



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Larbi Tébessi -Tébessa-



Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Appliquée
MEMOIRE DE MASTER
Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie
Filière: Sciences Biologiques
Option: Microbiologie appliquée à la santé et à l'environnement

Thème:

**Etude de l'effet antibactérien et antifongique
des extraits de *Salvia off* sur les
microorganismes uropathogène**

Présenté par:

**HAROUN Maroua
MEZOUZIA Khaoula
CHAREF Brahim**

Devant le jury:

Dr. F.Boukezoula	MCB	Université de Larbi Tébessi	Présidente
Dr. S. SMAALI	MCB	Université de Larbi Tébessi	Rapporteuse
Mme H. CHADI	MAA	Université de Larbi Tébessi	Examinatrice

**Date de soutenance: 22-06-2019
Année Universitaire : 2018-2019**

Note :...../20

Mention :.....



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de Larbi Tébessi -Tébessa-



Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biologie Appliquée
MEMOIRE DE MASTER
Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie
Filière: Sciences Biologiques
Option: Microbiologie appliquée à la santé et à l'environnement

Thème:

**Etude de l'effet antibactérien et antifongique
des extraits de *Salvia off* sur les
microorganismes uropathogène**

Présenté par:

**HAROUN Maroua
MEZOUZIA Khaoula
CHAREF Brahim**

Devant le jury:

Dr. F. Boukezoula	MCB	Université de Larbi Tébessi	Présidente
Dr. S. SMAALI	MCB	Université de Larbi Tébessi	Rapporteuse
Mme H. CHADI	MAA	Université de Larbi Tébessi	Examinatrice

**Date de soutenance: 22-06-2019
Année Universitaire : 2018-2019**

Note :...../20

Mention :.....

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



Remerciement

Louange à Allah, nous Le glorifions, Lui demandons aide et invoquons son pardon contre le mal de nos péchés, celui qui fut guidé personne ne peut l'égarer et celui qui est égaré personne ne peut le guider. Nous témoignons qu'il n'y a point de divinité digne d'adoration sauf Allah, l'Unique, qui n'a point d'associé et je témoigne aussi que Mohammed est Son Serviteur et Son Messager, que la bénédiction d'Allah soit sur Lui, sa famille, ses compagnons, et tous ceux qui le suivent sur le droit chemin jusqu'au Jour Dernier. Ensuite...

Nous tenons à exprimer nos sincères gratitudee à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

*Nos remerciements en premier lieu à notre directrice de mémoire : **Dr. SMAALI Sa** L'Université de Sciences exacte et science de la vie de Tebessa pour nous avoir dirigée, conseillée, et encouragée, et ainsi pour sa bonne volonté, sa patience et ses précieux conseils qui a toujours trouvé les mots pour nous amener à exprimer nos rêves, faire de la recherche et transmettre les connaissances ; il m'a soutenu, encadré tout au long de ce mémoire, dans les bons moments, comme dans les périodes de découragement qu'il nous a prodigués tout au long de ce travail.*

Nous exprimons nos plus sincères remerciements aux membres de jury :

***Dr. Bougazoula Fatima** de nous avoir fait l'honneur de présider le jury de notre soutenance.*

***Dr. Chadi Hafidha** d'avoir accepté d'examiner notre travail et de participer au jury de notre soutenance. Veuillez trouver ici l'expression de nos remerciements sincères*





Remerciement

*Le doyen de notre faculté **Pr. ROUABHI Rachid** et son adjoint **Dr. HAFDALLAH Abdelkader** pour ses aides précieuses dans le bon déroulement et les conditions de notre expérimentation au sein de laboratoire de l'université et pour ses efficacités et ses gentillesse.*

*Au sein du laboratoire de faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie, nous tenons à les en remercier : **Mme Moufida, Warda, Nardjes, Souad, Karim, Amel, Samir.***

*Au sein du laboratoire de Bouguerra Boulares nous tenons à les en remercier : le directeur **Boufareh**, chef service **Abdlwahebe**, et une grand merci à **Assia LAAJE** et **Amel BOUGOSSA.***

*Nous exprimons mes remerciements à **Chahinez BEN DHIB, SLATNIA Soumay, SMAALI Yahia** et **MERADI Fouzia***

Enfin, ne pouvant citer tous ceux et celles qui nous ont aidé de près ou de loin d'un, nous leur adressons nos remerciements les plus sincères



Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux être le plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour nous couvrir de leur amour, mes parents.

*A mon père "**Rachid**" pour son patient avec moi et son encouragement. Merci pour votre amour, pour tout l'enseignement que vous m'avez transmis, pour avoir toujours cru en moi et m'avoir toujours soutenu, pour vos sacrifices, vos prières et pour l'encouragement sans limites que vous ne cessez de m'offrir...*

*A ma source de bonheur, la prunelle de mes yeux, ma mère "**Torkia**".merci pour vous être sacrifiée pour que vos enfants grandissent et prospèrent, merci de trimer sans relâche, malgré les péripéties de la vie, au bien être de vos enfants, merci pour vos prières, votre soutien dans les moments difficiles, pour votre courage et patience...*

***Mes chers parents**, aucun mot ne se pourra exprimer mon amour pour vous et mon immense reconnaissance. Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mes sentiments les plus forts, mon profond respect et ma plus grande gratitude
Que le bon ALLAH vous garde en bonne santé.*

Je dédie aussi ce modeste travail a mes très chers frères et mes sœurs chaqu'un de son nom :

***Salim, Saif, Mohammed, Khaled, Awatef, Imen, Lamia** je vous souhaite tout le bonheur que vous méritez. Puisse Allah, le Très-Haut, vous accorde une vie heureuse et un avenir prospère.*

*Aux Mes sens : **Amar, Sofiane et Imed** vous accorde une vie heureuse et un avenir prospère.*

*J'oublier jamais : **Moaataz, Iyed, Assoumi, mortadha, sadjed, Sidra et Mayar** je vous souaite une vie plaine de succès*

*Ma très chère amies et sœurs **Mezouzia Khaoula et Maghzaoui Ibtissem** symboles de tendresse et de fidélité. Qu'Allah illumine ta tombe et t'accueil dans son vaste paradis que j'ai vécu avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université.*

A mes oncles, mes tantes, cousins, cousines, et toute ma famille sons exception. Tous ceux qui ont contribué un jour à mon éducation.

A toutes mes collègues et amies de la promotion de microbiologie applique promotion 2019. Qui j'ai passé mes meilleurs moments Qui resteront un bon souvenir pour toujours



Dédicace

Maroua

Je dédie ce modeste travail :

Aux deux être le plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour nous couvrir de leur amour, mes parents.

*Mon père "**Mohamed larbi**" pour son patient avec moi et son encouragement et ma source de bonheur, la prunelle de mes yeux, ma mère "**Khamssa**". Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.*

Je dédie aussi ce modeste travail :

*A mes très chers frères : "**Fathi**", "**Nabil**", "**Dédouane**", "**Bille**", "**Walid**" pour leur aide et encouragée pendant cette Période de mémoire.*

*A mes chères sœurs "**Mariée**" et "**Amena**".*

*A la petite belle fille "**Tassomi**" et le petit prince "**Aide**"*

A mes très chères amies :

*"**Haroun Maroua**" et "**Maghzaoui Ibtissem**" «pour tous le beau moment qui j'ai passé avec elle pendant tous ces années et je souhaite le bonne Dieu que les protégé.*

*Ainsi A tous la famille de "**Mézouzia**"et pour toutes mes amies.*

A toute promotion de microbiologie 2019.

A toutes les personnes que j'ai connues, qui me sont chères et qui m'apportent aujourd'hui la joie de vivre.

A tous ceux que j'aime et que je respecte



Dédicace

Khaoula



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

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance...

Aussi, c'est tout simplement que Je dédie cette thèse ...

A mon très cher père LAZHAR

Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.

Tu m'as appris, le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité.

Ta bonté et ta générosité extrêmes sont sans limites.

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel pour les sacrifices que tu m'as consenti pour mon éducation et mon bien être.

Je souhaite que cette thèse t'apporte la joie de voir aboutir tes espoirs et j'espère avoir été digne de ta confiance.

Puisse Dieu te garder et te procurer santé et longue vie.

A ma très chère mère MEBARKA

Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon amour et mon affection.



Dédicace

A toi maman, je dédie ce travail, que sans ton soutien, ton amour, n'aurait pu voir le jour.

Tes prières ont été pour moi un grand soutien moral au long de mes études.

Veillez trouver, chère mère, dans ce travail le fruit de ton dévouement et de tes sacrifices ainsi que l'expression de ma gratitude et mon profond amour.

Puisse Dieu te préserver des malheurs de la vie et te procurer longue vie.

A tous mes frères surtout ISSAM et SABRI

En témoignage de mon profond attachement, je vous souhaite une vie pleine de bonheur, santé et réussite. Puisse Dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité.

A mes très chères sœurs : HANEN et IMENE

A notre fraternité qui m'est très chère.

Avec mon grand amour et toute ma tendresse, je vous souhaite un avenir plein de joie, de réussite et surtout de santé.

Je vous dédie ce travail en vous souhaitant beaucoup de bonheur et de succès

A mes amis : MOUHAMED, FARID, Dr. ATEF, Dr. BOUHLEL, SADEK et aTous mes collègues en classe

Au souvenir des moments qu'on a passé ensemble et pour tous vous aides qui m'a permis de confronter tous les défis a rencontré dans ce travail.

Vous m'avez offert ce qu'il y a de plus cher : l'amitié.

Je vous souhaite beaucoup de succès, de réussite & de bonheur.



Dédicace

Brahim



Résumé

Dans le but de découvrir de nouveaux agents antimicrobiens, à partir des sources naturelles, nous avons étudié les extraits de feuilles de *Salvia officinalis* de la région de Batna, en déterminant leurs rendement et en évaluant leurs activité antibactérienne et antifongique sur des microorganismes uropathogène.

L'extraction des huiles essentielles a été effectuée par hydrodistillation, tandis que l'extrait aqueux et méthanoïque a été obtenus à l'aide d'un rotavapeur. Neuf microorganismes ont été utilisées à savoir, *C. albicans*, *C. tropicalis*, *E. coli*, *E. cloacea*, *P. aeruginosa*, *K. pneumonie*, *S. saprophyticus*, *S. aureus* et *Streptococcus spp*. L'étude de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques a été faite par antibiogramme. L'évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits a été réalisée par la méthode de l'aromatogramme.

A la lumière des résultats obtenus, les rendements de l'extrait aqueux et de l'extrait méthanoïque et d'huile essentielle respectivement ont été de $32,8 \pm 3,84\%$, de $18,30 \pm 7,43\%$, et de $1,23 \pm 0,12\%$. De même, les résultats ont montré que l'huile essentielle de *Salvia off* possède une capacité inhibitrice non négligeable contre *C. albicans* et *C. tropicalis* avec 16,673,52mm et 14.670.58mm respectivement. Cependant, l'effet de l'extrait méthanoïque n'apparaît que sur *C. tropicalis* (8,340,58mm) et *S. aureus* (8,670,58mm). Tandis que, l'extrait aqueux n'a eu d'effet que sur seulement *E. cloacea* avec 9,341,53mm.

En conclusion, l'ensemble de nos travaux a permis de souligné les effets antimicrobiennes des extrait de *Salvia off* particulièrement sur les levures uropathogène.

Mots-clés: *Salvia officinalis*, huile essentielle, extrait aqueux, extrait méthanolique, infection urinaire, antibiorésistance, antimicrobienne.

ملخص

يهدف اكتشاف عناصر جديدة مضادة للميكروبات ذات مصدر طبيعي ، قمنا بدراسة مستخلصات من أوراق نبتة الميرامية لمنطقة باتنة، وذلك بتحديد مرد وديتها وتقييم نشاطها المضاد للبكتيريا والمضاد للفطريات على الميكروبات المسؤولة عن امراض المسالك البولية.

تم استخلاص الزيوت الأساسية تم بالتقطير المائي بينما المستخلص المائي والكحولي حصلنا عليه باستخدام المبخر الدوار.

تم استعمال تسع مكروبات: *C. albicans*, *C. tropicalis*, *E. coli*, *E. cloacea*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*, *S. saprophyticus*, *S. aureus* et *Streptococcus spp*

تمت دراسة حساسية البكتيريا اتجاه المضادات الحيوية عن طريق اختبار *antibiogramme*. بينما تم تقييم نشاطا مستخلصات المضادة للميكروبات عن طريق اختبار *aromatogramme*. المرد وديات كانت كالتالي: 3.84 ± 32.8 %، 7.43 ± 18.30 % ، 0.12 ± 1.23 % للمستخلص المائي، للمستخلص الكحولي والزيت الأساسي على التوالي.

أظهرت النتائج أن الزيت الأساسي للميرامية لديه قدرة تثبيطية كبيرة ضد *C. tropicalis* و *C. albicans* (3.52 ± 16.67 مم و 0.58 ± 14.687 مم على التوالي) بينما تأثير المستخلص الكحولي يظهر فقط على 0.58 ± 8.34 *C. tropicalis* مم و 0.58 ± 8.67 *S. aureus* مم. في حين تأثير المستخلص المائي لا يكون سوى على *E. cloacea* 1.53 ± 9.34 مم.

وفي الختام ، مجموع تجاربنا سمحت بإظهار التأثير المضاد للمكروبات لمستخلصات الميرامية وخاصة ضد الفطريات المسؤولة على امراض المسالك البولية.

كلمات مفتاحية: ميرامية ، زيت أساسي ، المستخلص المائي ، المستخلص الكحولي ، أمراض المسالك البولية، مقاومة المضاد الحيوي ، مضاد المكروبات

Abstract

In order to discover new antimicrobial agents, from natural sources, we studied *Salvia officinalis* leaf extracts from Batna region, determining their performance and evaluating their antibacterial and antifungal activity on uropathogenic microorganisms.

The extraction of essential oils was carried out by hydrodistillation, while the aqueous and methanoic extract obtained using a rotavapor. Nine microorganisms were used: *C. albicans*, *C. tropicalis*, *E. coli*, *E. cloacea*, *P. aeruginosa*, *K. pneumonia*, *S. saprophyticus*, *S. aureus* and *Streptococcus spp.* The evaluation of the antimicrobial activity of the extracts was carried out by the aromatogram method.

The yields were $32.8\pm 3.84\%$, $18.30\pm 7.43\%$ and $1.23\pm 0.12\%$ for the aqueous extract, methanoic extract and essential oil respectively. The results showed that the essential oil of *Salvia off.* has a significant inhibitory capacity against *C. albicans* and *C. tropicalis* (16.67 ± 3.52 mm and 14.67 ± 0.58 mm respectively). However, the effect of the methanoic extract appears only on *C. tropicalis* 8.34 ± 0.58 mm and *S. aureus* 8.67 ± 0.58 mm. While the effect of the aqueous extract had an effect on only one *E. cloacea* 9.34 ± 1.53 mm.

In conclusion, all our work has highlighted the antimicrobial effects of *Salvia* extracts *off.* particularly on uropathogenic yeasts.

Keywords: *Salvia officinalis*, essential oil, aqueous extract, methanolic extract, urinary tract infection, antibiotic resistance, antimicrobial.

Liste des figures

Numéro de figure	Titre	Page
Figure 1.	Action des antibiotiques et résistance	10
Figure 2.	Répartition géographique de la famille des Lamiaceae dans le monde entier.	12
Figure 3	.Répartition géographique du genre <i>Salvia</i> dans le monde	13
Figure 4.	La partie aérienne de <i>Salvia officinalis</i>	15
Figure 5.	La plante de <i>Salvia officinalis</i> (sauge)	16
Figure 6.	Extraction par hydro distillation.....	20
Figure 7.	les étapes d'extraction d'huile essentielle	22
Figure 8.	la plante de <i>Salvia officinalis</i>	45
Figure 9.	Présentation de l'Hydrodistillateur utilisé pour l'extraction des huiles essentielles	Error! Bookmark not defined.
Figure 10.	les étapes de l'extractions des extraits aqueux et méthanolique	Error! Bookmark not defined.
Figure 11.	Méthode de diffusion sur disque sur milieu solide	Error! Bookmark not defined.
Figure 12.	Préparation de la suspension bactérienne.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 13.	Application des disques imbibés par l'HE.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 14.	Aspect des extraits de <i>Salvia officinalis</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 15.	Effet des ATBs sur <i>S.aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 16.	Effet des ATBs sur <i>E .coli</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 17	Sensibilité de <i>Klebsiella pneumonie</i> vis-à-vis de l'imipénème.	Error! Bookmark not defined.
Figure 18.	Effet des ATBs sur <i>P.aerogenosa</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 19.	Effet de <i>Salvia officinalis</i> sur <i>C. al</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 20	Effet de <i>Salvia officinalis</i> sur <i>C. tropicalis</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 21.	Effet des extraits (HE, EA, EM et méthanol) sur les levures...	Error! Bookmark not defined.
Figure 22.	Effet des extraits (HE, EA, EM et méthanol) sur les bactéries G-.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 23.	Effet des extraits de <i>Salvia officinalis</i> sur <i>E. coli</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 24.	Effet des extraits de <i>Salvia off</i> sur <i>P.aerogenosa</i>	Error! Bookmark not defined.

