



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de Recherche

Scientifique



Université des frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie et Ecologie Végétal

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة و الحياة  
قسم البيولوجيا و بيئة النبات

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master

Domaine : science de la nature et la vie

Filière : sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et physiologie de la reproduction

Intitulé :

---

**Etude phytochimique et évaluation *in vivo* de l'activité  
anti-inflammatoire et antidiabétique de l'espèce  
*Myrtus communis* L.**

---

Présenté et soutenu par :

Le : 10/ 09/2020

BOUKERROU Soumeya

DAGHBOUCHE Sabrina

**Jury d'évaluation :**

- **Président de jury** : DJREOUNI Aissa MC.B – Constantine
- **Encadreur** : CHIBANI Salih. MC.A – Constantine
- **Examinatrice** : BOUCHOUKH Imen. MA.A – Constantine

*Année universitaire : 2019\_2020*



# Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui on voudrait témoigner toute notre gratitude :

On voudrait dans un premier temps remercier, notre directeur de mémoire Mr S. Chibani., enseignant de chimio-taxonomie et maître de conférence à l'université Mentouri, Constantine, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion.

On désire aussi remercier tous les enseignants-chercheurs de l'université de Mentouri, qui nous ont fourni les outils nécessaires à la réussite de nos études universitaires.

Aux membres du jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail et nous ont honoré par leurs présence, Mr A. DJerouni et Mme I. Bouchoukh.

On voudrait exprimer notre reconnaissance envers les amis et collègues qui nous ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de notre démarche.

Enfin, on tient à témoigner toute notre gratitude à toute l'équipe de l'animalerie en particulier à Mr Laid Bahri et au doctorant Mohamed Badreddine Mokhtar et Haithem Pour leur confiance et leur soutien inestimable.

On adresse nos sincères remerciements à tous les enseignants, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de répondre à nos questions durant nos recherches.





# Dédicace

Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, à ma MERE.

A mon PERE, école de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années d'études, et qui a veillé au long de ma vie à m'encourager, à m'aider et à me protéger. Que dieu les garde et les protège.

Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices puisse dieu, le très haut, vous accorde santé, bonheur, longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive

Mes chers sœurs « Meissa et Israa » aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de vous avoir comme sœurs, je vous aime énormément que dieu le tout puissant vous protège, ma très chère tante Aicha ainsi son mari Abderaouf , mes deux tantes Sonia et Amina qui sont chères a mon cœur

Mon grand-père Salim et Mes deux grand- mères hanifa et Khadija « que Dieu les garde pour notre famille ».

Mes meilleures amies Maissa, Najiya et Chiraz, Hadjar, mina, yesmine

A toi Sabrina merci d'être une amie si merveilleuse, Mes chats que j'adore

A tous ceux que j'ai oublié de citer mais Qui existent au fond de mon cœur et de ma pensée.



Soumeya



# Dédicace

Merci papa et maman d'être toujours à mes côtés, même si je ne le montre pas, merci d'avoir créé des liens si forts qu'ils ont pu survivre à toutes les erreurs que j'ai commises quand je grandissais. Merci d'avoir créé une famille, semé des valeurs et attendu avec patience le résultat qu'elles offrent le résultat que je vous dédie aujourd'hui.

A toi Ibtissem ma sœur ma confidente mon bouclier d'avoir toujours été là pour moi quoi qu'il en coutait.

A vous deux Amel et fifi mes petites sœurs que je n'aime tant rien ne pourra jamais concurrencer l'amour que je vous porte dans mon cœur.

Aux deux bébés de tata Héla et Samar de faire partie de ma vie j'espère faire partie de la vôtre pour le restant de mes jours.

Merci a toutes mes copines que je ne pourrais toutes citer de m'avoir encouragé réconforter et soutenu spécialement toi mina je ne t'oublierais jamais...

A toi Soumeya ma camarade et amie et a tous ceux qui m'ont soutenu de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail que dieu vous accorde santé et joie de vivre.



