Il est exprimé en % selon la formule suivante:

$$\mathbf{R_{HE} = (M'/M) * 100}$$

Avec:

**R<sub>HE</sub>** : rendement en huile essentielle de la plante en (%).

**M'** : masse de l'huile essentielle obtenue en gramme.

**M** : masse de plante utilisée en gramme.

**2.4. Evaluation de l'activité anti bactérienne des huiles essentielles**

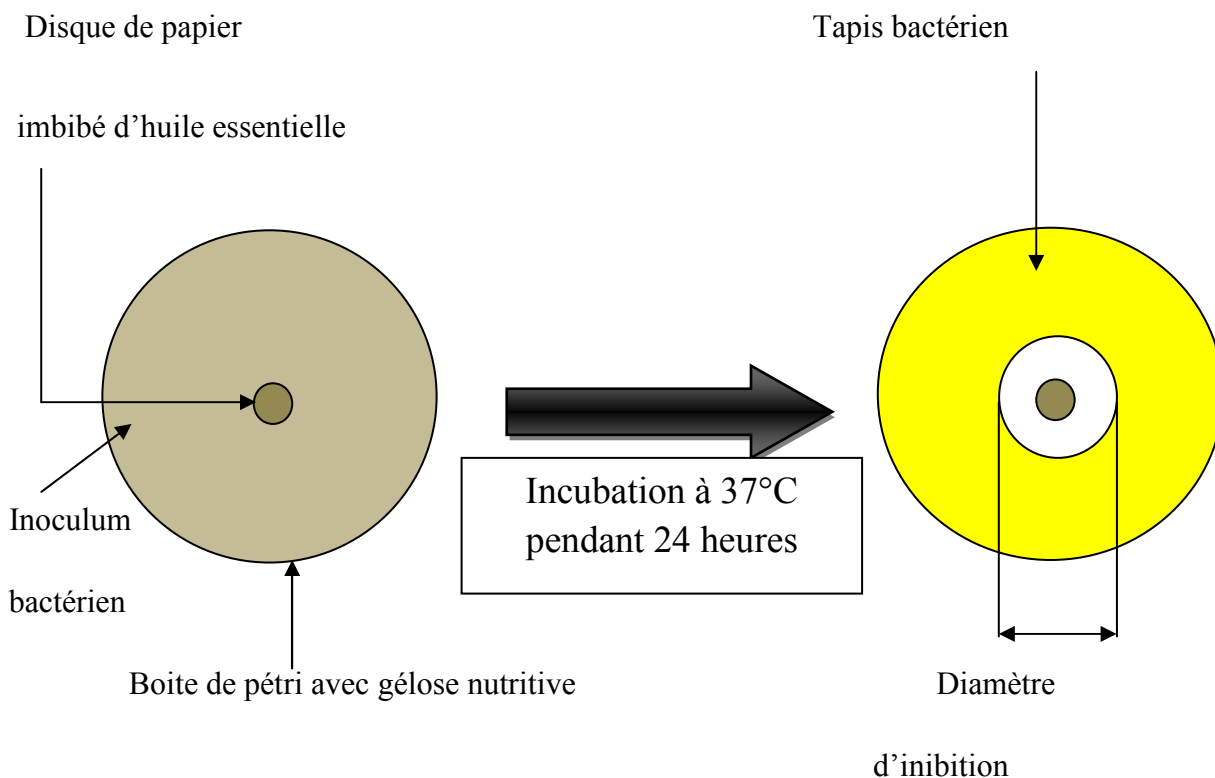
La détermination du pouvoir antibactérien des huiles essentielles fait appel à plusieurs techniques expérimentales, dans notre étude nous avons choisi la méthode de diffusion en milieu solide appelé aussi l'aromatogramme.

**Méthode de diffusion sur gélose (L'aromatogramme)****a. Principe**

L'aromatogramme est basé sur une technique utilisée en bactériologie appelée méthode de disques ou méthode par diffusion en milieu gélosé. Cette méthode permet d'évaluer l'activité antibactérienne d'une huile essentielle. Bien qu'elle soit reconnue comme fiable et reproductible, elle est surtout utilisée en étape préliminaire à des études plus approfondies, car elle permet d'accéder à des résultats essentiellement qualitatifs.

La technique consiste à utiliser des disques de papier imprégnés des différentes substances à tester, puis déposés à la surface d'une gélose uniformémentensemencée avec une suspension de la bactérie à étudier. Après incubation, les colonies se développent à la surface de la gélose laissant des zones vierges autour des disques appelée zone d'inhibition. Plus le diamètre de la zone d'inhibition est grand, plus la souche est sensible à la substance testée, plus il est petit plus la bactérie est résistante. Le diamètre de ces zones d'inhibition est proportionnel à l'activité bactériostatique de l'huile essentielle sur le germe testé (**Figure 6**).

On peut exprimer cette activité soit en indiquant directement le diamètre de la zone d'inhibition en millimètre, soit en traduisant en croix le degré d'activité (**Guerin et Carret, 1999**).



**Figure 6.** Principe de la méthode de diffusion par disque

### **b. Mode opératoire**

#### ➤ **Milieu de culture**

La gélose Mueller Hinton est préparée en dissolvant 40g de poudre de gélose dans 1L d'eau distillé dans une Arlène placées sur une plaque-chauffante. La gélose dissolue est versée dans des flacons puis stérilisé dans l'autoclave à 120 °C pendant 20 minutes, et enfin conservée dans le réfrigérateur à 4°C.

Avant utilisation la gélose Mueller Hinton. Est fondu dans un bain Marie à 95°C et coulé en boîte de pétri (90mm) sur une épaisseur de (4mm).

#### ➤ **Préparation de suspensions bactériennes**

A partir des boîtes contenant les germes pathogènes, on a préparé des suspensions bactériennes pour chaque espèce. A l'aide d'un écouvillon on prélève deux ou trois colonies

pures et bien isolées qu'on décharge dans un tube contenant 5 ml d'eau physiologique stérilisée bien homogénéiser la suspension bactérienne à l'aide d'un appareil appelé Vertex.. L'enrichissement dure pendant 24 heures.

➤ **Les extraits utilisés**

Nous avons utilisé l'huile essentielle de deux lavandes locales *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* à l'état pur.

➤ **L'ensemencement**

Cette opération doit se faire dans les 24 heures qui suivent la préparation de suspensions bactériennes. On trempe un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne. Puis on fait flotter l'écouvillon sur la totalité de la surface, de haut en bas, en stries serrées. L'opération doit se faire deux fois en tournant la boîte de pétrie d'un angle de 60° à chaque fois.

➤ **L'application des disques**

A l'aide d'une micropipette, on met sur chaque disque (9mm) de diamètre, 20µl de L'HE. Après l'application immédiate des disques à l'aide d'une pince stérile, les sont laissées pendant 20 minutes à température ambiante pour la diffusion de l'huile dans la gélose (**Figure 7**).

- Les témoins négatifs ont été réalisés par dépôt des disques vierges.

➤ **Incubation**

L'incubation se fait à 37 °C pendant 24 heures.

➤ **Lecture des résultats (Mesure de diamètre)**

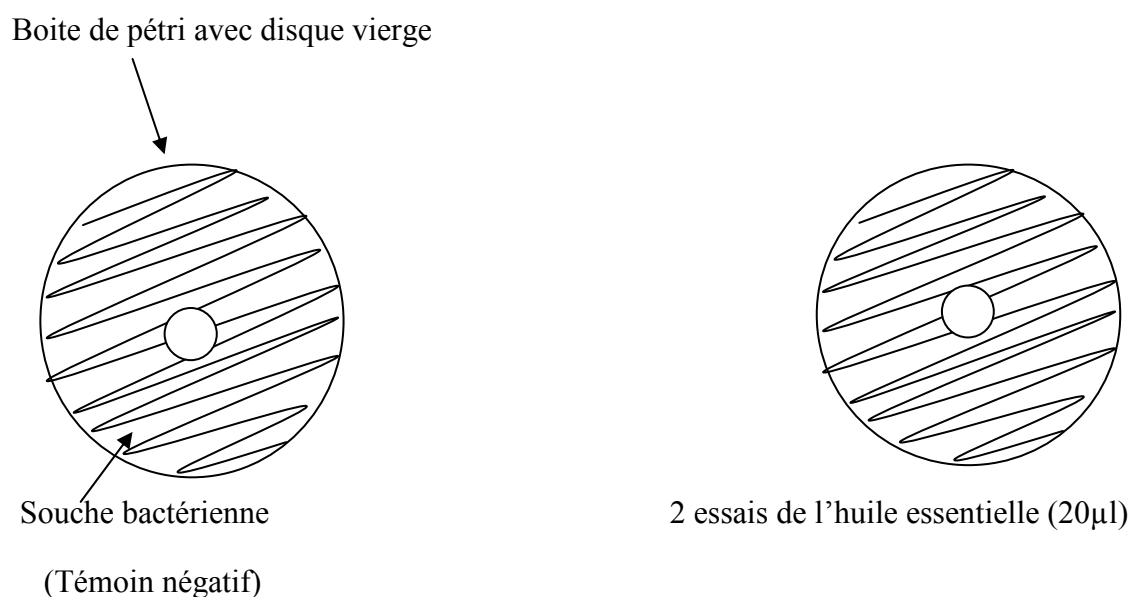
Les diamètres des zones d'inhibition sont mesurés à l'aide d'une règle, à l'extérieur de la boîte fermée.

- Absence de culture autour du disque : présence d'une activité inhibitrice de l'huile essentielle.
- Présence de culture autour du disque : pas d'effet inhibitrice de l'huile essentielle.

Selon l'échelle d'estimation de l'activité antibactérienne donnée par (**Mutai et al ., 2009**) les diamètres des zones d'inhibition(D) de la croissance microbienne sont classés en 5 classes

- ✚ Très fortement inhibitrice :  $D \geq 0.30\text{cm}$ .
- ✚ Fortement inhibitrice :  $0.21\text{cm} \leq D \leq 0.29\text{cm}$ .
- ✚ Modérément inhibitrice :  $0.16\text{cm} \leq D \leq 0.20\text{cm}$ .
- ✚ Légèrement inhibitrice :  $0.11\text{cm} \leq D \leq 0.16\text{cm}$ .
- ✚ Non inhibitrice :  $D \leq 0.1\text{cm}$ .

- **Remarque :** Les essais sont répétés deux fois.



**Figure 7.** Schéma montrant la méthode utilisée pour le test de l'activité antibactérienne (**Originale, 2017**).

## 2.5. Détermination de l'activité anti-hyperglycémiant des extraits aqueux

D'écrite par **Halmi (2012)** ; elle a été réalisée selon les étapes suivantes :

### - Mise en place de modèle diabétique :

Le diabète temporaire a été provoqué par administration par voie orale avec une seringue munie d'une sonde œsophage 4 g/kg du glucose à 50 %.

### - Détermination de la glycémie

Elle a été faite avec un glucomètre (**ACCU CHEK Active**). La goutte de sang ponctionnée au niveau de la queue du rat, est déposée sur la zone active d'une bandelette.

Le taux de glycémie est affiché 45 secondes après le dépôt de la goutte du sang .Le résultat est exprimé en g/l .Ce taux est suivi pendant 2 heures après l'épreuve de l'hyperglycémie provoquée par voie orale.

### Répartition des rats en lots

Pour appliquer les traitements, 20 rats ont été répartis en 4 lots de 5 rats après un jeun non hydrique de 16 heures :

**Lot 01 :** Un lot témoin négatif constitué de rats ayant reçu uniquement 10 ml/kg de poids corporel, de l'eau physiologique par voie orale, administré 1H 30 min (T=90 min) avant l'épreuve d'hyperglycémie (avant le gavage du glucose) provoquée par voie orale.

**Lot 02 :** Un lot référence, les rats de ce lot ont reçu 0.3 mg/kg de Glibenclamide administré 1H 30 min (T=90 min) avant l'épreuve d'hyperglycémie (avant le gavage du glucose) provoquée par voie orale.

**Lot 03 :** Un lot test, les rats de ce lot ont subi un traitement à base d'extraits aqueux brut de *Lavandula stoechas L.* de dose 5% de 0.5 g/kg de poids corporel administré 1H 30 min (T=90 min) avant l'épreuve d'hyperglycémie (avant le gavage du glucose) provoquée par voie orale.

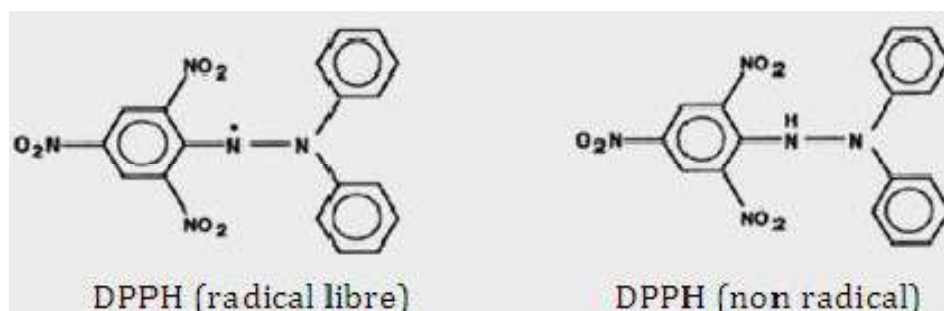
**Lot 04 :** Un lot test, les rats de ce lot ont subi un traitement à base d'extraits aqueux brut de *Lavandula dentata L.* de dose 5%de 0.5 g/kg de poids corporel administré 1H 30 min (T=90 min) avant l'épreuve d'hyperglycémie (avant le gavage du glucose) provoquée par voie orale.