Liste de Figure

Figure 25.Effet des extraits (HE, EA, EM et méthanol) sur les bactéries à G+	Error! Bookmark not defined.
Figure 26.effet des <i>Salvia officinalis</i> sur <i>S.aureus</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 27.effet des extraits de <i>Salvia officinalis</i> sur <i>S.saprophyticus</i>	Error! Bookmark not defined.
Figure 28 Méthode de diffusion des disques	XVI
Figure 29 Les zones d'inhibition d'ATB	XVI

Liste des tableaux

Numéro de tableau	Titre	Page
Tableau 1.	Seuil de bactériurie significative selon le sexe et l'espèce bactérienne incriminée	7
Tableau 2.	Indications cliniques de L'antibiothérapie d'infections unitaires.....	8
Tableau 3.	les souches utiliser	46
Tableau 4.	Antibiotiques utilisés dans la présente étude	47
Tableau 5.	Caractéristiques organoleptiques de l'huile essentielle de <i>Salvia Officinalis</i>	Error! Bookmark not defined.
Tableau 6.	Présentation des rendements selon le type d'extractions..	Error! Bookmark not defined.
Tableau 7.	Résultats de l'antibiogramme des bactéries à gram positifs.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 8.	Résultats de l'antibiogramme des bactéries à gram négative...	Error! Bookmark not defined.
Tableau 9.	Présentation des moyennes de diamètre de la zone d'inhibition (mm) des extraits de <i>Salvia officinalis</i> (Moy \pm Ecart type)	Error! Bookmark not defined.

Liste d'abréviation

% : pourcentage

AFNOR : Association Française de Normalisation (Recueil des Normes Français : Huiles essentielles).

ATB : antibiotique

BGN : bactérie gram négatif

BLSE : béta lactamase à spectre élargie.

CRP : La protéine C réactive

EA : extrait aqueux

ECBU : examen cytobactériologique des urines

EM : extrait méthanolique

Fig : figure

FNS : numération formol sanguin

G : gram.

G- : gram négatif

G+ : gram positif

GN : gélose nutritif

HE : huile essentielle

IU : infection urinaire

IUC : infection urinaire conduite

LPS : lipopolysaccharide

MeOH : méthanol.

MH : Mueller Hinton.

PLP : protéine liant la pénicilline

REMIC : référentiel de la Société française de Microbiologie.

SCN : Staphylocoque à coagulase négatif

SFM : Société française de microbiologie.

T : température

t/min : tours par minute.

Tab : tableau.

C .albicans : *Candida albicans*.

C .tropicalis : *Candida tropicalis*.

E. coli : *Escherichia coli*.

P. aeruginosa : *Pseudomonas aeruginosa*.

E. cloacea : *Enteerobacter cloacea*.

K.pneumonie : *Klebsiella pneumonie*.

S. saprophiticus : *Staphylococcus saprophiticus*.

S.aureus : *Staphylococcus aureus*.

Table de matière

Remerciement.....	i
Dédicace.....	ii
Résumé	iii
ملخص.....	iv
Abstract.....	v
Liste de figure.....	vi
Liste de tableau.....	vii
Liste d'abréviation.....	viii
Introduction	1

Partie Bibliographique

Chapitre I : les infections urinaires

Généralité sur les infections urinaires.....	3
I.1.Définition	3
I.2.Types des infections urinaires.....	3
I.2.1Cystite.....	3
I.2.2.La pyélonéphrite.....	3
I.2.3.Prostatite.....	4
I.3. Etiologie:	4
I.3.1.Les bacilles à Gram négatif.....	4
I.3.2.Les Cocci à Gram Positif	4
I.3.3.Les bactéries les moins communément rencontrées dans les IU.....	4
I.4. Diagnostique biologique.....	5
I.4.1. Examen d'orientation	6
I.4.2. Examen Cytobactériologique des Urines (ECBU):.....	6

I.4.3. Interprétation de la culture de l'ECBU	6
I.4.4. Antibiogramme.....	7
I.5. Antibiothérapie	7
1) les antibiotique de première intention.....	8
2) Les antibiotiques de seconde et troisième intention.....	8
I.6. Antibiorésistance:	9
I.6.1. La résistance bactérienne naturelle.....	9
I.6.2. La résistance bactérienne acquise	9
I.7. Résumé des mécanismes de résistances	10

Chapitre II: *Salvia officinalis*

Généralité de la famille Lamiaceae	11
1. Description botanique de la famille Lamiaceae	11
2. Répartition des Lamiaceae dans le monde	12

Salvia officinalis

1. Définition.....	13
2. Répartition géographique	13
3. Nomenclature.....	14
4. Classification taxonomique	14
5. Description et morphologie	15
6. La partie utilisée	16
7. Principaux constituant	16
. Utilisation traditionnelle	16
9. Activité biologique	17

Chapitre III: Les extraits de *Salvia off.*

III.1.Définition.....	18
III.2.Répartition des huiles essentielles dans la plante	18
III.3.Conservation des huiles essentielle	19
III.4. Les procédés d'extraction des huiles essentielle.....	19
III.5. Caractère physico -chimique des huiles essentielles.....	22
III.6. Activités biologique des huiles essentielles.....	23
III.7. Toxicité des huiles essentielle	24
III.8. Facteurs influençant la composition	24
III.9. Principaux domaines d'application	25

Partir expérimentale

Chapitre I. Matériel et Méthode

I.1.Objectif de travail et cadre de l'étude	26
2. Matériel et Méthode	
I.2.1. Matériel utilisé.....	26
I.2.1.1. Matériel végétal.....	26
I.2. 1.2. Matériel biologique	27
I.2.1.3. Matériel non biologique.....	28
3. Méthode	
I.3.1. Méthode d'extraction	28
I.3.2. Rendements.....	32
I.3. 3. Conservation des extraits obtenus.....	32
I.3.4 conservation des souches.....	32
I.3.5. Evaluation de la sensibilité aux ATBss (L'antibiogramme)	32

I.3.6. Evaluation de l'activité antibactérienne et antifongique	33
I.3.7. lecture de l'aromatogramme.....	34
I.3.8. Analyse statistique	35
Chapitre II: Résultat et Discussion	
II.1. Caractère organoleptique des extraits.....	36
II.2. Détermination du rendement.....	36
II.3. Etude des l'antibiorésistance via -à-vis aux ATBs	38
II.4. L'aromatogramme.....	45
Conclusion et perspective.....	53
Référence et Bibliographie.....	54
Annexes	

Introduction

Introduction

Actuellement, le phénomène de résistance bactérienne à l'antibiothérapie constitue une menace mondiale croissante de la santé publique d'où l'importance de la recherche des nouveaux agents antimicrobiens possédant un large spectre par rapport à celui des antibiotiques (Rios et Recio ,2005) (Mehalaine, 2018).

Depuis l'antiquité, les plantes aromatiques et médicinales sont associées à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde. L'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante. Un grand nombre de ces plantes possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui sont appliqué dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et l'agriculture (Mehalaine, 2018).

Cependant, Ces plantes représentent une nouvelle source des composés actifs qu'ils peuvent contribuer à l'activité antimicrobienne qui est l'un des activités biologiques connue chez les plantes aromatiques où sa révélation demeure une tâche très intéressante et utile (Hamidi, 2013).

D'après l'organisation mondiale de la santé (OMS), près de 80% de la population a recours à la médecine traditionnelle (Touhami, 2017).

Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à une espèce végétale très répandue dans le bassin méditerranéen. Il s'agit de *Salvia officinalis* de la famille des Labiées représente parmi les plantes aromatiques et médicinales. Elle est utilisée, depuis longtemps, dans le traitement de certaines maladies infectieuses pour lesquelles les antibiotiques de synthèse sont de moins en moins actifs du fait du problème de résistance bactérienne. Ce qui peut rendre cette plante comme une nouvelle alternatif à ces antibiotiques grâce aux principes actif qu'elle contient (Touhami, 2017). Parmi ces maladies infectieuses on choisit dans cette étude les infections urinaires qui constituent d'un coté, véritable problème de santé publique tant par leur fréquence que par leur difficulté de traitement et d'une autre coté leur prise en charge thérapeutique anti-infectieuse reste encore d'actualité (Roland, 2006).

A cet égard, *Salvia officinalis* peut fournir une bonne alternative à la recherche de nouveaux produits chimiques avec un large éventail d'activités.

Les objectifs de la présente étude sont :

- Etude des caractéristiques organoleptiques des extraits aqueux, méthanolique et des huiles essentielles de *Salvia officinalis* avec détermination de leurs rendements ;
- étude de la sensibilité des microorganismes isolés aux antibiotiques ;
- Evaluation de l'activité antimicrobienne des extraits de *Salvia officinalis* vis-à-vis de neuf souches uropathogène.

Notre travail est réparti en deux parties, par une synthèse bibliographique qui sera divisée en trois chapitres ; le premier sur l'infection urinaire le deuxième sur la plante de *Salvia officinalis* et le dernier sur les extraits et les huiles essentielles.

La seconde partie sera consacrée à la partie expérimentale qui contient le matériels et méthodes mise en œuvre les résultats et leurs discussion et enfin ,nous terminerons par une conclusion générale et quelque respectives déterminer la résistance aux antibiotique des souches isolées à partir des infections urinaires.

Partie I: Synthèse bibliographique



Chapitre I

Les infections urinaires

Les infections urinaires

Généralité sur les infections urinaires :

L'infection urinaire correspond à l'agression d'un tissu par un ou plusieurs microorganismes, générant une réponse inflammatoire et des signes et symptômes de nature et d'intensité variable selon le terrain (Barrier, 2014). Cette infection est majoritairement féminine, le risque d'infection est moindre chez le sexe masculin (Banacorsi, 2007).

I.1. Définition :

Le terme infection urinaire regroupe l'ensemble des infections du tractus urinaire. Depuis 1995, nous classons les infections urinaires en infections urinaires simples (patient sans facteur de risque), et les infections urinaires compliquées survenant chez des patients présentant au moins un facteur de risque (Stephanie, 2011).

→ **Selon la voie urinaire on a 2 types d'infection :**

- **Les infections des voies urinaires inférieures** : comprennent : cystite, la prostatite et urétrites. Il arrive qu'une inflammation non bactérienne aigue ou chronique touche la vessie ; la prostate ou l'urètre (Suzanne, 2011).
- **Les infections des voies urinaires supérieures** : sont plus rare ; elles comprennent la pyélonéphrite aigue et chronique et les abcès des reins (Suzanne, 2011).

I. 2. Les types d'infection urinaires

I.2.1. Cystite : Elle correspond à une inflammation aiguë ou chronique de la vessie. La cystite est bénigne, sans gravité immédiate et sans conséquence démontrée sur la fonction rénale (Weledji 2014).

I.2.2. La pyélonéphrite : La pyélonéphrite aigue est une inflammation aigue pyélocaliciale, urétérale et parenchymateuse rénale d'origine bactérienne. Cette infection affecte non seulement la voie excrétrice urinaire mais aussi le parenchyme rénal voisin (Weledji 2014).

I.2.3. Prostatite: La prostatite aigue est une infection aigue du parenchyme prostatique. Cette infection touche l'homme quel que soit son âge. Cependant, elle reste exceptionnelle avant la puberté (Weledji 2014).

I.3. Etiologie:

Selon Colasson, et *al*, (1981); Roland (2006); Charles-Edouard (2014) les micro-organismes retrouvés le plus fréquemment chez les patients présentant une infection urinaire sont décrits comme uropathogène. Ceci inclut :

I.3.1. Les bacilles à Gram négatif : la plupart des infections du tractus urinaire sont dues à la propagation par voie ascendante des bactéries d'origine intestinale d'où la prédominance des entérobactéries au sein desquels :

- ✓ *Escherichia coli* est le plus souvent mis en cause 60 à 80 %.
- ✓ *Proteus* (*Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Proteus rettgeri*).
- ✓ *Klebsiella* (*Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*).
- ✓ *Enterobacter* (*Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, ...).
- ✓ *Providencia stuartii*.
- ✓ *Morganella morganii*.

Par ailleurs, d'autres bacilles à Gram négatif, comme *Pseudomonas aeruginosa* sont responsables des infections urinaires iatrogènes, résultant d'une contamination par manœuvres instrumentales endo-urinaires (sonde à demeure, urétrocystoscopie ...)

I.3.2. Les Cocci à Gram Positif: Les infections urinaires à Cocci à Gram Positif sont rares, elles sont habituellement d'origine cutané et muqueuse parmi elles :

- ✓ *Staphylocoques* à coagulase négative: *S. saprophyticus*, *S. haemolyticus*, *S. epidermidis*.
- ✓ *Staphylocoques* à coagulase positive : *S. aureus*.
- ✓ *Streptocoque* des groupes D (Entérocoque), G et B sont surtout rencontrés lors d'infection urinaire-iatrogène.

I.3.3. Les bactéries les moins communément rencontrées dans les IU :

Selon Bah-Tassou (2004): Il s'agit des bactéries dont le rôle pathogène dans les IUs demeure encore discuté. En général, leur isolement exige des milieux spéciaux.

A. Les anaérobies: Considérées comme exceptionnelles, elles peuvent être reconnues à condition que deux examens successifs permettent de retrouver la même flore anaérobie. Moins de 1% des germes isolés d'IU sont des anaérobies:

- ✓ *Clostridium perfringens*, *Bacteroides fragilis*, leur présence pourrait suggérer une fistule uro-digestive.

B. Les mycobactéries: La présence de bacille de Koch (*Mycobacterium tuberculosis*) doit être recherchée dans les urines dans les situations bien définies: Pyurie sans germes persistant d'une leucocyturie anormale après traitement d'une IUC, hématurie macroscopique, parfois des signes cliniques d'extension aux organes génitaux.

3.3. Mycoplasmes: *Mycoplasma hominis* et *Ureaplasma urealyticum* sont fréquemment isolés sur les muqueuses urogénitales de l'individu sain. Ils sont retrouvés dans les uretères au cours de pyélonéphrites chez certaines femmes.

4. Les levures du genre Candida, agents d'IU moins communément rencontrés: Ils sont rencontrés parfois dans les IU chez les sujets diabétiques, les sondés, chez les immunodéprimés et chez les patients qui reçoivent à long terme de multiples antibiotiques (Bergogne, 1985).

I.4. Diagnostic biologique :

Le diagnostic se fait selon Weledji (2014) comme suit de suite :

I.4.1. Examen d'orientation

- **Numération formule sanguine (NFS):** Pour chercher une hyperleucocytose
- **Dosage de la CRP :** protéine fabriquée par le foie et déversée dans le sang à un stade très précoce de la réaction inflammatoire, constitue un marqueur spécifique et sensible de la phase aiguë de l'inflammation : correspond ainsi à un syndrome infectieux.
- **Les bandelettes urinaires:** Elles dépistent la présence de leucocytes (dont la présence révèle une réaction de l'hôte à une infection) et les nitrites témoins de la présence de bactéries grâce aux nitrates réductase.

L'examen avec des bandelettes réactives a une valeur prédictive négative très élevée (98%) mais certaines bactéries ne produisent pas de nitrates réductases (cocci gram+ comme les entérocoques, et BGN aérobies comme les *Pseudomonas spp*). La bandelette est donc non satisfaisante pour le diagnostic d'une IU d'où la nécessité d'un ECBU.

