



DEPARTEMENT DE Biologie

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

Zbalah Halima & Belarbi Yamina

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER EN BIOLOGIE**

**Spécialité : Pharmacotoxicologie**

THÈME

*Effet de séchage des plantes médicinales  
de la famille des Lamiacées (Romarin) sur  
l'activité antibactérienne*

Soutenu publiquement le 02/07/2018

DEVANT LE JURY

Présidente	M <sup>me</sup> Douichen.S	MCB	U. Mostaganem
Encadreur	M <sup>me</sup> .Bouabdelli.F	MCB	U. Mostaganem
Examinatrice	M <sup>me</sup> Amari.N	MCB	U. Mostaganem

*Thème réalisé au laboratoire de l'université Abd ELhamid Ibn Badis Mostaganem.*

# Remerciements

**Nous tenons à remercier le Dieu puissant et tous avoir donné la santé et la volonté**

**Tout d'abord, je tiens particulièrement à remercier mon encadreur : M Bouabdli , pour avoir encadré et dirigé ce travail.**

**Mes remerciements vont aussi aux membres de jury, de m'avoir fait l'honneur d'accepter d'évaluer ce travail.**

**En fin je remercie les technicennes de laboratoire biochimie : SADIA , et laboratoire de microbiologie : NADIA**

**Mes sentiments de profonde gratitude vont à nos professeurs qui nous ont enseigné durant tout nos études.**

**Mes remerciements s'adressant aussi à tous ceux qui m'ont accompagné tout au long de mes études.**

**A tout le personnel du département de Biologie.**

**A tout ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.**

# Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à ma chère mère :Zbalah Kheira*

*En reconnaissance des sacrifices qu'elle s'est imposé pour ma réussite.*

*Qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde affection.*

*A la mémoire de mon père Mohammed et mon frère Abd elrahmane qu'ALLAH lui accueillent dans son Paradis.*

*A ma chere frère : Amine et mes chères soeurs*

*A toute la famille : Belarbi et Zbalah*

*Ma binome :Halima*

*A toutes mes chères amies*

*Mes ensingnants et mes amis de l'étude*

*Tous ceux que j'aime dans le monde*

**Yamina**

# Dédicaces

*J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail :*

*A mon père pour son soutien et son amour, à ma mère je dédie ma vie toute entière car sans toi je n'aurai été ce que je suis aujourd'hui.*

*A mon époux Karim, et mes frères Abdelkader, Toufik, Samer, Mourad.*

*A toute la famille, et mes amies : Amina, kahla, Amel, Imen, Ilham, Hadia, Aicha, Salima et Zakia*

*A tous la promotion 2017-2018.*

## Liste des abréviations

**C° : degré celsius.**

**T° : température.**

**% : pourcentage.**

**pH : potentiel en hydrogène.**

**Cm : centimètre.**

**g : gramme.**

**g/l : gramme par litre.**

**+ : positive.**

**- : négatif.**

**CCM : chromatographie sur couche mince.**

**R<sub>f</sub> : retarding factor ou rapport frontal.**

**di : distance parcourue par le composé.**

**ds : distance parcourue par le front du solvant.**

**A : poids de l'échantillon « plante fraîche ».**

**B : poids de l'échantillon « plante sèche ».**

**H% : taux d'humidité.**

**Fig : figure.**

**MH : Miller Hinton**

**BN : bouillon nutritif**

**OGA : GELOSE BASE A L'OXYTETRACYCLI**

## Listes des figures

N°	Figures	page
01	le Romarin	17
02	Vue d'ensemble de la plante	18
03	Les feuilles de <i>Rosmarinus</i> fraiche	31
04	Diagramme d'extraction	33
05	Cuve pour CCM (chromatographie)	36
06	Représentation de Romarin séchée à différentes modes de séchage	41
07	les résultats de recherche des tanins	43
08	les résultats de recherche des flavonoïdes	44
09	les résultats de recherche des terpénoïdes	45
10	les résultats de recherche des alcaloïdes	45
11	les résultats de recherche des quinones	46
12	les résultats de recherche des composés réducteurs	47
13	les résultats de recherche des saponines	48
14	étude de séparation des principes actifs des flavonoïdes du romarin	49
15	L'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur <i>staphylococcus aureus</i> (séchage à 50°C)	50
16	L'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur <i>staphylococcus aureus</i> (séchage à 30°C)	50
17	L'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur <i>staphylococcus aureus</i> (séchage A 100 °C)	50
18	l'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur <i>staphylococcus aureus</i> (séchage dans le journal )	51
19	l'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur <i>staphylococcus aureus</i> (séchage à soleil)	51
20	L'effet de séchage dans plastique	52

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Etude ethnobotanique de plante utilisée</b>	<b>31</b>
<b>02</b>	<b>La teneur en eau de la plante séchée à différentes températures en fonction du temps</b>	<b>39</b>
<b>03</b>	<b>Représente les résultats de recherche des tanins</b>	<b>41</b>
<b>04</b>	<b>Représente les résultats de recherche des flavonoïdes</b>	<b>42</b>
<b>05</b>	<b>Représente les résultats de recherche des terpenoides et des alcaloïdes</b>	<b>43</b>
<b>06</b>	<b>Représente les résultats de recherche des quinones et des composés réducteurs</b>	<b>45</b>
<b>07</b>	<b>Représente les résultats de recherche des saponines</b>	<b>46</b>
<b>08</b>	<b>Représente les résultats obtenus de la CCM</b>	<b>48</b>
<b>09</b>	<b>Diamètre d'inhibition des extraits méthanoliques de la plantes (Romarin) en différentes méthodes de séchage sur <i>staphylococcus aureus</i></b>	<b>50</b>

## Table des matières

Introduction.....	01
-------------------	----

### *Première partie : Partie théorique*

#### Chapitre I : la phytothérapie, plantes médicinales et les procédés de séchage

##### La phytothérapie

1-Généralité.....	03
-------------------	----

2-Historique.....	03
-------------------	----

3-Définition de la phytothérapie.....	03
---------------------------------------	----

4-Les avantages de la phytothérapie.....	04
--	----

5-Les facteurs de risques spécifique à la phytothérapie.....	04
--	----

6-Elémentst phytothérapeutiques.....	05
--------------------------------------	----

7-La phytothérapie en Algérie.....	06
------------------------------------	----

Plantes médicinales.....	06
--------------------------	----

1-Généralité sur les plantes .....	06
------------------------------------	----

2-Définition.....	07
-------------------	----

3-Historique.....	08
-------------------	----

4-Intérêtde l'étude des plantes médicinales .....	08
---	----

5-a- Les avantages des plantes médicinales .....	09
--	----

5-b-Les inconvénients des plantes médicinales .....	09
---	----

6-Les plantes en médecine moderne.....	10
--	----

a- Les drogues.....	10
---------------------	----

b- Extrait de plantes.....	10
----------------------------	----



c- Les teintures.....	10
d- Poudre.....	11
e- Huile essentielle.....	11
7- L'évolution du concept de « médicament ».....	12
8-Mode d'emploi des plantes médicinale.....	12
9- Importance de l'utilisation des plantes médicinales.....	13
10-a-Parties des plantes utilisées.....	13
10-b- Les formes d'utilisation des plantes médicinales.....	14
11- Les principes actifs des plantes médicinales .....	14
a- Les huiles essentielles.....	14
b- Les flavonoïdes.....	14
c- Les alcaloïdes.....	15
d- Les Hétérosides.....	15
e- Les Tanins.....	15
f- Les Oléorésines.....	15
g- Les Résines.....	15
h- Les Oxalates.....	16
12- Etude bibliographie et botanique des plantes utilisées .....	16
a- L'importance de la famille de Lamiacées .....	16
b- Le Romarin ( <i>Rosmarinus officinalls</i> ).....	17
1-Classification.....	17
2-Definition .....	17
3- Description botanique.....	18

4-Réparation géographique .....	19
5- Utilisation.....	19
6-Principes actifs.....	21
7-Composition chimique .....	21
8-Propriétés pharmaceutiques et thérapeutiques du romarin .....	21
Procédé de séchage.....	22
1-Généralité.....	22
2-Histoire de séchage.....	22
3-Définition.....	23
4-Principe de séchage.....	23
5- Méthode de séchage des plantes .....	24
6- Mode de séchage .....	24
6-1- Séchage à l'air libre.....	24
6-2- séchage aux micro-ondes.....	25
6-3- Séchage au four.....	25
7- stockage et conservation des plantes séchées.....	26

## *Chapitre II : Les germes pathogènes étudiés*

1- Les germes pathogènes étudiés .....	27
1-1- Les Micrococaceae.....	27
1-1-1- <i>Staphylococcus aureus</i> .....	27

a- Classification.....	28
b- Habitat .....	28
c- Caractéristiques morphologiques et culturelles .....	28
d- Caractéristiques biochimiques.....	28
e- Pouvoir pathogène.....	28
1-Lésions Suppurées.....	29
2- Septicémie et endocardites .....	29
3-Manifestation d'origine toxique.....	29
f- Résistance aux antibiotiques.....	29

## **Partie pratique**

### *Chapitre I : Matériels et méthodes*

1-Generalité.....	30
2-But.....	30
3-Matériel et méthode .....	30
3-1-Matériels.....	30
3-1-1-Matériels végétales.....	30
3-1-2-Matériels de laboratoire .....	32
3-2-Méthode.....	32
3-2-1-a-Séchage des plantes.....	32
3-2-1-b -extraction méthanolique.....	33
3-2-2-Characterisation des principaux constituants chimiques des plantes.....	34
3-2-2-1-Test phytochimie.....	34
a- La mise en évidence des tanins.....	34

b-	La mise en évidence des flavonoïdes.....	34
c-	La mise en évidence des terpénoïdes.....	34
d-	La mise en évidence des alcaloïdes.....	34
e-	La mise en évidence des quinones.....	34
f-	La mise en évidence des saponines.....	35
g-	La mise en évidence des composés réducteurs.....	35
3-2-2-2-	Caractérisation des alcaloïdes et des flavonoïdes sur plaque CCM....	35
a-	Préparation de la cuve chromatographique.....	35
b-	Dépôt de l'échantillon sur la plaque.....	36
c-	Développement du chromatogramme.....	36
d-	Révélation et calcul de R <sub>f</sub> .....	37
4-	Etude de l'activité antibactérienne de l'extrait végétal.....	37
4-1-	Préparation des disques.....	37
4-2-	Préparation de MH.....	37
4-3-	Préparation de BN (bouillon nutritif).....	38
4-4-	Activation de la souche.....	38
4-5-	L'antibiogramme.....	38
5-	Test de séchage dans le plastique.....	39
6-	Résultats.....	40
6-1-	Séchage.....	40
6-1-1-	Effet de la température sur le poids sec.....	40
6-1-2-	Effet de séchage sur la couleur.....	41
6-2-	Caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes .....	42
6-2-1-	Criblage phytochimique.....	42

<b>6-2-2-Lésultats sur CCM.....</b>	<b>48</b>
<b>6-3-les résultats de l'activité antibactérienne.....</b>	<b>50</b>
<b>6-4- Résultat de séchage dans le plastique.....</b>	<b>52</b>

**Discussion générale**

**Conclusion générale**

**Références bibliographiques**

**Annexes**

# INTRODUCTION

La phytothérapie est de guérir par les plantes médicinales, elle est aussi la connaissance et l'utilisation de leurs propriétés thérapeutiques [1]. Son efficacité est prouvée et elle est toujours vue comme un remède surtout utilisé à travers le monde par la population rurale. La réhabilitation de ce créneau est une occasion considérablement justifiée par une demande sans cesse croissante dans les domaines industriels ( agro-alimentaire, chimique, cosmétique, pharmaceutique, parfumerie) et environnemental.

L'efficacité des plantes médicinales est due à cause de métabolites secondaires ou des principes actifs : les composés phénolique, les alcaloïdes et les huiles essentielles...[2]

Ces principes actifs peuvent subir des hydrolyses ( ex : hétérosides, alcaloïdes, esters ) , des oxydations et (ou) des polymérisations ( tanins, composés terpénique des huiles essentielles ), aboutissant à une perte de l'activité de la drog.

Les plantes médicinales, rarement utilisées à l'état frais, doivent être conservées dans de bonnes conditions. Le séchage est le procédé le plus utilisé pour conserver les plantes médicinales, une bonne dessiccation évite la prolifération, sur la plante, des bactéries et des moisissures [3]

Le séchage au soleil et à l'ombre sont des méthodes anciennement pratiqué dans les pays à climat chaud et sec pour les drogues peu fragiles. Le séchage par l'air chaud est un procédé le plus répandu, car il présente l'avantage d'être rapide, et permet d'opérer dans des conditions bien déterminées, variable selon les drogues.

Il est donc nécessaire de concevoir une nouvelle forme de séchage qui permette d'augmenter la disponibilité des principes actifs dans la plante par un séchage adéquat qu'il s'agit d'un procédé naturel qui permet de diminuer fortement la contamination microbienne des plantes à intérêt thérapeutique.

Notre étude sur le séchage de la Romarin, en utilisant des techniques de séchage : au soleil, dans la maison, dans le journal, en plastique et dans l'étuve à (100 , 50, 30 c).

Le romarin (*Rosmarinus officinalis*), herbe aromatique de la famille des *Lamiaceae* , apprécie pour ses propriétés aromatiques, antioxydantes, antimicrobiennes, antispasmodiques, largement utilisé dans les produits pharmaceutiques et en médecine traditionnelle. Il nous semble donc, intéressant d'inscrire notre travail dans ce contexte de recherche.

Cette étude est structurée en de deux parties. La premier partie est consacrée à une synthèse bibliographique mettant l'accent sur deux chapitres, le premier chapitre étudie de : la phytorépie et plantes médicinales (*Rosmarinus officinalis*), le deuxième chapitre porte la procédé de séchage.

Dans la partie matériel et méthodes, l'objectif recherché consiste à :

- Screening phytochimique d'une plante médicinale « *Rosmarinus officinalis* » de la famille de lamiaceae
- L'effet du séchage sur la qualité des principes actifs
- Déterminer l'activité biologique et chimique de la plante médicinale de la famille de Lamiaceae (*Rosmarinus officilanus*) sur le bactérie (*staphylococcus aureus*)

La dernière partie est consacrée à l'exposition des résultats obtenus et leurs discussions.

Le manuscrit est achevé par une conclusion générale qui résumera l'ensemble de ces résultats.



# Partie Théorique

## **I-la phytothérapie**

### **1-Généralité**

En générale, le corps humain est bien mieux adapté à base de plantes qu'à une thérapeutique exclusivement chimique. L'homme et les plantes vivent cotés à coté depuis dizaines de milliers d'années.

L'homme est habitué à consommer et à digérer différentes espèces des plantes, qui sont bien souvent appréciées pour leurs qualités aussi bien médicinales que nutritives.

