



N° d'ordre 03/2016

## THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mme : Afaf MEGZARI**

Spécialité : Chimie

Option : Molécules bioactives

### **Contribution à la valorisation de *Rosmarinus officinalis*: effets de la provenance et de l'individualité sur la qualité chimique et l'activité microbiologique**

Thèse présentée et soutenue le 16/01/2016 devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
OUAZZANI CHAHDI Fouad	PES	FST Fès	Président
LAKHLIFI Tahar	PES	FS Meknès	Rapporteur
MBARKI Mohamed	PES	FST Béni-Mellal	Rapporteur
FIKRI BENBRAHIM Kawtar	PES	FST Fès	Rapporteur
BOUSTA Dalila	PH	FS Dhar EL Mehraz	Examineur
IRAQUI HOUSSAINI Mohammed	PES	FST Fès	Examineur
EL HADRAMIEI Mestafa	PES	FST Fès	Directeurs de thèse
FARAH Abdellah	PH	FST Fès	

#### Laboratoires d'accueil:

Laboratoire de Chimie Organique Appliquée

**Etablissement** : Faculté des Sciences et Techniques, Fès

Laboratoire d'extraction et de synthèse chimique

**Etablissement** : Institut National des Plantes Médicinales et Aromatiques, Taounate





## Résumé de la thèse

Les plantes aromatiques et médicinales (PAM) constituent une richesse naturelle de première importance au Maroc et représentent une source inépuisable de substances et composés naturels bioactifs. Cependant, la gestion et la conservation de ce patrimoine se trouvent confrontées à des contraintes diverses qui contribuent à la dégradation de ces ressources.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation du patrimoine naturel marocain, principalement les plantes aromatiques et médicinales et plus précisément le Romarin.

Nous nous sommes intéressés premièrement à déterminer et comparer le rendement en huile essentielle, la qualité chimique et l'évaluation de l'activité antibactérienne des essences du *Rosmarinus officinalis* de quatre provenances (Jardin de Jacky d'Agadir, Sefrou, Oued Laou et Ayoun Charquia). Nous avons trouvé que les rendements moyens obtenus, varient en fonction des quatre provenances. La composition chimique des essences a été déterminée en utilisant la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse. Les résultats ont montré une variabilité chimique très intéressante au sein des huiles essentielles étudiées associée à leurs origines. L'étude statistique descriptive et comparative de la composition chimique du Romarin des différentes régions par la méthode d'analyse en composantes principales a montré une bonne classification des huiles essentielles du Romarin des différentes régions selon la composition chimique. De ce fait, ces huiles peuvent être classées en fonction de leur chémotype. Les différentes huiles étudiées ont fait l'objet d'une évaluation de l'activité antibactérienne. Les résultats obtenus montrent que ces essences possèdent des pouvoirs antibactériens intéressants sur toutes les souches étudiées. Cette activité diffère d'une région à une autre statistiquement.

Une étude de l'effet de l'individualité sur la teneur, la composition chimique et l'activité antibactérienne des huiles essentielles et des extraits fixes du *Rosmarinus officinalis* var. *Prostratus* cultivé dans le jardin expérimental de l'Institut National des Plantes Aromatiques et Médicinales de Taounate a été réalisée. Il en résulte que deux individus (5 et 7) peuvent être choisis pour une future multiplication végétative afin d'avoir des clones capables d'assurer une production standard en huile essentielle source d'activité antimycobactérienne très importante. Par contre, les deux individus (4 et 7) peuvent être choisis pour assurer une production des extraits source d'activité antibactérienne très importante vis-à-vis des souches testées y compris *Mycobacterium smegmatis*.

**Mots clés :** Valorisation PAM, *Rosmarinus officinalis* var. *Prostratus*, Huile essentielle, Composition chimique, Activité antibactérienne, ACP.



# Sommaire

---

<b>Introduction Générale</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Etude Bibliographique</b> .....	<b>4</b>
I. Les Plantes Aromatiques et Médicinales.....	4
I.1. Historique .....	4
I.2. Les PAM au Maroc.....	6
II. Molécules bioactives des PAM (Métabolites secondaires) .....	10
II.1. Les huiles essentielles.....	10
II.2. Les polyphénols .....	21
II.3. Les Alcaloïdes .....	27
III. Méthodes d'extraction des molécules bioactives .....	29
III.1. Huiles essentielles .....	29
III.2. Extraits de plantes .....	34
IV. Les méthodes d'analyse des huiles essentielles.....	36
V. Généralités sur <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	38
V.1. Histoire du Romarin .....	38
V.2. Propriétés pharmacologiques et thérapeutiques du Romarin.....	40
V.3. Domaines d'utilisation du Romarin.....	40
V.4. Botanique et description de la plante .....	42
V.5. Ecologie .....	44
V.6. Intérêt socio-économique .....	45
V.7. La culture du Romarin .....	46
VI. Domestication .....	47
VI.1. Définition.....	47
VI.2. Généralités sur la domestication des plantes .....	47
VI.3. La domestication des PAM .....	48
<b>Chapitre II : Matériels et méthodes</b> .....	<b>50</b>
I. Présentation des stations étudiées : .....	50
I.1. Présentation de la région d'Agadir.....	50
I.2. Présentation de la région de l'Oriental .....	51
I.3. Présentation de la région de Sefrou.....	52
I.4. Présentation de la région d'Oued Laou.....	52
II. Extraction des huiles essentielles et des extraits de plantes .....	54