Des prélèvements sanguins ont été effectués pour chaque lot, au temps  $T_0$  (glycémie de base), au temps T=90 min, puis toutes les 30 minutes pendant 2 heures après la surcharge en glucose (T=120min, T=150min, T=180min et T=210min).

## 2.6. Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux des deux lavandes

L'activité antioxydante d'un composé correspond à sa capacité à résister à l'oxydation (Antolovich et al, 2002).

**A. Principe :** Le DPPH est un radical stable et il présente en solution une absorption caractéristique à 517 nm qui lui confère une coloration violette. Cette couleur disparaît rapidement lorsque le DPPH est réduit par un capteur de radicaux libres (**Figure 8**) (**Brand et al., 1995**).



**Figure 8** : Forme libre et réduite du DPPH (Brand et al., 1995).

### A.1. Mode opératoire

Nous avons préparé 8 tubes de différentes concentrations (0.05, 0.1, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.35, 0.40  $\mu\text{g/ml}$ ) chez *Lavandula stoechas L.* .Et 6 tubes (0.15, 0.20, 0.25, 0.30, 0.40, 0.50  $\mu\text{g/ml}$ ) chez *Lavandula dentata L.* à partir de la solution mère ; sont ajoutées avec une solution DPPH. Après une période d'incubation de 30min à l'obscurité, à température ambiante, l'absorbance est lue à 517nm.

En parallèle nous avons préparé 4 tubes de différentes concentrations (0.001, 0.002, 0.006, 0.008  $\mu\text{g/ml}$ ) chez la vitamine C.

L'inhibition du radical libre de DPPH en pourcentage (I%) est calculé selon la formule suivantes :

$$\% \text{ d'inhibition} = \frac{\text{DO Témoin} - \text{DO Echantillon}}{\text{DO Témoin}} \times 100$$

**DO témoin** : absorbance du blanc.

**DO échantillon** : absorbance pour chaque dilution.

### A.2. Calcul des IC50 :

IC50 est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50 % de radical DPPH. Les IC50 sont calculées graphiquement par les régressions linéaires des graphes tracés : pourcentage d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions testées et les standards.

# Résultat et discussion

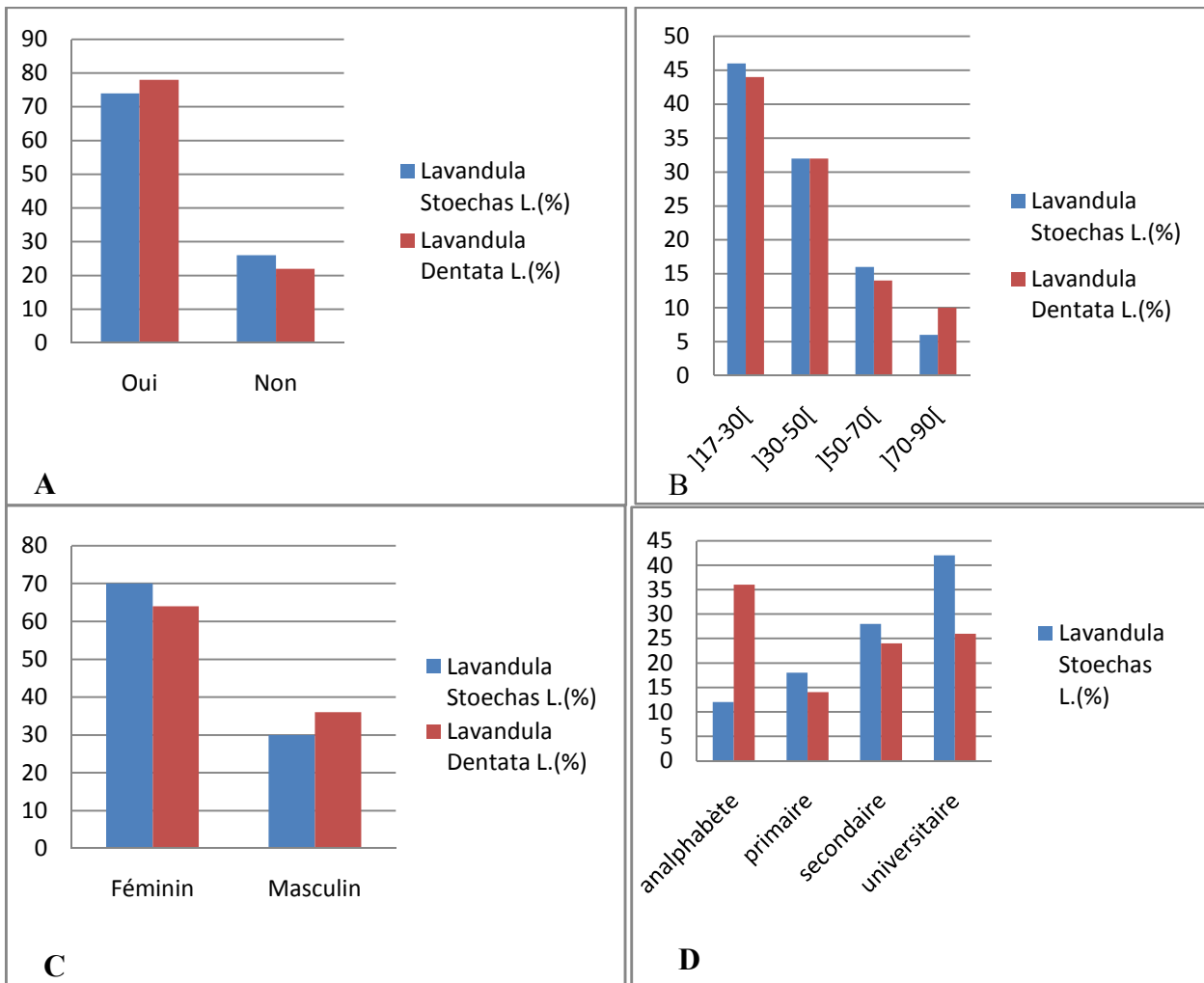
**1-Etude ethnobotanique**

L'étude ethnobotanique nous a permis de regrouper l'ensemble des informations sur l'utilisation traditionnelle de lavande dentée et de lavande papillon au près des personnes interrogées des deux wilayas de BLIDA et TIPAZA.

**a. 1<sup>ère</sup> catégorie :**

L'enquête est réalisée sous forme d'un questionnaire adressé individuellement à 100 personnes choisies au hasard dans les deux régions .La réponse au questionnaire nous a donné les résultats suivants selon le profil des personnes questionnées :

**1-Connaissance des deux espèces selon l'âge, le sexe et le niveau intellectuel.**



**Figure 9** : Répartition des fréquences de connaissance (A) de la lavande dentée et du lavande papillon selon l'âge (B), le sexe (C) et le niveau intellectuel (D).



Nous avons remarqué que la plupart des personnes interrogées dans les deux régions de Larbaa et Cherchell connaissent la lavande papillon et la lavande dentée soit respectivement : 74% ,78%.Ce qui correspond 26% ,22% qui ne connaissent pas la lavande papillon et la lavande dentée respectivement (**Figure 9(A)**).Se sont les personnes qui ont un âge compris entre le 17 et le 30 ans qui connaissent mieux les deux plantes soit 46% pour lavande papillon et 44% pour lavande dentée, viennent ensuite les tranches d'âges (30-50( ,(50-70( avec une fréquence de 32% pour les deux lavandes et 16% pour lavande papillon et 14% pour lavande dentée (**Figure 9(B)**).

Dans la région Larbaa, 6% les personnes qui connaissent la lavande papillon ont un âge compris entre 70et 90 ans (**Figure 9(B)**).

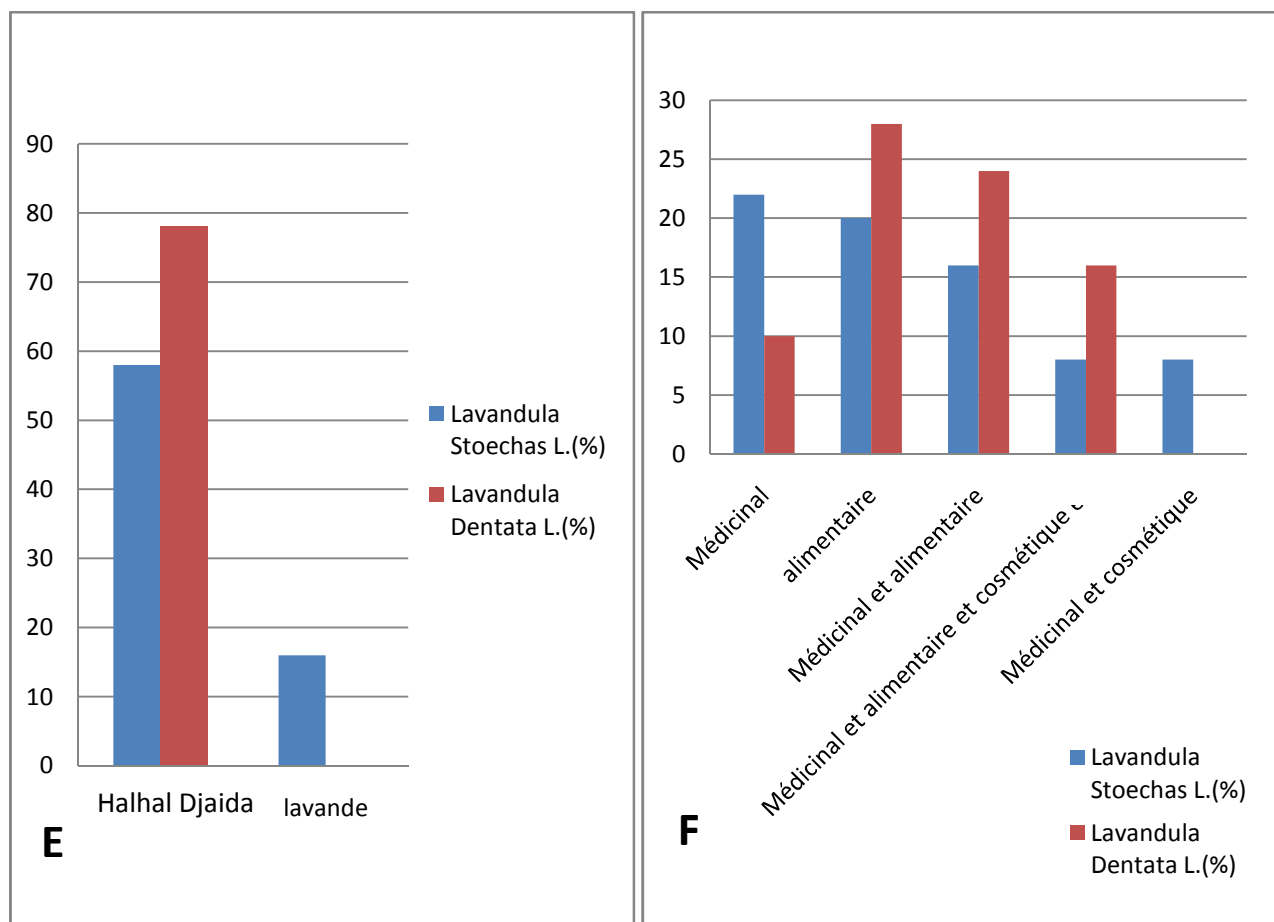
Quand à la région de Cherchell ceux qui connaissent la lavande dentée, ont un âge compris entre 70 et 90 ans soit 10%(**Figure 9(B)**).

Concernant le sexe, nous avons constaté que les femmes ont une grande connaissance de la lavande dentée par rapport aux hommes (64% contre 36%) pour la région de Cherchell. 70% des personnes interrogées dans la région Larbaa qui connaissent la lavande papillon sont des femmes alors que 30% sont des hommes (**Figure9(C)**).

La connaissance des deux espèces varie selon le niveau intellectuel : la plupart des personnes qui connaissent la lavande papillon sont des personnes qui ont un niveau d'étude universitaire avec un pourcentage de 42%, viennent en suite les personnes qui ont un niveau d'étude secondaire, primaire et les personnes analphabètes avec respectivement (28%,18%,12%) (**Figure 9(D)**).

Dans la région de Cherchell les personnes qui connaissent la lavande dentée sont des analphabètes avec une fréquence de 36% suivi de ceux qui ont niveau d'étude universitaire, secondaire et primaire avec respectivement (26%,24% et14%) (**Figure 9(D)**).

**2-Le nom local et les différents domaines d'utilisation de la lavande dentée et de la lavande papillon.**



**Figure 10** : le nom local (E) et les différents domaines d'utilisation de la lavande dentée et de la lavande papillon (F).