Le linge de démarcation entre les propriétés nutritives et les propriétés curatives n'est pas toujours trèsnet. De fait la phytothérapie prend tout son sens lorsque la frontières entre aliments et médicaments disparaît [4]

### **2-Historique**

Les soins par les plantes trouvent leurs place en parallèle ou en accompagnement d'autres pratiques qu'elles soient issues d'une tradition ancienne ou de l'allopathie moderne.

Durant des milliers d'années, la phytothérapie a constitué la principale source de remèdes contre de nombreuses maladies. Aujourd'hui, elle est abondamment utilisée avec succès dans le monde par des millions d'êtres humains pour qui la médecine occidentale reste en grande partie inaccessible.

### **3-Définition de la phytothérapie**

La phytothérapie est une displine allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnelles et/ou certains états au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations de plantes [5]

Le mot phytothérapie provient de deux mots grecs qui signifient essentiellement(soigner à partir de plantes).On peut distinguer deux types de phytothérapie.

Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Selon l'OMS (organisation mondiale de la santé), cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et encore massivement employée dans certains pays en voie de développement. C'est une médecine non conventionnelle du fait de l'absence d'étude clinique.

Une pratique basée sur les avancées et preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs des plantes. Les extraits actifs identifiés sont standardisés. Cette pratique conduit aux phytomédicaments et selon la réglementation en vigueur dans le pays, leur circulation est soumise à l'autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les préparations magistrales de plantes médicinales, celles-ci étant délivrées exclusivement en officine. On parle alors de pharmacognosie ou de biologie pharmaceutique [6]

#### 4- Les avantages de la phytothérapie

Certains de ces avantages sont en relation avec les plantes elles même nous citons parmi eux :

- Le degré de la toxicité qui est faible ou absent surtout quand il s'agit de plante comestibles.
- La diversité thérapeutique des plantes : une plante peut traiter plusieurs pathologies par utilisation des graines, racines, feuilles et fruits.
- Les autres avantages de la phytothérapie sont, par contre liés aux conditions socio-économiques, à causes de :

La bonne réputation que se sont forgés les phytothérapeutes tout le long de leur existence.

La place forte considérable, qu'occupe la phytothérapie dans la culture populaire.

Le cout des plantes médicinales relativement très bas et qui rend leur achat accessible. [7]

#### 5- les facteurs de risques spécifiques à la phytothérapie

Parmi les facteurs de risque spécifique à la phytothérapie

- Mauvaise identification botanique.
- Sélection d'une mauvaise partie de la plante.
- Stockage inapproprié.
- Contamination de la plante par divers agents chimiques, métaux lourds, microorganismes.
- Altération du produit végétal lors du conditionnement.
- Erreur d'étiquetage du produit final [8]

### 6- Eléments phytothérapeutiques

Les huiles essentielles des plantes aromatiques représentent une partie importante de nos possibilités d'action. Leurs potentialités multiples, nées de la complexité de leurs structures, mettent à la disposition du thérapeute [9]

- Des propriétés antiseptiques et antibiotiques ;
- Des propriétés antispasmodiques : Cyprès (*Cupressus sempervirens*), lavande (*lavandula officinalis*), marjolaine (*organum majorana*), verveine odorante (*lippiacitriodora*) par exemple ;
- Des Propriétés cholérétiques : Romarin (*Romarinsofficialis*), Menthe (*Mentha piperita*).
- Des Propriétés hormonales : Sauge (*Salvia officinalis*), Verveine officinale (*Verbena officinalis*) et Cyprès (*cupressus sempervirens*).
- Des propriétés hypotensives : notamment lavande (*Lavandula officinalis*), Coriandr (*Coriandrum sativum*).
- Des propriétés antidiabétiques : Oignon (*Allium cepa*), Eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), ou Genévrier (*Juniperus communis*).
- Des propriétés diurétiques et antirhumatismales : Genévrier (*Juniperus communis*).
- Des propriétés détoxifiantes, reminéralisantes, stimulantes, apéritives, digestives, carminatives ou vermifuges de nombre d'entre elles.

Le nombre des constituants des plantes médicinales se trouve dans l'ensemble des fonctions de la chimie organique et les études en apprenant à reconnaître le rôle exact de chacun d'entre eux.

En effet, dans la plantes comme chez l'homme, se trouvent les même processus de dégradation ou de synthèse des molécules glucido- lipoprotéiques au cours des processus oxydatifs en chaine de la respiration cellulaire. Les extraits totaux de plantes permettent le plus souvent d'apporter à l'organisme, à côté des principes reconnus comme actifs, ceux qui en facilitent la régulation et la dégradation, ainsi que les catalyseurs indispensables. Sachant ceux- ci physiologiquement et chimiquement très voisins sinon identiques à ceux de l'homme, on comprend mieux l'action plus douce, plus régulatrice de tels médicaments et surtout leur moindre induction d'effets secondaire. [9]

### 7-La phytothérapie en Algérie

Les produits de phytothérapie sont indubitablement à la mode en Algérie comme dans le monde. Pourtant, de nombreux praticiens algériens estiment qu'il n'est pas vraiment juste de sont reconnues depuis la nuit des temps, sauf que maintenant cela s'est modernisé.

Malgré les multiples indications possibles des produits phytothérapeutiques, la pluparts des praticiens de la santé algériens restent fidèles à la médication conventionnelle, c'est-à-dire les molécules chimiques. Les prescriptions restent peu nombreuses. Elles émanent pour la plupart de médecines généralistes, la visite régulière des délégués médicaux nous permet d'être à jour quant à la disponibilité des produits, et surtout les gammes nouvellement introduites en Algérie. Elle complète que la gamme la plus demandée concerne la pédiatrie (sommeil et détente du bébé) et la gamme minceur.

Certains organismes internationaux de santé préviennent contre l'usage anarchique de produits phyto, notamment ceux qui échappent au contrôle pharmacologique.

Le problème réside dans l'utilisation de quelques substances dont l'innocuité n'est pas tout à fait prouvée. (En Algérie, les produits phytopharmacie sont vendus exclusivement en pharmacie, selon les exigences des autorités compétentes, car il s'agit là d'une garantie de qualité et de traçabilité) [10]

### 2- Plantes médicinales

#### 2-1-Généralité sur les plantes

Les plantes sont depuis toujours une source essentielle de médicaments. Aujourd'hui encore, une majorité de la population mondiale, plus particulièrement dans les pays en voie de développement, se soigne uniquement avec des remèdes traditionnels à base de plantes. De l'aspirine au taxol, l'industrie pharmaceutique moderne elle-même s'appuie encore largement sur la diversité des métabolites secondaire végétaux pour trouver de nouvelles molécules aux propriétés biologiques inédites [11]

Pendant longtemps, les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales furent le principal recours de la médecine de nos grands-parents, malgré l'important développement de l'industrie pharmaceutique qui a permis à la médecine moderne de traiter un grand nombre de maladies souvent mortelles. Environ 80% de la population mondiale profite des apports de la médecine Traditionnelle à base des plantes reconnaissance ainsi les savoirs empirique de nos ancêtres [12]

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme.

On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie : elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus.

Les progrès de la physiologie, puis de la pharmacologie, ont permis de comprendre les mécanismes d'action de ces substances naturelles. Depuis quelques décennies, la compréhension des relations qui existent entre la structure d'une molécule et son activité biologique permet la conception et la fabrication de médicaments synthétiques aux performances améliorées ou aux effets indésirables mieux contrôlés [13].

### 2-2- Définition

Les plantes médicinales sont des plantes dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses [14].

Elles sont impliquées dans différents secteurs sous formes de principes actifs, des huiles, des extraits, des solutions aqueuses ou organiques ou même telles qu'elles sont [13]. Elle contient, au niveau de ses organes, un ou plusieurs principes actifs utilisables à des fins thérapeutiques. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont de drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses [14].

Environ 35000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne [15].

Depuis 150 ans, les plantes médicinales ont fourni à la pharmacie des médicaments très efficaces. Aujourd'hui, de nombreux travaux menés dans le domaine de l'ethnopharmacologie. Ils montrent que les plantes utilisées en médecine traditionnelle et qui ont été testées sont souvent d'une part, des plantes efficaces dans les modèles pharmacologiques et d'autre part seraient quasiment dépourvues de toxicité [16].

L'ethnopharmacologie et l'ethnobotanique ont pour finalité la compréhension des pratiques et des représentations relatives à la santé, à la maladie, et la description, l'évaluation thérapeutique des plantes utilisées dans les pharmacopées traditionnelles.

L'usage empirique des différentes préparations traditionnelles des plantes est donc extrêmement important pour une sélection efficace de plantes puisque la plupart des métabolites secondaires de plantes employées en médecine moderne [16].

### 2-3- Historique

L'utilisation des plantes pour se soigner date de la préhistoire et tous les peuples de tous les continents utilisent ce vieux remède. Malgré les efforts des chimistes, plus de 25% des médicaments prescrits dans les pays développés dérivent directement ou indirectement des plantes [17].

Depuis la nuit des temps et à travers les siècles, les traditions humaines apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes et ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales [18].

Jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, les médecines se contentaient, pratiquement, de puiser dans la « pharmacie du bon dieu » pour soulager les maux de leurs contemporains. C'est alors que les chimistes ont réussi à isoler les principes actifs de certaines plantes importantes (la quinine du quinquina, la digitaline de la digitale, etc...). Poursuivant leurs recherches au début du XX<sup>e</sup> siècle, ils ont fabriqués des molécules synthétiques.

Récemment, des médecins et des professeurs dynamiques ont créé des centres de formation en phytothérapie (dans des universités ou dans des institutions privées). Ils expérimentent de nouvelles plantes, modernisant la présentation des médicaments et rendent ceux-ci plus efficaces.

Aujourd'hui, les plantes ont montrés leurs efficacités thérapeutiques prouvées et leurs bienfaits incontestables pour notre santé [19].

### 2-4-Intérêt de l'étude des plantes médicinales

La pluparts des espèces végétales contiennent des substances qui peuvent agir, à un niveau ou un autre, sur l'organisme humain et animal. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus [20].

Le raison fondamentale est que les principes actifs végétaux proviennent de processus biotiques répandus dans tout le monde vivant, alors que l'essentiel des médicaments de synthèse sont des xénobiotiques aux effets secondaires très mal maîtrisés [21].

Les plantes médicinales sont donc importantes pour la recherche pharmaceutique et l'élaboration des médicaments, directement comme agents thérapeutiques, mais aussi comme matière première pour la synthèse des médicaments ou comme modèle pour les composés pharmaceutiquement actifs [22]. La tubocurarine, le relaxant musculaire le plus puissant dérive du curane (*Chondrodendron tomentosum*). La morphine, alcaloïde caractéristique des papavères (*Papaver somniferum*) est l'analgésique le plus puissant, utilisé dans la chirurgie lourde et la thérapie anticancéreuse [20-21]. Il est difficile d'imaginer le monde sans la quinine (dérivée du genre *Cinchona*) qui est un alcaloïde anti malarique, sans la digitaline (du genre *Digitalis*) qui est cardiotonique, ou encore l'éphédrine (du genre *Ephedra*) que l'on retrouve dans de nombreuses prescriptions contre le rhume stimule l'automatisme cardiaque, elle est bronchodilatatrice et stimulante du centre respiratoire bulbaire [20-21]

Les plantes aromatiques constituent une catégorie à part, par le fait qu'elles élaborent des substances volatiles, odorantes, caractéristiques appelées *huiles essentielles* [20]. Ces plantes, connus depuis l'antiquité, sont généralement utilisées en médecine traditionnelle comme agents antibactériens, antifongiques et antioxydant [23].

### 2-5-a- Les avantages des plantes médicinales

Généralement, les plantes médicinales d'usage courant ne provoquent que très peu, voire aucun effet indésirable : c'est l'un de leurs principaux avantages. De plus, l'action synergique des divers constituants commence à être mieux comprise et acceptée scientifiquement [24], contrairement à certaines croyances populaires, plusieurs plantes ont des effets pratiquement immédiats sur le métabolisme [25]

Par contre, les médicaments de synthèses ont souvent une action plus directe et plus spectaculaire puisqu'ils sont formulés pour être immédiatement assimilés par l'organisme. Il est également plus facile de s'assurer de leur composition exacte, de leurs conditions de conservation [26]

### 2-5-b- Les inconvénients des plantes médicinales

Certaines plantes sont inoffensives, mais d'autres, comme de nombreuses espèces (digitale, belladone, colchique, etc...), sont toxiques et ne sont utilisées sous des formes bien contrôlées, exclusivement commercialisées en pharmacie. L'emploi inconsidéré de plantes cueillies dans la nature peut aboutir à des intoxications graves et mortelles [27]



### 2-6- les plantes en médecine moderne

On retrouve de nombreuses préparations faites par les plantes médicinales, à savoir :

#### a- les drogues extraites des plantes

En 1906, Friedrich Sertumer en Allemagne, a isolé le premier alcaloïde d'une plante dite morphine. Il parvient alors à extraire des cristaux blancs de morphine à partir de l'opium brut du pavot. Grâce à des techniques comparables, on tire l'aconitine de l'aconit, l'émétine de l'ipéca, l'atropine de la belladone, et la quinine de l'écorce du quinquina. ces composés, qui sont tous des alcaloïdes, sont extrêmement puissants, et avant que les scientifiques ne parviennent à en faire la synthèse, ne pouvaient ces derniers être obtenus qu'à partir de plantes brutes [28].

#### b- Extraits de plantes

Les extraits des plantes sont des substances de consistance fluide, semi solide, ou solide, résultant de l'évaporation soit d'un suc de plante, soit d'une solution extractive obtenue en traitant les matières premières végétales par un solvant approprié.

Le supplément 1976 du codex précise : « chaque extrait est défini par son mode de préparation, la nature du solvant d'extraction, l'identification de certains composants, la teneur éventuelle en principes actifs, la perte à la dessiccation ou le résidu sec ».

Un extrait se prépare donc en deux temps :

- La préparation du liquide extractif
- La concentration des solutions extractives effectuée par évaporation.

On peut classer les extraits d'après leur mode de préparation, les solvants employés, les drogues d'origine (extrait résineux, aromatiques...), d'après les propriétés physiques, leur degré de concentration ou leur teneur en eau [29].

#### C- Les teintures

Les teintures sont des préparations liquides généralement obtenues soit à partir d'une partie de drogue végétale ou de matière animale et de dix parties de solvant d'extraction, soit à partir d'une partie de drogue végétale ou de matière animale et de cinq parties de solvant d'extraction. (Définition d'après la Pharmacopée européenne) [30].

Les teintures sont préparées par action de l'éthanol.

- Soit par macération : la drogue végétale, réduite en morceaux, est mise en contact avec le solvant pendant une période plus ou moins longue. La drogue résiduelle soutirée et éventuellement pressée et les liquides sont réunis.
- Soit par percolation : la méthode est semblable, à la différence que le mélange drogue-solvant est introduit dans un percolateur ; le percolat est recueilli goutte à goutte, le reste de la drogue étant recouvert par le solvant d'extraction ; le marc est éventuellement pressé et les liquides réunis.