Sabi

## Liste des tableaux

<b>N°</b>	<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
1	La classification de cronquist et la taxonomie du <i>Myrtus communis</i> L.	<b>07</b>
2	La classification APG3 (2009) ou classification phylogénétique du <i>Myrtus</i>	<b>08</b>
3	Activités biologiques des composés polyphénoliques	<b>15</b>
4	Paramètres géographiques de la région chakfa wilaya de Jijel	<b>37</b>
5	Résultats du criblage des composés phénoliques de <i>Myrtus communis</i> L.	<b>50</b>
6	Résultats de criblage des stérols stéroïdes et triterpènes de myrte	<b>51</b>
7	Résultats du taux de la glycémie	<b>54</b>

## Liste des figures

N°	Figure	Page
1	La fleur des myrtacées	03
2	Position phylogénétique des <i>Myrtaceae</i> et présentation des taxons les plus connus	04
3	Les fleurs du genre <i>Myrtus communis</i> L.	05
4	Les fruits et les feuilles du myrte	05
5	Caractéristiques botaniques de <i>Myrtus communis</i> L. à partir de dessins [1-3], de Photographies [4-8] .	06
6	Classification APG (2009) Angiosperm phylogeny group	08
7	Aire de distribution du genre <i>Myrtus communis</i> L.	09
8	Un schéma représentant les différents composés phénoliques	16
9	Les acides benzoïques	17
10	Les acides cinnamiques	18
11	Structure de base de coumarine	18
12	Voies de biosynthèses des flavonoïdes	21
13	Structure d'un flavonoïde	22
14	Structure des différentes classes de flavonoïdes	23
15	L'isoprène	24
16	L'eucalyptol (1,8) cinéol	26
17	3, 7, 11, 15, 19-Pentaméthyleicosane	27
18	Structure moléculaire du squalène	28
19	La réaction inflammatoire schématisée	31
20	Séchage des feuilles, tiges, et fruits de myrte	38
21	Macérat hydro-méthanolique des feuilles, fruits, tiges	39
22	Filtration du macérat des feuilles	39
23	Schéma représentant le protocole	41
24	Rats adultes de souche Wistar	45
25	Injection des rats par voie intra-péritonéale	46
26	Gavage d'une dose unique du glucose a raison de 2g/1000g de poids corporel	47
27	Photographie des tests des flavonoïdes	49
28	Photographies de mise en évidence des tanins	51

29	Photographies des criblages des stérols, stéroïdes, et tritérpènes du myrte	<b>52</b>
30	Courbe de l'évolution de l'œdème en présence d'un prétraitement par voie intra-péritonéale, après l'injection de formol 1%	<b>53</b>
31	Graphique représentatif du taux de glycémie des rats traités par eau physiologique, bionorm et extraits feuilles et fruits de <i>Myrtus communis</i> L.	<b>55</b>

## Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction Générale

### Partie 1 Synthèse Bibliographique

#### Chapitre 1 Etude Botaniques de *Myrtus communis* L.

<b>I.1. Présentation de l'espèce <i>Myrtus communis</i> L.</b> .....	<b>03</b>
<b>I.1.1 Famille des <i>Myrtaceae</i></b> .....	<b>03</b>
<b>1.1.2. Caractéristiques botaniques</b> .....	<b>04</b>
<b>1.1.3. Dénomination internationales</b> .....	<b>06</b>
<b>1.1.4 .Place dans la systématique</b> .....	<b>07</b>
<b>1.1.5. Origine et répartition</b> .....	<b>08</b>
<b>1.2. Utilisation du myrte</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2.1. Utilisations traditionnelles du myrte</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2.2. Utilisations médicinales</b> .....	<b>11</b>

#### Chapitre 2 Les métabolites secondaires

<b>II.1. Généralité sur les métabolites primaires et secondaires</b> .....	<b>12</b>
<b>II.2.1. Les métabolites secondaires</b> .....	<b>12</b>
<b>II.2.2. Définition et fonctions des métabolites secondaires :</b> .....	<b>13</b>
<b>II.2.3. Classification des métabolites secondaires</b> .....	<b>14</b>
<b>II.2.3.1. Les composés phénoliques</b> .....	<b>14</b>
<b>II.2.3.1.1. Classification des composés phénoliques</b> .....	<b>16</b>
<b>a. Les acides benzoïques</b> .....	<b>17</b>
<b>b. Les acides Cinnamiques</b> .....	<b>17</b>
<b>c. Les coumarines</b> .....	<b>18</b>
<b>d. Les quinones</b> .....	<b>19</b>
<b>II.2.3.2. Les Flavonoïdes</b> .....	<b>19</b>
<b>II.2.3.2.1. Origine biosynthétique des flavonoïdes</b> .....	<b>20</b>
<b>II 2.3.2.2. Structure et classification des flavonoïdes</b> .....	<b>22</b>
<b>II.2.3.2.3. Classification des flavonoïdes</b> .....	<b>23</b>
<b>II.2.3.3. Les tanins</b> .....	<b>23</b>