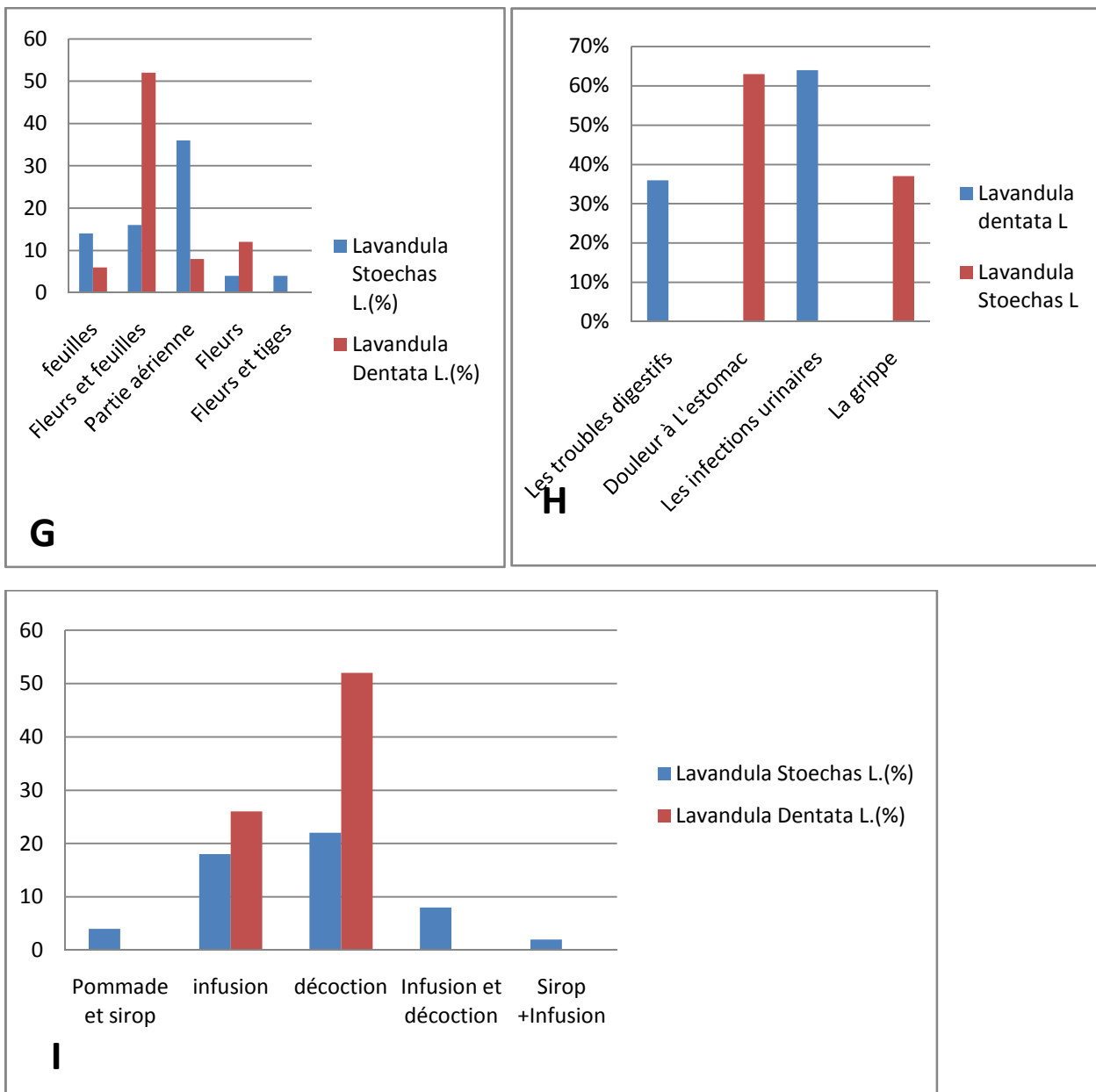
A Cherchell toutes les personnes interrogées connaissent la lavande dentée sous le nom vernaculaire « Djaïda » (**Figure10(E)**).

58% des personnes interrogées de la région de Larbaa connaissent le lavande papillon sous le nom de « Halhal » et 16% sous le nom de « lavande » (**Figure 10 (E)**).

A Cherchell les personnes interrogées affirment qu'ils utilisent la lavande dentée uniquement soit dans le domaine médicinal, alimentaire (10% et 28%). D'autre affirment l'utilisation simultanément en tant que remède et aliment (24%). Alors que 16% disent avoir utilisé ces 2 plantes dans 3 domaines médicinal, alimentaire et cosmétique. (**Figure 10 (F)**).

A Larbaa les personnes interrogées utilisent la lavande papillon dans les domaines médicinal, alimentaire, médicinale et alimentaire, dans tous les domaines et dans les deux domaines médicinal et cosmétique avec respectivement 22%,20%,16% ,8%,8%(**Figure10(F)**).

3-La partie de la plante utilisée, la maladie préconisée et le mode d'emploi



**Figure 11** : les parties utilisées(G), les différentes maladies traitées (H) et mode de préparations de lavande dentée et de lavande papillon (I).

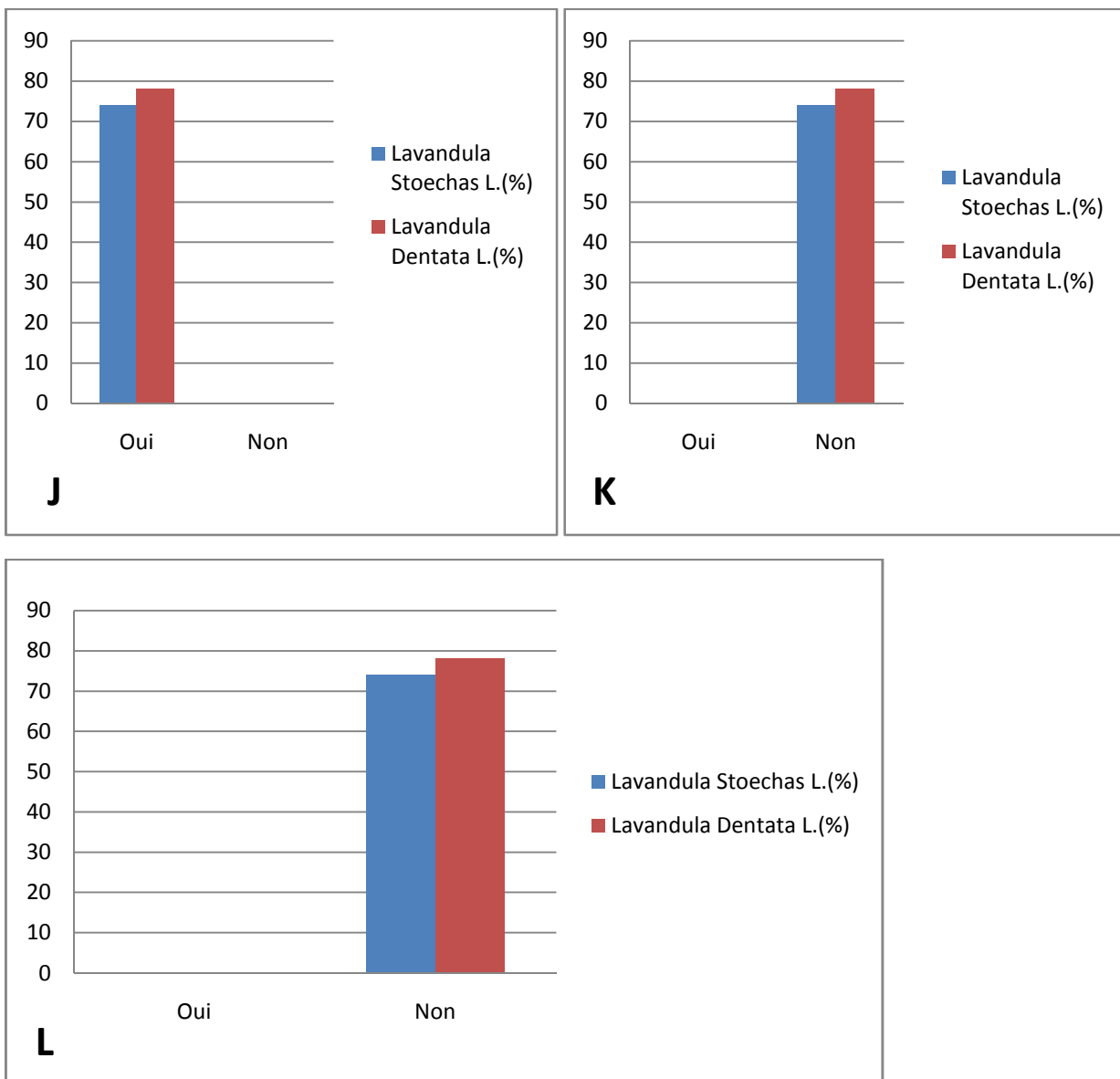
Selon la **figure 11** nous pouvons dire qu'à Cherchell, les fleurs et les feuilles de la plante sont les plus utilisées avec une fréquence de 52%, viennent ensuite les fleurs avec 12%, puis la partie aérienne avec 8% et les feuilles seules avec une fréquence de 6%.

La plupart des personnes dans la région de Cherchell, utilisent eux même la lavande dentée comme traitement traditionnel pour les infections urinaires et les troubles digestifs sous forme de décoction et d'infusion.

A la région Larbaa, c'est la partie aérienne de la plante qui est la plus utilisée avec une fréquence de 36%, viennent ensuite les fleurs et les feuilles avec 16%, les feuilles seules 14%, puis les fleurs seules, et avec les tiges avec une fréquence de 4%.

La plupart des personnes dans la région Larbaa, utilisent la lavande papillon comme traitement traditionnel pour les douleurs de l'estomac, et pour la grippe et sous d'autres formes et préparations : pommade, sirop, infusion et décoction.

**4-L'efficacité, les effets secondaires et la toxicité de la lavande dentée et la lavande papillon**



**Figure 12:** Répartition des fréquences de l'efficacité (J), les effets secondaires (K) et la toxicité des deux lavandes(L).

D'après notre étude la totalité des personnes interrogées dans les deux communes (Cherchell et Larbaa) disent que les deux espèces sont efficaces, ne présentent pas des effets secondaires et ne sont pas toxiques (**Figure 12**).

**b. 2<sup>ème</sup> catégorie :**

Nous avons adressé un questionnaire à une personne spécialisée dans le domaine de la phytothérapie. Les informations que nous avons obtenues sont illustrées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 2:** Informations obtenues du phytothérapeute

<b>renseignement sur l'informateur</b>	Phytothérapeute	
Age	60	
Sexe	Masculin	
Diplôme	phytothérapie	
<b>renseignement sur la plante</b>	<i>Lavandula dentata L.</i>	<i>Lavandula stoechas L.</i>
Le nom commun de la plante	Lavande	Lavande
Domaine d'utilisation	Médicinal et cosmétique (parfum)	Médicinal, cosmétique (parfum) et alimentaire(Hamama)
Maladie préconisée	Trouble digestif, antidiabétique, infection urinaire.	Infection urinaire.
Partie utilisée	La partie aérienne.	La partie aérienne.
Mode d'emploi	Tisane	Tisane
L'efficacité	Plante efficace	Plante efficace
Les effets secondaires	Pas des effets secondaires	Pas des effets secondaires
La toxicité	N'est pas toxique	N'est pas toxique

Le phytothérapeute que nous avons questionné est âgé de 60 ans. Il connaît les deux espèces sous le nom « Lavande », il utilise la lavande dentée pour traiter les troubles digestifs, les infections urinaires et comme antidiabétique, et il utilise la lavande papillon pour traiter les infections

urinaires sous forme de tisane. La partie utilisée pour la lavande dentée et la lavande papillon est la partie aérienne.

Selon le phytothérapeute, il existe d'autres modes d'utilisation : pour la lavande dentée dans le domaine cosmétique (fabrication des parfums) et pour la lavande papillon elle est utilisée simultanément dans le domaine cosmétique et alimentaire (Fabrication du plat du hamama).

Il affirme aussi que le traitement par les deux espèces est efficace, ne présente pas des effets secondaires et non toxiques. (**Tableau 2**)

L'analyse des résultats obtenus par cette étude ethnobotanique nous a permis de repérer l'utilisation de ces plantes médicinales, les parties utilisées ainsi que sur les maladies traitées.

La fréquence d'utilisation des ces plantes médicinales par la population locale de Cherchell et de Larbaa est fonction du profil des personnes enquêtées dans chaque région et pour chaque plante. Ainsi, la fréquence chez les jeunes âgés de 17 à 30 est de 46% pour *Lavandula stoechas* L. Et 44% pour *Lavandula dentata* L., alors qu'elle est de l'ordre de 6% pour *Lavandula stoechas* L. et 10% pour *Lavandula dentata* L. pour les personnes âgées de 70 à 90 ans.

Ces résultats sont similaires à ceux de (**Rhattas et al., 2016**) qui ont fait une étude ethnobotanique au Maroc. Ils révèlent que les personnes d'âge entre 20 et 39 ans ont une fréquence d'utilisation des plantes médicinales.

Les femmes et les hommes ont un savoir médicinal partagé, avec un léger avantage allant aux femmes avec 70% pour *Lavandula stoechas* L. et 64% pour *Lavandula dentata* L.

Nos résultats sont confirmée par d'autres travaux ethnobotaniques réalisés à l'échelle nationale, cas de travaux de **Mehdioui et Kahouadji (2007)** qui ont montré que les femmes sont plus détentrices du savoir phytothérapeutique traditionnel.