Les teintures sont soumises aux limites concernant les résidus secs, la densité, la teneur maximale en méthanol et en 2-propanol (max. 5 ppm).

L'étiquetage doit mentionner :

- la nature de la drogue végétale ou animale.
- la teneur en éthanol (%V/V) pour l'extraction et pour la teinture final.
- la teneur en constituants actifs. [30]

### **d- les poudres**

Les pharmacopées présentent des monographies concernant les formes pulvérulentes des drogues végétales. Leur élaboration repose généralement sur un séchage préalable, à une température indiquée ou sur une cryodessiccation des drogues divisées. Il se peut que la pulvérisation aboutisse à un produit final inhomogène, en raison d'éléments plus ou moins résistants, d'où la nécessité de réaliser un tamisage pour certaines poudres. La pharmacopée européenne fournit une classification granulométrique des poudres par tamisage et indique, dans ses monographies, le numéro de tamis permettant le passage de 97% d'une poudre donnée [30].

### **e- Les huiles essentielles**

L'obtention d'une huile essentielle peut être réalisée, soit par entraînement à la vapeur d'eau, éventuellement suivi d'une rectification, à partir de drogues végétales sèches ou fraîches, soit, dans le cas des *citrus*, par expression du péricarpe frais à l'aide de moyens mécaniques adaptés et sans chauffage.

Les monographies comportent les mentions suivantes :

-description de l'odeur et de la saveur.

- résultats obtenus pour la recherche de l'eau.

- résultats obtenus pour la recherche des huiles grasses, des huiles essentielles résinifiées.

- évaluation du résidu d'évaporation, du degré de solubilité dans l'alcool [30].

### 2- 7- l'évolution du concept du médicament « médicament »

Une espèce végétale est à même de synthétiser plusieurs milliers de constituants chimiques différents, faisant partie de deux types de métabolismes distincts :

Un métabolisme primaire élabore des éléments indispensables à la vie de la plante, comme certaines protéines, lipides, glucide ...

Un métabolisme secondaire, forgé au fil du temps et de l'évolution, propre à chaque espèce végétale, est à l'origine d'une biodiversité moléculaire exceptionnelle. Ce métabolisme secondaire est une source inépuisable de découvertes pour les scientifiques, chaque nouvelle molécule isolée peut potentiellement servir de base à la synthèse de nouveaux médicaments

Au cours des siècles, le médicament évolué en suivant la recherche de la plus grande efficacité. Ainsi, au Moyen-âge, la composition des remèdes, ou thériacales, faisait intervenir un nombre faramineux d'espèces végétales, animales, voire minérales .

Plus récemment, les recherches se sont orientées vers une plus grande simplification, préférant l'usage de solutions extractives, comme la teinture, qui en suite étaient abandonnées pour les extraits puis on isola les constituants majoritaires de ces extraits par cristallisation.

Aujourd'hui, on réalise de plus en plus souvent des opérations d'hémi synthèse sur les composés extraits afin de moduler l'activité, agir plus spécifiquement sur une cible ou encore limiter les effets indésirables [30].

### 2-8- Mode d'emploi des plantes médicinales

Certaines plantes contiennent des principes actifs qui peuvent être extrêmement puissants, d'autres sont toxiques à faible dose. Le fait que l'on n'utilise que des plantes ne signifie pas que cela est sans danger, la culture libre de certaines plantes est interdite dans certains pays, le cas le plus courant étant le pavot dont la culture est réglementée en France et destinée à la seule industrie pharmaceutique [31]

La pharmacologie reconnaît l'action bénéfique de certaines plantes et s'attache donc à extraire le principe actif de ces plantes. La consommation « brute » de la plante induit la consommation d'autres produits contenus dans la plante que le principe actif, ne permettant ainsi pas de connaître la dose exacte de principe actif ingéré entraînant un risque de sous dosage ou de sur dosage ou de surdosage. Pour certains médecins phytothérapeutes, les autres principes vont atténuer les effets secondaires en entrant en interaction. [32]

La composition d'une plante peut varier d'un spécimen à l'autre, dépendant du terrain, des conditions de croissance, humidité, température, ensoleillement, qui vont déterminer ce que l'on appelle en aromathérapie le hémotype.

De même, il ne faut pas utiliser des plantes d'origine douteuse, puisque les facteurs de pollution, la cueillette et les méthodes de conservation, de stockage... Peuvent altérer les propriétés des plantes [33]

### **2-9- Importance de l'utilisation des plantes médicinales**

Il est acquis que les plantes médicinales sont en mesure de soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus en plus de certaines allergies ou affections. Si l'on y ajoute leurs vertus réparatrices, tonifiantes, sédatives, revitalisantes ou immunologiques, on mesure mieux l'aide précieuse qu'elles sont susceptibles de nous apporter au quotidien [34]

### **2-10-a-Parties des plantes utilisées**

En phytothérapie, on utilise la plante entière ou seulement une partie de la plante (la feuille, la fleur, la sommité fleurie). Chaque organe peut contenir des principes actifs spécifiques et donc avoir un effet particulier.

Les parties des plantes utilisées par ordre de croissances sont :

- Les feuilles
- La tige
- L'écorce
- Le bois
- Les bourgeons
- Les racines, les rhizomes, les bulbes
- Les fleurs
- Les sommités fleuries
- Les fruits (ex : jus), la queue des fruits
- Les graines [35]

### **2-10- b- Les formes d'utilisation des plantes médicinales**

Il existe plusieurs formes d'utilisation des plantes dont les plus connues sont :

- Les tisanes
- Les poudres
- Les extraits (teintures, suspensions intégrales de plantes fraîches...)
- Les gélules
- Les comprimés
- Les pommades
- Les huiles essentielles (substances volatiles obtenues le plus souvent par entraînement à la vapeur d'eau) [36]

### **2-11- Les principes actifs des plantes médicinales**

#### **a- Les huiles essentielles**

Extraites des plantes par distillation, les huiles essentielles comptent parmi les plus importants principes actifs des plantes. Elles sont largement employées en parfumerie. Les huiles essentielles contiennent telles qu'elles dans les plantes sont des composés oxygénés, parfois d'origines terpénoïde et possédant un noyau aromatique.

#### **b- Les flavonoïdes**

Présent dans la plupart des plantes, sont des pigments poly phénoliques qui contribuent entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou blanc, ils ont un important champ d'action et

possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et des effets protecteurs sur le foie.

### c- Les alcaloïdes

Sont des substances végétales azotées possédant des réactions basiques et formant des sels avec les acides. Ils ont généralement une saveur amère lorsqu'ils sont isolés, les alcaloïdes se présentent le plus souvent sous l'aspect de cristaux, insolubles dans l'eau mais solubles dans les solvants organiques.

Les alcaloïdes rencontrent généralement dans toutes les parties de la plantes, la teneur d'un végétal en alcaloïdes varie relativement peu avec le climat, et la saison [37]

Le mode d'action des alcaloïdes varie : ils agissent fréquemment sur le système nerveux (solanacées, ombellifères, pavot, Tabac...), certains attaquent le foie (destruction des cellules hépatiques alcaloïdes pyrrolizidiniques) ; quelques-uns ont une action directe sur le cœur (légumineuses) ou sur la musculature lisse (Ergot de seigle) [38]

### d- Les Hétérosides

Sont des composés qui libèrent par hydrolyse, les Hétérosides peuvent être classés en deux grands groupes suivant la liaison entre le sucre et l'aglycone :

Chez les O-hétérosides, il s'agit d'un atome d'oxygène.

Chez les S-hétérosides, d'un atome de soufre [39]

### e- Les Tanins

Sont des substances végétales qui se combinent avec les protéines pour donner des composés insolubles, les plantes renferment des tanins sont astringentes, ce qui peut être utile en cas de diarrhée. Mais de fortes concentrations sont dangereuses, les Fagacées, les Salicacées et les Rosacées sont parmi les familles les plus riches en Tanins [40]

### f- Les Oléorésines

Ce sont des mélanges d'huiles essentielles et de résine, rencontrés chez les conifères et connus sous le nom de Térébenthines. L'ingestion d'essence de térébenthine, substance concentrée, est dangereuse : elle peut provoquer de graves irritations, en particulier des lésions rénales avec hématurie. [40]

### g- Les Résines

Ils sont solides ou pâteux à température ambiante, se cassent, fondent et brûlent facilement. Ils sont solubles dans un grand nombre de solvants organiques, mais pas dans l'eau, et ne renferment pas d'azote.

L'action physiologique des résines consiste souvent en l'irritation directe du tissu nerveux ou musculaire [40]

### **h- Les Oxalates**

L'acide oxalique, corrosif à l'état isolé, est présent chez de nombreux végétaux sous formes de sels solubles (oxalates de sodium et de potassium) ou insolubles (oxalates de calcium). Les oxalates insolubles sont excrétés sans effets, les oxalates sont rapidement absorbés.

Cette absorption détermine la chute du calcium dans le sérum, provoquant des troubles nerveux, la réduction de la vitesse de coagulation du sang. Une petite dose d'oxalates est facilement éliminée par les reins, des quantités plus importantes résultent dans la précipitation de cristaux d'oxalates dans les tubules rénaux, dans certain cas les reins deviennent incapables de fonctionner. De plus, des calculs peuvent se former dans l'appareil urinaire (Oxalis, Bettrave) [41]

## **2-12- Etude bibliographie et botanique des plantes utilisées : *Rosmarinus officinalis***

### **a- L'importance de la famille Lamiacée**

Les **Lamiacée** ou **Labiacée** (Lamiacées ou Labiées) sont une importante famille de plantes dicotylédones qui comprend environ 6 000 espèces et près de 210 genres, à fleurs gamopétales irrégulières, possédant une corolle aux pétales soudées (gamopétalie) mais à deux lèvres bien marquées : la lèvre supérieure arrondie en forme de casque, la lèvre inférieure plane et trilobée. Ce dispositif est lié à l'entomogamie (pollinisation par les insectes). Elles sont faciles à reconnaître avec leurs tiges quadrangulaires garnies de feuilles opposées tomenteuses et odorantes insérées sur des nœuds bien marqués.

Elles sont abondantes dans la région méditerranée et de nombreuses espèces appartiennent à « la vie de chaque jour » et sont utilisées en de multiples occasions : le thym, la sarriette, le romarin, l'origan, les serpolets sont des herbes aromatiques ; les crosnes se consomment en légumes ; la germandrée sont utilisées dans la parfumerie ; les sauges, les scutellaires, ...etc., constituent des plantes horticoles.

Cette famille est une importante source d'huiles essentielles, d'infusion et antibiotiques naturels pour l'aromathérapie, la parfumeriemême si les parfums de synthèse tendent à remplacer ces essences, la parfumeriede luxe continue à utiliser ces plantes en les distillant, afin d'en extraire le précieux parfum qu'elles contiennent et de perdurer la qualité de ses produits (c'est la famille du patchouli). L'industrie des cosmétiques utilise également les Lamiacées pour leurs propriétés hydratantes et souvent antiseptiques. On y rencontre beaucoup d'espèces cultivées comme plantes condimentaires (sauge, thym, basilic, menthe...etc.)

On y trouve aussi des plantes ornementales (sauge par exemple) tant en extérieur qu'en intérieur (coléus) [42]

**b- Le Romarin (*Rosmarinus officinalis*)**

**1-Classification**

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Lamiales

Famille : Lamiaceae

Genre : *Rosmarinus*.

Nom binominal

*Rosmarinus officinalis* [43]



**Fig N°1 : le Romarin**

**2-Définition**

Le *Rosmarinus* est une plante des coteaux arides garrigues et lieux rocheux de la région Méditerranéenne et même un peu plus au Sud jusqu'aux confins sahariens depuis l'antiquité, Il est employé pour améliorer et stimuler la mémoire encore aujourd'hui en Grèce, les Étudiants en font brûler dans leurs chambres en période d'examens [44].



Le nom « romarin » viendrait du latin « *ros marinus* » (rosée de mer), ou bien du grec « *rhops myrinos* » (buisson aromatique), ou encore du latin « *rhus marinus* » (sumac de mer). On l'appelle également « herbe-aux-couronnes », et en provençal, « encensier ».[44]

### 2-Description botanique

Le romarin se présente sous forme d'arbuste, sous arbrisseau ou herbacé, mesurant environ de 0,8 à 2m de hauteur.

La tige est ligneuse et carrée. Les feuilles sessiles et opposées, sont persistantes et vivaces. Elles sont enroulées sur les bords, vertes à la face supérieure, velues et blanchâtres à la face inférieure dont elle est parcourue par une nervure médiane.

Elles possèdent des poils sécréteurs qui lui confèrent une odeur aromatique spécifique.

Les fleurs bleu lavande à blanche (variétés Albi Florus) sont disposées en courtes grappes à l'aisselle des feuilles, sur la partie supérieure des rameaux [44]

La floraison a lieu presque toute l'année. Le calice bilabié, pulvérulent, nu à gorge, présente un tube campanulé à 3 divisions dont la plus large et la lèvre supérieure.

La corolle, plus longue que le calice dont elle s'élargit sur 2 lèvres inégales, la lèvre supérieure à 2 lobes et la lèvre inférieure à 3 lobes qui possède un médian le plus développé et concave [45].



**Fig N°2 : vue d'ensemble de la plante**

### 4- Réparation géographique

Plante indigène poussant spontanément dans toute l'Algérie [46], le *Rosmarinus officinalis* est originaire du bassin méditerranéen [22].

Commun dans les maquis, les garrigues et les forêts claires, il est sub-spontané en plusieurs endroits privilégiant un sol calcaire, de faible altitude, ensoleillé et modérément sec [47]

### 5-Utilisation

Le *Romarin* est souvent cultivé pour son huile essentielle. Dans la médecine traditionnelle ses parties aériennes sont utilisées par voie orale pour soulager la colique rénale, les dysménorrhées et comme antispasmodique. Il est considéré utile pour contrôler l'érosion du sol. L'huile du romarin a été largement répandue pendant des siècles, comme un des ingrédients en produits de beauté, savons, aussi bien pour l'assaisonnement et la conservation des produits alimentaires [48].

#### ❖ Gastronomie

Les branches feuillues de romarin s'utilisent de préférence fraîches, mais peuvent également se conserver séchées.

Les fleurs ont une saveur plus douce et se consomment crues, saupoudrées pour parfumer un plat ou un dessert.

Les branches s'emploient généralement comme aromate par infusion dans les ragoûts, les civets, les soupes et les sauces.

Le romarin est également utilisé pour parfumer les grillades. Quelques branches sont alors utilisées dans la confection d'une marinade ou une branche comme pinceau pour enduire la pièce à griller de marinade. Il est également possible de fumer la viande ou le poisson en déposant quelques branches sur les charbons, ou en petite quantité dans un fumoir [49]. On peut enfin se servir de branches pour embrocher des légumes avant leur cuisson.

Plus audacieux, le romarin est parfois utilisé en infusion pour parfumer des desserts comme les flans, les crèmes ou certaines confitures.