I.4.2. Examen Cytobactériologique des Urines (ECBU):

L'ECBU est le seul examen qui confirme le diagnostic de l'infection urinaire, en identifiant le type de la bactérie en cause et en étudiant sa sensibilité aux antibiotiques (antibiogramme). IL impose des techniques de prélèvement rigoureuses, des conditions de conservation et de réalisation précises ainsi qu'une interprétation critique des résultats .Démarche de l'examen cytotbactériologique des urines selon Rachidi (2014) :

- **Renseignements cliniques** : tous prélèvements urinaires doivent accompagner par une fiche de renseignement.
- **Examen macroscopique** : l'examen macroscopique de l'urine homogénéisée permet d'apprécier la limpidité et de noter l'existence d'une hématurie.
- **Examen direct** : qu'il s'agisse de l'examen sur les urines non centrifugées ou sur le culot de centrifugation, l'examen direct au microscope avec coloration de Gram est une étape capitale pour le dépistage et le diagnostic rapide. Il permet de retrouver et de quantifier une leucocyturie éventuelle et de reconnaître une bactériurie.
- **Uroculture** : l'importance de cette étape réside dans le choix d'un milieu de culture adapté à la croissance des germes les plus fréquemment impliqués dans les infections urinaires, et aussi la connaissance des exigences culturelles des germes en cause. Certain milieux importants des chromogènes directs peuvent s'avérer utiles au repérage des colonies. La culture permet de confirmer l'infection urinaire et elle est toujours nécessaire pour préciser l'espèce bactérienne, quantifier la bactériurie et effectuer un antibiogramme.
- Après 24 heures d'incubation voire 48 heures si besoin, la poursuite de l'analyse microbiologique dépend de l'interprétation cytotbactériologique, des renseignements cliniques et d'éventuels examens antérieurs.

I.4.3. Interprétation de la culture de l'ECBU :

Selon le **REMIC** (référentiel de la Société française de Microbiologie) le caractère pathogène d'un microorganisme et le seuil de bactériurie significative dépend du type de

microorganismes et de leur niveau d'implication dans l'étiologie des infections urinaires. (Zahir, 2017). Quatre groupes ont été définis représentés dans le tableau (**Tab1**) suivant :

Tableau 1. Seuil de bactériurie significative selon le sexe et l'espèce bactérienne incriminée (Zahir, 2017).

Groupes	Espèces	Taux de bactériurie significative UFC/ml
Groupe 1 Pathogènes habituels	<i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus saprophyticus</i> . Ceci est valable quel que soit le tableau clinique d'IU	10^3
Groupe 2 Espèces responsables d'infections communautaires et nosocomiales	<i>Proteus</i> , <i>Klebsiella</i> spp, <i>Enterobacter</i> spp, <i>Serratia</i> spp, <i>Citrobacter</i> spp, <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Enterococcus</i> spp, <i>S. aureus</i>	10^4 (femme) 10^3 (homme)
Groupe 3 Pathogènes si isolés en grande quantité	<i>S. agalactiae</i> , <i>SCN</i> sauf <i>S. maltophilia</i> , autres <i>Pseudomonaceae</i> , <i>Candida</i> spp	$>10^5$
Groupe 4 Contaminants sauf si isolés de ponction sus-pubienne	<i>Lactobacilles</i> , <i>Streptocoques alphahémolytiques</i> , <i>Gardnerella vaginalis</i> , <i>Bifidobacterium</i> spp, <i>Corynébactéries</i> (sauf <i>C. urealyticum</i>)	—

I.4.4. Antibiogramme :

Un ECBU qui répond ainsi aux critères d'infection urinaire implique une réalisation systématique d'un antibiogramme selon les normes et les recommandations des comités experts.

I.5. Antibiothérapie: L'antibiotique peut éradiquer une bactérie, mais bien sûr il ne peut pas réparer les lésions anatomiques sous-jacentes, dans certains cas, une intervention chirurgicale s'impose (Pechere et Girard, 1991).

Plusieurs molécules existent et peuvent être proposées dans le traitement. On distingue :

- 1) **Les antibiotiques de première intention** : Souvent prescrits de façon probabiliste avant tout antibiogramme, et qui sont censés être actifs sur les germes présumés (entérobactéries).
- 2) **Les antibiotiques de seconde et troisième intention** : sont utilisés dans des situations particulières (germe résistant, terrain particulier) (**Tab 02**) (Degouvello et *al.*, 2004).

Tableau 2. Indications cliniques de L'antibiothérapie d'infections unitaires (Pourrat et Guibert, 1993)

Infection urinaires	Antibiothérapie	
	1ère intention	2ème intention
Cystite aiguë simple	- Péfloxacine (Péflacinemondose) -Fosfomyeine- Trométamol	Acide pipéimidique Une céphalosporine de 1ère génération
Pyélonéphrite aiguë ou Simple	-Une fluoroquinolone orale ou -Une céphalosporine 1 ^{ère} génération IM	Amoxicilline + ac. clavulanique (PO) Céphalosporine 3 ^{ème} génération IM
Cystite compliquée aiguë ou chronique	-Fluoroquinolones ou betalactamines (amoxicilline+ ac. clavulanique)	Sulfamide + triméthoprime
Pyélonéphrite chronique Simple	- Fluoroquinolone	Sulfamide+ triméthoprime ou bêta- lactamine
Pyélonéphrite compliquée	- Fluoroquinolones+aminoside - Céphalosporine de 3 ^{ème} génération	-Fluoroquinolone + Céphalosporine 3 ^{ème} génération
Prostatite aiguë et Chronique	- Fluoroquinolone	- Sulfamide + triméthoprime

PO = Per os IM = Intra musculaire IV = Intra veineuse

I.6. Antibiorésistance:

L'utilisation des antibiotiques à large spectre expose au risque collectif de sélection de souches bactériennes résistantes et de facilitation de leur diffusion dans la collectivité. De nombreux travaux ont étudié et quantifié le lien entre consommation d'antibiotiques et résistance, tant au niveau individuel que collectif. La relation est complexe, dépendant de nombreux facteurs liés à l'hôte et son environnement, au microorganisme, au médicament anti-infectieux (Bevilacqua, 2011). La résistance clinique associe la notion de succès et d'échec clinique, c'est la plus pertinente dans le cadre de la pratique médicale courante. Dans la majorité des infections, la résistance clinique se manifeste par un échec clinique relatif ou absolu de l'antibiothérapie qui se traduit par l'absence d'amélioration (fièvre, état général, etc...) après environ 72 heures de traitement et la prescription d'un deuxième antibiotique (Weiss, 2002).

Selon Ait Miloud (2011) et Luc Aboya (2013); on distingue deux types de résistance :

- La résistance bactérienne naturelle.
- La résistance bactérienne acquise.

I.6.1. La résistance bactérienne naturelle

Les antibiotiques sont des molécules naturelles synthétisées par la plupart des microorganismes pour éliminer d'autres micro-organismes dans un environnement donné. Ces substances ne peuvent pas être actives sur tous les microorganismes. Dans ce cas les microorganismes ont une résistance naturelle vis-à-vis de cette molécule. La résistance naturelle à un antibiotique donné est un caractère présent chez toutes les souches de la même espèce.

I.6.2. La résistance bactérienne acquise

La résistance bactérienne acquise à un antibiotique est un phénomène qui apparaît au niveau des souches d'une espèce donnée, normalement sensible à cet antibiotique. C'est l'acquisition d'un facteur génétique qui se traduit par une réduction de la sensibilité à la molécule qui lui était néfaste. Elle peut donc se faire soit par mutation chromosomique soit par acquisition des gènes transférés d'un autre micro-organisme.

I.7. Résumé des mécanismes de résistances

Les bactéries ont s'adapter pour lutter contre certains antibiotiques. Pour beaucoup d'entre eux, il existe des enzymes de dégradation : β -lactamases, céphalosporinases... selon la **figure 1**, on observe les phénomènes de surexpression des cibles (les PLP) ou encore la présence de pompe d'efflux diminuant tous deux l'efficacité des antibiotiques. Les PLP peuvent également être modifiées tout comme les gyrases pour donner un exemple de résistance concernées par le mécanisme de modification de cible. Les pénicillines et les tétracyclines ne peuvent alors jouer leur rôle puisque incapables de reconnaître leur cible d'action. Pour les voies métaboliques bactériennes, on peut aussi rencontrer et nous l'avons vu précédemment, une augmentation des précurseurs des voies avec notamment une augmentation du PAB(acide para -amino benzoïque) (Battraud, 2017).

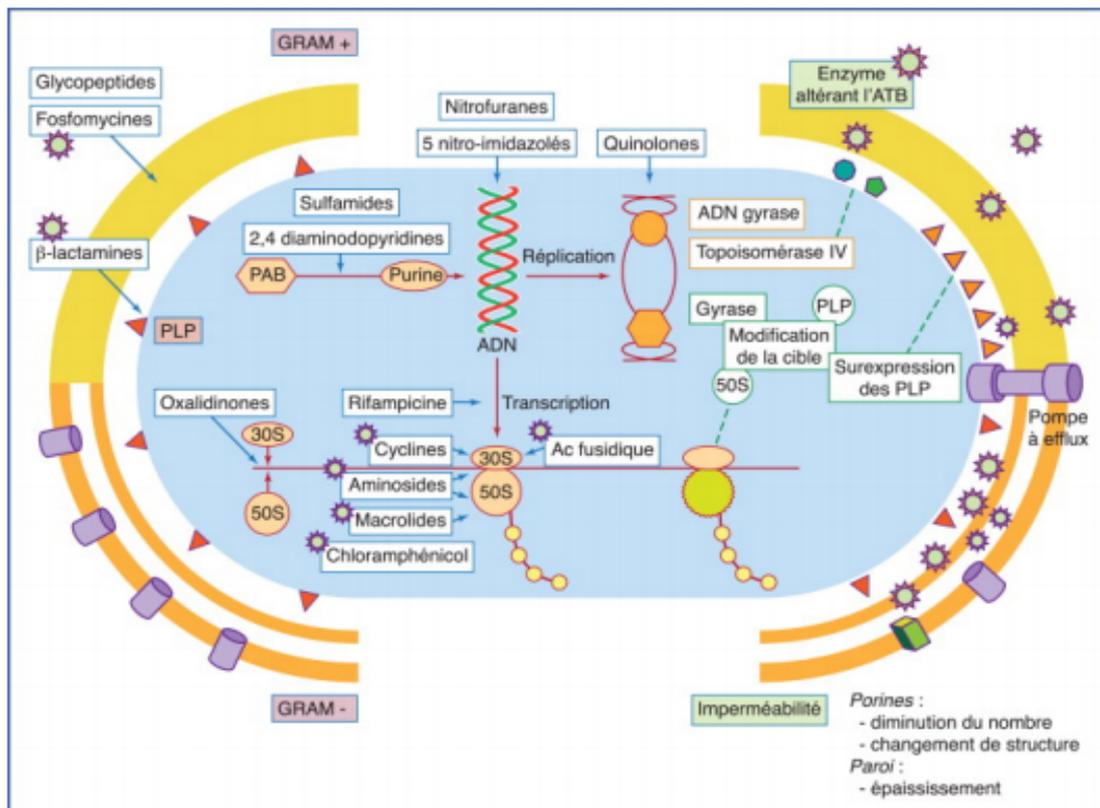


Figure 1. Action des antibiotiques et résistance (Battraud, 2017)

Chapitre II
Salvia officinalis

Salvia officinalis

De nos jours et partout dans le monde, l'intérêt pour la médecine traditionnelle s'accroît constamment et cette dernière est à base des plantes médicinales qui sont toutes les plantes qui contiennent une ou plusieurs substances pouvant être utilisées dans des plusieurs domaines soit thérapeutique, l'aromathérapie, la parfumerie ou l'industrie des cosmétiques.

Généralité de la famille Lamiaceae :

La famille des lamiacées ou labiées aussi nommée labiacées. Ce sont des principales familles méditerranéennes à essences (Labiod, 2016). Il s'agit de l'une des principales familles de plantes dicotylédones, qui comprend environ 258 genres et 6900 espèces plus ou moins cosmopolites (Abedini, 2013). Elles sont réparties en sept sous-familles (**Ajugoïdeae, Chloanthoïdeae, Lamioïdeae, Nepetoïdeae, Scutellarioïdeae, Teucroïdeae, Viticoïdeae, Pogostemoïdeae**) (Touafek, 2010). Les Lamiaceae sont très homogènes et faciles à connaître (Chenni, 2016).

Les Lamiacées contiennent beaucoup d'espèces cultivées comme condiments exemple: *sauge, thym, basilic, menthe* etc, aussi ils sont utilisés en horticulture notamment, parmi les genres: *Phlomis, Perovskaia et Salvia* (Abedini, 2013).

1. Description botanique de la famille Lamiaceae :

Selon (Chenni, 2016) la famille Lamiaceae est caractérisée par :

A. Appareil végétatif

- **Les tiges:** sont quadrangulaires généralement ligneuses à leur base et très ramifiées.
- **Les feuilles:** sont pétiolées et opposées

Ce sont des plantes à essence dont l'odeur se dégage par simple attouchement des feuilles ou des tiges. Les huiles essentielles de Lamiaceae se forment dans des poils à essence et se localisent à l'extérieur sous les cuticules qui se soulèvent.

B. Appareil reproducteur

- **Les fleurs:** sont irrégulières:

***La corolle:** est souvent deux lèvres; d'où le nom de Labiées donné à cette famille. Ce nom provient du latin signifiant « lèvre ». La forme des fleurs dont les cinq sépales soudés entre eux forment un calice bilabié.

***L'androcée:** possède 2 ou 4 étamine soudées à la corolle, mais on trouve chez quelque rare Lamiaceae (la supérieure)tropicale une cinquième étamine et quelques genres dont les Sauges et le Romarin.

***Le gynécée:** comporte deux carpelles soudés qui se subdivisent chacun par une fausse cloison en deux demi-loges, chacune contenant un ovule.

- **Les inflorescences :** située à l'aisselle des feuilles supérieures, sont toutes de type cyme: d'abord bipares, puis unipares par manque de place. Elles sont fréquemment condensées en glomérules et, souvent, simulent autour de la tige un verticille de fleurs.
- **Le fruit :** est un tétrakènes logé au fond d'un calice persistant, chaque demi-carpelle donnant naissance à un akène élémentaire.

2. Répartition des lamiaceae dans le monde

La famille des Lamiacées est une partie importante des plantes dicotylédones répartie sur l'ensemble de la surface de la planète (**fig. 2**)(Judd*et al.*, 2002).

Certains genres que comporte cette famille sont quasiment cosmopolites (*Salvia*, *Stachys*), d'autres ont une distribution plus restreinte et rares dans le milieu forestier tropical. Les Lamiacées se concentrent surtout dans la région méditerranéenne(Mehalaine, 2018).

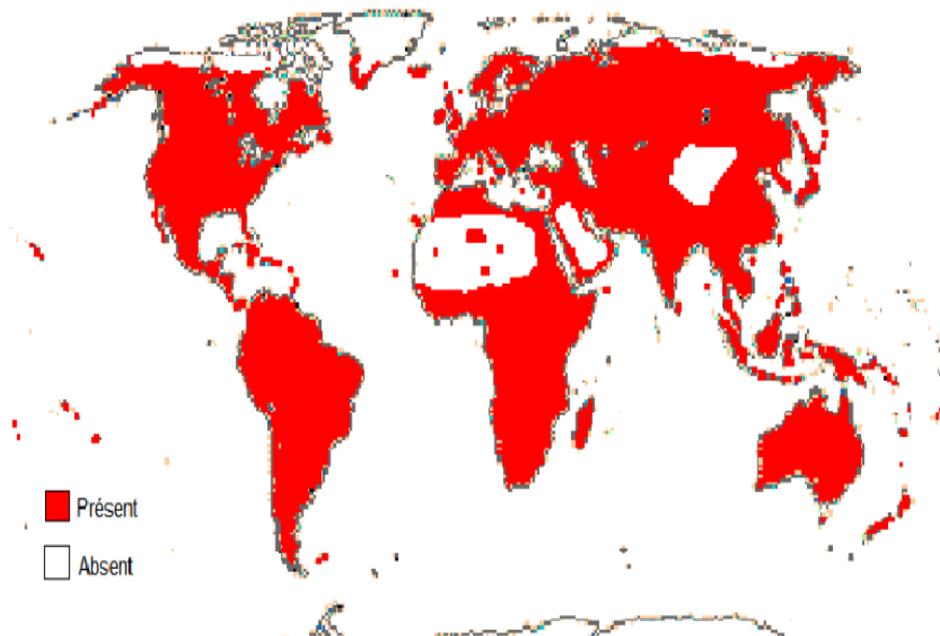


Figure 2. Répartition géographique de la famille des Lamiaceae dans le monde entier. (Stevens, 2001)

Lamiaceae est l'un des familles qui sont très importante dans la flore algérienne, mais certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces (Quezel et Santa, 1963). Elles sont surtout des plantes qui ne se rencontrent rarement que dans la région présaharienne et dans l'étage supérieur du Hoggar ; sauf les trois espèces *Marrubium deserti*, *Salvia aegyptiaca* et *Teucrium polium* qui sont plus largement répandues (Ozenda, 1977).