Nos résultats ont montré que la majorité des personnes qui connaissent la lavande papillon et la lavande dentée l'utilisent dans le domaine médicinal.

En Algérie, c'est la plus populaire des lavandes. Elle y est employée pour ses vertus thérapeutiques et pour préparer le Hamama : couscous sans sucre, roulé avec les inflorescences de lavande et saupoudré de sucre, accompagné de lait caillé. Elle est connue pour ces propriétés:

Antiseptique, béchique et stomachique (**Baba Aissa, 2011**).

Les résultats de cette étude constitue une base de données pour les recherche ultérieures dans le domaine de la phytochimie dans le but d'identifier de nouveaux principes actifs naturels utilisables en pharmacologie (**Rhattas et al., 2016**).

**Pour la deuxième catégorie :**

Les informations que nous avons obtenues par le phytothérapeute sont approximativement les même de ceux obtenu au près de la première catégorie :

Le phytothérapeute relève que les deux lavandes locales, ils les utilisées dans le domaine médicinal pour les troubles digestifs et les infection urinaires et dans le domaine cosmétique pour la fabrication des parfums, il dit aussi que la lavande papillon est utilisée pour la préparation du plat du « Hamama ». La partie utilisée c'est la partie aérienne sous forme des tisanes pour les deux espèces.

## **2. Etude phytochimique**

Les résultats du screening chimique de l'infusé et de la poudre des feuilles et des tiges de *Lavandula stoechas L.* et de *Lavandula dentata L.* sont présentés dans le **tableau 3**.

**Tableau 3.** Résultats du test phytochimique de *Lavandula stoechas L.* et de *Lavandula dentata L.*

Les Métabolites	Coloration	<i>Lavandula dentata L.</i>	<i>Lavandula stoechas L.</i>
Flavonoïdes	Rouge Orangé	+	+
Tanins	Noire	+	+
Tanin galliques	Bleu foncé	+	+
Saponosides	Précipité Blanc	+	+
Leuco-anthocyanes	Rouge foncé	+	+
Anthocyanes	Rouge	+	+
Quinones libres	Marron	-	-
Quinones combinés	Bleu	-	+
Coumarines	Trouble	+	+
Glucides	Rouge Ensuite Violette	+	+
Alcaloïdes	Rouge	+	-

(+) :présence (-): absence

Le screening chimique des feuilles et des tiges de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* a révélé une richesse des composés chimiques tels que les anthocyanes, Leuco-anthocyanes, des substances poly phénoliques (Tanins galliques et les flavonoïdes), des saponosides, des coumarines et des glucides, et l'absence totale des Quinones libres et combinés dans *Lavandula dentata L.* et l'absence de Quinones libres dans *Lavandula stoechas L.* contrairement au Quinones combinés qu'il présente. Nous avons noté aussi l'absence des alcaloïdes dans *Lavandula stoechas L.* contrairement au *Lavandula dentata L.*

Nos résultats concordent à ceux de **Harbone et Williams (2002)**, que le genre *Lavandula* est relativement riche en constituants phénoliques, et les anthocyanes.

### 3. Rendement en huile essentielle

L'hydrodistillation consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un alambic rempli d'eau qui est ensuite porté à ébullition. Les vapeurs



hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité. (Bruneton, 1999)

### 3.1. Caractéristiques organoleptiques

Les caractères organoleptiques des huiles essentielles de *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.*, Obtenus par hydrodistillation, sont présentés dans le **tableau 4**.

**Tableau 4** : Caractères organoleptiques des huiles essentiels de *Lavandula dentata L.* et de *Lavandula stoechas L.*

Caractéristiques organoleptiques	Résultats		Normes AFNOR (2000)	
	<i>Lavandula dentata L.</i>	<i>Lavandula stoechas L.</i>	<i>Lavandula dentata L.</i>	<i>Lavandula stoechas L.</i>
<b>Odeur</b>	Odeur camphrée	Odeur légèrement camphrée	Odeur caractéristique de Lavande, camphrée	Odeur caractéristique de Lavande, très légèrement camphrée
<b>Couleur</b>	Jaune foncé	Jaune claire	Jaune ombré	Jaune claire
<b>Aspect</b>	Liquide mobile.	Liquide mobile, limpide	Liquide mobile, limpide	Liquide mobile, limpide

Nos résultats sont conformes à ceux du **AFNOR (2000)** donc nos huiles essentielles sont de bonne qualité.

### 3.2. *Lavandula dentata L.*

Le résultat de calcul de rendement obtenu lors de l'hydrodistillation est calculé à partir du poids de l'huile essentielle par rapport au poids sec de la masse végétale utilisée :

✚ Rendement en (%) :  $1.23/100 \times 100 = 1.23\%$

Selon **Bettaieb et al., (2017)** Les feuilles de *Lavandula dentata L.* fournissent un rendement en huile essentielle estimé à 0.89 %. Viennent en deuxième lieu les tiges 0.68 % d'huile essentielle.

### 3.3. *Lavandula stoechas L.* :

✚ Rendement en (%) :  $0.5/100 \times 100 = 0.5\%$

Nos résultats se rapprochent de ceux de **Amirat et al., (2011)** car le rendement en huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* est de 0.42%.

D'après nos résultats le rendement de *Lavandula dentata L.* est supérieur de celui de *Lavandula stoechas L.*

#### 4. Résultats de l'activité anti bactérienne des huiles essentielles

##### Résultats de l'aromatogramme

Les résultats de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* sont présentés dans le **tableau 5**.

**Tableau 5:** Diamètres des zones d'inhibition des différentes souches bactériennes testés vis-à-vis aux huiles essentielles de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.*

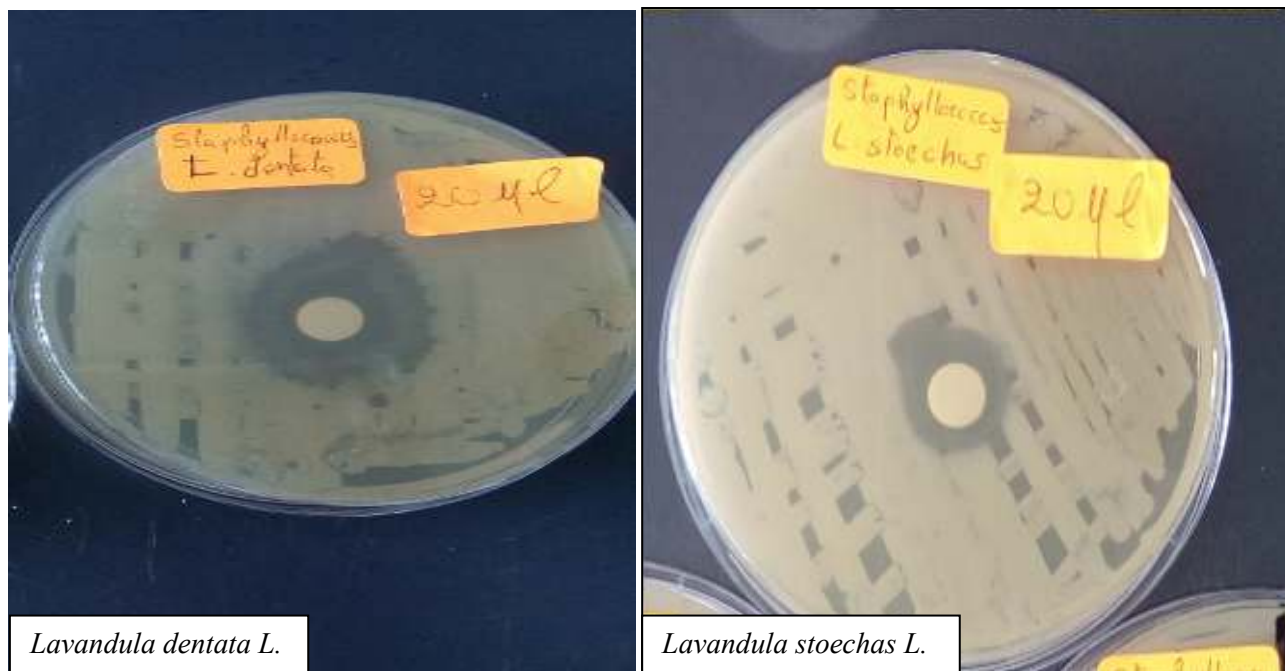
SOUCHES BACTERIENNES DE REFERANCE	Aromatogramme (DZI, mm)	
	HE de <i>Lavandula dentata L.</i>	HE de <i>Lavandula stoechas L.</i>
	Quantité de l'huile essentielle (µl/disque)	
	(20µl)	(20µl)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	32	20
<i>E.coli</i>	-	-
<i>Bacillus pimulus</i>	24	22

(-)Aucune zone d'inhibition ; DZI : Diamètre de la Zone d'Inhibition (diamètre du disque 6 mm a été inclus) ; HE : Huile Essentielle.

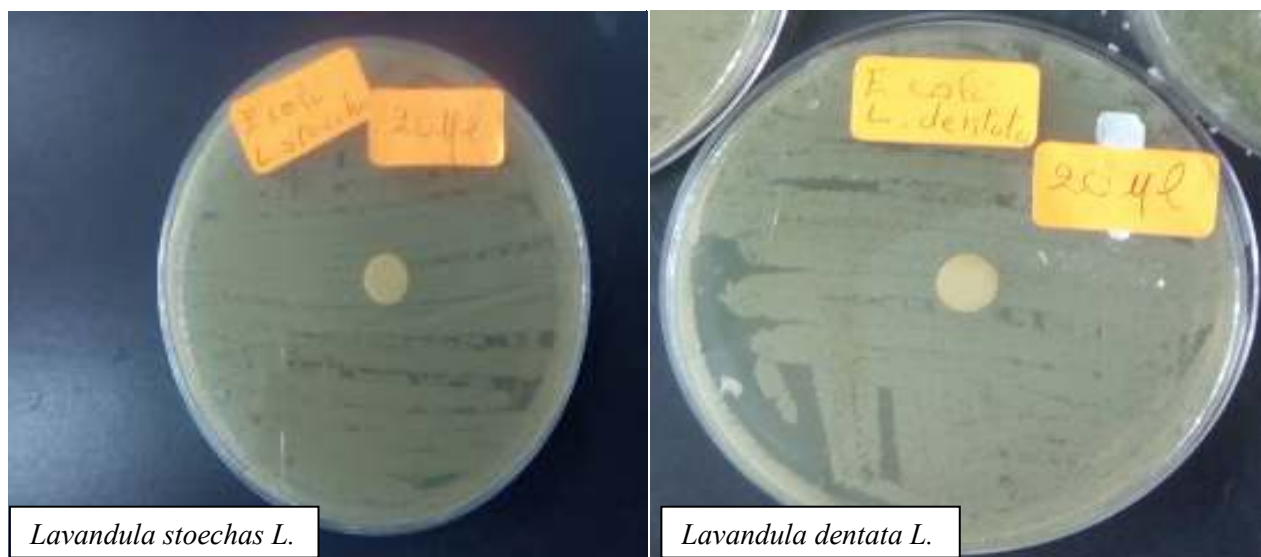
Nous pouvons constater que la moitié des souches bactériennes sont sensibles vis-à-vis aux deux l'huiles essentielles, dont nous avons remarqué une grande zone d'inhibition pour *Staphylococcus aureus* (32mm) pour un volume de (20µl) de l'huile essentielle de *Lavandula dentata L.*(**Figure13**).

Aucune zone d'inhibition n'a été observée pour *Pseudomonas aeruginosa* et *E.coli* (**Figure 14et 15**).Ces deux souches se révèlent avoir un potentiel de résistante élevé contre l'activité antibactérienne de nos l'huiles essentielles testées.

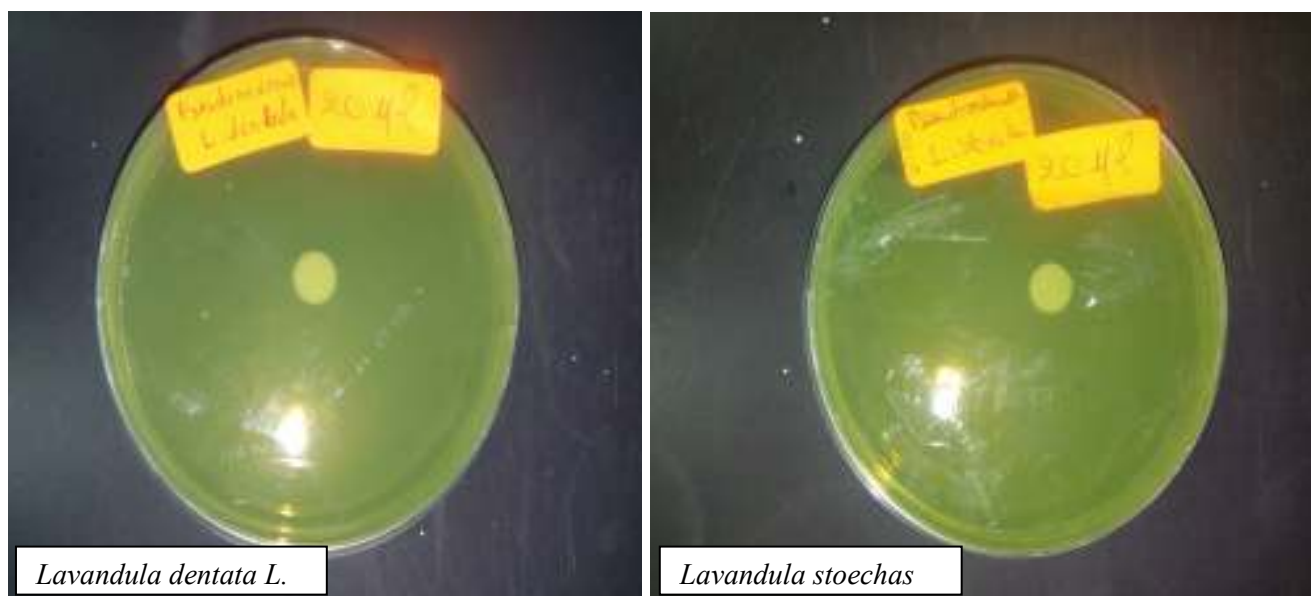
D'après ces résultats nous pouvons déduire que la bactérie Gram Positif est plus sensible que la bactérie Gram négatif vis-à-vis des deux l'huiles essentielles.