II.2.3.1.2. Les terpènes .....	24
II.2.3.1.2.1. Classification des composés terpéniques .....	25

### Chapitre 3 Les activités biologiques

III. 1.1. Définition .....	29
III.1.2. Acteurs et déroulement de la réaction inflammatoire .....	30
III.1.3. Notions d'inflammation aiguë et d'inflammation chronique .....	32
a. Inflammation aiguë .....	32
b. Inflammation chronique .....	32
III.1.4. Déroulement général des différentes étapes de la réaction inflammatoire.....	33
III.2. Généralités sur le diabète .....	34
III.2.1. Définition .....	34
III.2.2. Classification du diabète .....	35
a. Le diabète de type I .....	35
b. Le diabète de type II.....	35

### I. Matériel et méthodes

I.1. Matériel végétal .....	37
I.1.1. La récolte de la matière végétale.....	37
I.1.2. Broyage des parties sèches .....	37
I.1.3. Extraction des métabolites secondaires.....	38
I.1.4. Préparation de l'extrait hydro méthanolique.....	38
I.2. Tests phytochimiques.....	42
I.2.1. Détection des Polyphénols .....	42
I.2.1.1. Détection des Quinones libres .....	42
I.2.1.2. Criblage des Anthraquinones .....	42
I.2.1.3. Criblage des flavonoïdes .....	42
I.2.1.4. Criblage des Tanins.....	43
I.2.2. Détection des Stérols, Stéroïdes et Triterpènes.....	43
I.2.3. Détection des saponosides.....	44
I.2.4. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire.....	44
a. Matériel végétal .....	44

b. Matériel animal .....	44
c. Réactifs.....	45
<b>I.2.5. Evaluation de l'activité antidiabétique .....</b>	<b>46</b>
<b>I.2.5.1. Test de tolérance au glucose (OGTT = oral glucose tolérance test).....</b>	<b>46</b>
a. Matériel végétal.....	47
b. Matériel animal .....	47
c. Réactifs .....	47
<b>I.2.5.2. Induction du glucose.....</b>	<b>47</b>

<b>I. Résultats et discussion.....</b>	<b>49</b>
<b>II.1. Screening phytochimique .....</b>	<b>49</b>
<b>II.1.1. Criblage des composés phénoliques .....</b>	<b>49</b>
a) Criblage des Quinones .....	49
b) Criblage des Anthraquinones.....	49
c) Criblage des flavonoïdes .....	49
d) Criblage des Anthocyanes .....	50
e) Criblage des tanins .....	50
f) Criblage des stérols stéroïdes et triterpenes .....	51
<b>II.2. Activité anti-inflammatoire .....</b>	<b>52</b>
<b>II.2.1. Criblage de l'activité antioedémateuse.....</b>	<b>52</b>
<b>II.3. Résultats et discussion .....</b>	<b>54</b>
<b>II.3.1. Résultats et évolution de la glycémie .....</b>	<b>54</b>
<b>II.3.2. Discussion .....</b>	<b>55</b>
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>58</b>
<b>Références</b>	
<b>Résumé</b>	

# **INTRODUCTION**

## Introduction générale

---

### Introduction :

Depuis l'antiquité l'homme s'est servi des plantes à d'autres fins que de la nourriture, que la plante soit comestible ou toxique, elle serve à tuer le gibier, l'ennemi ou à soigner. L'homme a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies. Ces plantes, médicinales ou aromatiques, demeurent une source inépuisable de substances biologiquement actives.

Cependant, l'homme n'a découvert les vertus bénéfiques des plantes que par une approche progressive, facilitée par l'organisation des rapports sociaux, en particulier à partir du néolithique (8000 ans av. J.C.) qui voit l'essor de l'agriculture et la sédentarisation.