#### ❖ Parfumerie

L'utilisation du romarin en parfumerie est très ancienne. Le premier parfum alcoolique dont on connaît l'existence est *l'eau de Hongrie*, alcoolat fréquemment utilisé au XVII<sup>e</sup> siècle et qui pourrait dater du XIV<sup>e</sup> siècle, dont le romarin était l'un des principaux composants. [50]

L'essence est obtenue par la distillation des branches, de préférence en n'utilisant que les sommités fleuries. Elle contient notamment du bornéol [51] du 1,8 cinéol [52] (ou eucalyptol), du

camphène(53)et du pinène. Le romarinentre dans la composition de parfums surtout masculins, hespéridés aromatiques (eaux de Cologne), boisés etfougères aromatiques.

### ❖ Médecine et phytothérapie

#### Agents actifs

La plante contient plusieurs agents actifs parmi lesquels :

- Huiles essentielles : 1,8 cinéole, alpha-pinèncamphre de romarin [50] bornéol,camphène.[54]
- Flavonoïdes : lutéoléine [55], apigénine, quercétine, diosmine.[56]
- Di terpènes : acide carnosolique, rosmadial.[52]
- Tri terpènes et stéroïdes : acide aléanolique, acide ursotique. [52]
- Tanins [57]
- Lipides : n-alkanes, isolalkanes, alkènes.[52]
- Rosmaricine [57]
- Acide rosmarinique [57]

#### Effets

Le romarin fut longtemps utilisé empiriquement en phytothérapie. Le miel de romarin, aussi appelé « Miel deNarbonne » était un des multiples constituants de la thériaque de la pharmacopée maritime occidentale auXVIIIe siècle.[58]

Des études modernes montrent les effets du romarin sur différentes parties de l'organisme :

- Cholérétique et hépato protecteur : Le romarin a longtemps été utilisé empiriquement comme agenthépato protecteur et cholérétique. Ces effets ont été montrés expérimentalement.[59] Le romarin permet doncd'activer les fonctions digestives, en particulier le travail de la vésicule biliaire.Antimycosique [60] [61] et antibactérien. [55] Les substances du romarin limitent le développement de certainsagents pathogènes.
- Effets sur le système nerveux : L'administration d'huile de romarin, à la fois par inhalation et par voie orale,stimule l'activité du système nerveux central, respiratoire et locomotrice chez la souris.[62] L'extrait alcoolique de*R. officinalis* a montré une activité antidépressive sur la nage forcée et les tests d'immobilité de la souris.[63] Leromarin serait donc recommandé pour traiter les divers cas d'asthénie.
- Effets sur la circulation sanguine : L'utilisation d'huile de romarin dans un bain stimule la circulation dermique etaméliore l'hémodynamique pour les problèmes d'occlusion artérielle. [64]
- Effets sur les muscles lisses : L'huile ou l'extrait aqueux de feuilles permettent d'inhiber certaines contractionsinduites chez les lapins et les cochons d'inde. [65] [66] Le romarin aurait donc des effets antispasmodique.

- Antitumorigénique et antioxydant : De nombreuses études indiquent que le romarin permettrait de prévenir et delimitier la progression de certains types de cancers.[67]

### Risques

L'huile essentielle de romarin peut déclencher des convulsions et des crises d'épilepsie [citation nécessaire]. [67]

### 6- Principes actifs

Les principaux constituants du romarin responsables des différentes propriétés sont :

- Les acides phénoliques : acide vanillique, acide caféique, acide p-coumarique.
- Les flavonoïdes : genkwanine, cirsimaritrine, ériocitrine, hespéridine, diosmine, lutéoline [68], apigénine [69]

### 7- Composition chimique

La littérature est particulièrement riche sur les huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis*, elle en posséderait un rendement de 1 à 2,5%.

En plus de l'huile essentielle, on distingue 2 à 4% de dérivés tri terpéniques tels que : l'acide ursolique, l'acide oléanolique, l'acétate de germanicil ; des lactones di terpénique : picrosalvine, dérivés de l'acide carnosolique, rosmanol, des acides phénoliques, des acides gras hydroxylés surtout des dérivés de l'acide décanoïque, des acides gras organiques : l'acide citrique, glycolique et glycérique, des stérols, de la choline, du mucilage et de la résine [70]

Entre autre, **Gonzalez trujano** et ses collaborateurs en 2007 ont démontré d'après un criblage photochimique la présence de flavonoïdes, des tanins, des saponines et l'absence des alcaloïdes.

Concernant les éléments minéraux, la spectrométrie d'émission à pue identifié 18 éléments AL : 146,48 mg/kg ; Ca : 7791,80 mg/kg ; Fe : 330,16 mg/kg ; K : 14916,23 mg/kg ; Mg : 1634,55 mg/kg ; Na : 2711,80 mg/kg ; P : 1474,60 mg/kg ; Cr : 97,36 mg/kg ; Sr : 74,65 mg/kg [71]

### 8- Propriétés pharmaceutiques et thérapeutiques du romarin

Cette plante est utilisée en médecine en raison de ses différentes propriétés :

- ✓ Anti-spasmodiques, diurétiques, hépatoprotectrices, soulagement des désordres respiratoires [72]
- ✓ Antibactériennes, antimutagéniques, anti-oxydantes, chémopréventives [73]
- ✓ Anti-inflammatoires, anti-métastatiques [74]
- ✓ Inhibition de la genèse des tumeurs mammaires et la prolifération des tumeurs cutanées [75]

### 3- Procédé de séchage

A quelques exceptions près ; les plantes ne sont disponibles que pendant une période de l'année assez limitée. Il existe plusieurs méthodes simples pour les conserver : le séchage, la stabilisation dans l'huile, le vinaigre, le sucre, ou l'alcool et la fermentation.

#### 3-1-Généralités

Dans le cadre de l'utilisation des plantes pour leurs vertus thérapeutiques et depuis des millénaires, la forme de présentation la plus communément admise est la forme liquide. Ses avantages sont nombreux, notamment une meilleure biodisponibilité et la possibilité de sa préparation extemporanée. En contrepartie, elle présente des inconvénients, tels qu'un dosage faible en actifs nécessitant des volumes importants, le goût et l'odeur, ainsi que les contraintes liées à sa préparation.

A ce titre, la tisane des plantes est la référence, prescrite ou utilisée automédication. Dans le passé, les autres formes galéniques étaient réservées à la prescription et relevaient du domaine de l'apothicaire. Les pilules et les cachets pouvaient contenir des poudres de plantes, leur dosage étant faible et posologie importante.

Aujourd'hui, les choses ont peu changé dans ce domaine. La notion d'extrait ou de poudre de plante est toujours présente. L'extrait est devenue sec par soustraction de l'eau, mais de ce fait s'éloigne du fondamental de la phytothérapie [76]

#### 3-2-Histoire de séchage

Le séchage est l'un des plus vieilles méthodes de conservation connues. Les peuples primitifs faisaient sécher les herbes, les racines, les fruits..., en les exposant au soleil.

Depuis les débuts de la civilisation, presque tous les peuples ont eu recours à la déshydratation ou au séchage. Les plus anciens documents écrits sur le sujet mentionnent que des peuples de pêcheurs de la méditerranée avaient l'habitude de faire sécher leurs prises au grand air. Le séchage au soleil des feuilles de thé était très répandu en Chine. Plusieurs autres cultures consommaient divers aliments déshydratés. Dans d'anciens tombeaux Egyptiens excavés récemment, les archéologues ont découvert des aliments déshydratés comme des grains de blé. Ces aliments étaient sensés aider l'esprit du défunt dans son voyage après la vie. Lors d'une expérience, des grains âgés de plusieurs siècles ont réhydratés et ils ont germé, prouvant ainsi que la déshydratation est véritablement un moyen viable pour préserver la nourriture.

A l'époque des explorateurs au XV<sup>ème</sup> et XVI<sup>ème</sup> siècle, la plupart des marins mangeaient des aliments séchés durant leurs voyages en mer. Quand Christophe Colombe a découvert l'Amérique les aliments déshydratés ont joué un rôle important pour la survie de son équipage. Pour les voyages de ce type qui duraient plusieurs mois, la nourriture déshydratée était la seule à pouvoir se conserver aussi longtemps et permettre à l'équipage de survivre. Les Indiens d'Amérique préservaient leurs réserves de nourriture en les faisant sécher au soleil [77]

### 3-3-Définition

Le séchage est un procédé qui sépare un liquide d'un solide, d'un semi-solide, voire d'un liquide par évaporation. Cette opération est endothermique et nécessite l'apport d'énergie thermique.

Dans le cas de l'eau, il existe d'autres techniques pour la séparation que l'évaporation, telles la pervaporation ou la déshydratation à l'aide d'anhydres. Le traitement thermique n'est pas toujours possible, notamment lorsque le mélange contient des composés plus volatils que l'eau ou en cas de mélange azéotropique, ou souhaitable comme lorsqu'un des composés est sensible à la chaleur. [78]

### 3-4-Principe de séchage

Le séchage implique 2 types de transfert :

- Le transfert d'énergie thermique, de l'environnement vers le liquide à évaporer,
- Le transfert de masse, de l'intérieur du solide vers sa surface et ensuite le passage en phase gazeuse. La vitesse du séchage est directement liée à ces 2 transferts.

[79]

Le séchage peut être décomposé en 3 phases :

- **1<sup>er</sup> étape**

La vitesse de séchage est constante et le liquide situé en surface du solide est évaporé. Pour cette phase, seules les conditions externes (surface de contact, pression partielle du liquide, température, volatilité du liquide) ont une influence primordiale. Le transfert thermique s'effectue entre la phase gazeuse et la surface liquide et le transfert massique se fait de la même manière, mais dans l'autre sens.

- **2<sup>ème</sup> étape**

La vitesse diminue avec le temps, car la quantité de liquide a diminué à tel point que des zones sèches apparaissent à la surface du solide. Comme le transfert de masse et thermique ont



lieu via la surface de contact gaz-liquide et que cette dernière diminue, la vitesse diminue de manière proportionnelle.

- **3<sup>ème</sup> étape**

La vitesse de séchage diminue encore avec le temps, car la surface du solide est sèche et le liquide doit migrer de l'intérieur du solide jusqu'à sa surface. La chaleur passe par la surface du solide et est conduite par le solide jusqu'à liquide situé dans les interstices. La force motrice limitante est en générale la conduction thermique par le solide. [78]

### 3- 5- Méthode de séchage des plantes

L'eau n'étant répartie de la même façon ni dans les mêmes proportions dans les divers organes de la plante.

- Les racines et les rhizomes, débarrassés de leurs parties abîmées, lavées avec un soin méticuleux, seront épongés, puis coupés en tranches, en lanières ou fendus suivant leur dimension. Ils seront mis à sécher au soleil ou au four.
- Les tiges, les écorces et le bois sécheront au soleil, à l'air libre et sec, ou encore au four doux.
- Les fleurs et les sommités fleuries sont assez difficiles à traiter (il en est de même de certaines feuilles) . Il est important de conserver leur couleur, ce qui est assez délicat. Le mieux est de les déposer à l'ombre sur des claies à 20-25°C et en prenant la précaution de les recouvrir de papier gris, afin de préserver leur couleur.
- Les fruits charnus (airelle, baies de genévrier) seront sécher à l'air libre en remuant souvent [80]

### 3-6- Mode de séchage

Il existe plusieurs méthodes de séchage ou de conservation des végétaux. Certains végétaux se prêtent à un ou plusieurs modes de séchage qu'il convient d'expérimenter selon les moyens et les variétés disponibles.

#### 3-6-1- Séchage à l'air libre

Le séchage à l'air est le procédé le plus courant et le plus facile :

➤ **Séchage au soleil** : moyen économique, il est pratiqué dans les pays à climat chaud et pour les drogues peu fragiles. Il présente des inconvénients : les UV peuvent exercer un effet photochimique et altérer certains principes actifs. Par ailleurs, cette méthode n'est pas adaptée aux drogues à principes actifs volatils.

➤ **Séchage à l'ombre et sous abri** : on étale les plantes sur des claies ou on les suspend en bouquets dans des hangars ou des séchoirs bien ventilés. La méthode, assez longue, reste artisanale.

➤ **Séchage par l'air chaud** : c'est le procédé le plus répandu, car il présente l'avantage d'être rapide, et permet d'opérer dans des conditions bien déterminées, variables selon les drogues. On dispose, le plus souvent, la dessiccation doit être terminée. Parmi les autres procédés utilisés : on peut citer le séchage sous vide :

- A chaud, il est peu pratiqué
- A froid, c'est la cryodessiccation ou lyophilisation : c'est une dessiccation par sublimation directe de l'eau du végétale préalablement congelé. Intéressante pour les souches d'antibiotiques, elle est coûteuse et donne des résultats irréguliers pour les plantes médicinales.

### 3-6-2- séchage aux micro-ondes

Le moyen le plus rapide de faire sécher les végétaux est le four à micro-ondes. Toutefois, il est bon de faire des essais préalables pour déterminer exactement le temps de séchage.

- Espacer les végétaux sur quatre serviettes en papier dans les micro-ondes. Recouvrir de deux autres serviettes.
- Passer les végétaux 1 minute à la micro-onde.
- Vérifier le séchage.
- Compter 2 à 5 minutes pour les feuilles et 2 à 3 minutes pour les pétales. Une fois le procédé mis au point, noter le temps de séchage à titre de référence.

### 3-6-3- Séchage au four

Le séchage des végétaux à four chaud fait quasiment appel à la même technique que le séchage aux micro-ondes.

- Disposer les végétaux sur une plaque allant au four.
- Régler le four sur feu doux. Enfourner la plaque et la porte du four entrouverte.
- Surveiller les végétaux régulièrement. La dessiccation peut prendre de quelques minutes à plusieurs heures, selon les végétaux sélectionnées [81]



### 3-7- stockage et conservation des plantes séchées

Le stockage des plantes doit être réalisé dans un local aéré, sec, obscur à une température optimale entre 15 et 18 °C. Il est souvent nécessaire de désinfecter l'endroit. Les plantes doivent être renouvelées régulièrement sachant que d'une façon, les durées limites de bonne conservation sont les suivantes :

- ✓ Un à deux ans pour les fleurs, feuilles, sommités, parties fragiles de la plante.  
Environ 4 ans pour les racines, écorces, parties moins fragiles de la plantes [82]

Au cours d'un stockage prolongé, les méthodes et les conditions de conservation doivent permettre d'éviter toute modification de la nature des plantes, afin de préserver l'intégrité de leurs propriétés actives. La qualité des plantes aromatiques ou médicinales en dépend. C'est une étape importante dans la garantie des propriétés des plantes médicinales [83]

Toutes les drogues doivent être conservées au sec dans l'obscurité, dans des récipients bien fermé, passagèrement dans des boîtes en carton ou des sachets en papier. Eviter les emballages et les sachets en manière plastique à cause du risque de fermentation. [84]

La conservation en milieu étanche peut être utile pour les plantes qui s'oxydent rapidement ou qui contiennent des produits volatils [83]

### 1- Les germes pathogènes étudiés

#### 1-1- Les Micrococaceae

La famille des Micrococaceae est composée de trois genres de Cocci à Gram positif en amas : *Staphylococcus*, *Micrococcus* et *planococcus*. Ce dernier genre n'est rencontré qu'en bactériologie marine

Les espèces appartenant à ces trois genres possèdent une catalase et se développent en aérobiose. Les Cocci à Gram positif en amas qui se développent uniquement en anaérobiose sont dénommés *Peptococcus* et seront traités avec les bactéries anaérobies.