## Sommaire

---

II.1.	Extraction des huiles essentielles.....	54
II.2.	Extraction des extraits fixes.....	55
III.	Détermination du taux d'humidité et rendement en huiles essentielles .....	56
III.1.	Taux d'humidité.....	56
III.2.	Masse de la matière sèche .....	57
III.3.	Rendement en huile essentielle .....	57
IV.	Analyses Chimiques .....	57
IV.1.	Détermination de la composition chimique des huiles essentielles .....	57
IV.2.	Screening phytochimique des extraits de plantes .....	58
V.	Activité antimicrobienne des huiles essentielles et des extraits.....	60
V.1.	Souches bactériennes.....	60
V.2.	Procédure microbiologique .....	61
VI.	L'analyse en composante principale (ACP).....	62
VII.	L'analyse de variance à un facteur .....	66
VII.1.	Définition .....	66
VII.2.	Principe.....	66
VII.3.	Equation fondamentale de l'analyse de la variance .....	67
VII.4.	Tableau de l'analyse de la variance à un facteur .....	68
<b>Chapitre III : Effet de la provenance sur la composition chimique, le rendement et l'activité antibactérienne des huiles essentielles du Romarin marocain .....</b>		<b>69</b>
Introduction.....		69
I.	Rendement en huile essentielle .....	70
II.	Composition chimique des huiles essentielles .....	71
II.1.	Composition de l'huile essentielle de <i>Rosmarinus officinalis</i> de Jardin de Jacky de la région d'Agadir .....	73
II.2.	Composition de l'huile essentielle de <i>R. officinalis var Prostratus</i> de la région d'Oued Laou .....	75
II.3.	Composition de l'huile essentielle du Romarin de la région de l'Ayoune Charquia .....	76
II.4.	Composition de l'huile essentielle de Romarin de la région de Sefrou.....	77
II.5.	Discussion de la composition chimique des huiles essentielles des quatre provenances .....	78
III.	Analyse en Composantes Principales (ACP) .....	82
III.1.	Variabilité expliquée.....	82



## Sommaire

III.2. Etude des variables.....	83
IV. Etude de l'activité antibactérienne par la méthode de disque .....	87
V. Détermination de la CMI .....	90
VI. Conclusion .....	92
<b>Chapitre IV : Effet de l'individualité sur la teneur, la composition chimique et l'activité antibactérienne des huiles essentielles du <i>Rosmarinus officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> cultivé dans le jardin expérimental de Taounate .....</b>	<b>94</b>
Introduction.....	94
I. Rendement en huile essentielle .....	95
II. Composition chimique.....	95
II.1. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 1) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	97
II.2. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 2) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	98
II.3. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 3) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	99
II.4. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 4) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	99
II.5. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 5) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	100
II.6. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 6) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	101
II.7. Composition de l'huile essentielle de l'individu (I 7) de <i>R. officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> .....	102
III. Analyse en Composantes Principales (ACP) .....	103
III.1. Variabilité expliquée.....	104
III.2. Etude des variables.....	105
III.3. Etude des huiles essentielles des différents individus .....	107
IV. Etude de l'activité antibactérienne par la méthode de disque .....	108
V. Détermination de la CMI .....	110
VI. Conclusion .....	112
<b>Chapitre V : Etude de l'effet de l'individualité sur l'activité antibactérienne des extraits de <i>Rosmarinus officinalis</i> var. <i>Prostratus</i> obtenus par les ultrasons.....</b>	<b>113</b>
Introduction.....	113
I. Rendement en extraits par Sonication.....	113
II. Etude de l'activité antibactérienne par la méthode de disque .....	115
III. Détermination de la CMI .....	118
IV. Screening Phytochimique.....	119
V. Conclusion .....	121
<b>Conclusion Générale.....</b>	<b>123</b>
<b>Références .....</b>	<b>127</b>