De nos jours, les progrès de la biochimie et de l'analyse organique et pharmacologique, ainsi que de la physiologie végétale, ont permis de commencer un tri rationnel dans la masse des actions attribuées aux plantes, détruisant certaines légendes, mais établissant solidement certains usages anciens.

Les métabolites secondaires sont bio synthétisées dans toutes les parties des végétaux supérieurs (racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines et bois) et sont impliqués dans de nombreux processus physiologiques comme la croissance cellulaire, la rhizogenèse, la germination des graines ou la maturation des fruits. Les plus représentés sont les anthocyanes, les flavonoïdes et les tannins **(Boizot et Charpentier, 2006)**.

D'autre part, les métabolites secondaires issues de plantes, jouent le rôle de principes actifs et représentent une source inépuisable de remèdes traditionnelle et efficaces grâce aux ce qu'elles contiennent : (alcaloïdes, flavonoïdes, hétérosides, quinones, vitamines,... et huiles essentielles) **(Chenini, 2016)**, Ces molécules bioactives, notamment les polyphénols sont largement utilisés en thérapeutique comme vasculo-protecteurs, anti inflammatoires, inhibiteurs enzymatiques, antioxydants et anti radicalaires **(Bahorun, 1997)**.

L'Algérie dispose d'une grande diversité floristique à laquelle s'ajoute une tradition séculaire d'utilisation traditionnelle des plantes. On compte environ 3000 espèces de plantes dont 15% sont endémiques. **(Quezel et Santa, 1963)**.

## Introduction générale

---

Les plantes constituent donc une source intéressante de nouveaux composés à propriétés divers, La recherche de ces composés se lance fort dont le but de découvrir des nouvelles thérapies efficace contre les maladies qu'on pas été traités, et de réduire l'utilisation des produits synthétiques qui sont nocif a l'homme et à son environnement.

L'étude ethnobotanique, d'arbuste aromatique appelé Myrte, de la famille des Myrtacées, largement répandu tout autour du bassin méditerranéen. En Algérie, il pousse de façon spontanée à travers l'Atlas tellien, les régions côtières, connu sous le nom «Rihan» (Quézel et Santa, 1963). Consommé en infusion et décoction (LeFloc'h, 1983). Une infusion des feuilles et jeunes branches est stimulante, antiseptique, astringente et hypoglycémiant et a été considérée comme un remède de santé pour l'eczéma, le psoriasis, l'asthme, les troubles gastro-intestinaux, les infections urinaires et la diarrhée (Ziyyat et al., 1997).

Dans ce contexte et notamment dans le cadre de notre recherche, nous sommes intéressés de faire une étude phytochimique et évaluation des activités biologiques anti-inflammatoire et antidiabétique de la plante *Myrtus communis* L. Poussant à l'état spontané dans la région de Jijel.

Nous avons structuré ce mémoire en deux grandes parties ;

➤ **La première partie** : comprend trois chapitres :

Le premier chapitre : nous avons abordé une étude bibliographique avec description détaillée de la plante étudiée et sa caractérisation et sa classification botanique et l'utilisation traditionnelles de la plante.

Le deuxième chapitre est consacré aux métabolites secondaires et leurs classifications.

Le troisième chapitre traite une description générale des activités biologiques anti-inflammatoire et antidiabétique « une tolérance au glucose ».

➤ **La deuxième partie** : est une partie expérimentale, regroupe deux chapitres

Le premier chapitre : concerne matériel et méthodes.

Le deuxième chapitre : est consacré aux résultats et discussion.

# **PARTIE I**

## **SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

# **Chapitre I**

## **Présentation botanique de *Myrtus communis*L.**

**I.1. Présentation de l'espèce *Myrtus communis* L. :****1.1.1. Famille des *Myrtaceae* :**

La famille des Myrtaceae Jussieu est la huitième plus grande famille de plantes à fleurs pour son importance économique et écologique, et comprenant plus de 5650 espèces organisées dans 130 à 150 genres (<http://www.kew.org/science>). La famille des Myrtaceae à son centre de diversité en zone tropicale, notamment en Australie, en Amérique du Sud et en Asie tropicale (Mabberley, 1997 ; Grattapaglia *et al.*, 2012).