**Figure 13.** action de l'huile essentielle de *Lavandula dentata L.* et de *lavandula stoechas L.* sur *Staphylococcus aureus*



**Figure 14.** action de l'huile essentiel de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* sur *E. coli*



**Figure 15.** action de l'huile essentielle de *Lavandula stoechas L.* et *Lavandula dentata L.* sur *Pseudomonas aeruginosa*

Dans la présente étude, les bactéries à Gram négatif comme (*Pseudomonas aeruginosa* ATCC9027) et (*E. coli*. ATCC8759) se sont avérées les plus résistantes, elles ne présentent pas de zones d'inhibitions. Plusieurs travaux notamment ceux de **Hammer et al. (1999); (2002); Souza et al.,(2006); Derwich et al., (2010) et Bari et al., (2010)** ont confirmé la grande résistance des bactéries G- par rapport aux G+. Ce constat peut être dû à l'action de certains composés volatiles de l'huile essentielle étudiée d'une part et à la présence d'une couche de lipopolysaccharide (LPS) chez les bactéries G- qui pourrait fonctionner comme barrière efficace contre n'importe quelle biomolécule entrant d'autre part. (**Inouye et al., 2001; Bagamboula et al., 2004**)

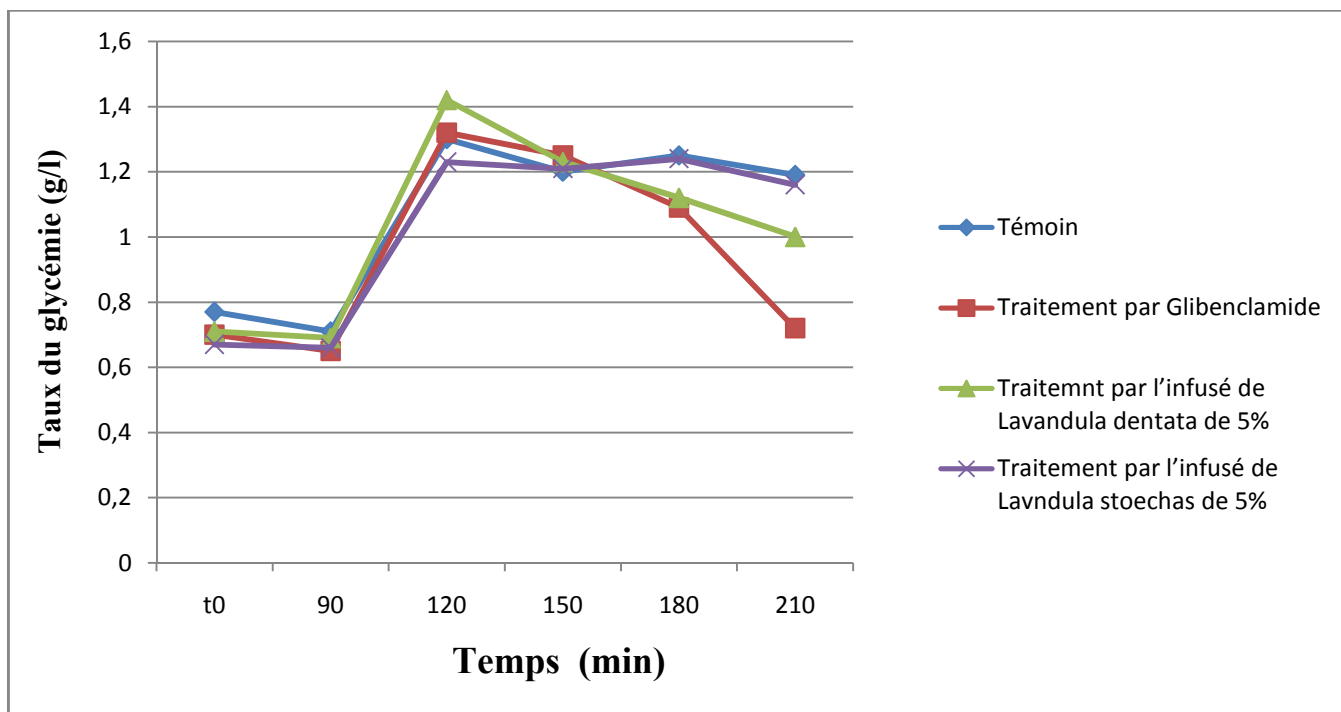
L'hypersensibilité de la souche *Staphylococcus aureus* peut s'expliquer par la probabilité de la sensibilité des bactéries Gram (+) aux changements environnementaux externes, tels que la température, le pH, et les extraits naturels due à l'absence de la membrane externe **Hayouni et al., (2007)**.

D'après **Kalemba et Kunicka (2003)**, la sensibilité d'un microorganisme aux huiles essentielles

dépend des propriétés de l'huile essentielle et le microorganisme lui-même.

## 5. Résultats de l'activité anti-hyperglycémiant des extraits aqueux

Les résultats des taux de la glycémie des différents lots des Rats sont représentés dans la **figure 16**.



**Figure 16.** Variation du taux de la glycémie dans les différents lots des rats en fonction du temps

A **T0** et après le gavage de l'eau physiologique, Glibenclamide et l'extrait des deux plantes à 5%, nous avons observé une diminution légère de la glycémie, à la 90min pour tous les lots 0.71g/l, 0.65g/l, 0.69g/l et 0.66g/l respectivement. A **90 min** et au moment de gavage de la solution du glucose, nous avons remarqué une augmentation du taux de la glycémie chez les quatre lots, ces augmentations atteignent 1.42g/l pour le lot traité par l'extrait de *Lavandula dentata* à 5%, 1.23g/l pour le lot traité par l'extrait de *Lavandula stoechas* à 5%, 1.32g/l pour le lot de référence et 1.30 g/l pour le lot témoin.

A **150 min** nous avons observé une faible diminution du taux de la glycémie chez les quatre lots 1.20g/l, 1.25g/l, 1.23 g/l, 1.21g/l respectivement.

A **180 min** nous avons observé une diminution de taux de glycémie chez les rats de lot référence et le lot traité par l'extrait de *Lavandula dentata* à 5%, 1.09g/l et 1.12g/l respectivement. En même temps nous avons remarqué une augmentation de taux de la glycémie chez le lot témoin et lot traité par l'extrait de *Lavandula stoechas* à 5%, 1.25g/l et 1.24g/l respectivement.

Après **210 min** nous avons noté une diminution de taux de glycémie pour les quatre lots 1.19g/l pour le témoin, 0.72g/l pour la référence, 1g/l pour *Lavandula dentata* à 5% et 1.16g/l pour *Lavandula stoechas* à 5%.

Nous avons remarqué que les deux extraits des deux lavandes à 5% ont un effet hypoglycémiant car nous avons remarqué une baisse de la glycémie qui correspond a la norme de l'OMS qui doit être (0.7et 1.10g/l).

Par contre nous pouvons dire que *Lavandula dentata L.* a une action meilleure (1g /l) que celle de *Lavandula stoechas L.* (**Figure 16**).

Les agents thérapeutiques isolés des plantes sont essentiellement des métabolites secondaires caractéristiques du monde végétal, et ne paraissent pas essentiels à la vie de la plante (**Marles et Norman, 1995**). Il existe plus de 200.000 métabolites secondaires, dont plus de 200 présentent une activité hypoglycémiant ; ce sont principalement des alcaloïdes, des huiles essentielles (les polyphénols et les terpenoïdes), des tanins et des principes amers (**Marles et Fransworth ,1996 ; Sanjay ,2002**).

La lavande dentée a un effet hypoglycémiant grâce a la synergie entre ces composants tels que les tannins, les alcaloïdes, et les polyphénols contrairement à la lavande papillon qui a une action moindre car elle ne contient pas des alcaloïdes qui sont principalement des métabolites secondaires qui présentent une activité hypoglycémiant.

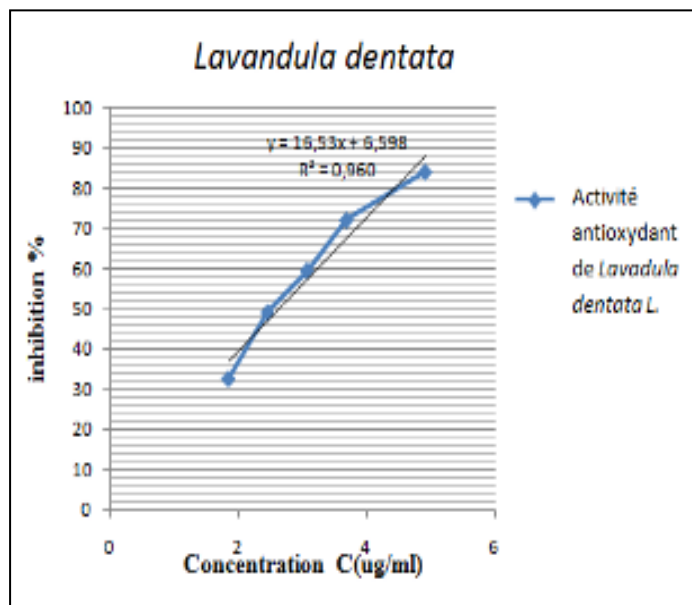
En outre, l'effet hypoglycémiant de *Lavandula dentata L.* a été confirmé par (**Benmehdi, 2000**) et dont la partie utilisée est les fleurs ou la plante entière par décoction ou infusion selon **Bnouham (2002)**.

### **6-Résultats de l'activité anti-oxydante des extraits aqueux :**

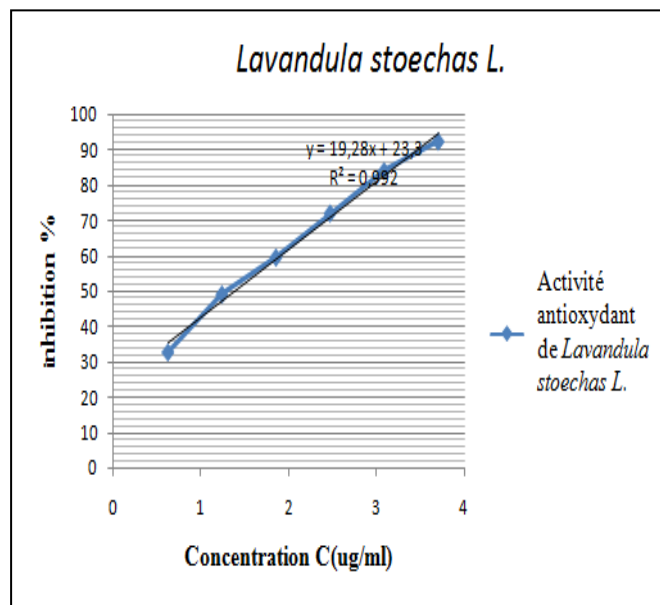
L'évaluation de l'activité antiradicalaire doit être interprétée avec précaution du fait que l'absorbance du DPPH à 517nm diminue sous l'action de la lumière, de l'oxygène, en fonction du pH et le type du solvant additionne à l'antioxydant. La structure chimique et la polarité de l'antioxydant sont déterminantes pour sa capacité à piéger les radicaux libres. Des effets synergiques mais aussi antagonistes ont été observés dans des solutions modèles qui contiennent plusieurs composés fonctionnels (**Popovici et al ., 2009**).