Le genre *Staphylococcus* occupe une place très importante en pathologie humaine et animale. Le genre *Micrococcus* a un pouvoir pathogène pratiquement nul. Néanmoins des souches de microcoques sont fréquemment isolées en bactériologie médicale. Il s'agit alors de contaminants qu'il faut distinguer des staphylocoques.

Les bactéries de cette famille sont immobiles, visible au microscope optique, ils sont cultivés facilement sur milieux ordinaires en aérobiose comme en anaérobiose, fortement sur milieux solides des colonies lisses, bombées, plus ou moins pigmentées en jaune [85]

##### 1-1-1- *Staphylococcus aureus*

Les espèces de *Staphylococcus aureus* ont été identifiées par Pasteur lui-même ; ce sont des bactéries qui provoquent des infections d'une extrême gravité [86]

Les staphylocoques sont des cocci :

- Gram +
- Possèdent une catalase
- Ayant un métabolisme fermentatif

La classification actuelle distingue une vingtaine d'espèces. Seuls les staphylocoques coagulase+ sont considérés comme potentiellement pathogènes.

Trois espèces peuvent coaguler le plasma de lapin oxalaté : *Staphylococcus aureus*, *staphylococcus intermedius* et *staphylococcus hyicus*. L'espèce *aureus* est elle-même, scindée en plusieurs biotypes selon l'origine animale et de la souche. [87]

### a- Classification

**Règne :** bactéria

**Division :** Firmicutes

**Classe :** Bacilli

**Ordre :** Bacillales

**Famille :** Micrococcaceae

**Genre :** Staphylococcus

**Espèce :** Staphylococcus aureus [88]

### b- Habitat

*Staphylococcus aureus* est une germe ubiquitaire, retrouvé dans le sol, l'air et l'eau , cette bactérie est très répandue chez l'homme et dans de nombreuses espèces animales. Chez l'homme environ un tiers des sujets sont porteurs sains qui hébergent la bactérie au niveau des muqueuses (principalement les fosses nasales) et des zones cutanées humide (périnée, aisselles) [89]

### c- Caractéristiques morphologiques et culturales

Les *Staphylococcus aureus* apparaissent à l'examen microscopique comme des cocci à gram positif, bactérie sphérique de 0,8 à 1 um de diamètre, regroupés ou en petits amas (grappe de raisin). Ils sont immobile, a sporulés, habituellement sans capsule. Ces bactéries sont aéro-anaérobies, à métabolisme respiratoire et fermentaire, se cultivant facilement en 24 heures sur milieux ordinaire *Staphylococcus aureus* peut être aussi isolé sur milieux sélectifs (Chapman), les colonies sont connexes, lisses de 1 à 4 mm de diamètre [90]

### d - Caractéristiques biochimiques

De nombreuses souches de *Staphylococcus aureus* produisent un pigment jaune doré ou citrin, non diffusible (caroténoïde), et sont hémolytiques sur gélose au sang. Toutes les espèces du genre *Staphylococcus* sont catalase positives. L'espèce *Staphylococcus aureus* est capable de fermenter le mannitol, et de produire des enzymes extracellulaires (staphylocoagulase, ADNase), et il est possible de mettre en évidence la protéine à de la paroi, chez près de 90% des souches. [91]

### e- Pouvoir pathogène

Parmi les staphylocoques coagulase positive, seules des souches productrices d'entérotoxine sont impliquées dans une intoxication alimentaire.

*Staphylococcus intermedius* peut sécréter une entérotoxine ainsi que, plus irrégulièrement, *Staphylococcus hyicus*, mais celle-ci est peu abondante et peu active. D'autre part, la contamination d'un aliment par ces deux espèces est peu probable.

Ces données expliquent que seule l'espèce aureus est impliquée dans des TIA (au sens large)

Les espèces *S. aureus* peut causer aussi des :

### **1-Lésions Suppurées**

Les plus fréquentes sont cutanées et sous-cutanées : folliculite, furoncle, anthrax, impétigo bulleux, panaris, surinfection des plaies traumatiques ou postopératoire.

*S. aureus* est aussi responsable de mastites chez les femmes qui allaitent. Des atteintes pulmonaires peuvent s'observer notamment chez le nourrisson et chez les malades sous ventilation assistée.

### **2- Septicémie et endocardites**

Les Lésions suppuratives peuvent se compliquer. Une forme particulière est la staphylococcie maligne de la face. Elle a pour origine un furoncle de la lèvre ou de la narine qui se complique d'une thrombophlébite suppurée. En milieu hospitalier, les septicémies à *S. Aureus* représentent une portion importante des septicémies d'origine nosocomiale.

### **3- Manifestation d'origine toxique**

*S. aureus* est responsable d'intoxication alimentaire à l'incubation courte (quelques heures). Ces intoxications sont dues à l'ingestion d'aliment contaminé par le personnel, les manipulants, et conservés trop longtemps à température ambiante [92]

### **f- Résistance aux antibiotiques**

*Staphylococcus aureus* ne présente pas de résistance naturelle particulière aux antibiotique : cette espèce est sensible aux B-lactamines, aminosides, macrolides, synergistines, lincosamides, fluoroquinolones, glycopeptides, rifampicine, acide fusidique, fosfomycine, cotrimoxazole [93]

# Partie Pratique

# Matériels et méthodes

### 1- Généralités

Les plantes médicinales, rarement utilisées à l'état frais, doivent être conservées dans de bonnes conditions. Le séchage est le procédé le plus utilisé pour conserver les plantes médicinales, une bonne dessiccation évite la prolifération des bactéries et des moisissures.

Le séchage au soleil et à l'ombre sont des méthodes anciennement pratiqué dans les pays à climat chaud et sec pour les drogues peu fragiles.

Le séchage à l'air chaud est un procédé le plus répandu, car il présente l'avantage d'être rapide.

### 2- But

Notre étude a pour objectif de :

- ✓ Screening phytochimique d'une plante médicinale « *Rosmarinus officinalis* » de la famille de lamiaceae
- ✓ L'effet du séchage sur la qualité des principes actifs
- ✓ Déterminer l'activité biologique et chimique de la plante médicinale de la famille de Lamiaceae (*Rosmarinus officinalis*) sur la bactérie (*staphylococcus aureus*)

### 3- Matériels et méthodes

Ce travail a été effectué au laboratoire N° 1 et N° 2 de biochimie et laboratoire N° 4 de microbiologie à la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mostaganem.

#### 3-1- Matériels

##### 3-1-1-Matériels végétales

Dans ce travail, le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué de feuilles d'une espèce médicinale, *Rosmarinus officinalus*, de la famille de Lamiaceae. Cet espèce a été choisie, surtout, à cause de leur disponibilité et leur utilisation courante en médecine traditionnelle et dans le domaine agro-alimentaire.

Cette plante a été récoltée de la forêt de Achaacha (80 Km de la wilaya de Mostaganem) et d'université de Mostaganem, séchée selon différentes méthodes, broyée pour obtenir une poudre et qui a été conservé pour le criblage phytochimique .

Tableau N° 1 : Etude Ethnobotanique de plante utilisée

Plante	Nom latin	Famille	Partie utilisées	Utilité pharmaceutiques
Romarin	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	Les feuilles	Le romarain possède des vertus digestives, stimule le système nerveux central et la circulation, favorisant une bonne pression artérielle. Au niveau du système respiratoire, il est efficace pour traiter différentes affections telles que l'asthme, la bronchite.

Fig N°03 : Les feuilles de *Rosmarinus* fraîche



### 3-1-2-Matériels de laboratoire

- béchers, tube à essais, pipette pasteur, fioles, erlenmeyers, flacons, entonnoir, verre de montre, une balance électronique, un bain marie, une plaque de CCM pour la chromatographie sur couche mince, des flacons, boîtes de pétrie, milieu de culture, bec benzène, lance, les disques vierges, autoclave, étuve, agitateur, rotavapeur, plaque chauffante.
- **Solvants et Réactifs :** Nous avons employé le Méthanol, l'eau distillé, Hcl, FeCl<sub>3</sub>, folin, Acide acétique, Acide sulfurique, Réactif de Mayer, réactif de Wegner, chloroforme.
- **Milieus de culture utilisés :** gélose Muller Hinton, Chapman, bouillon nutritif,
- **Micro-organisme :** la bactérie utilisée est : *Staphylococcus aureus* à Gram positif

### 3-2- Méthodes

#### 3-2-1-a- Séchage des plantes

La plante est séchée à l'étuve (100°C, 50°C, 30°C), au soleil, dans le journal et dans le plastique.

- a- Au soleil : moyen économique, il est pratiqué dans les pays à climat chaud et sec pour les drogues peu fragiles. Il présente des inconvénients : les UV peuvent exercer un effet photochimique et altérer certains principes actifs. Par ailleurs, cette méthode n'est pas adaptée aux drogues principes actifs volatils comme le cas des plantes de la famille des lamiacées (romarin)
- b- A l'étuve
- c- Dans le journal
- d- Dans le plastique

3-2-1-b- extraction méthanolique

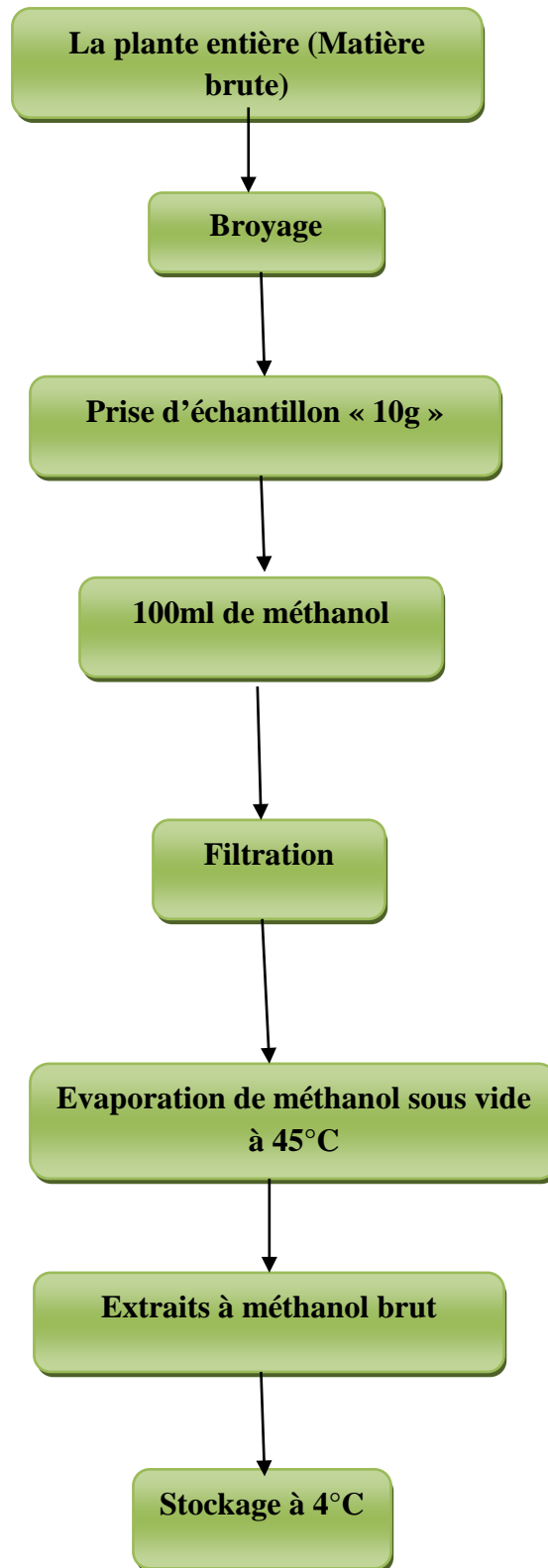


Fig N°4. Diagramme d'extraction méthanolique

### 3-2-2- Caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes

#### 3-2-2-1- Criblages phytochimiques

Les réactifs de la caractérisation classiques ont permis de mettre en évidence les groupes chimiques suivants : Les flavonoïdes, les tanins, les saponines, les alcaloïdes, quinone, les terpénoïdes et les composés réducteurs

##### a- La mise en évidence des tanins

On ajoute 3 gouttes de  $\text{FeCl}_3$  1% à 1ml de chaque extrait après 2 minutes d'incubation, un test positif révélé par l'apparition d'une coloration bleue ou verte foncé.

##### b- La mise en évidence des flavonoïdes

2 ml de chaque extrait végétal sont traité avec quelques gouttes d'HCL 37%, et avec 0.5 g de tournure de magnésiumMg, le test positif est marqué par l'apparition d'une couleur rouge ou orange qui caractérise les flavonoïdes.

##### c- La mise en évidence des terpénoïdes

On ajoute 1ml de chloroforme et 1.5 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrée à 2.5 ml de notre extrait, la présence des terpénoïdes est révélée par l'apparition de deux phases et une couleur marron en interphase.

##### d- La mise en évidence des alcaloïdes

2.5 ml d'HCL à1% sont ajoutés à 0.1ml d'extrait, et incubés au bain- marie pendant 10 min. la solution obtenue est divisée en deux parties, on ajoute à l'une le réactif de Mayer et à l'autre le réactif de Wagner. L'apparition d'un précipité blanc ou brun révèle la présence des alcaloïdes.

- **Réactif de Mayer** : dissoudre 1.358g d' $\text{HgCl}_2$  dans 60 ml d'eau distillée puis 5g KI dans 10 ml d'eau distillée. Mélanger les deux solutions et ajuster le volume total à 100 ml.
- **Réactif de Wagner** : dans 75 ml d'eau distillé, dissoudre 2g de KI et 1.27 g de  $\text{I}_2$ , le volume obtenu est ajusté à100 ml avec l'eau distillée. [94]

**e- La mise en évidence des quinones**

A un volume de 1 ml de chaque extrait, on ajoute quelques gouttes de NaOH à 1% l'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libres.

**La mise en évidence des saponoides**

On ajoute 1ml d'eau distillée à 2 ml de chaque extrait, puis la solution est agitée pendant 1minute. La présence des saponoides est confirmé par l'apparition d'une mousse qui persiste durant 15 minutes, le test est considéré comme positif si l'épaisseur de la mousse qui dépasse 1cm. [95]

**g-La mise en évidence du composé réducteur**

On ajoute à 1ml de nos extraits 0.5 ml de liqueur de Fehling A et B puis, on chauffe les tubes au bain marie à100°C. Un test positif est indiqué par l'apparition d'un précipité de couleur rouge brique [96].