La classification phylogénétique APGIII (2009) et les travaux récents de (Soltis *et al.*, 2011) classent la famille des *Myrtaceae* au sein des clades suivants : les Angiospermes, les Eudicotyledoneae, les Rosidae, les Malvidae et enfin l'ordre des Myrtales (Soltis *et al.*, 2011). Les travaux de révision phylogénétique proposent deux sous familles Myrtoideae et Psiloxylloideae avec 17 tribus au sein de la famille des *Myrtaceae*, Figure1 (Wilson *et al.*, 2005).

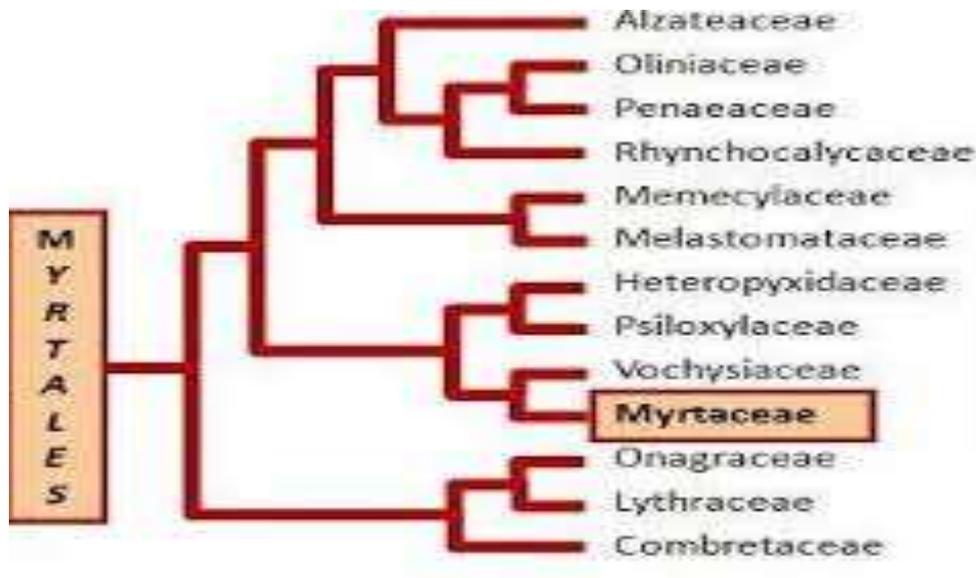
Les Myrtaceae constituent un modèle de choix pour l'étude de l'évolution chez les Angiospermes, puisque les genres sont caractérisés par un nombre important en espèces. Nous citons quelques exemples, le genre *Syzygium* contient entre 1200 et 1500 espèces (Biffin *et al.*, 2010) *Eugenia* inclue approximativement 1050 espèces, et *Eucalyptus* environ 700 espèces (Brooker, 2000).



**Figure 01** : La fleur des myrtacées.

Le myrte commun *Myrtus communis* L. est une plante annuelle qui a été utilisée à des fins médicinales et alimentaires. Dans la médecine traditionnelle, les feuilles et les fruits ont été utilisés comme agent antiseptique et pour la cicatrisation des plaies ainsi que dans le traitement des maladies urinaires (Baytop, 1999) , au sein des Myrtaceae, on trouve des arbres et des

arbustes très fréquemment producteurs d'huiles aromatiques (*Eucalyptus*, *Melaleuca*, *Myrtus*...) à usage thérapeutique ou pour la parfumerie, avec également production de fruits (*Eugenia* ou *Psidium* dont fait partie le goyavier) ou d'épices (*Syzygium* dont le giroflier) (Migliore, 2011).



**Figure 02 :** Position phylogénétique des Myrtaceae et présentation des taxons les plus connus (Sytsma et Hapeman, 1996 in Migliore 2011).

### 1.1.2. Caractéristiques botaniques :

Le myrte est un phanérophte sempervirent, un arbuste diploïde typique de la flore méditerranéenne ( $2n = 2x = 22$ ) C'est un arbrisseau à tige assez régulière, toujours vert, à écorce rousse, aromatique toujours vert de 1 à 3 m d' hauteur, il pousse généralement sur un sol siliceux et dans un bioclimat semi- humide a humide, appartenant a la famille des myrtaceae il se développe spontanément en Algérie, il pousse en abondance en méditerranéens (Mahmoudi, 2004) , qui possède des feuilles ovoïdes , lancéolées , a nervation pennée , persistantes , opposées, a très court pétiole , coriaces les fleurs sont grande (10 -15mm) blanche , solitaires sur un long pédoncule a l'aisselle des feuilles , très odorantes et pourvues la base des bractées très petites ,Son odeur aromatique forte est particulière de caractère rapidement caduc . Cousin du myrte de nivelle *myrtus nivellei* le Tafiltast.

