

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

UNIVERSITÉ SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTÉ DE GÉNIE DES PROCÉDÉS
DEPARTEMENT DE GÉNIE PHARMACEUTIQUE

N°d'ordre.....Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie Pharmaceutique

**Analyse de la composition chimique et évaluation de l'activité
antibactérienne des huiles essentielles de deux plantes :**

Retama raetam et Moricandia suffruticosa

Dirigé par :

Dr. MENNAI Imad

Co-dirigé par :

Dr. Meriane Ilhem

Présenté par :

Annab Rayene

Azzouk Oualid

Boukhezar Asma

Année Universitaire : 2022/2023

Session : (juin)

Table des matières	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction	

Partie 1: Étude bibliographiques

Chapitre I: Aperçus bibliographiques sur *Retama raetam* et *Moricandia suffruticosa*

1. Aperçu bibliographique de *Retama raetam*

1.1. La famille <i>Fabaceae</i>	3
1.2. Le genre <i>Retama</i>	3
1.3. Activités Biologiques des plantes du genre <i>Retama raetam</i>	5
1.4. Investigations phytochimiques du genre <i>Retama</i>	5
1.5. La plante <i>Retama raetam</i>	6
1.5.1. Description botanique	6
1.5.2. Origine et répartition géographique.....	7
1.5.3. Classification systématique	8
1.6. Propriétés thérapeutiques de <i>Retama raetam</i>	8
1.7. Travaux antérieurs réalisés sur <i>Retama raetam</i>	8

2. Aperçu bibliographique de *Moricandia suffruticosa*

2.1. La famille <i>Brassicaceae</i>	9
2.2. Le genre <i>Moricandia</i>	9
2.3. Investigations phytochimiques du genre <i>Moricandia</i>	10
2.4. La plante <i>Moricandia suffruticosa</i>	11
2.4.1. Description botanique de <i>Moricandia suffruticosa</i>	11
2.4.2. Origine et répartition géographique	12
2.4.3. Classification systématique	13
2.5. Propriétés thérapeutiques de <i>Moricandia suffruticosa</i>	13
2.6. Travaux antérieurs réalisés sur <i>Moricandia suffruticosa</i>	14
3. Critère de choix des espèces étudiées	14
4. Conclusion	14

Chapitre II: Les Huiles Essentielles

1. Définition	16
2. Répartition et localisation des huiles essentielles	16
3. Rôles des huiles essentielles chez les plants	16
4. Composition chimiques des huiles essentielles	17

a. Terpénoïde	17
➤ Les monoterpènes.....	17
➤ Les sesquiterpènes.....	18
b. Les composés aromatiques.....	19
5. Propriétés et utilisation.....	20
6. Propriétés physico-chimiques des huiles essentielles.....	20
7. Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	21
7.1. La distillation à la vapeur d'eau.....	21
7.2. L'entraînement à la vapeur d'eau. ?.....	22
7.3. Hydro distillation	23
7.4. Par solvant organique.....	24
7.5. Par fluide supercritique.....	25
8. Conclusion	25

Chapitre III : Les Bactéries Pathogènes

1. <i>Escherichia coli</i>	27
1.1. Habitat	27
1.2. Caractères microbiologiques.....	27
1.2.1. Caractères morphologiques.....	27
1.2.2. Caractères cultureux.....	27
1.2.3. Caractères biochimiques	27
1.3. Pouvoir pathogène.....	27
1.4. Résistance aux antibiotiques.....	28
➤ Résistance naturelle.....	28
➤ Résistance acquise.....	28
2. <i>Proteus mirabilis</i>	28
2.1. Habitat	28
2.2. Caractères microbiologiques.....	28
2.2.1. Caractères morphologiques.....	28
2.2.2. Caractères cultureux.....	28
2.2.3. Caractères biochimiques.....	29
2.3. Pouvoir pathogène.....	29
2.4. Résistance aux antibiotiques.....	29
➤ Résistance naturelle.....	29
➤ Résistance acquise.....	29

3. <i>Staphylococcus aureus</i>	29
3.1. Habitat.....	29
3.2. Caractères microbiologiques.....	30
3.2.1. Caractères morphologiques.....	30
3.2.2. Caractères culturels.....	30
3.2.3. Caractères biochimiques.....	30
3.3. Pouvoir pathogène.....	30
3.4. Résistance aux antibiotiques.....	31
Conclusion.....	31

Partie2: Partie expérimentale

Chapitre IV: Matériels et Méthodes

1. Matériels végétaux	33
1.1. Séchage et découpage.....	34
2. Matériel biologique (microbiologique)	34
3. Extraction des huiles essentielles.....	35
3.1. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau	35
3.2. Extraction par hydrodistillation	36
3.3. Détermination du rendement en huile essentielle.....	37
4. L'étude de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles.....	37
4.1. Repiquage des souches	37
4.2. L'étude de l'activité antimicrobienne	38
4.2.1. Préparation de la suspension bactérienne	38
4.2.2. Préparation des dilutions des huiles essentielles	40
4.2.3. L'étude de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles par la méthode de diffusion sur gélose (méthode des puits).....	41
5. Analyse de l'huile essentielle par GC-FID et GC-MS	42
5.1. Analyse GC-FID	42
5.2. Analyse GC-MS	43

Chapitre v : Résultats et Discussions

1. Calcul le rendement d'extraction	45
2. Étude de l'activité antibactérienne	46
2. 1. L'activité antibactérienne	48
a. Répartition des résultats selon la positivité des activités	49

b. Répartition de la positivité des activités selon le type de l'huile.....	50
c. Répartition de la positivité des activités selon le type de bactérie.....	51
d. Répartition des huiles essentielles selon les plus grands diamètres	
d'inhibition.	51
3. Analyse de la composition chimique de l'huile essentielle de <i>Retama raetam</i>	53
3.1. Analyse GC-FID et GC-MS	53
Conclusion générale	60
Références bibliographies	62
Annexe	72
Résumé	

Résumé

Les huiles essentielles sont des extraits naturels possédant propriétés biologiques intéressants.