**3-2-2-2- test de l'activité antioxydant sur plaque CCM**

La chromatographie sur couche mince consiste à placer sur la plaque une tache et de laisser éluer en la trempant dans un solvant ou un mélange de solvant (appelé éluant n-Buoh ;AcOH ; H2O)(6V ;1V ;1V), l'éluant diffuse le long du support. La tache migre sur la feuille plus ou moins vite selon la nature des interactions qu'elle subit de la part du support et de l'éluant.

**3-2-2-3-Description d'une analyse par CCM selon l'ordre chronologique**

**a- Préparation de la cuve chromatographique**

- Introduire l'éluant (dans la cuve, nous avons mis 6V ; 1V ; 1V).
- Garnir l'intérieur de la cuve d'un papier filtre imprégné d'éluant et plaqué contre les parois, une couverture est ménagée dans le filtre pour observer le développement du chromatogramme.
- fermer le récipient (la cuve doit être saturée de vapeur de solvant)

### **b-dépôt de l'échantillon sur la plaque**

- Procéder au nettoyage de la plaque si nécessaire.
- Dissoudre l'échantillon dans un solvant approprié en solution de l'extrait méthanolique de Romarin.
- Déposer environ 0.5ml de la solution en un point situé à 1cm de l'extrémité inférieure de la plaque, le diamètre de la tache doit être d'environ 2mm pour la disposition de plusieurs produits.
- Sécher à l'aide d'un séchoir, éventuellement faire de nouvelle application.

### **c- Développement du chromatogramme :**

- Placer la plaque dans la cuve en position verticale.
- Refermer le récipient qui ne doit plus être déplacé.
- Lorsque le front du solvant se trouve à environ 1cm de l'extrémité supérieure de la plaque, la retirer et marquer cette position. (le trait peut être tracé à l'avance et servir de repère pour arrêter l'élution).



**Fig N°05 :** Cuve pour CCM (chromatographie)

**d- Révélation et calcul de Rf :**

- Sécher la plaque à l'aide d'un séchoir.
- Cercler les taches et pointer leur centre.
- Calculer les Rf.

Rf : Retarding factor ou rapport frontal  $Rf = d_i / d_s$

$d_i$  : distance parcourue par le composé (mesuré au centre de la tache)

$d_s$  : distance parcourue par le front du solvant

Les plaques ont été placées dans la cuve chromatographiques préalablement saturées pour leur développement. A la fin du développement (fin de la migration), les plaques ont été retirées de la chambre chromatographique, puis séchées à l'air libre pendant 15 min.

**4-Etude de l'activité antibactérienne de l'extrait végétal :**

**4-1- préparation des disques :**

Les disques ont été préparés par des papiers filtre de 5 mm de diamètre et stérilisés à 120°C pendant une durée de 20mn, puis immergés dans les extraits méthanoliques à 10% de Romarin.

**4-2- préparation de MH :**

L'expérience réalisée était de verser 1L d'eau distillée dans une fiole ensuite on a ajouté a ce dernier les produits suivants après avoir pesé leur masse par une balance électronique :

- 0.3g d'extrait de viande
- 1.5 g d'amidon
- 17.5g de crypton (caséine)

Ensuite on passe à l'agitation d'un mélange par un agitateur électrique.

Après leur agitation en mesure le pH de la solution obtenue par un pH mètre pour s'assurer que le pH doit être compris entre 6.8 et 7.8. Ensuite une fois la mesure du pH est approuvée on ajoute 18 g d'agar.

La nouvelle solution obtenue est mise dans des flacons qui seront introduits dans l'autoclave à 120°C et laisser reposer pendant une durée de 30min.

### **4-3- préparation de BN (bouillon nutritif) :**

La mise d'une quantité de 20g de BN additionné à 1L d'eau distillée dans un bécher et bien agiter le mélange. La solution obtenue est ensuite remplie dans des flacons puis ces flacons sont mis dans l'autoclave pendant 1 heure.

### **4-4- activation de la souche (l'inoculum) :**

Préparation de l'inoculum de la souche (*staphylococcus aureus*) : à l'aide d'une anse platine stérile, nous avons prélevé une colonie bien isolée d'une culture pure de la souche (activée préalable sur un milieu sélectif pendant 24 heures à 37°C) et on l'écrase sur la paroi du tube qui contient 5ml de bouillon nutritif, puis nous avons incubé à 37°C pendant 24heures.

### **4-5- l'antibiogramme :**

Ce test a été réalisé pour étudier l'antibiogramme standard des germes utilisés et le comparer avec l'effet de nos extraits bruts.

### **Test de sensibilité aux extraits bruts des plantes (antibioaromatogramme) :**

Les différents extraits organiques du romarin sont solubilisés dans l'eau distillée et les extraits aqueux sont dissouts dans l'eau distillée stérile. La gélose appropriée est coulée dans des boites de pétri 90mm de diamètre et inoculée avec une suspension microbienne pure fraîchement préparée. Dans chaque boite nous avons déposé les disques qui sont immergés dans chaque extrait méthanolique du romarin (selon le mode de séchage) à la surface de la géloseensemencée, l'ensemble est incubé pendant 24 heures à 37°C.

Les disques imprégnés d'extrait diffuse de manière uniforme. Après 24 heures d'incubation, la présence autour des disques d'une zone d'inhibition circulaire démontre qu'il n'y a pas de croissance de micro-organismes. On note la sensibilité de ceux-ci à cet extrait. Plus la zone d'inhibition est grande, plus le germe est sensible.

### **5- Test de séchage dans le plastique :**

Nous prenons un échantillon de la plante qui sera séché dans le plastique et nous le mettons dans un tube qui contient 10ml l'eau physiologie et bien mélanger.

La gélose appropriée est coulée OGA dans une boîte de pétri 90mm de diamètre et inoculée avec une suspension microbienne pure fraîchement préparée.

On fait l'étalement de la solution dans la boîte de pétri, puis nous l'incubons pendant 07 jours à 25°C.



# Résultats et interprétations

**6- Résultats :**

**6-1- séchage :**

**6-1-1- effet de la température sur le poids sec :**

Le séchage apparait comme une étape essentielle. A cet effet nous avons calculé la teneur en humidité de la plante selon différentes méthodes de dessiccation. Le contenu en humidité du plante a été déterminé par la formule suivante.

A : poids de l'échantillon « plante fraîche »

B : poids de l'échantillon « plante sèche »

H% : taux d'humidité

$H\% : (A-B/A) \times (100)$

**Tableau N°2 : la teneur en eau de la plante séchée à différentes températures en fonction du temps :**

		Séchage au soleil T° 17°C- 23°C	Séchage à la maison (journal) T° 14°C- 19°C	Séchage dans l'étuve T°100°C	Séchage dans l'étuve T°50°C	Séchage dans l'étuve T°30°C
		Romarin	Temps de séchage (min)	43200	43200	1440
B (g)	76,7		76,6	146 ,6	140,6	200
La teneur en eau (%)	68,6		68,7	40,2	42,6	18,4

A= 245g : poids de la plante fraîche

B : le poids de la plante séchée

Les végétaux sont riches en eau, les analyses de nos échantillons ont révélées un taux d'humidité important compris entre 18% et 68% selon le mode de séchage et selon le temps de séchage.

### 6-1-2- l'effet de séchage sur la couleur :



Au soleil



dans le journal



Dans l'étuve (100°C)



Dans l'étuve (50°C)



Dans l'étuve (30°C)

**Fig N°06** : Représentation de Romarin séchée à différentes modes de séchage

A Partir les figures précédentes , nous observons une différenciation des couleurs ; la couleur foncée chez la plante (séchage dans le journal et dans l'étuve « 30°C »), et la couleur claire ( au séchage de soleil et l'étuve « 100°C et 50°C »). Donc la température élevée influe sur la couleur des plantes

**6-2- caractérisation des principaux constituants chimiques des plantes :**

**6-2-1- criblage phytochimique :**

**a-tanins :**

Le tableau et les figures suivantes représentent les résultats de la mise en évidence des tanins.

**Tableau N°3 : représente les résultats de recherche des tanins.**

<b>la plante</b>	<b>Mode de séchage</b>	<b>Tanins</b>
Romarin	Séchage à l'étuve 30C°	+++
	Séchage à l'étuve 50C°	+++
	Séchage à l'étuve 100C°	+++
	Séchage au soleil	+++
	Séchage au journal	+++

(+++) **: Concentration élevé**

(-) **: absence**

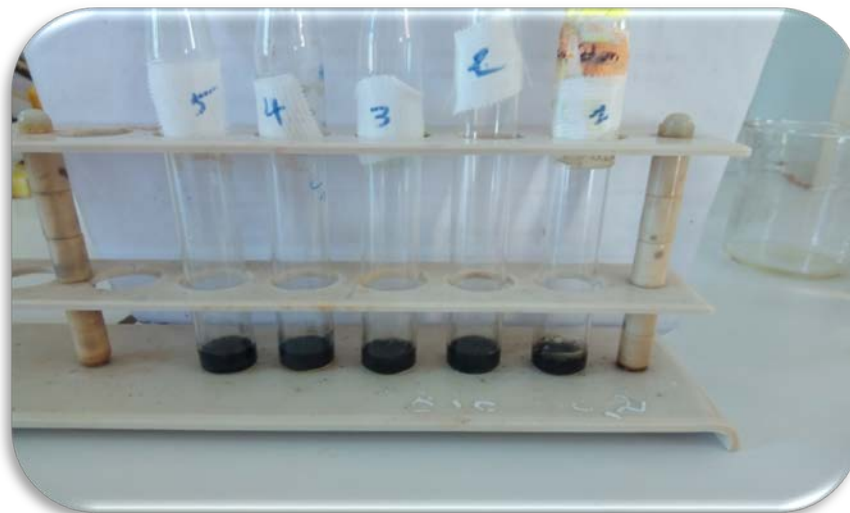


Fig N°07 : les résultats de recherche des tanins

Les résultats obtenus déterminent que la plante contient des tanins avec des concentrations variables selon le type de séchage.

**b-Flavonoïdes :**

Les résultats sont regroupés dans le tableau N° et les figures suivantes

**Tableau N°4 : représente les résultats de recherche des flavonoïdes**

La plante	Mode de séchage	flavonoïde
Romarin	Séchage à l'étuve 30C°	++
	Séchage à l'étuve 50C°	++
	Séchage à l'étuve 100C°	++
	Séchage au soleil	++
	Séchage au journal	++



Fig N°08 : les résultats de recherche des flavonoïdes

**c-terpène et alcaloïdes :**

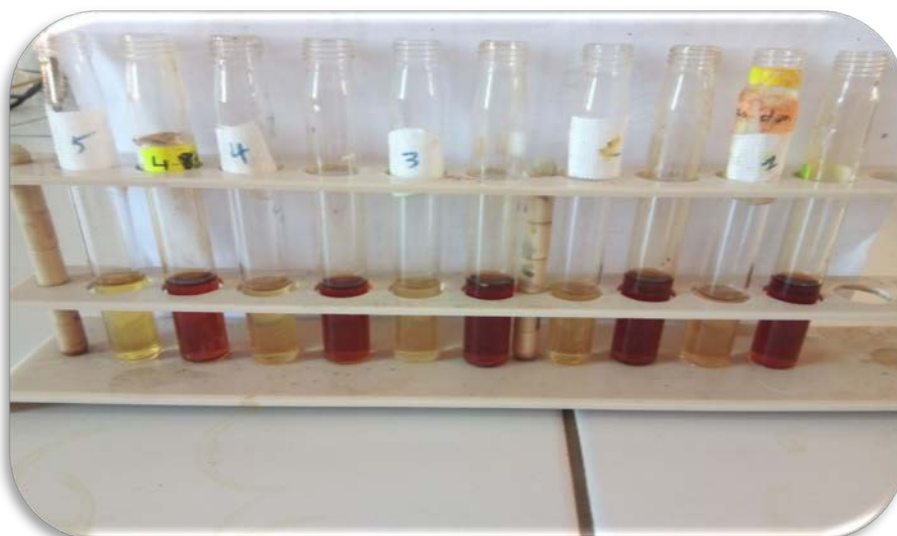
Le tableau et les figures suivantes regroupent les résultats

**Tableau N°5 : représente les résultats de recherche des terpénoïdes et des alcaloïdes**

Plante	Mode de séchage	terpénoïdes	alcaloïdes
Romarin	Séchage à l'étuve 30C°	++	-
	Séchage à l'étuve 50C°	++	-
	Séchage à l'étuve 100C°	++	-
	Séchage au soleil	++	-
	Séchage au journal	++	-



Fig N°09 : les résultats de recherche des terpénoïdes



figN°10 : les résultats de recherche des alcaloïdes

Les deux phases indiquent la présence des terpénoïdes

**d-Quinones et composés réducteurs :**

Le tableau et les figures suivantes regroupent les résultats

Tableau N°6 : représente les résultats de recherche des quinones et composés réducteurs :

Plante	Mode de séchage	quinone	Composé réducteur
Romarin	Séchage l'étuve 30C°	+++	-
	Séchage à l'étuve 50C°	+++	-
	Séchage à l'étuve 100C°	+++	-
	Séchage au soleil	+++	-
	Séchage au journal	+++	-

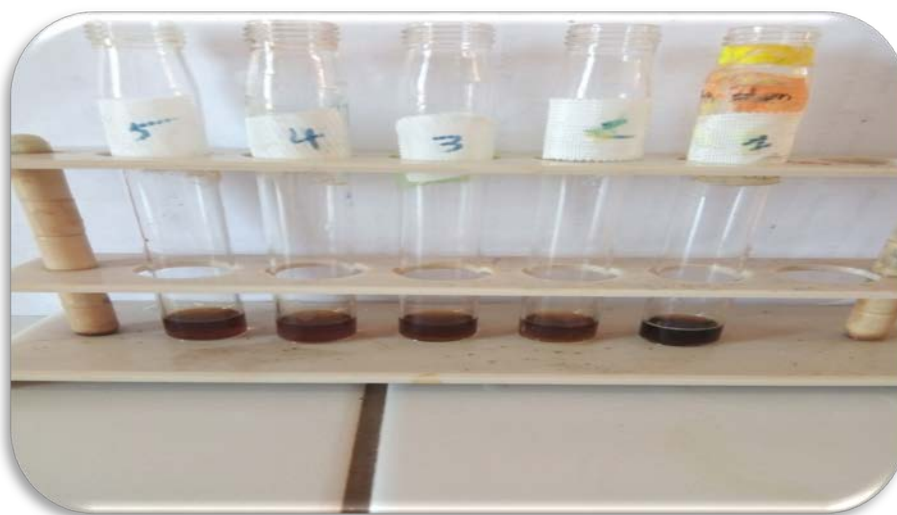


Fig N°11 : les résultats de recherche des quinones





FigN°12 : les résultats de recherche des composés réducteurs

**e-Les Saponines :**

Le tableau et les figures suivantes regroupent les résultats

**Tableau N°7 : représente les résultats de recherche des saponines**

La plante	Mode de séchage	Saponines
Romarin	Séchage à l'étuve 30C°	+++
	Séchage à l'étuve 50C°	+++
	Séchage à l'étuve 100C°	+++
	Séchage au soleil	+++
	Séchage au journal	+++



**Fig N°13:** les résultats de recherche des saponines

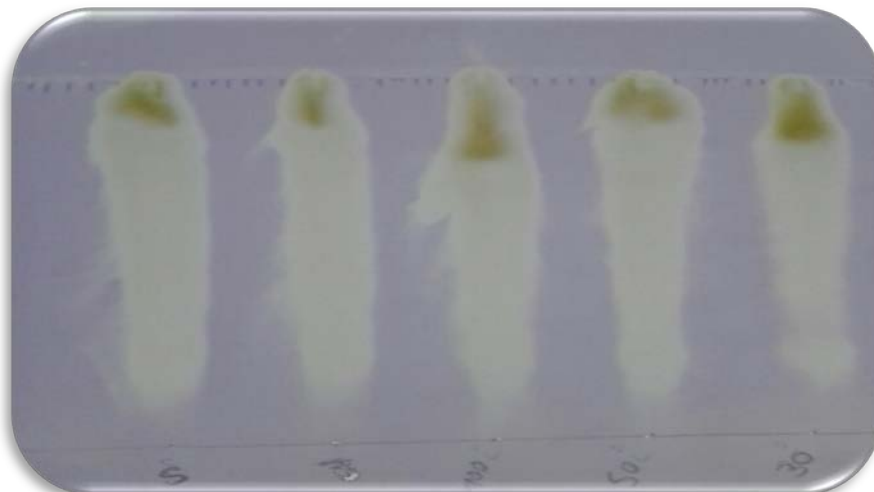
La plante contient des saponines mais avec des quantités différentes selon la hauteur de la mousse.