Dans la détermination de l'activité antioxydante, on a effectué un test d'inhibition du radical DPPH. Les résultats sont exprimés en termes d'IC50. Les valeurs obtenues ont permis de tracer les

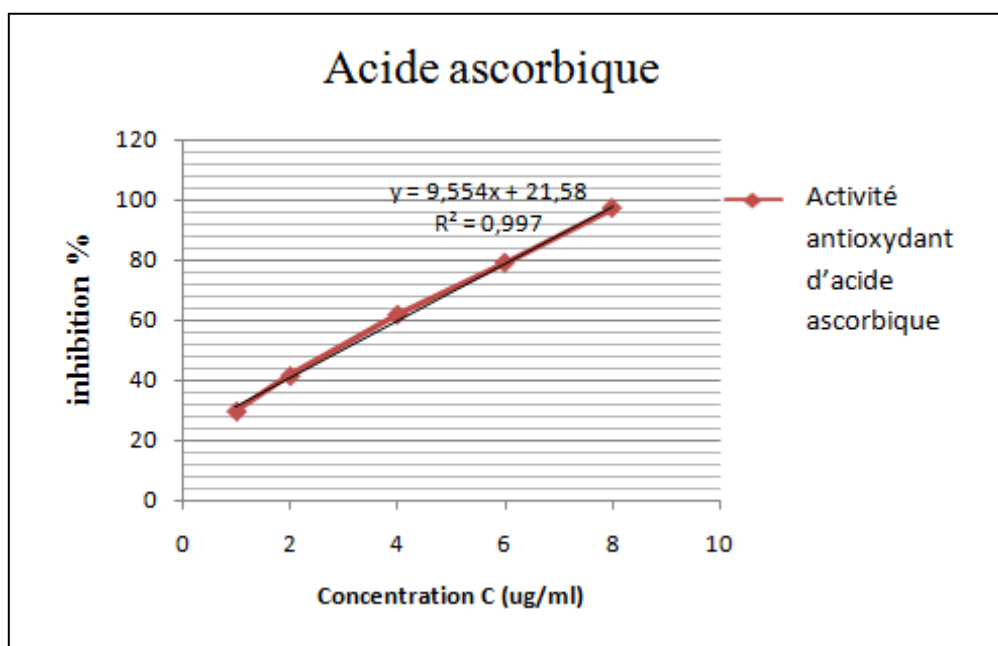
courbes (figures 17, 18, 19), qui représentent la variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration des extraits.



**Figure17 :** Variation de l'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l'infusé de *Lavandula dentata L.*



**Figure18:** Variation de l'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l'infusé de *Lavandula stoechas L.*



**Figure 19 :** Variatiion de l'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de vitamine C.

Les valeurs obtenues ont permis de tracer les courbes (Figure 17, 18, 19), qui représentent la variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration des extraits.

L'activité antioxydante des extraits des deux lavandes et de standard est exprimée en CI50, ce paramètre a été employé par plusieurs groupes de chercheurs pour présenter leurs résultats



(Abdulmajed *et al.*, 2005; Ahmad *et al.*, 2012), il définit la concentration efficace du substrat qui cause la perte de 50% de l'activité du radical DPPH (changement de couleur violet vers le jaune).

**Tableau 6:** CI50 de chaque extrais ( $\mu\text{g/ml}$ )

L'extrait	CI50 ( $\mu\text{g/ml}$ )
Acide Ascorbique	2,97
<i>Lavandula dentata L.</i>	2 ,62
<i>Lavandula Stoechas L.</i>	1,38

Ces CI50 sont déterminées à partir des graphes ci-dessous dont l'abscisse représente la concentration de l'extrait brut et l'ordonné l'activité antioxydante en pourcentage. Elle est de **2.62  $\mu\text{g/ml}$**  pour l'extrait de L.D **1,38  $\mu\text{g/ml}$**  pour l'extrait de L.S, et celle de Vit C est de **2,97  $\mu\text{g/ml}$** .

Les valeurs des IC50, présentées dans le **tableau 6**, nous permettent d'évaluer et de comparer l'efficacité des extraits. Nous rappelons que plus la valeur de la IC50 est faible plus l'extrait est puissant vis-à-vis des radicaux libres.

Cette activité pourrait être liée, en partie, à leurs richesses en composés phénoliques qui se trouvent dans les feuilles et les tiges et qui sont connus comme substances anti oxydantes ayant la capacité de piéger les espèces radicalaires et les formes réactives de l'oxygène.

Selon **Feuriet *et al.*, (2005)**, Le rôle des composés phénoliques est largement montré dans la protection contre certaines maladies en raison de leur interaction possible avec de nombreuses enzymes et de leurs propriétés antioxydantes.

Selon **Guinebert *et al.* (2005)**, plus la valeur de l'IC50 est petite plus l'extrait est considéré comme un antioxydant puissant. En conséquence notre extrait de *Lavandula stoechas L.* possède un pouvoir antioxydant plus important par rapport à celui de *Lavandula dentataL.*





Conclusion

## CONCLUSION

De nos jours, un grand nombre de plantes aromatiques et médicinales possède des propriétés biologiques très importantes qui trouvent de nombreuses applications dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et agriculture.

L'enquête ethnobotanique qui a été établie auprès des populations des deux régions de BLIDA et TIPAZA a montré que la partie aérienne du *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.* est très utilisée pour les troubles digestifs et les infections urinaires. Les mêmes informations nous ont été fournies par un phytothérapeute.

Le screening phytochimique réalisé au niveau de l'unité SAIDAL a mis en évidence la présence des substances poly phénoliques (Tanins galliques et les flavonoïdes) et l'absence totale des quinones libres dans l'infusé des deux plantes. Nous avons noté aussi l'absence des alcaloïdes dans *Lavandula stoechas L.*.

La valeur du rendement en l'huile essentielle des feuilles et les tiges de *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.* était de 1.23% et 0.5% avec respectivement.

L'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles et les tiges du *Lavandula dentata L.* donné un pouvoir antibactérien très important sur la souche *Staphylococcus aureus* (32mm).

A la lumière des résultats, nous pouvons conclure que l'administration orale de l'infusé de *Lavandula dentata L.* chez les rats rendus diabétiques par l'induction de surcharge de glucose 50% provoque une diminution importante du taux de glucose dans le sang qui peut concurrencer le médicament de référence.

L'activité antioxydante des deux extraits de *Lavandula dentata L.* et *Lavandula stoechas L.* a été évaluée par la méthode de réduction du radical libre DPPH, l'activité antiradicalaire est élevée pour les deux extraits des 2 lavandes.

En perspective, il serait plus intéressant de compléter cette étude sur la lavande par des analyses de HPLC et de CGMS pour connaître respectivement la composition chimique de l'extrait aqueux et des huiles essentielles qui avec le temps pourraient avoir des effets secondaires imprévisibles.



1. **Abdulmajed K., McGuigan C., and Heard C. M.**, 2005. Topical delivery of retinyl ascorbate: 4. Comparative anti-oxidant activity towards DPPH. *Free Radic. Res.*; 39: 491-498.
2. **AFNOR1986** . Recueil de normes Françaises « Huiles essentielles ».
3. **AFNOR 2000**. Recueil de norme les huiles essentielles, Monographies relatives aux huiles essentielles. Paris, P 663.
4. **AFSSA.P.**, 2008 Desmares C., Laurent A. & Delerme C., 2008. Recommandations relatives aux critères de qualité des huiles essentielles. *AFSSAPS*. Anatole, France, 18p.
5. **Ahmad N., Fazal H., Abbasi B. H., Anwar S. and Basir A.**, 2012. DPPH free radical scavenging activity and phenotypic difference in hepatoprotective plant (*Silybum marianum* L.). *Toxicol. Ind. Health*.
6. **Ait Youssef M.**, 2006. Les plantes médicinales de Kabylie. Edition Ibis Press.p181.
7. **Amirat N., Tebboub S., Sebti M.**, (2011). Effets insecticides des huiles essentielles chémotypées de deux plantes aromatiques *Lavandula stoechas* et *Origanum glandulosum* de la région de Jijel.
8. **Anthony J.P., Fyfe L. and Smith H.**, (2005). Plant active components - a resource for antiparasitic agents, *TRENDS in Parasitology* Vol. **21**, No.10 October
9. **Arnal-Schnebelen B.,et al.**, 2007. Phytothérapie la santé par les plantes. Edition LIBRIS, GRENOBLE.P.140.
10. **Baba aissa F.**, 2011. Encyclopedie des plantes utiles : Plantes médicinales, Plantes aromatiques, Plantes alimentaires. Edition el marifa. p.203-204.
11. **Bachelot C., Blaise A., Cobel T., Le Guernic A.**, 2005. Les huiles essentielles. Licence en Biologie, U.C, O Bretagne Nord. Thèse doctorat universite aboubakr belkaïd – Tlemcen .p32 .
12. **Bagamboula C.F., Uyttendaele M. and Debevere J.**, 2004, Inhibitory effect of thyme and basil essential oils, carvacrol, thymol, estragol, linalool and p-cymene towards *higella sonnei* and *S. flexneri*, *Food Microbiology*, Vol 21, p. 33-42.
13. **Bari M.A., Islam W., Khan A.R. and Mandal A.**, 2010, Antibacterial and antifungal activity of *Solanum torvum* (Solanaceae), *International Journal of Agriculture & Biology*, ISSN 1560-8530, Vol. 12, 386-390 p.
14. **Benkhechir C., Alik-Bekkara F., Abdelouahid D.**, Composition et activité antibactérienne des huiles essentielles d'*Organum glandulosum* d'Algérie 2008, Volume 6, pp 153–159
15. **Benkhnig O., Zidane L., Fadli M., Elyacoubi H. , Rochdi A. and Douira A.** Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc) *Acta Bot. Barc.* 53: 191-216 Barcelona, 2010-2011
16. **Benmehdi H.**, (2000). Valorisation de certaines plantes médicinales à activité hypoglycémiantes comme la coloquinte. Mémoire de magistère en chimie organique

appliquée. Département de chimie, faculté des sciences. Université Tlemcen.

- 17. Bettaieb R., Bourgou S., Saidani tounsi M., Fauconnier M.L., Ksouri r R., (2017).** Etude de la composition chimique et de l'activité antioxydante des différents extraits de la Lavande dentée (*Lavandula dentata*). E-ISSN 2286-5314, page 2096-2105.
- 18. Bnouham M., Mekhfi H., Legssyer A. et Ziyyat A., (2002).** Ethnopharmacology Forum Medicinal plants used in the treatment of diabetes in Morocco. *Int J Diabetes & Metabolism*; 10: 33-50.
- 19. Brand-Williams W., Cuvelier M. E., Berset C., (1995).** Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food. Sci. Technol*, 28 : 25–30.
- 20. Brickell C.,** Le grand Larousse des 15 000 plantes et fleurs de jardin, Edition Française 2008. p 590
- 21. Bruneton J.,** 1999. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3ème édition, Ed. TEC et DOC, Paris.
- 22. Bruneton J.,** 2009. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes Médicinales (4ème édition) : J. BRUNETON, 2009,
- 23. Cosentino S., Tuberoso C.I.G., Pisano B., Satta M., Mascia V., Arzedi E. and Palmas F.,** 1999, In vitro antimicrobial activity and chemical composition of Sardinian Thymus essential oils, *Letters in Applied Microbiology*, p.130-135.
- 24. Couic-Marinier F., Lobstein A.,** 2013. Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine. *Actualités pharmaceutiques*. Vol 52. p. 18-21
- 25. Derwich E., Benziane Z. et Boukir A.,** 2010, GC/MS Analysis and antibacterial activity of the essential oil of *Mentha pulegium* grown in Morocco. *Chem. Bull. "POLITEHNICA" Univ. (Timisoara)*. Vol 55(69), 2, p.103-106.
- 26. Didierlaurant C** 2010., les remèdes naturels pour toute la famille le guide complet de votre santé. Edition. Alpen .p 9.
- 27. Djeroum A., et Nacef M.,** 2011. 100 plantes médicinales d'Algérie .Edition Houma. P19.
- 28. Fleuriet A., Jay-allemant C., Macheix J J.,** 2005- Composés phénoliques des végétaux un exemple des métabolites secondaires d'importance économique. *Presses polytechniques et universitaires romandes*. vol. 121-216.
- 29. Girardin-Andréani C.,** 2013 .Phytothérapie la santé par les plantes à l'usage de tous et des sportifs en particulier. Edition. Chiron. p17.
- 30. Grosjean N.,** 2015 .Les huiles essentielles se soigner par l'aromathérapie. Edition Eyrolles.p19.
- 31. Grosvalet N., et Lapeyre L.,** 2008. Le grand larousse de 15000 plantes et fleurs de jardin. Edition PRITEA. p 590.