Ce travail porte sur l'analyse de la composition chimique et l'évaluation de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de deux plantes : *Retama raetam* et *Moricandia Suffruticosa*. Premièrement, nous avons fait l'extraction des huiles essentielles par deux méthodes : hydrodistillation et l'entraînement à vapeur d'eau. Nous remarquons que le rendement de l'extraction par entraînement à la vapeur d'eau est supérieur à l'hydrodistillation pour la même plante. Puis, nous avons mené des expériences sur les deux plantes pour évaluer l'activité antibactérienne des huiles essentielles précitées sur trois souches bactériennes pathogènes : *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* et *Staphylococcus aureus*. Nous avons obtenu de bons résultats représentés par : 79% de cas positifs, 17% de cas négatifs et 4% de cas non précisés. En effet, l'huile de *M. suffruticosa* a donné la meilleure activité bactérienne contre *S. aureus*. En fin, l'analyse de la composition chimique de l'huile de *R. raetam* par GC-FID et GC-MS est caractérisée par la présence de 34 composants qui constituent les familles : monoterpènes, sesquiterpènes et alcanes. Cette huile est composée principalement de : Octadécane (20,18%), Phtalate de Di(6-méthylhexyle) (16,39%), Nonadécane (16,06%) et Eicosane (7,36%). L'activité antibactérienne de l'huile peut être due à l'effet synergique de ces composés présents. Ces huiles essentielles pourraient constituer une alternative à l'usage des antibiotiques conventionnels devenus inefficaces.

Les mots clés : *Retama raetam*, *Moricandia suffruticosa*, huile essentielle, activité antibactérienne, composition chimique.

Abstract

Essential oils are natural extracts with interesting biological properties.

This work deals with analyzing the chemical composition and evaluating the antibacterial activity of the essential oils of two plants: *Retama raetam* and *Moricandia Suffruticosa*: Firstly, we extracted the essential oils using hydro distillation and steam distillation. We found that the yield of steam extraction was higher than that of hydrodistillation for the same plant. We then conducted experiments on both plants to assess the antibacterial activity of the above-mentioned essential oils on three pathogenic bacterial strains: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, and *Staphylococcus aureus*. We obtained good results: 79% positive cases, 17% negative cases, and 4% unspecified cases. *M. suffruticosa* oil gave the best bacterial activity against *S. aureus*. Finally, analysis of the chemical composition of *R. raetam* oil by GC-FID and GC-MS revealed the presence of 34 components in the following families: monoterpenes, sesquiterpenes, and alkanes. This oil is mainly composed of: Octadecane (20.18%), Di(6-methyl hexyl) phthalate (16.39%), Nonadecane (16.06%), and Eicosane (7.36%). The oil's antibacterial activity may be due to the synergistic effect of these compounds. These essential oils could provide an alternative to conventional antibiotics, which have become ineffective

Key words: *Retama raetam*, *Moricandia suffruticosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Staphylococcus aureus*, essential oil.

ملخص

تعتبر الزيوت الأساسية والعطرية من بين المستخلصات النباتية المهمة والتي تتميز بالعديد من الخصائص البيولوجية والعلاجية. يرتكز هذا العمل على التحليل الكيميائي وتقييم الأنشطة المضادة للبكتيريا للزيوت الأساسية لنبتين جزائريتين: *Retama raetam* و *Moricandia Suffruticosa*. قمنا في البداية باستخلاص الزيوت الأساسية باستخدام طريقتين: التقطير المائي والاستخلاص بالتقطير البخار. بعد ذلك، أجرينا تجارب على النباتين لتقييم قوة النشاط المضاد للبكتيريا للزيوت الأساسية المذكورة أعلاه على ثلاث سلالات بكتيرية وهي *Escherichia coli* و *Proteus mirabilis* و *Staphylococcus aureus*. حيث تحصلنا على نتائج جيدة ممثلة بـ: 79% من الحالات الإيجابية و 17% من الحالات السلبية و 4% من الحالات غير المحددة. كما أظهرت النتائج أن الزيت الأساسي لنبته *M. suffruticosa* له فعالية معتبرة مضادة لبكتيريا *S. aureus*. من جهة أخرى، تم إجراء تحليل للتركيب الكيميائي للزيت الأساسي لنبته *R. raetam* عن طريق الكروماتوغرافيا الغازية GC-MS. أظهرت النتائج وجود 34 مركب طبيعي تنتمي إلى عائلة التربينات (أحادية و ثلاثي التربين) و عائلة الألكانات. هذا الزيت يتكون بشكل أساسي من: Octadécane (20.18%)، Di (6-methylhexyl) phthalate (16.39%)، Nonadécane (16.06%)، و Eicosane (7.36%). في الأخير، يمكن اعتبار الفعالية البيولوجية للزيت الأساسي نتيجة لاحتوائه على المركبات الفعالة التي أظهرتها هذه التحاليل.

الكلمات المفتاحية: زيت أساسي عطري، نبته *Retama raetam*، *Moricandia suffruticosa*، الفعالية البيولوجية، التحليل الكيميائي