### **6-2-2- Résultats des tests de l'activité antioxydante sur CCM :**

Lorsque la plaque est séchée, toute substance présente apparaîtra sous la forme d'une tache sombre à fond mauve.

Les résultats sont généralement exprimés sous la forme d'un facteur de rétention, le facteur de rétention ( $R_f$ ) est défini comme suit : distance parcourue par l'extrait depuis l'origine / distance parcourue par le front du solvant depuis l'origine.

Les résultats de chromatographie sur couche mince sont mentionnés sur les figures suivantes :



**FigN° 14 :** étude de séparation des principes actifs des flavonoïdes du romarin

Les plaques CCM sont pulvérisées avec le réactif de  $FeCl_3$  après la migration des extraits, on a observé des taches jaunes- orange qui indiquent la présence des flavonoïdes dans ces extraits.

**Tableau N°8 :** représente les résultats obtenus de la CCM :

	Romarin	
	di (cm)	Rf
Séchage au soleil	7	0,88
Séchage au journal	7	0,88
Séchage à l'étuve 100°C	6,8	0,85
Séchage à l'étuve 50°C	6,7	0,84
Séchage à 30°C	6,5	0,81

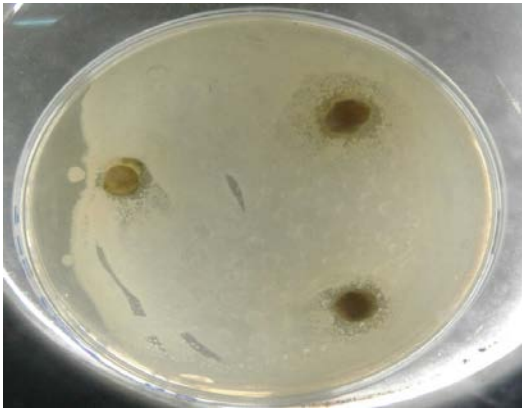
Rf :( retarding factor ou rapport frontal)

di : distance parcourue par le composé

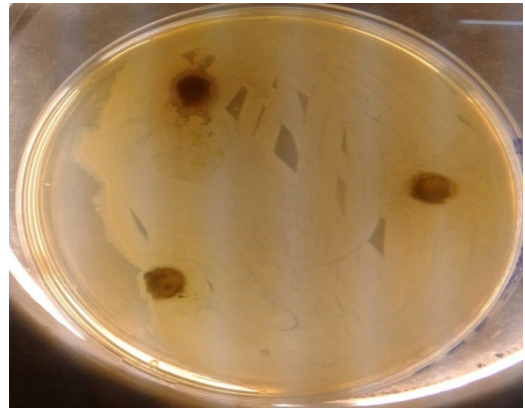
ds : distance parcourue par le front du solvant = 8cm

**6-3-Les résultats de l'activité antibactérienne :**

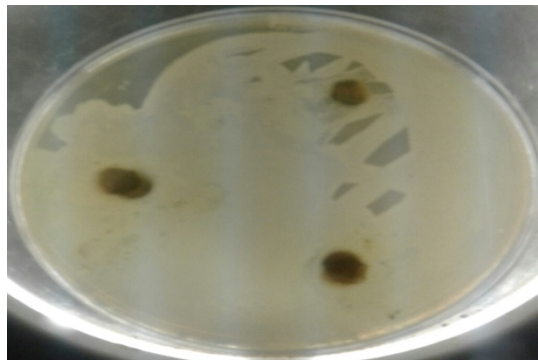
Les figures suivantes présentent les résultats de l'effet des extraits de la plantes sur la bactérie pathogène (*staphylococcus aureus*)



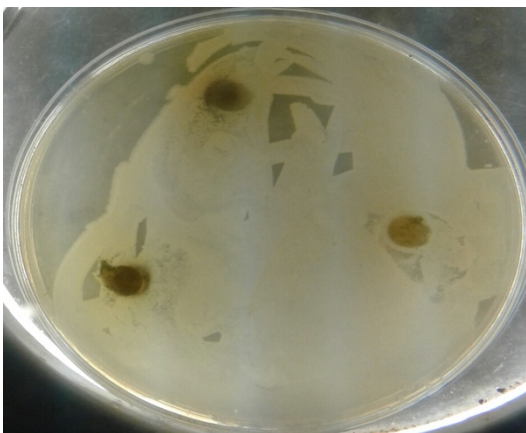
**Fig N°15 :** L'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur *staphylococcus aureus* (séchage à 50 °C).



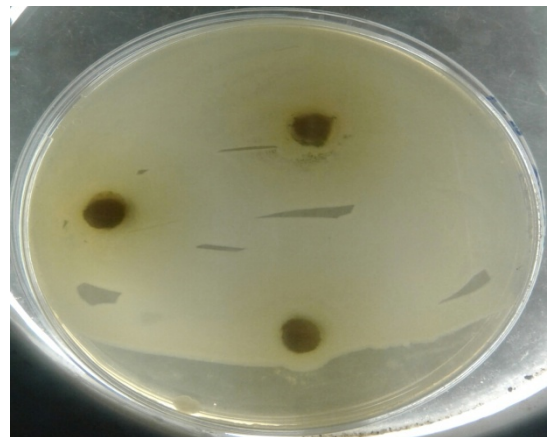
**Fig N°16 :** L'effet d'extrait méthanolique de la Romarin sur *staphylococcus aureus* (séchage A 30°C)



**Fig N°17 :** L 'effet d'extrait méthanolique de Romarin sur *staphylococcus aureus* (séchage à 100 °C)



**Fig N°18 :** l'effet d'extrait méthanolique de la



**Fig N°19 :** l'effet d'extrait méthanolique de la

Romarin sur *staphylococcus aureus* (séchage dans le journal).

Romarin sur *staphylococcus aureus* (séchage A soleil)

L'interprétation des zones de contraste pour tester la réponse aux extraits de plantes sont :

- Moins de 10 mm : Résistance
- 10 mm à 15 mm : Intermédiaire
- Plus de 15 mm : Sensible

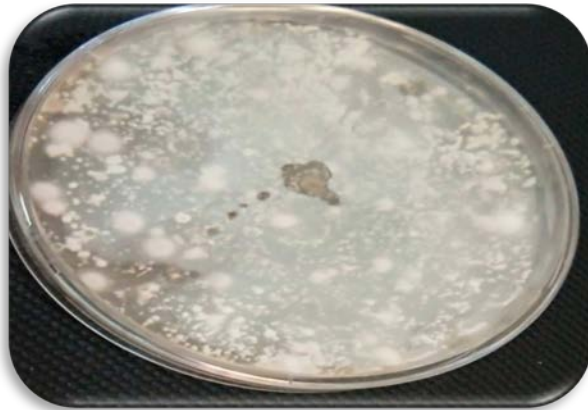
**Tableau N°9** : Diamètre d'inhibition des extraits méthanoliques de la plantes (Romarin) en différentes méthodes de séchage sur *staphylococcus aureus*

Plante		Zone d'inhibition
		<i>Staphylococcus aureus</i>
Romarin	Séchage au soleil	6 mm
	Séchage dans le journal	10 mm
	Séchage dans l'étuve : 100°C	7 mm
	Séchage dans l'étuve : 50°C	8 mm
	Séchage dans l'étuve : 30°C	15 mm

D'après le tableau on observe des diamètres des zones d'inhibition assez importante à séchage 30C° avec une zone d'inhibition de 15mm . Selon les résultats obtenue, l'extraits méthanolique de la Romarin est moyennement active chez les *staphylococcus aureus* .

L'extrait de la Romarin qui sont séchées en différentes méthodes n'a pas présenté des zones d'inhibitions sur *staphylococcus aureus* c'est-à-dire il n'a aucun effet.

#### 6-4- Résultat de séchage dans le plastique :



**Fig N° 20 : L'effet de séchage dans plastique**  
D'après la figure on observe des zones des champignons

**Conclusion**

## **Discussion générale**

De nombreux facteurs influencent la qualité d'une drogue végétale : origine, conditions de culture, époque de récolte, mode de dessiccation et le temps de séchage. Or, si l'on veut conserver aux plantes leur place en thérapeutique, il faut que ces drogues doivent donc répondre à de normes, et par conséquent faire l'objet de contrôle ou essais avant leur emploi pour la préparation comme tisane.

Nos résultats nous confirment que la température, la lumière, l'air libre influent sur la couleur des matériels séchés. Nos échantillons ont présentés une différenciation au niveau des couleurs et au niveau de l'odeur ; la couleur foncé chez la plantes (séchage au plastique et séchage à l'étuve 30C°), la couleur claire au séchage au soleil, au journal, et à l'étuve 50C° et 100C°. Donc la température influe sur la couleur et même l'odeur.

Pour les essais physicochimiques, il complète le contrôle précédent (identité et pureté) et nous renseigne, grâce au dosage des principes actifs, sur l'activité thérapeutique de la plante. Ce qui permet d'identifier les espèces végétales par la mise en évidence de certains principes actifs. Cette mise en évidence s'effectue par des tests physiques ou chimiques réalisés la drogue elle-même ou sur un extrait rapidement préparé, en ce qui concerne les réactions de coloration et de précipitation. Elles sont nombreuses et sont effectuées en tube, elles peuvent aussi servir à la caractérisation des principes actifs en chromatographie sur couche mince qui nous donnée presque le même Rf sur un exemple de principe actif les plu connu flavonoïde.

Donc on peut dire que le type de séchage influe sur la quantité des principes actifs dans la déférenteméthode de séchage du romarin.

A partir de la comparaison entre le criblage photochimique, les résultats de chromatographie sur couche mince et des tests de pouvoir antibactérien des extraits de la plante, nous avons conclu que les plantes sont riches en flavonoïdes, alcaloïdes et saponines.



## Conclusion générale

Dans notre travail nous avons mentionné une espèce de famille d'abiaceae qui est connue depuis longtemps à cause de leurs propriétés médicinales et aromatiques, à vertus médicinales en vue d'en tirer l'effet de séchage sur les composantes de la plante.

L'étude réalisée comporte :

➔ L'effet d'extraits de la plante sur *Staphylococcus aureus*.

En ce qui concerne notre travail au laboratoire, nous avons remarqué après les résultats de séchage que la température, la lumière, l'humidité ont un rôle important sur la qualité des matières séchées, ces facteurs influent sur les quantités des eaux perdues, la couleur des matières séchées.

Le test de criblage phytochimique qui nous permet de caractériser ces composés chimiques existants dans les plantes étudiées en quantité très variables (les flavonoïdes, les tanins, et les alcaloïdes)

Les résultats du criblage chimique ont confirmé la présence des alcaloïdes, flavonoïdes, tanins, et les saponines à une différente quantité et constatent que le type de séchage influence sur les métabolismes secondaires des plantes médicinales

Concernant la caractérisation des flavonoïdes et alcaloïdes sur plaque de couche mince CCM

Les résultats nous montrent par les réactifs FeCl<sub>3</sub> et Dragendorff

Nous étions intéressées à poursuivre notre travail sur les tests antibactériens d'une plante (le romarin) selon le mode de séchage sur la souche bactérienne *Staphylococcus aureus*

Les résultats obtenus, l'extrait méthanolique du romarin est moyennement active chez *Staphylococcus aureus*

L'extrait du romarin qui sont séchées en différentes méthodes n'a pas présenté des zones d'inhibitions sur *Staphylococcus aureus* c'est à dire il n'a aucun effet.

En fin, notre pays recèle d'une grande richesse floristique (biodiversité végétale), qu'on peut préserver ces ressources naturelles et les mesures destinées à améliorer l'accès à l'utilisation traditionnelle des plantes et aux connaissances scientifiques, leur interprétation et leur application dans le domaine de traitement.

Alors comment en protège cette richesse et amélioré la qualité de ces plantes ? Par :

- la définition des meilleurs moyens de déterminer les effets des plantes sur la santé.
- l'élaboration de stratégies de prévention des problèmes de santé entraînés par les plantes.
- l'élaboration des méthodes d'extraction pour l'évaluation des risques de toxicité.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

---

- [1] **Philippe Sionneau, 2006** , la phytothérapie chinoise moderne , p 500 .
- [2] **Tchamdja K. M, 1995**, Etude de performance d'un extracteur artisanal pour la production d'essence de citronnelle. Mémoire d'ingénieur des travaux biologique , ESTBA, UB, p 95 .
- [3] <http://pharmacie.forumactif.fr/qu-est-ce-que-vous-en-dites-f35/rouge-t1-40.htm>
- [4] **Larousse des plantes medicinales ; 2002** .edition **Hong Kong**.
- [5] **Wichtl M., Anton R., 2003**. Plantes thérapeutique\_Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Tec et Doc et EMI
- [6] [http://fr.Wikipedia.org/wiki/phytoth /C 3/A9rapie\)](http://fr.Wikipedia.org/wiki/phytoth%C3%A9rapie)
- [7] **Brunton J ;1993. Pharmacognosie**, phytochimie, plantes médicinales ; édition Technique et documentation Lavoisier, Paris
- [8] **larrey D. J Hepatol**. Hepatotoxicity of herbalremedies 1997, pp :47-51
- [9] **Dr Lyonel Rossant, Dr Jacqueline Rossant-Lumbroso**. Encyclopédie médicale : les infections urinaires.(122)
- [10] Algérie forum Tamanrasset Hoggar Djanet Adrar Ghardaia Biskara Bechar Timimoune, la phytothérapie en Algérie, 2010 .Pdf )
- [11] **HOSTETTMAN.K., O. POTERATTE et All, 1998**. *The potential of higer plants as a Sourse of New Drugs*. Chimia International Journal for Chemistry.
- [12] **EL-RHAFFARI. L., A .ZAID ,2004**. *Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafialet)*. Un savoir empirique pour une pharmacopée rnovée. Origine des pharmacopées traditionnelles et élaboration des pharmcopes savates.
- [13] **Iserin. P, 1996**
- [14] **Omar A, Mohammed El haykle M, 1993**. Plantes médicinales et aromatiques deuxième édition, installation connaissance D'Alexandrie, p:13-134
- [15] **Ahmad F. A, 1995** : plantes médicinales et aromatiques dans le monde arabe., l'agriculture et la fabrication de plantes médicinales dans le monde arabe. Institution arabe pour les études et publication, p : 2-22.