- 32. Guerin -Faublée V., Carret N., 1999.** L'antibiogramme : principes, méthodologie, intérêt et limites. *Journées nationales GTV-INRA*, 5-12.
- 33. Guinebert E., Durand P., Prost M., Grinand R. and Bernigault R.,** Mesure de la résistance aux radicaux libres. *Sixièmes Journées de la Recherche Avicole 2005*; 554-558.
- 34. Guitton Y., 2010.** Diversité des composés terpénique volatils au sein du genre *Lavandula*. Thèse doctorat, Université de Saint Etienne, France. p 253.
- 35. Gulfraz M., Mehmood S., Minhas N., Jabeen N., Kausar R., Jabeen K. and Arshad G., 2008,** Composition and antimicrobial properties of essential oil of *Foeniculum vulgare*, *African Journal of Biotechnology* Vol. 7 (24), p.4364-4368.
- 36. Halmi S., (2012),** Antihyperglycemic activity of prikly pear ( *Opuntia-ficus-indica*) aqueus extract pharmacology and toxicology .Laboratory Veterinary departement Mentout University constantine, Alegria. Vol 2 N° 3, P 540-543.
- 37. Hammer K. A., Carson C. F. et Riley T. V., 1999,** Antimicrobial activity of essential oils and other plant extracts, *Journal of Applied Microbiology* Vol. 86, Issue 6, p.985-990.
- 38. Hammiche V., Maiza K., 2006.** Traditional medicine in central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. *Journal of Ethnopharmacology* ; 105: 358-367.
- 39. Hanhineva K, Tunoner R, Bon Pon I, Pekkinen J, Kokhannina H, Poutanen K. 2010.** Impact of dietary polyphenol on carbohydrate metabolism. *J. Mol. Sci.*, 11: 1365-1402.
- 40. Harbone J.B., Williams C.A.,(2002).** Phytochemistry of genus *Lavandula*. In : Lis-Bahchin.M. Ed *Lavender the genus Lavandula*, Taylor and Francis, London, Vol 29. P 86-99.
- 41. Hayouni E.A, Abedrabba M., Bouix M., Hamdi M., 2007,** « The effects of solvaents and extraction method on the phenolic contents and biological activities *in vitro* of tunisian *Quercus coccifera L.* and *Juniperus phoenicea L.* fruit extracts. *Food Chem* » 105(3) ,1126-1134.
- 42. <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/bilabi.p.99>**
- 43. Inouye S., Tsuruoka T., Uchida K. and Yamaguchi H. (2001)** Effect of sealing and Tween 80 on the antifungal susceptibility testing of essential oils. *Microbiology and Immunology*, 45, 201-208.
- 44. Iserin P., Masson M., Restellini J. P. ,Ybert E., De Laage de Meux A., Moulard F., Zha E., de laRoque R., De la Roque O., Vican P., Deesalle-Féat T., Biaujeaud M., Ringuet J., Bloth J. et Botrel A., 2001.** Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Edition Larousse. p10-23.
- 45. Jouzier E., Berké B. ,** diabète et philatélie II – plantes hypoglycémiantes. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 2012, 151(1-4), 141-170
- 46. Kalembe D. et Kunicka A.,(2003).** Antibacterial and antifungal proeties of essential oils. *Current Medicinal Chemistry*, 10, 813-829.
- 47. Kim D.O., Lee K.W., Lee H. J. and Lee C.Y., (2002).** Vitamin C Equivalent

Antioxidant Capacity (VCEAC) of Phenolic Phytochemicals J. Agric. Food Chem. 50, 3713-3717

**48. Kunkele U. et Lobmeyer T.,**2007, Plantes médicinales (Identification, Récolte, Propriétés et Emploi) .Edition Parragon Books Ltd.p 84 .

**49. Lakhdar L.,** evaluation de l'activité antibactérienne d'huiles essentielles marocaines sur *aggregatibacter actinomycetemcomitans* : étude *in vitro*, thèse de doctorat, thèse N° : 28/14 csvs 2015, **rabat- Maroc**

**50. Lamendin H.,** 2004. Huiles essentielles en diffusion atmosphérique. Chir. Dent. Fr. Thèse doctorat faculté de médecine dentaire de Rabat .p.26.

**51. Lucienne A.,** 2010.Les plantes médicinales d'Algérie.2<sup>ème</sup> Edition BERTI. p9.

**52. Madhavi D. L., Deshpande S. S. and Salunkhe D. K.,** 1996. Food Antioxidants. Technological, Toxicological, and Health Perspectives. Marcel Dekker, Inc. New York. P: 65.

**53. Marles R.J., et Norman J.,** (1995). Plants as sources of antidiabetic agents.In « Economic and Medicinal Plant Research,vol.6, » H.Wagner and N. R . Farnsworth, edf ; Academic Treff, London, chapter4.

**54. Marles R. et fransworth N.,** 1996. Antidiabetic plants and their active constituents. Prot. J Bot Med ; 1(3) :85-135.

**55. Marles R.J., Farnsworth N.R., (1996).** Antidiabetic plants and their .active constituents. Phytomedicine. Chapter 4.2: 137-189

**56. Mautrait C. et Raoult R.,** 2009, la préparation : mode d'emploi (officine, sous-traitance et BP), 2<sup>ème</sup> édition, Porphyre France,p. 468.

**57. Mehdioui R. et Kahouadji A.,** Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène : cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, 2007; 29 : 11-20. Thèse doctorat Université Mohammed V de Rabat. P13

**58. Morrer J-B.,** 2003. Dictionnaire raisonné.Frison Roche.P441-442

**59. Mousnier A.,** (2013) Enquête ethnobotanique autour de la ville de la souterraine (Creuse) . Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie .France.

**60. Multon J.L.,** *Additifs et auxiliaires de fabrication dans les industries agroalimentaires.* Ed.:Lavoisier, Paris, 2002, 207- 231

**61. Mutai C., Bii C., Vagias C., Abatis D., Roussis V.,** (2009). Antimicrobial activity of acacia mellifera extracts and lupane triterpenes. Journal of Ethnopharmacology , p10.

**62. Okfort J-C.,**1998 Varietal delimitation in *irvingia gabonensis* .Nat,Belg, P221

**63. Padrini F. et Lucheroni M.T.,** 1997, La nature des huiles essentielles, Ed. Dexecchi.

**64. Pauli A.** Antimicrobial properties of essential oils constituents Int. J. Aromater (2001) ,11, 126-133.



65. **Popovici C., Saykova I., Tylkowski B.,** (2009). Revue de génie industriel, 4 , 25-39.
66. **Rafi A., Tasneem U. S., Ashfaq A.,** 1995. The essential oils. Hamdard Medicus. Thèse doctorat faculte de medecine dentaire de rabat. p.26.
67. **Raynaud A.,** 2014. Des plantes médicinales pour mon balcon. Edition Agnès Dumoussaud. P120.
68. **Rhattas M., Douira A. et Zidane L.,** 2016. Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans le Parc National de Talassemrane (Rif occidental du Maroc). Journal of Applied Biosciences 97.p 9187 – 9211.
69. **Richard H. et Peyron F.,** 1992.Epices et aromates. Ed .Tec & Doc-Lavoisier.Paris.p:339.
70. **Said, H. M.,** (1996). *Medicinal Herbs*, Vol. 1., Bait al-Hikmah, Madinat al-Hikmah: Pakistan.
71. **Scheffer J.J.C.,**Various methods for the isolation of essential oils. Phytother. Res. 1996; 10:S6-S7.
- 72-**Serge S.** Diplôme d'Etudes Approfondies de Biochimie - Université de Yaounde I (2007)
73. **Skoula, M., Abidi C. et al.,** (1996). "Essential oil variation of *Lavandula stoechas L. ssp. stoechas* growing wild in crete (Greece)." *Biochemical Systematics and Ecology* **24**(3): 255-260.
74. **Sofowora A.,** 2010.Plantes médicinales et médecine traditionnelle d’Afrique. Edition. karthai.a. p 22
75. **Souza E.L., Guerr N.B., Stamford T.L.M. and Lima E.O.,** 2006, Spices: alternative sources of antimicrobial compounds to use in food conservation. *Rev. Bras. Farm.*, 87(1). , p. 22-25.
76. **Spichiger R-E., Savolainen V., Figeat M., Jeanmon D., Perret M.,** 2004.Botanique systématique des plantes à fleurs ,3ème édition ,Presses polytechniques et universitaires romondes.P413-128
77. **Werner M. et Braunschweig R.,** 2007 .l’aromathérapie: principes, indications, utilisations. Edition.Vigot23. p3.
78. **Wolfgang H.,** 2007. 350plantes médicinales. Edition . Franckh-Kosmos Verlags-GmbH co-Sttgart .p12-13.
- 79.**Wolfran S.** 2007. Effect of green tea and ECG in cardiovascular and metabolic health. *J. Am. Coll. Med.*, 26: 379-388.
80. **Yahyaoui N.,** (2005). Extraction, analyse et évaluation de l’effet insecticide des huiles essentielles de *Menthe Spicata L* sur *Rhyzoperlhu dominicu (F .)* (Coleoptera, Bostrychidae) et *Triboium confusm* (Duv.) (Coleoptera, Tenebrionidae).Thèse de Magister en sciences agronomiques, option Ecologie, INA, El-Harrach.

## Renseignement sur l'informateur:

**Tableau 7 :** Répartition de la fréquence d'âge d'utilisation de L.D par dans la région de Cherchell

Age	(17-30(	(30-50(	(50-70(	(70-90(
Nbr de personne	22	16	7	5
Pourcentage(%)	44	32	14	10

**Tableau 8 :** le nombre des personnes enquêtés dans la commune de Cherchell

selon le sexe

Sexe	Féminin	Masculin
Nbr de personne	32	18
Pourcentage(%)	64	36

**Tableau 9 :** Niveau d'étude de personnes enquêtées dans la région de Cherchell

Niveau intellectuelle	analphabète	primaire	secondaire	universitaire
Nbr de personne	18	7	12	13
Pourcentage(%)	36	14	24	26

## Renseignement sur la plante :

**Tableau 10 :** Le pourcentage des personnes qui connaisse L .D dans la région de Cherchell

Question 1	Oui	Non
Nbr de personne	39	11
Pourcentage(%)	78	22

**Tableau 11 :** Le nom commun de L .D dans la région de Cherchell

Question 2	Halhal
Nbr de personne	39
Pourcentage(%)	78

**Tableau 12:** Les domaines d'utilisation de L .D dans la région de Cherchell

Question 4	Médicinal	alimentaire	Médicinal et alimentaire	Médicinal et alimentaire et cosmétique
Nbr de personne	5	14	12	8
Pourcentage(%)	10	28	24	16

Dans le cas ou la plante est utilisée comme remède.

**Tableau 13 :** Les maladies préconisées ?

Question 5-1	Les troubles digestifs	Les infections urinaires
Nbr de personne	9	16
Pourcentage(%)	36%	64%

**Tableau 14 :** Représentation des pourcentages des parties utilisées

Question 5-2	feuille	Fleur et feuille	Fleur et feuille et tige	Fleur
Nbr de personne	3	26	4	6
Pourcentage(%)	6	52	8	12

**Tableau 15:** Les proportions des modes de préparation

Question 5-3	pommade	sirop	tisane		
			infusion	décoction	macération
Nbr de personne	0	0	13	26	0
Pourcentage(%)	0	0	26	52	0

**Tableau 16 :** Pourcentage des avies sur l'efficacité de L.D dans la région de Cherchell

Question6	Oui	Non
Nbr de personne	39	0
Pourcentage(%)	78	0

**Tableau 17 :** Le pourcentage des avies sur l'existence des effets secondaires dans L.D dans la région de Cherchell

Question 7	Oui	Non
Nbr de personne	0	39
Pourcentage(%)	0	78

**Tableau 18 :** Le pourcentage des avies sur l'existence un effet toxique dans L.D dans la région de Cherchell

Question8	Oui	Non
Nbr de personne	0	39
Pourcentage(%)	0	78

## Annexe I

L'étude ethnobotanique de : *Lavandula dentata L.*

Université blida1

Faculté : des sciences de la nature et de la vie

Département : biologie des populations et des organismes (BPO)

Filière : phytothérapie et santé

Année pédagogique : master II

Année universitaire : 2016-2017

### Fiche ethnobotanique

Etude d'ethnobotanique sur la plante (*Lavandula dentata L.*)

Dans la région de **Cherchell**

(Questionnaires pour 50 personnes).

#### **I-renseignement sur l'informateur :**

-âge :

-sexe : masculin  féminin

-niveau intellectuel : analphabète  primaire  secondaire  universitaire

#### **II-renseignement sur la plante :**

1-connaissiez-vous cette plante ? Oui  Non

2-quel est son nom commun ? .....

3-dans quel domaine est elle utilisée ?

Médicinal  alimentaire  cosmétique  condimentaire

4- dans le cas ou la plante est utilisée comme remède.

4-1-Dans quelle maladie est-elle préconisée ?

4-2-quelle est la partie de la plante utilisée ?

Graine  fleur  feuille  fruit  racine  tige  plante entière

4-3-Quel est le mode d'emploi ?

Pommade  sirop  tisane 

→	Infusion	<input type="checkbox"/>
→	Décoction	<input type="checkbox"/>
→	Macération	<input type="checkbox"/>
→	Cataplasme	<input type="checkbox"/>

5-est ce que le résultat est positif ? Oui  Non

6-est qu'il ya des effets secondaires? Oui  Non

7-est ce que la plante est toxique ? Oui  Non

Université blida1

Faculté : des sciences de la nature et de la vie

Département : biologie des populations et des organismes (BPO)

Filière : phytothérapie et santé

Année pédagogique : Master II

Année universitaire : 2016-2017

**Fiche ethnobotanique**

Etude d'ethnobotanique sur la plante (*Lavandula dentata L.*)

(Questionnaire pour un phytothérapeute).

**I-renseignement sur l'informateur :**

-Age  sexe : féminin  masculin  diplôme : .....  
....

**II-renseignement sur la plante :**

1-quelle est le nom commun de cette plante ?  
.....

2-Dans quel domaine est elle utilisée ?

Médicinal  cosmétique  alimentaire

4-dans le cas ou la plante est utilisée comme remède.

4-1- Dans quelle maladie est-elle préconisée ?

4-2-quelle est la partie utilisée ?

Graine  fleur  feuille  fruit  racine  tige  plante entière

4-3-quel est le mode d'emploi ?

Pommade  sirop  tisane 

→	Infusion	<input type="checkbox"/>
→	Décoction	<input type="checkbox"/>
→	Macération	<input type="checkbox"/>
→	Cataplasme	<input type="checkbox"/>

5-Est ce qu'elle est efficace ?

Oui  Non

6-est qu'il ya des effets secondaires ?