Salvia officinalis:

1. Définition

Salvia vient du latin *salvare* qui signifie « sauver » et « guérir ». C'est une plante sacrée et ancienne (Quezel et Santa, 1963), annuelle et biennale d'origine méditerranéenne de la famille des Labiées (Djerroumi et Nacef, 2004).

Il existe environ 900 espèces identifiées autour du monde et 23 espèces en Algérie (Kabouche, 2005).

Toujours, *Salvia* a été considérée comme une plante magique qui sauve la vie humaine, un dicton médiéval n'affirmait-il pas: « Pour quelle raison un homme devrait-il mourir alors que la sauge pousse dans son jardin ? » (Iserin et al., 2001).

2. Répartition géographique

Cette plante vivace est originaire des régions méditerranéennes orientales (fig.5). Elle préfère les terrains chauds et calcaires. Elle croît de manière spontanée et en culture de long de tout le bassin méditerranéen, depuis l'Espagne jusqu'à la Turquie, et dans le nord de l'Afrique (espèce Euro méditerranéenne) (Baba Aïssa, 1990).

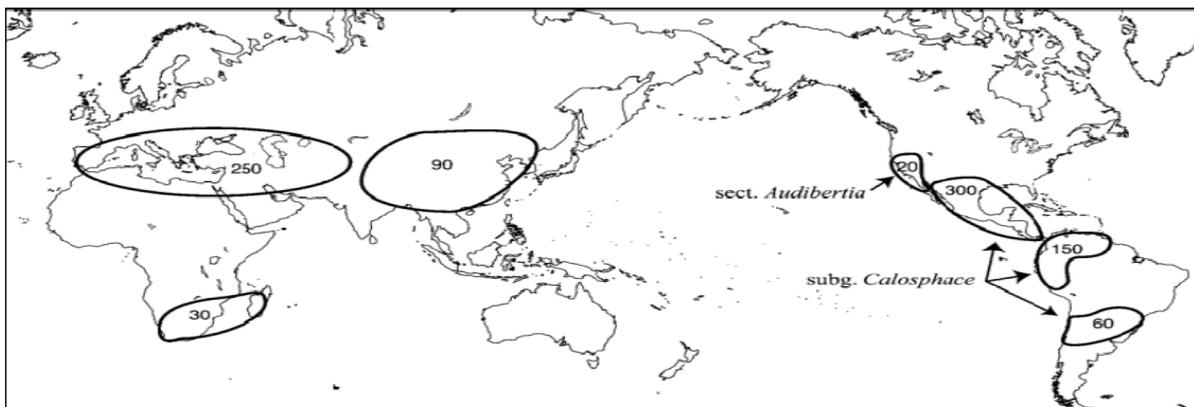


Figure 3 .Répartition géographique du genre *Salvia* dans le monde selon WALKER et al.,(2004).

En Algérie, l'espèce caractéristique de la sauge d'endémisme continentale insulaire des montagnes sahariennes, ces aires de répartition sont le Hoggar, Tassili, Tibesti, assez commune dans le secteur du Sahara central et dans les Oueds rocailleux (Quezel et Santa, 1963).

3. Nomenclature

Plusieurs appellations ont été données à la sauge.

- **Nom scientifique:** *Salvia Officinalis*
- **Noms Communs:** Herbe sacrée, thé de Grèce, herbe sage (Fabre et *al.*, 1992).
- **Français:** Grande sauge, thé d'Europe, herbe sacrée (Zerrouki, 2017).
- **Nom Anglais:** Sage, great sage, garden sage (Zerrouki, 2017).
- **Nom Arabe:** salma (Beloued, 2014), Souak en Nebi, Salmia et Maramia (Baba Aissa, 1990).
- **Nom Berbère:** Agrourim imeksouen, Tazourt (Beloued, 2014).

4. Classification taxonomique

La famille des Lamiacées englobe une grande variété de plantes aromatiques, distribuées principalement dans les pays à climat tempéré (Derwich et *al.*, 2011). Elle comprend environ 220 genres et plus de 4000 espèces (Arijit et Arpita, 2013) ; parmi ces espèces on trouve *Salvia officialises* qui classer par Fruleux (2009) selon le tableau suivant (**Tab.03**) :

Tableau 3 : Classification de la plante *Salvia officinalis*.

Règne	<i>Plantae</i> (végétal)
Embranchement	<i>Phanérogames</i>
Classe	<i>Eudicots</i>
Sous classe	<i>Asteridae.</i>
Ordre	<i>Lamiales</i>
Famille	<i>Lamiaceae.</i>
Genre	<i>Salvia</i>
Espèce	<i>Salvia officinalis</i>

5. Description et morphologie

C'est une plante arbrisseau ou sous-arbrisseau vivace et robuste, les feuilles oblongues lancéolées ou ovales, mesurent de 2 à 10 cm (**fig.3 C**)(Paris Et Dillemann, 1960). Cette plante vivace à tige ligneuse à la base, formant un buisson dépassant parfois 80cm.

Elle est très rameuse et très aromatique (Beloued, 2005), les feuilles assez grandes, épaisses, vert-blanchâtres et opposées, les fleurs bleu-violacé clair en épis terminaux lâches, disposées par 3 à 6 en verticilles espacés(**fig.3 B**), calice campanulé à 5 dents longues et 9 corolles bilabiées supérieures en casque, lèvre inférieure trilobée(Hans, 2007) et les fruits(**fig.3 A**) sont de petits akènes reposant sur des cupules ouvert(Paris et Dillemann, 1960).

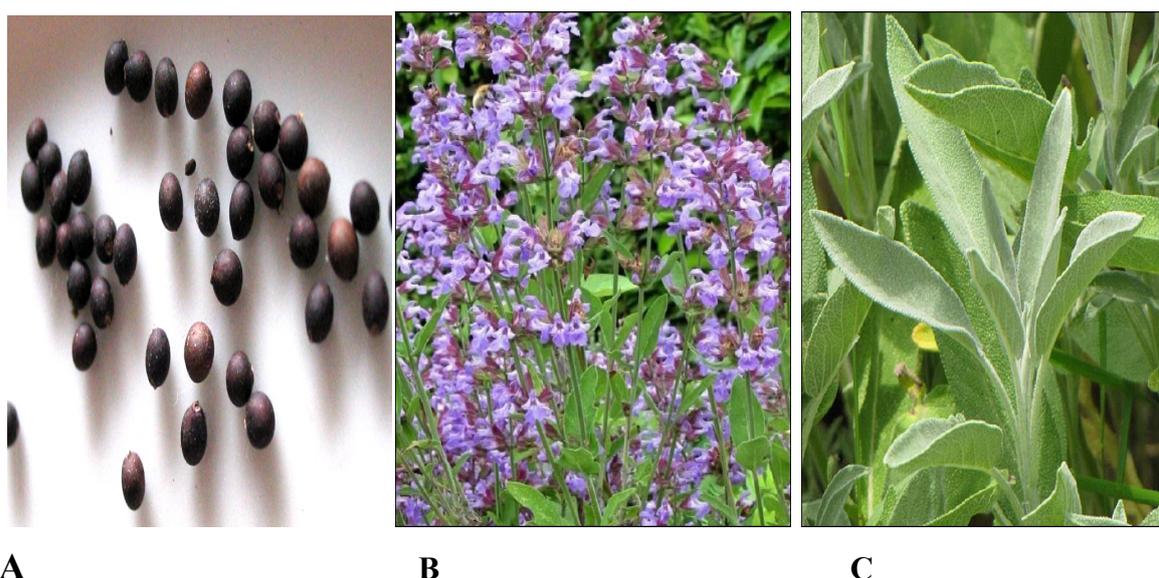
**A****B****C**

Figure 4. La partie aérienne de *Salvia officinalis* (Dahmani et Dahmani, 2018)

A. graines (fruit) de *Salvia officinalis*.

B. Fleur de *Salvia officinalis*.

C. Feuille de *Salvia officinalis*.

La Sauge pousse sur les terres chaudes des collines rocailleuses et calcaires, d'une façon spontanée sur des terres arides aux sols bien drainés des régions méridionales tempérées, en soleillées et elle résiste à la sécheresse(Zerrouki, 2017).

Il est possible de récolter la sauge toute l'année et est souvent cultivée dans les jardins (**fig.4**)comme une plante médicinale(Zerrouki, 2017).

Elle affectionne les lieux en soleillés .On la cultive par semis au printemps. Les plantes sont remplacées tous les 3 ou 4 ans et les feuilles sont récoltées en été (Rachel e Olivier, 2001).



Figure 5. La plante de *Salvia officinalis* (sauge) (Zerrouki, 2017)

6. La partie utilisée

La sauge dégage une forte odeur balsamique (Gilly, 2005). Les parties utilisées sont les sommités fleuries et les feuilles qui doivent être récoltées avant la floraison. Elles fournissent une huile volatile jaune pâle, et un hydrolat très odorant (Aouadhi, 2010).

7. Principaux constituant

La *Sauge officinalis* est riche en huiles essentielles que l'on extrait par distillation dont le rendement est de 1 à 2 %, diterpènes et des composés phénoliques (Beloued, 2005), dont l'acide rosmarinique, tanins et flavonoïdes, riche en œstrogènes (hormones féminines) et salvène (Amirouche et Belkolai, 2013).

8. Utilisation traditionnelle

L'appellation latine « salvare » (sauver) démontre bien l'importance de la sauge dans la pharmacopée traditionnelle. *Salvia* a toujours été considérée comme une plante magique qui sauve des vies humaines (Kabouch, 2005).

Salvia officinalis représente un arôme et un remède efficace en gargarisme. Elle peut être aussi utilisée comme calmant pour les crises de la maladie d'Alzheimer, régularise le cycle menstruel, la transpiration, les bouffées de chaleur et modifications hormonales. Les feuilles séchées à fumer contre l'asthme, morsures, piqûres, diarrhées, sueurs, nocturnes,

aphtes et angines (Iserinet *al.*, 2001). Elle aussi utilisée pour les pathologies digestives, stimulateur de la fertilité, traitement de la grippe, des maux de gorge, diabète, la régulation de la pression artérielle ainsi que contre les douleurs des dents et pour l'usage culinaire. (Jedidiet *al.*, 2018).

9. Activité biologique :

- **Huile essentielle** : elle contient jusqu'à 50% de thuyone, substance en partie responsable de l'activité oestrogénique, antiseptique et digestive de la plante. L'excès de thuyone est toxique pour les tissus nerveux (Rachel et Olivier, 2001). Les HEs peuvent présenter une certaine toxicité. Il faut cependant remarquer que celle-ci varie selon la voie d'exposition et la dose prise. Ces expositions se font par ingestion ou par inhalation. Elle peut induire ou aggraver des problèmes respiratoires (une diminution de la fonction pulmonaire et une augmentation de la sensation de poitrine oppressée, une respiration sifflante et augmentation de l'asthme chez les populations sensibles). À cause de la présence des thuyones, l'HE de sauge est contre-indiquée chez la femme enceinte (Cohen, 2013).
- **Hormones** : il a été démontré que la plante pallie les troubles de la ménopause comme les bouffées de chaleur et les vertiges (Rachel et Olivier, 2001).
- **Tonique nerveux** : la sauge peut calmer les crises de la maladie d'Alzheimer. Elle a une activité tranquillisante (Rachel et Olivier, 2001).
- **Antioxydant** : divers constituants sont de puissants antioxydants, dont les diterpènes et les composés phénoliques. L'acide rosmarinique est par ailleurs anti-inflammatoire (Rachel et Olivier, 2001).

Chapitre III
les Extraits de Salvia off

Huile essentielle et extraits

Les plantes ont toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, puisqu'elles s'en servent pour se nourrir et se soigner etc (Menef et Mehrez, 2006), en particulierement les plantes dites aromatiques se sont des plantes contenant des huiles essentielles en grande quantité dans les différentes parties de leur structure (Perillaud, 2018).

III.1. Définition :

Une huile essentielle se définit selon la pharmacopée est un produit de composition complexe renfermant des principes volatils contenus dans les végétaux (Laurain, 2012).

Selon l'AFNOR, elle désigne un produit obtenu à partir d'une matière première d'origine végétale, après séparation de la phase aqueuse par des procédés physiques: soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des plantes contenant des citrals soit par distillation sèche (Laurain, 2012).

Une huile essentielle contient en moyenne soixante-quinze molécules actives (Laurain, 2012), leur densité inférieure à celle de l'eau, les HEs peuvent être synthétisés par tout organe végétal (fleurs, bourgeons, graines, feuilles, brindilles, écorces, herbes, bois, fruits et racines) et stockés dans des cellules sécrétoires, des cavités, des canaux, des cellules épidermiques ou des trichomes glandulaires (Labioud, 2017).

III.2. Répartition des huiles essentielles dans la plante :

La répartition des huiles essentielles dans les plantes se fait selon Chenni (2016) :

- Poils sécréteurs des *Labiaceae* situés sur les épidermes inférieurs des feuilles.
- Poches sécrétrices des *Rutaceae*.
- Canaux sécréteurs des *Conifères* et d'un grand nombre d'*Apiaceae* formés par des cellules qui se sont transformées.
- Sacs et tubes huileux obtenus par modification de cellules sécrétrices.

Dans la plupart des cas, ces cellules sécrétrices se situent sur ou à proximité de la surface de la plante ce qui facilite l'émission des essences lorsque la température est élevée.

III.3. Conservation des huiles essentielles :

Il existe des normes spécifiques sur l'emballage, le conditionnement et le stockage des huiles essentielles (norme AFNOR NF T 75-001, 1996) ainsi que sur le marquage des récipients contenant des HE (norme NF 75-002, 1996). La conservation des huiles essentielles nécessite de respecter obligatoirement certaines règles (Echchaou, 2018):

- Les huiles essentielles se conservent bien à condition de ne pas les exposer à la lumière, c'est pourquoi il est recommandé de les stocker dans des flacons en aluminium ou en verre teinté (brun, vert, ou bleu) et de les garder à l'abri de la lumière à une température ambiante jusqu'à vingt degrés.
- Il faut les tenir loin des sources de chaleur.
- L'espace d'air dans un bocal favorise leur oxydation, c'est pour cela qu'on préfère plusieurs petits contenants lors de l'embouteillage et l'achat.
- Il faut bien refermer les flacons après usage, car les huiles essentielles sont volatiles, par conséquent elles s'évaporent dans l'atmosphère et perdent progressivement leurs propriétés et leur arôme.
- Les flacons doivent être stockés en position verticale, car en position horizontale il y a un risque que le bouchon soit attaqué par l'huile (les huiles essentielles ont une action corrosive sur le plastique).

III.4. Les procédés d'extraction des huiles essentielles :

A. La distillation :

Il existe trois différents procédés qui utilisent le principe de la distillation : hydro distillation, hydro-diffusion et l'entraînement à la vapeur d'eau :

A.1. Hydro-distillation : La méthode d'extraction des huiles essentielles la plus simple est l'hydro-distillation (Mnayer, 2014). Lors de laquelle le matériel végétal est immergé dans l'eau, le tout étant porté à ébullition. Les vapeurs sont condensées dans un réfrigérant. Les HEs peuvent être séparées par décantation après refroidissement (**fig.6**). Le chauffage, prolongé et trop puissant, engendre la dégradation de certaines molécules aromatiques (Touhami, 2017).