## Références bibliographiques

---

[16] **Farnsworth N. R, Akerele O, Bingel A S, Soejarto D D. Et Guo Z, 1986:** Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. Bulletin de l'organisation mondiale de la santé, 64(2) : 159-164

[17] **Elqaj M, Ahami A, et Belghyti D, 2007.** La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. Journée scientifique « ressources naturelles et antibiotiques ». Maroc.

[18] **Gurib-Fakim A, 2006.** Medicinal plants : Traditions of yesterday and drugs of Tomorrow, *Molecular Aspects of Medicine* 27, 1-93.

[19] **Newman et al, 2000.** La grande Encyclopédie du Maroc: Flore et végétation 10<sup>ème</sup> journée Internationales HE, Digne-les Bains 5-6-7 Sept. P : 13-134

[20] **Verdrager, J, 1978.** Ces médicaments qui nous viennent des plantes : ou les plantes médicinales dans les traitements modernes. Paris Maloine S. A éditeur ; p : 12-15.

[21] **Anonyme, 1999.** L'ABC des plantes : Guide pratique de la phytothérapie. Marseille : Romat-édition.

[22] **Iserin P, 2001.** Encyclopedies des plantes médicinales. Ed: Larousse Bourdesse. Paris p: 335

[23] **Bruneton J. 1999.** *Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales.* 3<sup>ème</sup> Ed : Lavoisier ; Paris. P : 1120 .

[24] **Decaux I. 2002.** Phytothérapie: Mode d'emploi. Ed: le bien public. P: 6.

[25] **Pinto et al .2003 ;Salgueiro et al. 2003**

[26] **Simon y. Mills, 2001.** Evidence for the clinician – a pragmatie framework for phytotherapy.

[27] **Williamson EM. 2001.** Synergy and other interaction in phytomedicines

[28][http://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx,doc=phytotherpie\\_th](http://www.passeportsante.net/fr/Therapies/Guide/Fiche.aspx,doc=phytotherpie_th)

[29] **Larousse Encyclopédie MEMO, 1999, 1** Edition Mentreal ( Quebec ), p 182

[30] **Wicht.M, Anton 2003.** Plantes thérapeutiques- tradition, pratique officinale, science et thérapeutique.

## Références bibliographiques

---

[31] les articles L.5132-1 à -9 et R.5150 à R.5219-15. En France ,c'est Francopia (Sanofi) qui a eu le monopole de la culture du pavot.

[32] **Jean-Pierre Willem** : Les huiles essentielles, une médecine d'avenir

[33] **Gahbich S, 2009**. Certificat Thalassothérapie, La phytothérapie, Ecole Supérieure Des Sciences Et Technique De la santé de Sousse.

[34] **Anonyme, 2005**, Ministère de l'agriculture et du Développement Rural , Unité de Conservation et de Développement- Batna

[35] **Larousse des plantes medicinales** ; 2002. Edition Hong Kong.

[36] **Dr Zéphirin Dakuyo**, Médecine traditionnelle et moderne ; de la phytothérapie à la pratique, PDF

[37] **Brunton J ; 1993** . Pharmacognosie, Phytochimie, plantes médicinales ; édition Technique et documentation Lavoisier, Paris.

[38] **Mori S, Ojima Y, Hirose T, Sasaki T ; 1972**. The clinical effect of proteolytic enzyme containing bromelain and trypsin on urinary tract infection evaluated by double blind method; Acta Obstet Gynaecol jpn; P: 147, 71.

[39] **Johnson M A; 1990**. Urinary tract infection in Women; Am Fam Physician; P: 41, 565, 71

[40] **Groor H R , Raven; 1998**. Tissue in jury reactive oxygen's perices and the protective effeci of flavonoides fondamclin; pharmacol des publications universitaires.

[41] **Lobel B ; 1998**. Stratiégies dans l'infection urinaire de la femme; Annales urologie; P: 353, 08.

[42] **Encyclopédie encarta 2009, CD**

[43] **ATIK BEKKARA et al 2007**: Composition chimique de L'huile essentielle de *Romarin officinalis* L poussant à l'état spontané et cultivé de la région de Tlemcen. Biologie & santé .7 :6-11.

[44] **BOULLARD 2010** : BOUDJEMAA Nour Elyakin et BEN GUEGUA Hadjer, L'effet antibactérien de *Nigella Sativa*. Université Kasdi Merbah Ouargla.

## Références bibliographiques

---

- [45] **Garnier G, Bezanger-Beauquesne L, Debraux G ; 1961** . Ressources Medicinales de la Flore Francaise, Tome II. Ed Vigot Freres, Paris.
- [46] **QUEZEL P., SANTA S 1963**: Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II, CNRS, Paris, (1963) : pp 600
- [47] **Schauenberg O, and Paris F, 1977**. Guide to Medicinal Plants, Keats, New Canaan, CT.
- [48] **HENRICH, et al 2006** : Ethnobotany and Flavonoids-potent and versatile.
- [49] **Camille Knockaërt, Le fumage du poisson (7e édition), 2002**
- [50] **La Belgique horticole , 1862**: Annales de botanique et d'horticulture. Vol. 12.
- [51] **Revue suisse de viticulture, arboriculture, horticulture. 2001**
- [52] **Souâd Akroum, 2006** : étude des propriétés biochimiques des polyphénols et tannins issus de *Rosmarinus officinalis* et *Vicia faba* L
- [53] **Rao et al. 1998**: Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L: Impact of drying on its flavor quality
- [54] **E. Ibanez et al. 1999**: Supercritical fluid extraction and fractionation of different preprocessed rosemary plants,
- [55] **Souâd Akroum, 2008** : Inhibition de quelques bactéries pathogènes par les extraits éthanoliques de *rosmarinus officinalis*
- [56] **H. Serra et al., 2008**: Prediction of intestinal absorption and metabolism of pharmacologically active flavones and flavanones
- [57] **Y. H. Hui et al., 2010**: Handbook of Fruit and Vegetable Flavors
- [58] **D'après Mastral, 1986**: in Yannick Romieux, De la hune au mortier, éditions ACL, Nantes
- [59] **Joyeux M, Rolland A, Fleurentin J, Mortier F & Dorfman P, 1990**: *Planta Med*, 56 ;171
- [60] **Steinmetz M D, Moulin-Traffort J & Regli P, Mycoses, 1988**: 31 ,40.
- [61] **Durakovic Z & Durakovic S, J Indian Med Assoc, 1979**: 72 175.
- [62] **Kovar K A, Gropper B, Friess D & Ammon H P T, Planta Med, 1987**: 53 ,315.
- [63] **Matsunaga K, Lu X-C, Yasuda H et al, 1997**: *Nat Med*, 5 ,63.
- [64] **Rulffs W, 1984**: *Munch Med Wochensch*, 126 ,207.
- [65] **Aqel M B, 1991** : *J Ethnopharmacol*, 33 ;57.
- [66] **Al-Sereiti M R & Said S A, 1992**: First Medical Conference of Libya

## Références bibliographiques

---

[67] **M R Al-Sereitia et al**, 1999: « Pharmacology of rosemary (*Rosmarinus officinalis* Linn.) and its therapeutic potentials », *Indian Journal of Experimental Biology*, Vol. 37, , p. 124-131.

[68] <http://col-ferry-montlucon.planet-allier.com/recolcon.html>

[69] <http://www.broderie-passion.be/feurssecher.html>

[70] **Lemonica I. P, Damasceno D. C, et Di-Stasi L. C.** 1996. Study of the embry toxic effects of an extract of Rosmary (*Rosmarinus officinalis*) , *Brazilian journal of medical and biological research*. 29 (2): 223-227.

[71] **I banez E, Cifuentes A, Crego A. L, Senorans F. J, Cavero S, et Reglero G.**2000. Combined use of supercritical fluid extraction, Micellar electrokinetic chromatography and reverse phase high performance liquid chromatography for the analysis of antioxidants from rosemary (*Rosmarinus officinalis* L) . *Journal of Agricultural and food chemistry*, 48 (9) : 4060-4065.

[72] **Cheung S et Tai J.** 2007. Anti-proliferative and antioxidant properties of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L). *Oncology reports*. 17 (6): 1525-1531.

[73] **Huang M . T, Wang Z. Y; Ferraro T, Lou Y. R, Stanber K , Besseau S , Geoffroy P, Rizenhaler C, Meyer D, Lepierre C, Pollet B, et Legrand M ,** 1994. Silencing of Hydroxycinnamoyl transferase affects phenylpropanoid biosynthesis. *Plant cell*. 16 (4) : 1446-1465.

[74] **Offord E. A, Macé K, Ruffieux C, Malnoe A, et Pfeifer A. M .** 1995 . Rosemary components inhibit benzo a pyrene-induced genotoxicity in human bronchial cells. *Caecino-genesis*. 16 (9): 2057-2062.

[75] **Aruoma O. L, Spencer J. P, Rossi R, Aeschbach R, Khan A, Mahmood N, Munoz A, Murcia A, Butler J, et Halliwell B.** 1996. An evaluation of the antioxidant and antiviral action of extracts of rosemary and provençal herbo. *Food and Chemical toxicology* 34 (5): 456.



## Références bibliographiques

---

- [76] <http://coll-ferry-montlucon.planet-allier.com/recolcon.htm>
- [77] <http://www.broderie-passion.be/feurssecher.html>
- [78] **Marie-France Roquebert**, 1997, les moisissures: nature, biologie et contamination, PDF
- [79] **Cruz et al, 1988**, conservation des graines en régions chaudes, 2<sup>ème</sup> édition, 05-08,13.
- [80] **Cook et whipps**, 1993, Ecophysiology of fungi. Londres.
- [81] **Anonyme**, 1997, les moisissures, p 10.
- [82]
- [83]
- [84]
- [85] **Samson R, A, and Hoekstra E, S**, 1988 . Introduction to food-borne fungi. CBS. Ed : Baarn, Hollande.
- [86] **Mayer. J et al**, 1995 : Antimicrobial action of preservatives antimicrobial food additive, Ed : VERLA, PP256-265.)
- [87] **Loup J**, 2006 : Nouveau dictionnaire de bactériologie chimique, nouvelle édition entièrement refondue et mise à jour
- [88] **Layeral G, Vierling E**, 2007. Physiologie du monde bactérien (37-66) . In Microbiologie et Toxicologie des Aliments : Hygiène et Sécurité Alimentaire. Science des Aliments . Ed : Rueil-Malmaison Doin ; Bordeaux CRDP d'Aquitaine ; p : 290 .
- [89] **Nauciel ; vildé J. L** ; 2005 : Bactériologie médicale, 2<sup>ème</sup> édition, P 52.
- [90] **Brech P, Gaillard J. I, Simonet M**, 1989 : Bacteriologie : les bactéries des injections humaines, medecine-science, flammarion 2eme tirage,p 156 .
- [91] **Brech P, Gaillard J. I, Simonet M**, 1989 : Bacteriologie : les bactéries des injections humaines, medecine-science, Flammarion 2eme tirage, p 156.

## Références bibliographiques

---

[92] **Nauciel ; Vildé J. L ; 2005** : Neurobehavioral and genotoxic aspects of rosmarin acid, pharmacol. Res, Sep, 52 (3) : 199-203.

[93] **Clave D, 2013**. Laboratoire de bactériologie hygiène CHU Toulouse. P 1-2-4

[94] **Karumi et coll., 2004**

[95] **Oloyede, 2005**

[96] **Trease et Evans, 1987**

## Annexe

---

### Bouillon nutritif (BN)

✚ Extrait de viande.....	1g
✚ Peptone pancréatique.....	6g
✚ Extrait de levure.....	2g
✚ Chlorure de sodium.....	5g
✚ pH= 7,4	

### Miller Hinton (MH) :

✚ Extrait de viande.....	03g
✚ L'amidon.....	1,5g
✚ Hydrolysate de caseine (crypton).....	17,5
✚ Agar.....	20g
✚ pH= 7,4	

Autoclave 20 min à 120°C

**Annexe**

## Résumé

La phytothérapie est une médecine traditionnelle utilisée par la population, elle est aussi la connaissance et l'utilisation des propriétés thérapeutiques des plantes dues généralement secondaire « principe actifs ». Dans le cadre de ce travail nous avons séché une plante utilisées dans la phytothérapie, « *Rosmarinus officinalis* » par différentes méthodes de séchage (séchage au soleil, dans le journal, dans le plastique et à l'étuve (100°C , 50°C, 30°C). Les résultats obtenus déterminent les facteurs responsables au séchage parfait. Les tests phytochimiques révèlent l'effet de chaque type de séchage sur la teneur des plantes en principes actifs.

**Mots clés :** phytothérapie, plante médicinale, *Rosmarinus officinalis* ,séchage, phytochimie , *staphylococcus aureus*

## Abstract

Herbal medicine is a traditional medicine used by the population, it is also the knowledge and use of therapeutic due usually plants properties to the active secondary metabolites "active principle". In the work we dried one plant used in herbal medicine, « *Rosmarinus officinalis* » depends on different methods (drying in the Sun , in the jornal, in the plastique ). The results obtained determine the factors responsible for the perfect drying. Phytochemical tests reveal the effect of each type of drying on the content of the plants in active principales.

**Key words:** phytotherapy, plant medicinal, *Rosmarinus officinalis* , drying, phytochemistry, *staphylococcus aureus*.

## ملخص

التداوي بالاعشاب هو طب تقليدي مستعمل من قبل السكان، و هو ايضا معرفة و استخدام الخصائص العلاجية للنباتات التي تكون بفضل العناصر الفعالة عموما. في اطار هذا العمل قمنا بتجفيف نوع من النباتات المستعملة في طب الاعشاب هو اكليل الجبل معتمدين على طرق مختلفة ( تجفيف في الشمس، في الجريدة، في البلاستيك، في الفرن 100\_50\_30 درجة كشفت تحاليل كيمياء النباتات تاثير كل نوع من التجفيف على كمية المواد الفعالة في النباتات.

كلمات البحث: التداوي بالاعشاب، اكليل الجبل، التجفيف، كيمياء النباتات ، المكورات العنقودية الذهبية