Oui  Non

7-est ce que la plante est toxique ?

Oui  Non

## Renseignement sur l'informateur:

**Tableau 19 :** Répartition de la fréquence d'âge d'utilisation de L.S dans la région de Larbaa

Age	(17-30(	(30-50(	(50-70(	(70-90(
Nbr de personne	23	16	8	3
Pourcentage(%)	46	32	16	6

**Tableau 20:** Nombre des personnes enquêtés selon le sexe dans la commune de Larbaa

Sexe	Féminin	Masculin
Nbr de personne	35	15
Pourcentage(%)	70	30

**Tableau 21 :** Niveau d'étude de personnes enquêtées dans la région Larbaa

Niveau intellectuelle	analphabète	primaire	secondaire	universitaire
Nbr de personne	6	9	14	21
Pourcentage(%)	12	18	28	42

## Renseignement sur la plante :

**Tableau 22:** le pourcentage des personnes qui connaisse L .S dans la région de Larbaa

Question 1	Oui	Non
Nbr de personne	37	13
Pourcentage(%)	74	26

**Tableau 23 :** Le nom commun de L .S dans la région de Larbaa

Question 2	Halhal	lavande
Nbr de personne	29	8
Pourcentage(%)	58	16

**Tableau 24:** les domaines d'utilisation de L .S dans la région de Larbaa

Question 4	Médicinal	alimentaire	Médicinal et alimentaire	Médicinal et alimentaire et cosmétique	Médicinal et cosmétique
Nbr de personne	11	10	8	4	4
Pourcentage(%)	22	20	16	8	8

Dans le cas ou la plante est utilisée comme remède.

**Tableau 25 :** Les maladies préconisées ?

Question 5-1	La grippe	Les douleurs de l'estomac
Nbr de personne	10	17
Pourcentage(%)	37.04	62.96

**Tableau 26:** Représentation des pourcentages des parties utilisées

Question 5-2	feuille	Fleur et feuille	Fleur et feuille et tige	Fleur	Fleur et tige
Nbr de personne	7	8	18	2	2
Pourcentage(%)	14	16	36	4	4

**Tableau 27 :** Les proportions des modes de préparation

Question 5-3	Pommade et sirop	tisane			Sirop +Infusion
		infusion	décoction	Infusion et décoction	
Nbr de personne	2	9	11	4	1
Pourcentage(%)	4	18	22	8	2

**Tableau 28:** pourcentage des avies sur l'efficacité de L.S dans la région de Larbaa

Question 7	Oui	Non
Nbr de personne	37	0
Pourcentage(%)	74	0

**Tableau 29:** Le pourcentage des avies sur l'existence des effets secondaires dans L.S dans la région de Larbaa

Question 8	Oui	Non
Nbr de personne	0	37
Pourcentage(%)	0	74

**Tableau 30:** Le pourcentage des avies sur l'existence un effet toxique dans L.S dans la région de Larbaa

Question 9	Oui	Non
Nbr de personne	0	37
Pourcentage(%)	0	74

## Annexes II

L'étude ethnobotanique de : *Lavandula Stoechas L.*

Université blida1

Faculté : des sciences de la nature et de la vie

Département : biologie des populations et des organismes (BPO)

Filière : phytothérapie et santé

Année pédagogique : master II

Année universitaire : 2016-2017

### Fiche ethnobotanique

Etude d'ethnobotanique sur la plante (*Lavandula stoechas L.*)

Dans la région de Larbaa

(Questionnaires pour 50 personnes).

#### I-renseignement sur l'informateur :

-âge :

-sexe : masculin  féminin

-niveau intellectuel : analphabète  primaire  secondaire  universitaire

#### II-renseignement sur la plante :

1-connaissiez-vous cette plante ? Oui  Non

2-quel est son nom commun ? .....

3-dans quel domaine est elle utilisée ?

Médicinal  alimentaire  cosmétique  condimentaire

4- dans le cas ou la plante est utilisée comme remède.

4-1-Dans quelle maladie est-elle préconisée ?

4-2-Quelle est la partie de la plante utilisée ?

Graine  fleur  feuille  fruit  racine  tige  plante entière

4-3-Quel est le mode d'emploi ? → Infusion

Pommade  sirop  tisane → Décoction

→ Macération

→ Cataplasme

5-Est ce que le résultat est positif ? Oui  Non

6-Est qu'il ya des effets secondaires? Oui  Non

7-est ce que la plante est toxique ? Oui  Non



Université blida1

Faculté : des sciences de la nature et de la vie

Département : biologie des populations et des organismes (BPO)

Filière : phytothérapie et santé

Année pédagogique : Master II

Année universitaire : 2016-2017

**Fiche ethnobotanique**

Etude d'ethnobotanique sur la plante (*Lavandula stoechas L.*)

(Questionnaires pour un phytothérapeute).

**I-renseignement sur l'informateur :**

-Age  sexe : féminin  masculin  diplôme : .....  
...

**II-renseignement sur la plante :**

1-quelle est le nom commun de cette plante ?  
.....

2- Dans quel domaine est elle utilisée ?

Médicinal  cosmétique  alimentaire

4-dans le cas ou la plante est utilisée comme remède.

4-1- Dans quelle maladie est-elle préconisée ?

4-2-quelle est la partie utilisée ?

Graine  fleur  feuille  fruit  racine  tige  plante entière

4-3-quel est le mode d'emploi ?

Pommade  sirop

tisane   
→ Infusion   
→ Décoction   
→ Macération   
→ Cataplasme

5-Est ce qu'elle est efficace ?

Oui  Non

6-Est qu'il ya des effets secondaires ?

Oui  Non

7-Est ce que la plante est toxique ?

Oui  Non

## Annexe III :

Activité antihyperglycémiant :



**Figure 20.** Lot de rats wister  
(Originale, 2017).



**Figure 21.** Glucomètre  
(Originale, 2017).



**Figure 22.** Solution glucosidique  
(Originale, 2017).



**Figure 23.** Glibenclamide  
(Originale, 2017).



**Figure 24.** Infusé de  
*Lavandula stoechas L.*  
(Originale, 2017).



**Figure 25.** Infusé de  
*Lavandula dentata L.*  
(Originale, 2017).



**Figure 26.** Gavage des rats  
(Originale, 2017).

- **Préparation de l'extrait aqueux (infusion à 5%)**

On a une dose de : 0.5g/kg

Pour tous les rats

0.5g —————> 1000g

X1 —————> 100g (moyenne de poids des rats)

X1 = 0.05g

0.05g —————> 1ml

X2 —————> 100 ml

X2 = 5g/100 ml

L'infusé est préparé, en versant 100 ml d'eau distillée bouillie sur 5 g pour l'infusé à 5% de poudre végétale puis en agitant. Après 30 min d'infusion, la solution est filtrée et ajusté avec l'eau distillé jusqu'à 100ml.

**Résultat de l'activité hypoglycémiante des extraits aqueux :**

**Tableau 31 :** Variation de la glycémie dans les différents lots des rats en fonction du temps.

Lots	Taux de glycémie en g/l					
	Glycémie de base et moment d'administration des traitements	Moment d'administration du glucose	Après administration du glucose			
			T0	90min	120min	150min
1 Traitement par l'eau physiologique	0.77	0.71	1.30	1.20	1.25	1.19
2 Traitement par Glibenclamide	0.70	0.65	1.32	1.25	1.09	0.72
3 Traitement par l'infusé de L.D de 5%	0.71	0.69	1.42	1.23	1.12	1.00
4 Traitement par l'infusé de L.S de 5%	0.67	0.66	1.23	1.21	1.24	1.16

## Annexes IV

### Les produits chimiques et les réactifs

- Methanol: MeOH, M=32,04. g/mol
- D'éthyle éther : C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O, M=74,12 g/mol
- Acétate d'éthyle : C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>, M=88,1 g/mol
- Hexane
- Acide Trichloro acetic: HC<sub>2</sub>Cl<sub>3</sub>O<sub>2</sub>, M=163,39 g/mol
- Potassium ferricyanate : K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub> M=329 g/mol
- Sulfate de sodium anhydride: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, M=142,04 g/mol.
- Chlorure ferrique : FeCl<sub>3</sub>, M=162,21 g/mol.
- folin -Ciocalteu
- Carbonates de sodium: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, M=105,99 g/mol.
- Sodium phosphate monobasic hydrogen: (H<sub>2</sub>NaO<sub>4</sub>P, 12H<sub>2</sub>O), M=358,18 g/mol
- Tampon phosphate

### Appareils et matériels

- Ampoule à décanter
- Balance électrique
- Ballons pour le rota vapeur
- Broyeur
- Etuve : T 23C° et 37C°
- Micropipette
- Papier filtre Wattman
- Pipette pasteur
- Rota vapeur (BUCHI R-200)
- Spectrophotomètre UV-VIS
- Vortex

## Annexes V

L'extraction de l'huile essentielle :



**Figure 27.** Feuilles et tiges séchées de *Lavandula stoechas* L.



**Figure 28.** Feuilles et tiges séchées de *Lavandula dentata* L.



**Figure 29.** Hydrodistillateur de type clevenger (Originale, 2017).



**Figure 30.** Huiles essentielles de *Lavandula stoechas* L. et *Lavandula dentata* L. (Originale, 2017).



## Annexes VI

L'activité antimicrobienne :



**Figure 31.** Milieu de culture Soja agar  
(Originale, 2017)



**Figure 32.** Autoclave (Originale, 2017)



**Figure 33.** Les souches bactériennes  
(Originale, 2017)



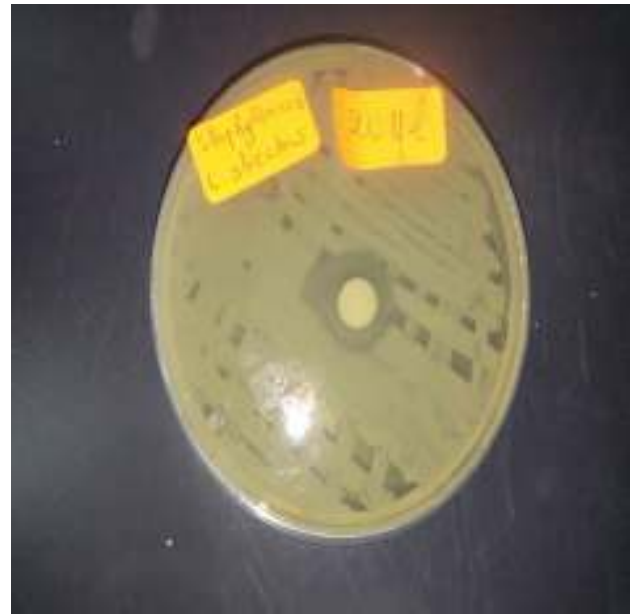
**Figure 34.** Les écouvillons (Originale, 2017)







*Pseudomonas aeruginosa* ATCC9027



*Staphylococcus aureus* ATCC6538



*Bacillus pumilus* ATCC6633



*E. coli* ATCC8759

**Figure 36.** Zones d'inhibitions de la croissance de souches bactériennes testées vis-à-vis d'huile essentielle de *Lavandula stoechas* L. (Originale, 2017).



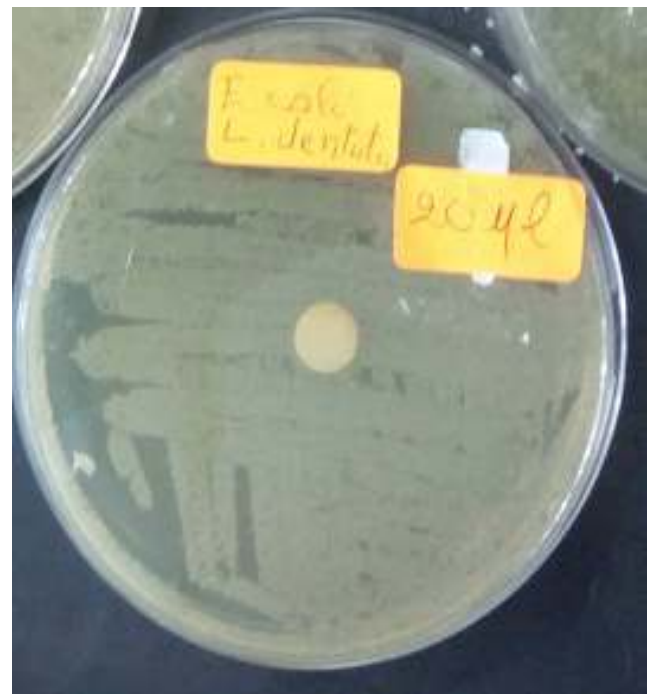
*Pseudomonas aeruginosa* ATCC9027



*Staphylococcus aureus* ATCC6538



*Bacillus pumilus* ATCC6633



*E. coli* ATCC8759

**Figure 37.** Zones d'inhibitions de la croissance de souches bactériennes testées vis-à-vis d'huile essentielle de *Lavandula dentata* L. (Originale, 2017).



## Annexe VII

Activité antioxydant :



**Figure 38.** Solution dpph (Originale, 2017).



**Figure 39.** Spectrophotomètre UV (Originale, 2017).



**Figure 40.** Les dilutions de *Lavandula stoechas* L. (Originale, 2017).



**Figure 41.** Les dilutions de *Lavandula dentata* L. (Originale, 2017)