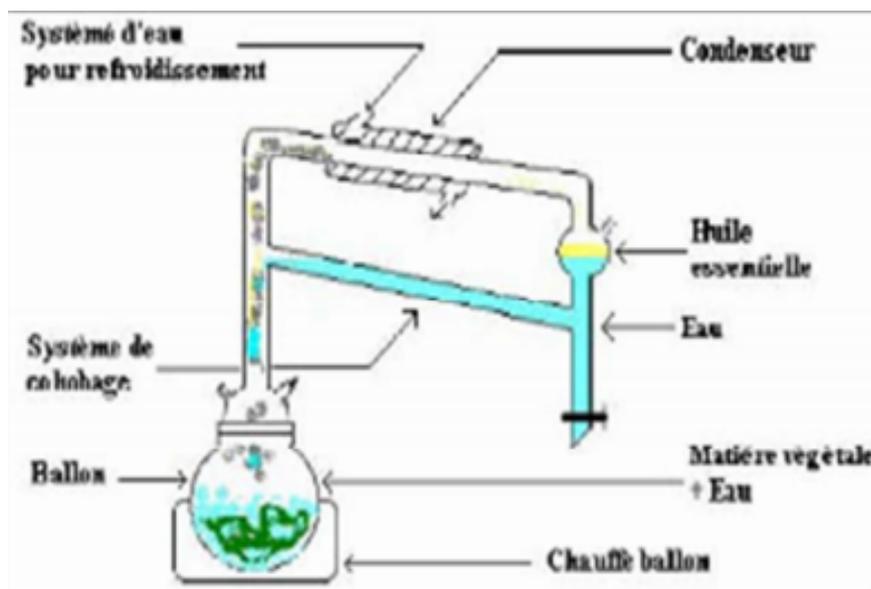


Figure 6. Extraction par hydro distillation(Touhami, 2017).

A.2. Entraînement à la vapeur d'eau : L'entraînement à la vapeur d'eau est une version plus récente de distillation dans laquelle il n'y a pas de contact direct entre la matière végétale et l'eau (fig.8), la vapeur d'eau est produite dans une chaudière séparée, puis injectée à la base de l'alambic dans lequel se trouve la plante (Deschepper, 2017). La vapeur endommage la structure des cellules végétales puis libère les molécules volatiles qui sont ultérieurement entraînées vers le réfrigérant(Touhami, 2017).

A.3. Hydro-diffusion : est une co-distillation descendante (Bousbia, 2011). Cette technique relativement récente, consiste à faire passer la vapeur d'eau à travers une matrice végétale du haut vers le bas et à pression réduite. Leur avantage est traduit par l'amélioration qualitative et quantitative de l'huile essentielle(Touhami ,2017).

B. Extraction à froid : La pression à froid est le moyen le plus simple mais aussi le plus limité. Cette technique d'extraction est utilisée pour obtenir des essences d'agrumes contenues dans les zestes (Bousbia, 2011), c'est une procédé mécanique sans chauffage(Deschepper, 2017).

Son principe consiste à rompre mécaniquement les poches à essences. L'HE est séparé par centrifugation ou décantation. Il existe des machines qui brisent les poches par dépression et recueillent directement l'huile essentielle, ce qui évite les dégradations liées à l'action d'eau(Touhami ,2017).

C. Extraction par micro-ondes : L'utilisation des micro-ondes pour l'obtention des huiles essentielles est une méthode décrite au début des années 1990. Il s'agissait alors d'une hydro distillation par les micro-ondes, sous vide. La matière végétale est mise dans une enceinte fermée et chauffée par les micro-ondes. Les molécules volatiles sont entraînées par la vapeur d'eau formée à partir de l'eau contenue dans le végétal. La vapeur est ensuite récupérée puis traitée de la même façon que dans les méthodes traditionnelles. Le temps d'extraction a été diminué selon les plantes; par exemple 15 min à 40 min pour traiter 2kg de Menthe poivrée avec un rendement de 1%, par contre deux heures pour un même résultat par hydro distillation(Deschepper, 2017).

D. Extraction par les solvants volatils : C'est une méthode qui consiste à faire macérer la matière végétale dans un solvant volatil (Mnayer, 2014).Le choix des solvants obéit à des paramètres techniques et économiques parmi elles : sélectivité, stabilité, inertie chimique, température d'ébullition ne doit pas trop élevée pour permettre son élimination totale, pas trop faible pour éviter les pertes et donc une élévation des coûts, sécurité de manipulation es solvants les plus utilises sont des carbures aliphatiques (éther de pétrole, hexane) les solvants halogènes (dérivés chlorés et fluorés du méthane et de l'éthane) tandis que les carbures aromatiques par exemple benzène, un bon solvant mais sa toxicité limite de plus en plus son utilisation(Lahrech 2010).

E. Extraction par CO₂ supercritique : C'est une technique basée sur la solubilité des constituants dans le dioxyde de carbone à l'état supercritique. Grâce à cette propriété, le dioxyde de carbone permet l'extraction dans le domaine liquide (supercritique) et la séparation dans le domaine gazeux. Le dioxyde de carbone est liquéfié par refroidissement et comprimé à la pression d'extraction choisie. Il est ensuite injecté dans l'extracteur qui contient le matériel végétal, puis le liquide se détend pour se convertir à l'état gazeux pour être conduit vers un séparateur où il sera séparéen solvant et en extrait(El Haib, 2011).

F. Autres techniques :

F.1. Extraction par enfleurage :c'est une technique met à profit la liposolubilité des composés odorants des végétaux dans les corps gras et qui permet l'exploitation des organes agiles, ces dernières sont mis en contact à la température ambiante avec un corps gras (sindon graisse animale) en vue dans diffusion à froid, au bout de quelques jours la graisse se sature en essence et constitue ce qu'on appelle pommade florale, celle-ci est épuisée par l'alcool absolu, l'alcool est ensuite évaporé sous vide(Paris , 1976 ; Brunton , 2009).

Lorsque les organes végétaux sont immergés dans le corps gras fondu il s'agit alors fin enflourage à chaud appelé également digestion. Cette procédure est toujours pratiquée par contre la première qui prend de temps et donne un faible rendement (Brunton, 1999).

F.2. Extraction par percolation (soxhlet): Elle consiste à faire passer lentement un solvant à travers une cartouche de papier poreux et épais ou une pochette de papier filtre. Elle présente l'avantage de n'utiliser pas beaucoup de solvants (Lahrech 2010).

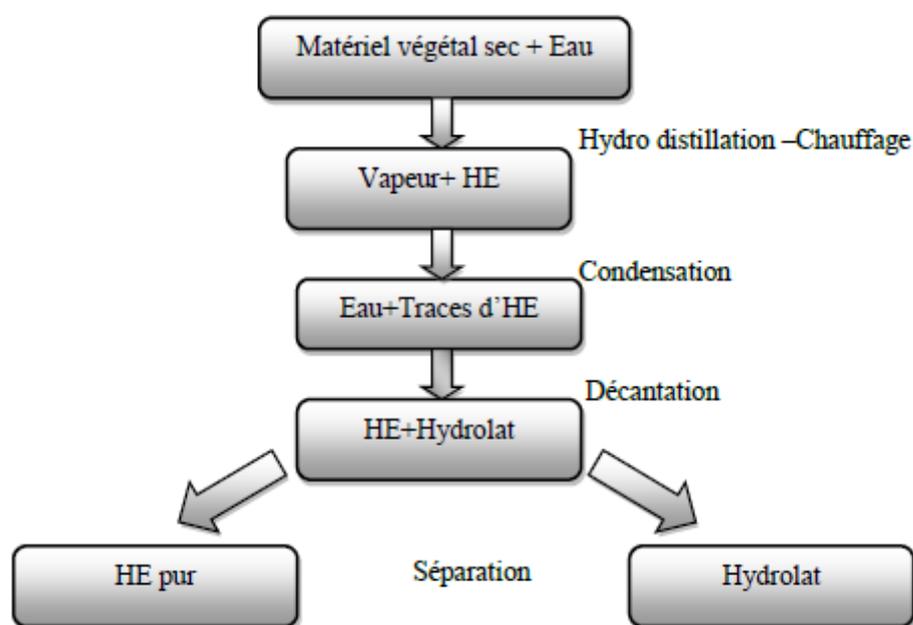


Figure 7. les étapes d'extraction d'huile essentielle (Belkhir, 2015)

III.5. Caractères physico-chimiques des huiles essentielles

Les huiles essentielles à température ambiante sont sous forme liquide mais volatiles aussi 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. Il faut donc impérativement un tensioactif pour permettre leur mise en suspension dans l'eau (Lakhdar, 2015).

Généralement, les HEs présentent une densité inférieure à celle de l'eau et un indice de réfraction élevé. Elles sont pour la plupart colorées ; ex :jaune pâle pour les huiles de sauge sclarée et de romarin officinal, rougeâtre pour les huiles de cannelle et une variété de thym, Elles sont constituées de molécules à squelette carboné, le nombre d'atomes de carbone étant

compris entre 5 et 22 (le plus souvent 10 ou 15) .les HEs sont altérables et sensibles à l'oxydation (Coucc et Lobstein 2013).

III.6. Activités biologique des huiles essentielles :

6.1. Propriétés antibactériennes :

Depuis l'antiquité, les extraits aromatiques de plantes ont été utilisés dans différentes formulations, comme les médicaments et les parfumeries. Les huiles essentielles ont été considéré comme agents antimicrobiens les plus efficaces dans ces plantes.

Buchholtz (1875) avait mis en évidence pour le premier foie que les HEs sont douées d'une activité biocide envers les microorganismes. Cette activité est par ailleurs variable d'une HE à une autre et selon la souche microbienne a testé (Benbelaid, 2015; Toure, 2015).

Elles peuvent être bactéricides ou bactériostatiques, leur activité antimicrobienne est principalement en fonction de leur composition chimique, et en particulier de la nature de leurs composés volatils majeurs, elle est généralement attribuée à certaines molécules communes dans les HEs. Les molécules oxygénées des HEs sont parmi les plus actives envers les microorganismes, notamment les alcools, et en moindre degré, les aldéhydes et les cétones. Les HEs possèdent un large spectre d'activité antimicrobienne contre non seulement les bactéries, y compris les espèces multi résistantes, mais aussi vis-à-vis des champignons et les virus aussi (Benbelaid, 2015 ; Toure, 2015).

6.2. Propriétés antifongiques :

Selon Laurent (2017) les infections fongiques sont très fréquentes dans notre société, ils sont issus en premier lieu de champignons microscopiques. Les groupes des molécules aromatiques citées comme antibactériens sont également ont une activité antifongique. Les constituants actifs sont: les phénols monoterpéniques et aromatiques, les alcools mono terpéniques, des aldéhydes aromatiques et monoterpéniques, les lactones ... par exemple:

- *Candida albicans* est sensible aux HE d'Origan de Cannelle de Ceylan, de Thym vulgaire à thymol.
- *Trichophyton mentagrophytes*. interdigitale (onychomycosesn « pied d'athlète ») est sensible aux HE de Sarriette et d'arbre à thé.
- *Pityriasis versicolore* est sensible aux HE de Lemon-grass et de l'arbre à thé.

6. 3. Propriétés antioxydants :

La capacité antioxydant des huiles essentielles est étroitement liée à tout le contenu phénol. Un antioxydant est défini comme étant toute substance qui peut empêcher ou retarder l'oxydation des substrats biologiques, ce sont des composés qui réagissent avec les radicaux libres et les rendent ainsi inoffensifs(Bouhaddouda, 2016).

III.7. Toxicité des huiles essentielles :

Les HEs sont des molécules actives. Elles peuvent avoir des effets secondaires graves. Il est important de respecter la posologie et la durée de la prise. En règle générale, les HEs ont une toxicité aigue par voie orale faible ou très faible: la majorité des huiles qui sont couramment utilisées ont une dose létale (DL50) comprise entre 2 et 5 g/kg (Anis, Eucalyptus, Girofle...etc.) ou ce qui est le plus fréquent, supérieure à 5 g/kg (Camomille, Lavande...) (Lamamra ,2017).

III.8. Facteurs influençant la composition :

Que ce soit dans le cas de plantes sauvages ou cultivées, la récolte a également un impact sur la qualité finale de l'huile essentielle et de l'extrait. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour déterminer quel est le meilleur moment pour récolter les plantes aromatiques selon (Perillaud, 2018) :

- le stade de croissance de la plante.
- l'heure de la journée (la concentration en huiles essentielles dans les différentes parties de la plante varie au cours de la journée).
- les conditions météorologiques.

Dans tous les cas on favorise des méthodes de récolte altérant le moins possible la matière végétale (à la main, à la faucille ou au sécateur de préférence).

La composition chimique et le rendement en huiles essentielles et des extraits varient selon diverses conditions : le génotype, l'environnement, l'origine géographique, la période de récolte, lieu de séchage, méthode de séchage, la température, la durée de séchage, et les mauvaises herbes, les parasites et les virus. C'est ainsi que l'action de l'extrait est le résultat de l'effet combiné de leurs composés actifs et inactifs, ces composés inactifs pourraient influencer sur la disponibilité biologique des composés actifs et plusieurs composants actifs pourraient avoir un effet synergique (Labioud, 2016).

III.9. Principaux domaines d'application :

9.1. Aromathérapie :

L'aromathérapie est une forme de médecine altérative c'est l'utilisation médicale des extraits aromatiques de plantes. Ce terme a été inventé par René Maurice Gattefossé, (pharmacien français dans les années 1910). Ce mot vient du latin « aroma » signifiant odeur et du grec « therapeia » signifiant traitement dans laquelle les HEs ont une grande importance car elles induisent de nombreux effets curatifs. Ainsi elles s'utilisent de plus en plus dans diverses spécialités médicales telles que: la podologie, l'acupuncture la masse-kinésithérapie, l'ostéopathie. La rhumatologie ainsi que dans l'esthétique (Charles, 2014 ; Naouel, 2015).

9.2. Agro-alimentaire :

Les HEs sont utilisées à l'état naturel comme les épices et les aromates(Naouel, 2015).En effet, le secteur des boissons gazeuses s'avère un gros consommateur d'HE. Les fabricants d'aliments préparés en servent davantage car le nombre de produits accroît et le consommateur recherche des produits avec des ingrédients naturels. Elles sont intégrées dans les boissons non alcooliques, les confiseries, les produits laitiers, les soupes, les sauces, les snacks, les boulangeries, ainsi que la nutrition animale (Bruneton, 2009).

9.3. Cosmétologie et parfumerie :

Les HEs sont utilisée dans l'industrie des cosmétiques et des parfums en raison de leurs propriétés odoriférantes. L'industrie de la parfumerie consomme d'importantstonnages d'essences (60%) ; ils sont aussi utilisés en cosmétologie pour parfumer les produits d'hygiène, détergents et lessives, les produits cosmétiques (Naouel, 2015).

9.4. Pharmacie :

Les HEs issues des plantes sont utilisées en grande partie dans la préparation d'infusion (thym, menthe, verveine..) et sous leur forme de préparations galéniques. Plus de 40% de médicaments (en particulier dans le domaine de l'anti septique externe mais majoritairement l'aromatisation des formes médicamenteuse) (Paris, 1981 ; Brunton, 1999 ; Naouel, 2015).

Partiell: Partie expérimentale



Chapitre 1
matériel
et
méthode

Matériels et Méthodes

1. Objectif de travail et cadre de l'étude

Notre pratique a été réalisée au niveau de laboratoire de microbiologie du département de biologie appliquée université de Laarbi Tbessi -Tebessa-, durant une période de 4 mois allant de 20 janvier au 2 Mai 2019.

Les objectifs de notre étude ont été :

- étude de la sensibilité des microorganismes isolés aux antibiotiques ;
- étude de l'effet antibactérienne et antifongique des huiles essentielles, extraits aqueux et extrait méthanolique de *Salvia officinalis* ;

2. Matériel et Méthodes

2. 1. Matériels utilisée

A. Matériel végétal :

La partie aérienne (les feuilles) de *Salvia Officinalis*(**fig.8**) est la partie nécessaire (**voir chapitre II**). Elle a été collectée au mois de Décembre 2018 dans la région de Batna



Figure 8. la plante de *Salvia officinalis*

B. Matériel biologique (Echantillonnage) :

L'activité antibactérienne et antifongique a été évaluée sur des souches proviennent des prélèvements urinaires du laboratoire de microbiologie de l'hôpital « Bouguerra Boularess » de Bekeria. Ces souches sont présenter dans le tableau 3 suivant :

Tableau 3. les souches utiliser

<i>Type de germe</i>	<i>Famille</i>	<i>Espèce</i>
<i>Levures</i>	<i>Candida</i>	<i>Candida albicans</i>
		<i>Candida tropicalis</i>
<i>Les bactéries à Gram négatif</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Escherichia coli</i>
		<i>Enterobacter cloacea</i>
		<i>Klebsiella pneumonie</i>
	<i>Pseudomonadaceae</i>	<i>Pseudomonas aeroginosa</i>
<i>Les bactéries à Gram positif</i>	<i>Lactobacillales</i>	<i>Streptococcus spp</i>
	<i>Staphylococcaceae</i>	<i>Staphylococcus saprophiticus</i>
		<i>Staphylococcus aureus</i>

C. Matériel non biologique:→ **Milieux de culture**

- Gélose nutritive.
- Gélose Sabauraut
- Gélose MH

→ **Antibiotiques utilisés dans la présente étude :** Antibiotiques utilisés dans la présente étude présenter dans le tableau 4 :

Tableau 4. Antibiotiques utilisés dans la présente étude

Classe d'ATB	Antibiotique	Abréviation
Béta- lactamines	Ceftazidime	Caz
	Cefotaxime	Fox
	Imipineme	Imp
	Oxacilline	Oxa
	Amoxicilline	Amx
Aminosides	Amikacine	Amk
	Gentamincine	Gent
Quinolones	Ciprofloxacine	Cipro
	Ofloxacine	Ofl
Glycopeptides	Vancomycine	Vanco
Phosphonopeptides	Fosfomycine	Fosfo
Tétracyclines	Tétracycline	Tet
Macrolides	Erythromycine	Erythro
Phénicoles	Chloramphenicol	Chloram
lincosamides	Clindamycine	

3. Méthodes

I.3.1. Méthode d'extraction :

La préparation des extraits a été faite à partir de la partie aérienne de *Salvia officinalis*.

**Conclusion
et
perspective**

Conclusion et Perspective

Dans le cadre de notre travail, nous nous sommes intéressés par l'étude du rendement et du pouvoir antimicrobienne des extraits (l'extrait méthanolique, l'extrait aqueux et de l'huile essentielle) des feuilles de la plante *Salvia officinalis* de la région de Batna sur des microorganismes uropathogène qu'ils sont isolés et identifiés dans l'hôpital de Bouguerra Boularess –Bekeria-.

Le rendement le plus élevé est constaté dans l'extrait aqueux de *Salvia officinalis* suivie par l'extrait méthanolique et puis l'huile essentielles.

De même, l'activité antimicrobienne de HE de *Salvia officinalis* testé par la méthode de diffusion de disque (aromatogramme) a donné un pouvoir antibactérien et antifongique sur tous les souches testé avec un effet important surtout sur respectivement *Candida albicans*, *Candida tropicalis*, *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Tandis que, l'extrait aqueux n'exerce leur effet antimicrobien que sur une seule bactérie à G⁻ (*Enterobacter cloacea*). Cependant, l'extrait méthanolique n'a exercé son pouvoir antimicrobien que seulement sur une levure (*Candida tropicalis*) et une bactérie à G⁺ (*Staphylococcus aureus*).

De ce fait, il est très intéressant de trouver des nouvelles alternatives hors les antibiotiques pour lutter contre les microorganismes responsables aux infections urinaires et pour confronter le problème de résistance de ces derniers.

Enfin, vu à l'important effet antimicrobien des extraits de *Salvia officinalis* sur certain microorganisme uropathogène, il est fort intéressant de compléter cette étude in vitro par une expérience in vivo et de s'en assurer de l'innocuité totale chez un modèle animal de choix, à même capable de vérifier d'autres propriétés biologiques différentes des extraits de cette plante.

**Référence
et
Bibliographie**

- **ABEDINI A**, 2013. Evaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'*Hyptis atrorubens* Poit. (Lamiaceae), sélectionnée par un criblage d'extraits de 42 plantes. Thèse de doctorat: Pharmacognosie. France : université de Lille 2 droit et santé. P198. [22/03/2019]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01016507/document>.
- **AFNOR**, 1986. Recueil des Normes Françaises « huiles essentielles », AFNOR. Paris. 3ème Edition. 609 p.
- **AFNOR, 2000** : Huiles essentielles. Ed. PARA Graphic. Tome1 – Echantillonnage et méthode d'analyse. Paris. 471 P. Tome 2 – Volume 1 Monographie relative aux huiles essentielles 323 P. Tome 2 – Volume 2 Monographie relative aux huiles essentielles 663 P.
- **Ait Miloud K.** 2011. L'infection urinaire: expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de rabat. Thèse de doctorat en pharmacie. Maroc : université Mohammed v, faculté de médecine et de pharmacie RABAT. 82p. [15/02/2019].
<http://ao.um5.ac.ma/xmlui/bitstream/handle/123456789/1916/P0392011.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- **Amirouche R Et Belkolai F**, 2013. Effet in vitro de l'association des huiles essentielles de *Salvia officinalis*, *Melaleuca alternifolia* et deux composés majoritaires sur les bactéries. Mémoire d'ingénieur d'état en contrôle de qualité et analyse. Algérie. Bejaia .université d'A. Mira. [23/03/2019]. <http://www.univ-bejaia.dz/dspace/bitstream/handle/123456789/5574/Effet%20in%20vitro%20de%20%E2%80%99association%20des%20huiles%20essentiell%20de%20Salvia%20officinalis%20C%20Melaleuca%20alternifolia%20et%20deux%20compos%20C3%A9s%20majoritaires%20sur%20les%20bact%20C3%A9ries.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- **Aouadhi S**, 2010. Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle à étude de 57 plantes recommandées par les herboristes, mémoire de master, à la faculté de médecine de Tunis. 76p. [24/03/2019]
https://www.memoireonline.com/03/12/5518/m_Atlas-des-risques-de-la-phytotherapie-traditionnelle-tude-de-57-plantes-recommandees-par-les-he.html.
- **Arijit S, Arpita B.** 2013. Documentation of some ethno-medicinal plants of family Lamiaceae in bank district, West Bengal, India. International Research Journal of Biological Sciences 2(6): 63-65.[26/02/2019].

https://www.academia.edu/4244368/Documentation_of_Some_Ethnomedicinal_Plants_of_Family_Lamiaceae_in

- **Baba Aïssa F**, 1990. Les plantes médicinales en Algérie : Les plantes médicinales en Algérie. zip Identification, description, principes actifs, propriétés et usage traditionnel de plantes communes en Algérie. 181P. [19/03/2019]. <http://www.aryanalibris.com/index.php?post/Baba-Aïssa-Farid-Les-plantes-medicinales-en-Algerie>.
- **Bagnan BAH-TASSOU**, (2004). Aspects épidémiologique et bactériologique des Infections Urinaires Chez Le Sujet diabétique dans le service de médecine interne au centre hospitalier universitaire Yalgado Ouedraogo (C.H.U.-Y.O.). Thèse de doctorat en pharmacie. BURKINA FASO : universite de Ouagadougou. 107p. [20/3/2019]. <http://www.beep.ird.fr/collect/uouaga/index/assoc/M09712.dir/M09712.pdf>
- **Banacorsi S**. 2007. Bactériologie médicale, Paris. P631. [02/03/2019]. <https://www.sciencedirect.com/book/9782294096686/bacteriologie-medicale#book-info>
- **Barbier F, Wolff M**. 2010. Multirésistance chez *Pseudomonas aeruginosa* Vers l'impasse thérapeutique ? MEDECINE/SCIENCES;26:960-8.
- **Barrier Lc**. 2014. Infections urinaires chez la personne âgée : difficultés du diagnostic microbiologique et impact de la prescription des ECBU pour la prise en charge des personnes âgées au chu d'Angers. Thèse de doctorat en Pharmacie université angre UFR science pharmaceutique et ingénieur de la santé. 98 p. [19/02/2019]. <http://dune.univ-angers.fr/fichiers/20062710/2014PPHA1742/fichier/1742F.pdf> .
- **Battraud P**. 2017. La résistance aux antibiotiques, un mythe ou une réalité] ? THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE. Université de Lille 2 Année universitaire, Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Lille.119P. [28/12/2018]. <https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/3a01af17-98b2-4311-80ff-2e8cea6a7371> .
- **Belkhiri .F**. (2015). Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. Biskra, Algérie. Mémoire master génie des procédés Université Mohammed Khider – Biskra, Algérie.45p. [16/04/2019].
- **Beloued A**. 2005 .Plante médicinale d'Algérie, édition : 2.01.4267. Algérie: Ben Aknounge. 281P.

- **Beloued A.** 2014 .Plante médicinale d'Algérie. [En ligne]. Edition : OPU : N° Ed : 4267. Algérie: Ben Aknounge. 296P. ISBN 978.9961.0.0304.6. [23/03/2019]. <https://www.opu-dz.com/portal/livre/agronomie/plantes-m%C3%A9dicinales-dalg%C3%A9rie>
- **Ben Amor B.** 2008. Maitrise de l'aptitude technologique de la matière végétale dans les opérations d'extraction de principes actifs ; texturation par détente instantanée contrôlée dic. Thèse de doctorat. Université de la rochelle. 175 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00399131/document>
- **Ben Belaid F.**2015. Effets des huiles essentielles de quelques plantes aromatiques sur entérocoques fécales responsable d'infections d'origine dentaire. Tlemcen, Algérie. Thèse de doctorat en Microbiologie appliquée Algérie. Tlemcen .Université Abou Bekker Belkaid. 123 p. [15/01/2019].<http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/8364/1/Fethi-BENBELAID.pdf>
- **Ben Sassi A., Harzallah-Skhiri F., and Aouni M.** 2007. Investigation of some medicinal plants from Tunisia for antimicrobial activities.*J. Pharmaco. Bio.* 428P.
- **Bergheul S.** 2018. Etude de l'activité antimicrobienne et bioinsecticide de *Ruta chalepensis* L., *R. angustifolia* Pers. et *Haplophyllum tuberculatum* (Forsk.) A.Juss. vis-à vis de quelques bioagresseurs de la culture de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Algérie. Mostaganem. Université Abdelhamid ibn Badis. [20/05/2019]. <http://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/584/these%20saida%20pdf%203.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- **Bergogne-Bérézin E.** 1985. Principales espèces bactériennes responsables d'infections urinaires. Dans Khoury S. Urologie: pathologie infectieuse et parasitaire. Paris. Masson 19-26.
- **Bevilacqua S.** 2011. Évaluation de l'impact d'une équipe opérationnelle en infectiologie sur la consommation et le coût des antibiotiques au CHU de Nancy. (Essai d'intervention contrôlé). Thèse de doctorat : Biologie-Santé-Environnement de L'Université HENRI POINCARÉ.136P. [02/03/2019]. http://docnum.univlorraine.fr/public/SCD_T_2011_0076_BEVILACQUA.pdf
- **Boudjouref M.** 2011. étude de l'activité antioxydant et antimicrobienne d'extrait d'*Artemisia campestris* L. mémoire de magister.Algérie. setif. université de Farhat Abdes.64P.

- [20/05/2019]. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.univsetif.dz/MMAGISTER/images/facultes/SNV/2011/Boudjouref%2520Mourad.pdf&ved=2ahUKEwj4j4Gu_OjiAhXv2eAKHUUPCF8QFjAGegQIBBAB&usg=AOvVaw1SCi4s_iDcvxMwEDTd7Q-t&cshid=1560516177246
- **Bouhaddouda N.** 2016. Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes du sol local : *Origanum vulgare* et *Mentha pulegium*. Annaba, Algérie Thèse de doctorat en biochimie appliquée. Algérie. Annaba. Université Badji Mokhtar. 162 P. [15/01/2019]. <http://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2017/01/These-Bouhaddouda-Nabila.pdf>.
 - **Bouharb H, El Badaoui K, Zair T, El amri J, Chakir S, Alaoui T.** 2014. Sélection de quelques plantes médicinales du Zerhoun (Maroc centrale) pour l'activité antibactérienne contre *Pseudomonas aeruginosa*. Maroc. [03/05/2019]. <http://dx.doi.org/10.4314/jab.v78i1.3>
 - **Bousbia N.** 2011. Extraction des huiles essentielles riches en anti-oxydants à partir de produits naturels et de coproduits agroalimentaires. Marseille, France .Thèse de doctorat en chimie: académie d'Aix-Marseille ; l'université d'Avignon et des pays de Vaucluse, France 124P. [01/01/2019]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00915117>.
 - **Bozin B., Mimica-Dukic N., Samojlik I. et Jovin E.** 2007. Antimicrobial and Antioxidant Properties of Rosemary and Sage (*Rosmarinus officinalis L.* and *Salvia officinalis L.*, Lamiaceae) Essential Oils. J. Agric. Food Chem., 55:7879–7885.
 - **Bruneton J.** 2009. Pharmacognosie : Phytochimie ; Plantes médicinales, 3ème éd. Lavoisier Paris. Technique et Documentation et Editions médicales internationales, 1120P.
 - **Calgagno F., Lacroix R.** 2011. *Pharma-memo Infectiologie*. Paris, France : Editions Vernazobres-Greco. 246 P.
 - **Chafi S.** 2011. Extraction et caractérisation de l'huile Essentielle de *Mentha piperita* et *Salvia officinalis* à " Khemouja " région Khemisset. Mémoire master Sciences et Techniques. CMBA Chimie des Molécules Bio Actives. Maroc. Rebat. Université Sidi Mohammed Ben Abdallah. [28/05/2019]. http://memoirepfe.fst-usmba.ac.ma/get/pdf/Extraction%20et%20caracterisation%20de%20l%27huile%20Essentielle%20de%20Mentha%20piperita%20et%20Salvia%20officinalis%20a%20%26quot%3B%20Khemouja%20%26quot%3B%20region%20Khemisset%20-%20CHAFI%20Safae_1457.pdf

- **Chao S.C., Young D.G. Et Oberg G. J. 2000.** Screening for Inhibitory Activity of Essential Oils on Selected Bacteria, Fungi and Viruses. J. Essent. Oil Res., Vol. 12, P649.
- **Charles-Edouard H.** 2014. Analyse des facteurs prédictifs de récurrence des prostatites aiguës bactériennes communautaires au sein d'une cohorte prospective de 158 patients prise en charge en ambulatoire par un réseau de santé. Thèse de doctorat en médecine. Paris. université paris diderot - Paris 7. 116P. [19/02/2019]. http://www.bichat-larib.com/publications.documents/4677_de_HONNAVILLE_these.pdf.
- **Chemloul F,** 2014. Etude de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Lavandula officinalis* de la région de Tlemcen. Mémoire de master en Agronomie. Algérie. Tlemcen. université Abu Bakr Blkaid.34P.
- **Chenni M.**2016.Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuilles du basilic "*Ocimum basilicum L.*" extraite par hydro-distillation et par micro-ondes. Oran, Algérie. Thèse de Doctorat en : Chimie moléculaire. Algérie. Oran .université Ahmed Ben Bella, 160p. [13/02/2019] <https://theses.univoran1.dz/document/11201703t.pdf>.
- **Cohen D,** 2013.Les huiles essentielles à l'officine : dangers pour la femme enceinte et le nouveau-né.Thèse de doctorat en pharmacie.Université Joseph Fourier : faculté de pharmacie de Grenoble. P26. [14/03/2019]. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00862151/document>.
- **Colasson F, Darracq Paries JC.** 1981. Les risques fœtaux et maternels dans l'infection urinaire gravidique. Rev Fr. Gynécol. Obstétr.
- **Conner D.E. et Beuchat L.R. 1984.**Sensitivity of heat-stressed yeasts to essential oils of plants. Appl. Environ.Microbiol., Vol. 47, 233P. Corse. 50p
- **COUIC-MARINIER F, LOBESTIN .A.**2013. Les huiles essentielles gagnent du terrain à l'officine. Actualités pharmaceutiques ; 52(525) :18-21. [16/01/2019].
- **Cowan M.M.** 1999. Plant Products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 12 (4). 582P.
- **Dahmani S, Dahmani F.** 2018. Evaluation de l'activité biologique des différents extraits, et des huiles essentielles de la plante : *Salvia officinalis L.*Mémoire de Master Académique. Algérie. M'SILA. Université Mohamed Boudiaf .66p. [20/05/2019]. <http://dspace.univ->

msila.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7634/CD%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed

- **Degouvello A., Meria P., Ravely V.** 2004. Epreuves nationales classantes, urologie, infection de l'appareil urinaire. 2ème édition ; Edition Lammare ; Paris.
- **Derwich E., Chabir R., Taouil R. and Senhaji O,** 2011. In-vitro antioxidant activity and GC/MS studies on the leaves of *Mentha piperita* (Lamiaceae) from Morocco. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research 3(2): 130-136. 59. [26/02/2019]. https://www.researchgate.net/publication/285736981_In-vitro_Antioxidant_Activity_and_GCMS_Studies_on_the_Leaves_of_Mentha_piperita_Lamiaceae_from_Morocco
- **Deschepper R.** 2017. Variabilité de la composition des huiles essentielles et intérêt de la notion de chémotype en aromathérapie. Marseille, France. Thèse de doctorat en Pharmacie. Université d'Aix-Marseille, France. 149 p [13/02/2019]. https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01515314_consulter_le15/02/2019
- **Djeddi, S., Bouchenak, N.S., Settari, I., Halli, L.** 2012. Screening of chemical composition and antimicrobial potential of Algerian sage essential oil. Global Journal of Medicinal Plant Research, 1(1): 46-49
- **Djerroumi A. et Nacef M.,** 2012. 100 plantes médicinales d'Algérie. Ed Palais du livre. P159. [20/03/2019]. <https://www.editionshouma.com/product/misc/100-plantes-medicinales-dalgerie>
- **Dorman H.J. et Deans S.G.** 2000. Antimicrobial agents from plants : antibacterial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiol., Vol. 88, 316P.
- **Echchaou M.** 2018. pouvoir antibactérienne des huiles essentielles. Thèse de doctorat : Pharmacie. Rabat. Université de Mohammed V. 138P. [26/05/2019]. <http://ao.um5s.ac.ma/xmlui/bitstream/handle/123456789/16429/P0462018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- **El Haib A.** 2011. Valorisation de terpenes naturels issus de plantes marocaines par transformations catalytiques. Toulouse .Thèse de doctorat en chimie organique et catalyse. Toulouse. l'Université Toulouse III - Paul Sabatier, 157p. [15/03/2019]. <http://thesesups.ups-tlse.fr/1431/1/2011TOU30092.pdf>
- **Fabre M-C., Genin A., Merigoux J Et Moget E.** 1992: Herboristerie Familiale, Des Recettes Simples, Pour Résoudre Les Problèmes Simples. 103P. [19/03/2019] <https://www.livresatelecharger.ca/book/herboristerie-familiale>.

- **Farag R.S., Daw Z.Y., Hewedi F.M. Et El-Baroty G.S.A.** 1989. Antimicrobial Activity of Some Egyptian Spice Essential Oils. J. Food Protec., Vol. 52, N° 9, P667.
- **Farbood M.I., Macneil J.H., Et Ostovar K.** 1976 :Effects of rosemary spice extractive on growth of microorganisms in meats. J. milk food technol. Vol. 39, 679 P.
- **Fellah, S., Romdhane, M., Abderraba, M.** 2006. Extraction et étude des huiles essentielles de la *Salvia officinalis* cueillie dans deux régions différentes de la Tunisie, Journal de la Société Algérienne de Chimie, 16(2):193-202.
- **Fruleux Loïc.** 2009. L3 environnementaliste: Monographie Salvia officinalis. P7. [23/03/2019].http://galerie.pierre.free.fr/Labo_Ouvert/pdf/salvia_officinalis.pdf.
- **Gilly G.** 2005. Les plantes aromatiques et huiles essentielles a grasse. Botanique, Culture, Chimie Production et Marché. Edition l'Harmattan. 418p.[24/03/2019].<https://www.librairiedialogues.fr/livre/489479-les-plantes-aromatiques-et-huiles-essentielles--guy-gilly-l-harmattan>.
- **Guezgouz Y et Ramdani S,** 2018. Etude phytochimique et évaluation de l'activité anti-inflammatoire de *Salvia officinalis* (la sauge) in vitro et in vivo. Mémoire de Master. Guelma. Université 8 Mai 1945 [05/05/2019]. <http://dspace.univ-guelma.dz:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1148/M%20570.836%20BIOLO%20GIE%20OK.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- **Guinoiseau E.** 2010. Molécules, antibactérienne issues d'huiles essentielles : séparation, identification et mode d'action. Thèse de Doctorat France. l'Université de
- **Hamidi A.** 2013. thèse présenté pour obtenir le diplôme de magister en chimie organique .Algérie. Ourgla . Université kasdi Merbah.
- **Hans-W K.** 2007. 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed : Terre édition. 335P.[23/03/2019].<https://www.amazon.fr/Plantes-Aromatiques-Medicinales-Hans-W-Kothe/dp/2355300038>.
- **Hassane S. S. H., Satrani B.,Ghanmi M., Mansouri N., Mohamed H., Chaouch A.** 2011. Activité antimicrobienne et composition chimique de l'huile essentielle de *Plectranthusaromaticus*Roxb. De l'Ile de la Grande Comore, Biotechnol. Agron. Soc, Environ. 15(2). 251-258.
- **Hayouni, E., Chraief, I., Abedrabba, M., Bouix, M, Leveau, J.Y., Mohammed, H., Hamdi, M.** 2008. Tunisian *Salvia officinalis*L. and *Schinus molle* L. essential oils: Their chemical compositions and their preservative effects against *Salmonella* inoculated in minced beef meat. International Journal of Food Microbiology . 251P.

- **Inouye S., Takizawa T. & Yawamagushi H.** 2001. Antibacterial activity of essential oils and their major constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact. *J. Antimicrob. Chemother.*
- **Iserin P., Michel M., Jean-Pierre R., Edith Y., Astrid De Laage De Meux Lecture-Correction S Françoise Moulard, Edith Zha Rachel De La Roque, , Olivier De La Roque, Pierre Vican Edith Y., Tatiana D-F. , Biaujeaud, Julien R J., Bloch F. Et Annie B.** 2001. Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. 2^{ème} édition de VUEF, Hong Kong. 336P. [22/02/2019]. <https://assomaleva.files.wordpress.com/2016/02/larousse-des-plantes-medicinales.pdf>.
- **JAY J.M.** 1996. Microorganisms in fresh ground meats: the relative safety of products with low versus high numbers. *Meat Sci.*, Vol. 43.
- **Jean-Luc Aboya M.** 2013. Résistance bactérienne et phytomolécules antimicrobiennes issues de *Morinda morindoides*. Thèse de doctorat. DOCTEUR DE l'université de Bretagne occidentale et docteur de l'université Félix Houphouët-Boigny mention : microbiologie – biochimie. France : université de Bretagne occidentale .200P. [20/01/2019]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00935393/document>
- **Jedidi S., Aloui F., Selmi H., Rtibi K., Dallali S., Abbes C., Sebail H.** 2018. Enquête ethnobotanique sur l'utilisation traditionnelle de la sauge officinale (*Salvia officinalis* L.) dans les régions de Tabarka et Ain Drahem (Nord-Ouest de la Tunisie). *Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, CIRS* (18), 3402-3412. [24/03/2019]. http://www.jnsciences.org/index.php?option=com_attachments&task=download&id=460.
- **Judd, Campbell, Kellogg et Steven.** 2002. Botanique systématique : Une perspective phylogénétique (1^{ère} Ed .Paris et Bruxelles). Editeur : De Boeck Université. Paris, Bruxelles. [12/03/2019]. https://www.unitheque.com/Livre/de_boeck_superieur/Botanique_systematique-6565.html.
- **Kabouche A.** 2005. Etude phytochimique de plantes médicinales appartenant à la famille des Lamiaceae. Algérie, Constantine. Thèse de doctorat en chimie. Algérie. Constantine. université Mantouri .P308. [10/02/2019]. <https://bu.umc.edu.dz/theses/chimie/kab4312.pdf>

- **Kang J, Sickbert-Bennett EE, Brown VM, Weber DJ, Rutala WA.** 2011. Relative frequency of health care-associated pathogens by infection site at a 98 university hospital from 1980 to 2008. *American journal of infection control*.
- **Kanyonga, P.M., Faouzi, M.A., Meddah, B., Mpona, M., Essassi, E.M., Cherrah, Y.** 2011. Assessment of methanolic extract of *Marrubium vulgare* for antiinflammatory, analgesic and anti-microbiologic activities. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. [12/05/2019]. <http://www.jocpr.com/articles/assessment-of-methanolic-extract-of-marrubium-vulgare-for-antiinflammatoryanalgesic-and-antimicrobiologic-activities.pdf>
- **Labiod R.** 2016. Valorisation des huiles essentielles et des extraits de *Satureja calaminthanepeta* : activité antibactérienne, activité antioxydante et activité fongicide. Thèse de Doctorat. Algérie. Annaba. Université Badji Mokhtar. 115P [02/03/2019]. <http://www.univ-soukahrass.dz/eprints/2016-9175-fa163.pdf>
- **Lagunez RL.** 2006, Etude de l'extraction de métabolites secondaires de différentes matières végétales en réacteur chauffée par induction thermomagnétique directe, Thèse Doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse. 35P.
- **Lahrech K.** 2010. Extraction et analyse des huiles essentielles de *mentha pulegium* L et de *saccocalyx satureioides* tests d'activité antimicrobienne et antifongique Oran, Algérie. Mémoire magister : chimie moléculaire (analyse, modélisation, synthèse). Algérie. Oran. université d'Oran Es-Seina.
- **Lakhdar L.** 2015. L'activité antibactérienne d'huiles essentielles marocaines sur *aggregatibacter actinomycete mcomitans* : étude in vitro. ; Rabat, Maroc. Thèse de doctorat en : Sciences Odontologiques. Faculté de médecine dentaire de rabat centre d'études doctorales des sciences de la vie et de la sante, Maroc. 163p. [15/02/2019] <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/bitstream/handle/123456789/14825/THESE.pdf?sequence=1&isAllowed=y> .
- **Lamamra M.** 2018. Activités biologiques et composition chimique des huiles essentielles d'*Ammiopsis Aristides Cos.* (Syn. *Daucus Aristides Coss.*) et d'*Achilleasantolinoides Lag.* Thèse de doctorat en : biologie végétale .Algérie. Sétif. université Ferhat Abbas Sétif 1. 92p. [18/02/2019] <http://dspace.univsetif.dz:8888/jspui/bitstream/123456789/1151/1/These%20doctorat%20Science%20LAMAMRA%20Mebarka.pdf> .

- **Laraqui .F.** 2016. Etude de l'activité biologique des extraits de feuilles et fleurs de deux plantes aromatiques : la sauge et la lavande. Fès. Mémoire de master. Université Sidi Mohammed Ben Abdallah .Fès .52p. [20/05/2019]. <http://memoirepfe.fstusmba.ac.ma/get/pdf/Etude%20de%20l%26%2339%3Bactivite%20biologique%20des%20extraits%20>
- **Laurent. J** .2017. Conseils et utilisations des huiles essentielles les plus courantes en officine. Toulouse, France. Thèse de doctorat en Pharmacie.: université Paul Sabatier Toulouse III. 213 p. [10/02/2019]. <http://thesesante.ups-tlse.fr/2095/1/2017TOU32090.pdf>.
- **Leclercq R.** 2002. Résistance des Staphylocoques aux antibiotiques. Ann Fr Anesth Reanim .
- **Longaray Delamare, A.P., Moschen-Pistorello, I.T., Artico, L., Atti-Serafini, L., Echeverrigaray, S.** 2007. Antibacterial activity of the essential oils of *Salvia officinalis L.* and *Salvia triloba L.* cultivated in South Brazil. Food Chemistry 100, 603-608./ou Pdfmahalaine
- **Mangena T. et Muyima N.Y.O.** 1999. Comparative evaluation of the antimicrobial activities of Essential oils of *Artemisia afra*, *Pteronia incana* and *Rsmarinus officinalis* on selected bacteria and yeast strains. Lett. Appl. Microb., Vol. 28, 296P.
- **Marino M., Bersani C. Et Comi G.** 1999 :Antimicrobial Activity of the Essential Oils of *Thymus vulgaris L.* Measured Using a Bioimpedometric Method. J. Food Protec., Vol. 62, N° 9, P1023.
- **Marzoukia H., Elaissib A., Khaldic A., Bouzidd S., Falconerie D., Marongiu B., Pirasa A. and Porcedda S., 2009,** Seasonal and geographical variation of *Laurus nobilisL.* essential oil from Tunisia. The Open Natural Products Journal, Vol. 2, P91.
- **MAYER F.**2012. Utilisations thérapeutiques des huiles essentielles : étude de cas en maison de retraite. Lorraine, France. Thèse de doctorat en pharmacie, université de Lorraine, France. 87P. [25/02/2019]. <https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01734464/document>.
- **Mehalaine S.** 2018. Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de quelques plantes médicinales et amélioration de leur production en culture in vitro. Thèse de doctorat: Amélioration de la production végétale. OUM El Bouaghi. Université de Laarbi Ben M'hidi. 150P. [20/03/2019]. <http://bib.univ->

oeb.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/581/1/Ph.D.%20Mehalaine%20S.%202017%20%28Univ.%20OEB%29.pdf .

- **Meideros A. A.** 1984. Bêta-lactamases Brit. Med. Bul., , 40P.
- **Menef A et Mehrez R.**2006. Extraction et étude des huiles essentielles de la *Salvia officinalis* cueillie dans deux régions différentes de la Tunisie. Journal de la Société Algérienne de Chimie [15/02/2019]. <https://www.researchgate.net/publication/242364891>.
- **Michel, T.** 2011. Nouvelles méthodologies d'extraction, de fractionnement et d'identification. Application aux molécules bioactives de l'argousier (Hippophaerhamnoides) .Thèse de doctorat en chimie Analytique Phytochimie. Université d'Orléans. 288p.
- **Mimica-Dukié N., Boin B., Soković M., Mihajiovié B., Matavulj M.** 2003. Antimicrobial and antioxidant activities of three Mentha species essentials oils.*Planta Medica* ; 69; 413-419.
- **Mnayer D.** 2014. .Eco-extraction des huiles essentielles et des arômes alimentaires en vue d'une application comme agents antioxydants et antimicrobiens Marseille, France. Thèse de doctorat en chimie. Académie d'Aix-Marseille, Marseille, France. L'université d'Avignon et des pays de Vaucluse.141P. [25/02/2019]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01271999/document>.
- **Mohammedi, Z., Atik, F.**2011. Antibacterial activity of essential oils from *Cistus ladaniferus*L. and *Lavandula stoechas* L. International Journal of PharmTech Research, 3(1).487 P.
- **Naili M.B., Alghazeer O.A., Saleh N.A., Al-Najjar A.Y.** (2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Astraceae) and *Ziziphus lotus*(Rhamnaceae). *Arab. J. Chem.* **3**. 84P.
- **Nordmann P, Carrer A.** 2010. Carbapenemases in enterobacteriaceae. ArchPediatri.
- **Olle M. et Bender I.** 2010. The content of oils in Umbelliferous crops and its formation, Agronomy Research 8 (3). 696P.
- **OUIS N.** 2015. Etude Chimique Et Biologique Des Huiles Essentielles De Coriandre, De Fenouil et De Persil. Oran, Algérie. Thèse de doctorat en : Chimie Organique ; Oran : Université d'Oran 1, Algérie. 198p. [13/02/2019].<https://theses.univ-oran1.dz/document/11201551t.pdf> .

- **Oussalah, M., Caillet, S. and Lacroix, M.** 2006. Mechanism of action of Spanish oregano, Chinese cinnamon, and savory essential oils against cell membranes and walls of *Escherichia coli*O157:H7 and *Listeria monocytogenes*. *J. Food Prot.* 69 .p1046–1055.
- **Outtarar B., Simard R.E., Holley R.A., Piette G.J. et Bégin A.** 1997. Antimicrobial activity of selected fatty acids and essential oils against six meat spoilage organisms *Int. J. Food Microbiol.*, Vol., 37. 162 P.
- **Ozenda P.** 1977. Flore du Sahara. 2ème Ed : Editions du Centre national de la recherche scientifique (CNRS). Paris. P622. [22/03/2019]. [http://www.israbat.ac.ma/wp-content/uploads/2015/10/06-%20Sauvage%20\(75-76\).pdf](http://www.israbat.ac.ma/wp-content/uploads/2015/10/06-%20Sauvage%20(75-76).pdf).
- **Paris .M H.** 1976. Matière médicale. Tome 1 Masson m, 2 ème édition, Paris. P 419. [21/01/2019].
- **Paris et Dillemann,** 1960. Recherches sur la zone aride — xiii : les plantes médicinales des régions arides. Fontenoy, paris. P52. [15/03/2019]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000068198_fre.
- **Pechere. J-C. et GIRARD.J-F.** 1991. Les infections. 3ème édition, Edissem Maloine, Canada.p. ????
- **Penchev, P.** 2010. Etude des procédés d'extraction et de purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives à basses et hautes pressions. Thèse de doctorat. Université de Toulouse. 239 p
- **Perillaud M.** 2018. Propriétés thérapeutiques des huiles essentielles de plantes aromatiques du maquis corse. Lille, France. Thèse de doctorat en pharmacie ; Université de Lille. Lille, France.96p [28/02/2019].<https://pepite-depot.univ-lille2.fr/nuxeo/site/esupversions/005fd9d2-e1f8-4ff2-bc56-acc40a8a5e5b>
- **Pierre Q et Sébastien S.** 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Ed : CNRS. Paris-France. P793. [20/03/2019] http://bibliotheques.mnhn.fr/medias/detailstatic.aspx?INSTANCE=EXPLOITATION&RSC_BASE=HORIZON&RSC_DOCID=493163. Consulter.
- **Pierron.C.** 2014. Les huiles essentielles et leurs expérimentations dans les services hospitaliers de France : exemples d'applications en gériatrie gérontologie et soins palliatifs. Lorraine, France. Thèse de doctorat en Pharmacie. Université de Lorraine,

- France.253p. [10/02/2019].
http://docnum.univlorraine.fr/public/BUPHA_T_2014_PIERRON_CHARLES.pdf;
- **Ponce A. G., Fritz R., Del Valle C., Roura S.I.** 2003. Antimicrobial activity of essential oils on the native microflora of organic Swiss chard. LW u.- Technol.. 684P.
 - **Pourrat et Guibert.**1993. Bilan urinaire en pratique médicale quotidienne, Biologiste et praticien, N° 93, Paris.
 - **Quezel P, Santa S,** 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Ed : CNRS. Paris-France. P793. [20/03/2019].
http://bibliotheques.mnhn.fr/medias/detailstatic.aspx?INSTANCE=EXPLOITATION&RSC_BASE=HORIZON&RSC_DOCID=493163
 - **Rachel et Olivier.** 2001. La rousse des plantes médicinales: identification, préparation, soins 550plante décrites.1000photographie. 2^{ème} édition française.386P.
 - **Rachidi N** .2014. Epidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries isolées d'infections urinaires à l'HMIMV de Rabat.. Thèse de Doctorat : Pharmacie N°59/. Rabat
 - **Randria Narivelo R.** 2010. Etude de l'activité antimicrobienne d'une plante Endémique de Madagascar « *cinnamosma fragrans* », Alternative aux antibiotiques en crevetticulture. Madagascar. Thèse de Doctorat en biochimie (biotechnologie-microbiologie) Antananarivo. Université d'Antananarivo .136p. [13/02/2019]
https://agritrop.cirad.fr/567919/1/document_567919.pdf consulter le 15/02/2019.
 - **Rebhi SA.**2012.caractérisation de souches de Staphylococcus aureus et etude de leur antibiorésistance au niveau du centre hospitalier.thèse de doctorat. Algérie .Tlencen université Itaire de Tlencen
 - **Rios J.L and Recio M.C.** 2005. Medicinal plants and antimicrobial activity. Journal of Ethnopharmacology. 84P.
 - **Rodolfo J, Koroch, ASi, Hitimana N.** 2006. Quality of geranium oils: case studies in southern and eastern Africa. Journal of essential oil research, Sept-Oct.
 - **Roland A.** 2006. Profil Antibiotypique Des Bacteries Responsables D'infection Urinaire Communautaire. Thèse De Doctorat : Pharmacie. Universite De Bamakofaculte De Medecine De Pharmacie Et D'odontostomatologie –Mali- 97p.
 - **Ruppé E.** 2008. Épidémiologie des bêta-lactamases à spectre élargi : l'avènement des CTX-M. Antibiotiques.

- **Satrani B, Farah A. & Talbi M.** 2007. Effet de la distillation sur la composition chimique et l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de Myrte (*Myrtus communis L.*) du Maroc. Acta Bot. Gallica. 242 P.
- **Scalbert A.** 1991. Antimicrobial properties of tannins. Photochemistry. 3883P.
- **Silano V. and Delbò M.** 2008, Assessment report on *Foeniculum vulgare* Miller, EMEA, European Medicines Agency, London. 23P.
- **Smith-Palmer A., Stewart J. Et Fyfe L., 1998** :Antimicrobial properties of plant essential oils and essences against five important food-borne pathogens. Lett. in Appl. Microbiol., Vol. 26, p122.
- **Solbi S.** 2013. Effet de repiquage de *Pseudomonas aerogenosa* sur les caractères morphologique, biochimique et sensibilité aux antibiotiques. thèse de doctorat soussise. Rabat. université Mohammed V.
- **Stephanie V.** 2011. Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : prise en charge diagnostique et thérapeutique. Thèse de doctorat en médecine. Université Henri Poincaré, Nancy 1 faculté de médecine de NANCY. 93P. [17/01/2019].
http://docnum.univlorraine.fr/public/SCDMED_T_2011_VORKAUFER_STEPHANI_E.pdf.
- **Stevens,** 2001. Répartition géographique de la famille des Lamiaceae dans le monde entier. [20/03/2019]. <https://www.researchgate.net/figure/Repartition-mondiale>.
- **Stringaro A., E. Vavala, M. Colone, F. Pepi, G. Mignogna, S. Garzoli, S. Cecchetti, R. Ragno, & L. Angiolella.** 2014. Effects of *Mentha suaveolens* Essential Oil Alone or in Combination with Other Drugs in *Candida albicans*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Volume
- **Suzanne C, Smeltzer L, Bare, Brenda – Brunner S, Lillian – Suddarth S Et Doris.** 2011. Médecine et chirurgie: fonction rénale et reproductrice. 3ème édition: Renouveau Pédagogique. 1314P.
- **Touafek O.** 2010. Etude Phytochimique De Plantes Médicinales Du Nord Et Du Sud Algériens. Thèse De Doctorat: Chimie Organique Option: Phytochimie. Algérie. Constantine. Université Mentouri. 258p. [22/03/2019].
<https://bu.umc.edu.dz/theses/chimie/TOU5847.pdf>.
- **Touhami A.** 2017. Etude chimique et microbiologique des composants des huiles essentielles de différents genres *Thymus* récoltées dans les régions de l'Est Algérien

- pendant les deux périodes de développement., .Thèse de doctorat. Algérie. Annaba. Université Badji Mokhtar. 114 p. [13/02/2019]. <http://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2018/01/These-Touhami-Aicha.pdf>.
- **Toure D** .2015.Etudes chimique et biologique des huiles essentielles de quatre plantes aromatiques médicinales de côte d'ivoire. Félix Houphouët, Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat en Chimie- Biologie. Université Félix Houphouët- Bobigny En Biologie Humaine: Tropicale, Félix Houphouët, Côte d'Ivoire. 94 P. [02/02/2019]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01222964>.
 - **Vuke-weledji SA., 2014.** Infections Et Colonisations Urinaires A Enterocoque A L'hmi Mohammed V De Rabat. These pour l'obtention du doctorat en pharmacie. MAROC : Universite Mohammed V - Souissi Faculte de Medecine et De Pharmacie – Rabat. 89P. [18/12/2018]. <http://ao.um5s.ac.ma/jspui/bitstream/123456789/14467/1/p0202014.pdf>.
 - **Walker, J B., Sytsma, K J., Treutlein, J., Wink, M.** 2004. *Salvia* (Lamiaceae) is not monophyletic: implications for the systematics, radiation, and ecological specializations of *Salvia* and tribe Mentheae. *American Journal of Botany*. [22/03/2019]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21653467>
 - **Weiss K.** 2002. La résistance bactérienne : la nouvelle guerre froide. Le Médecin du Québec.
 - **ZAHIR H.** 2017 .l'infection urinaire chez l'enfant au CHU de Marrakech : écologie microbienne et sensibilité aux antibiotiques. Thèse de doctorat en médecine. Maroc. Marrakech. Université de Kadi Ayadh 69P.
 - **Zerrouki K.** 2017. L'effet Antioxydant De Quelques Plantes Médicinales Sur La Neurotoxicité Et Les Maladies Neurodégénératives Dues Aux Métaux Lourds (Aluminium Et Plomb) : « Étude Expérimentale Chez La Souris ». Thèsededoctorat: Biochimie. Mostaganem: Université Abdelhamid Ibn-Badis.196P. [15/03/2019]. <http://e-biblio.univ-mosta.dz/bitstream/handle/123456789/525/Th%C3%A8se.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
 - **ZIAL S.** 2014. La resistance bacterienne aux antibiotiques : apparition et stratégies de lutte. Thèse de doctorat en pharmacie. Limoges. Université de limoges. P146. [15/05/2019]. <https://aurora.unilim.fr/theses/nxfile/default/213d25df-8130-48fa-86a1444877a0097e/blobholder:0/P2014>

Annexes

I. L'antibiogramme standard en milieu gélosé (méthode des disques) :

Un antibiogramme est une technique de laboratoire visant à tester la sensibilité d'une souche bactérienne vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques supposés ou connus. (REBIAHI,2012)

1. Principe général

Pour réaliser l'antibiogramme par le méthode des disques, la culture bactérienne est ensemencée à la surface d'une gélose spécialement étudiée, la gélose de Mueller-Hinton, éventuellement additionnée de sang. Des disques pré-imprégnés d'une dose connue d'antibiotique sont déposés à la surface de la gélose. L'antibiotique diffuse à partir du disque en créant un gradient de concentration. La détermination du diamètre de la zone d'inhibition permet une estimation de la concentration minimale inhibitrice. Les caractères de sensibilité ou de résistance de la souche bactérienne en seront déduits. (REBIAHI, 2012)

2. Technique

En pratique, on réalise à partir de l'isolement (souche pure) un ensemencement en tapis sur le milieu. On dispose ensuite les disques d'antibiotiques et on place à l'incubateur. Au bout de 24 h, on lit les différents diamètres d'inhibition et on peut conclure en comparant ceux-ci aux abaques de lecture. (fig1)(REBIAHI,2012)

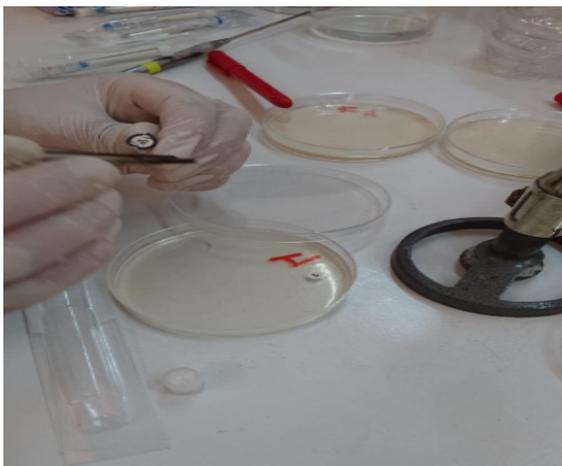


Figure 9 Méthode de diffusion des disques

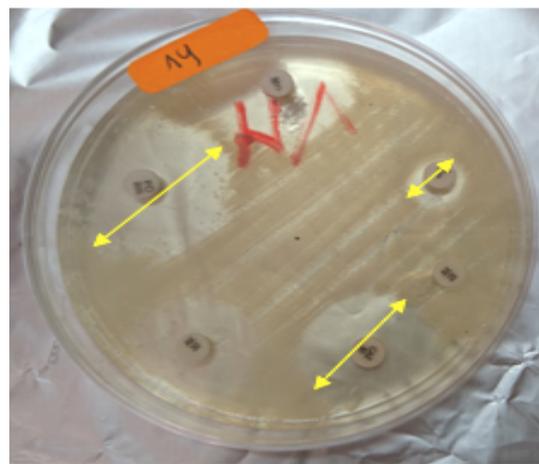


Figure 10 Les zones d'inhibition d'ATB

3. ,Interprétation :

Selon le diamètre de zone d'inhibition on distingue

- la souche est dite **RESISTANTE** : la CMI ne peut être atteinte par un traitement réalisé à l'aide de cet antibiotique.
- la souche est dite **SENSIBLE** : la CMI peut être atteinte par un traitement usuel réalisé à l'aide de cet antibiotique.
- La souche est dite **INTERMEDIARE** : la CMI ne peut être atteinte qu'en augmentant les doses.

I. Matériel non biologique:

→ Verrerie et appareillage :

- Flacons stériles.
- Tubes à essai.
- Entonnoir.
- Support.
- Boîtes pétri de purification
- Boîtes pétri.
- Anse de platine.
- Pipettes pasteurs.
- Hydrodistillateur.
- Rota vapeur.
- Balance de précision.
- Étuve.
- Bec Bunsen.
- Autoclave.
- Réfrigérateur.
- Portoir.
- Eau physiologique stérile.
- Eau distillé.
- Becher.
- Papier filtre.
- Papier wattman.

II. Préparation du milieu de culture

Muller Hinton (MH): L'utilisation de cette gélose est recommandée par le Comité de l'Antibiogramme de la société Française de Microbiologie. C'est un milieu utilisé pour tester la sensibilité des bactéries aux antibiotiques (Solbi, 2013)

On pèse avec précision une quantité de poudre déshydratée du MH équivalente 36 g dans un récipient en y ajoutant 1000 ml d'eau distillée. Le mélange de la poudre-eau distillée est chauffé sur plaque chauffante avec agitation à l'aide d'un barreau magnétique pendant

30 min, afin d'assurer une bonne dissolution des cristaux. Le milieu MH est ensuite réparti dans des flacons stériles avant d'être autoclave pendant 20 min à 120°C.

1. **Gélose nutritive (GN) :**

Une gélose nutritive est un milieu gélosé qui permettra culture de micro-organismes en microbiologie.

Ce milieu est dit non sélectif car il ne permet pas de sélectionner une souche bactérienne précise. Ce milieu permet donc à toutes souches bactériennes de pouvoir pousser, à condition qu'elles soient non exigeantes, c'est à dire que les souches peuvent pousser sur un milieu minimum, qui n'apporte que les éléments essentiels à leur développement.

Extrait de viande	1g/l.
Extrait de levure.....	2,5g/l
Peptone	5g/l.
Chlorure de sodium.....	5g/l
Agar.....	5g/l
pH.....	7

Préparation :

On pèse avec précision une quantité de poudre déshydratée du GN équivalente 28 g dans un récipient en y ajoutant 1000 ml d'eau distillée. Le mélange de la poudre-eau distillée est chauffé sur plaque chauffante avec agitation à l'aide d'un barreau magnétique pendant 30 min, afin d'assurer une bonne dissolution des cristaux. Le milieu GN est ensuite réparti dans des flacons stériles avant d'être autoclave pendant 20 min à 120°C.

2. **SABOURAUD :**

La gélose de Sabouraud constitue un milieu classique pour la culture, l'isolement et l'identification des levures et des moisissures saprophytes ou pathogènes.

Elle est recommandée essentiellement pour l'isolement des moisissures dans les prélèvements peu chargés en bactéries, les contrôles de stérilité des produits pharmaceutiques, cosmétiques ou alimentaires, la culture des moisissures en vue de réaliser leur identification.

Dans le cas de prélèvements fortement contaminés, il est préférable d'utiliser la gélose Sabouraud + chloramphénicol. Ce milieu peu est préparé selon la méthode suivante: on pèse avec précision une quantité de poudre déshydratée équivalente 30g dans un récipient en y ajoutant 1000 ml d'eau distillée. Le mélange de la poudre-eau distillée est chauffé sur plaque chauffante avec agitation à l'aide d'un barreau magnétique pendant 30 min, afin d'assurer une bonne dissolution des cristaux. Le milieu MH est ensuite réparti dans des flacons stériles avant d'être autoclave pendant 20 min à 120°C (Solbi, 2013)