La fleurassions de mai au juillet, les fleurs sont odorantes blanches, visitée par les abeilles elles sont composées de 5 pétales libres et égaux, aux pétales d'un blanc éclatant Figure 3, ou taché de rose, jusqu'à 3 cm de diamètre, pourvues à la base de 2 bractées très petites, rapidement caduques, isolées à l'aisselle des feuilles et portées par de longs pédoncules, les

fleurs sont régulières, de type 5, et abritent un bouquet d'étamines proéminentes (Quézel et Santa, 1962), le pistil est constitué de deux ou trois carpelles soudés, et l'ovaire est surmonté d'un très long style, qui traverse un disque nectarifère Blanc et pentagonal, La pollinisation est effectuée par les insectes.

Les fruits sont des baies arrondies ou ovoïdes de 6 à 10 cm, de couleur vert blanchâtre et à maturité prennent la couleur noire bleuâtre a peau charnue conservant à leur partie supérieurs les restes du calice fruits sont comestibles mais après astringents, les rameaux sont de taille fine, pubescent dans leur jeunesse et de couleur vert qui se transforme en brun orange

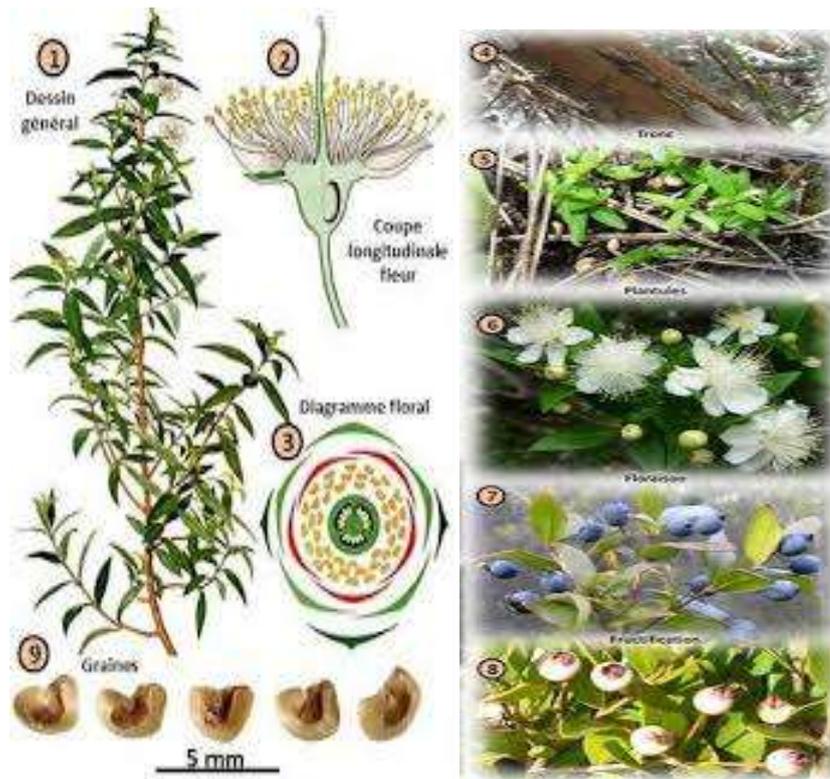
La plante ne présente aucune toxicité et toutes les parties de la plante (feuilles, fleurs, tige) sont utilisées, en médecine et en cosmétologie (Neffati *et al.*, 2017).



**Figure 03** : Les fleurs du genre *Myrtus communis*.



**Figure 04** : Les fruits et les feuilles du myrte.



**Figure 05 :** Caractéristiques botaniques de *Myrtus communis* L. à partir de dessins [1-3], de

Photographies [4-8] (Migliore, 2011).

### 1.1.3. Dénomination Internationales :

Le myrte commun est connu sous différentes dénominations selon les pays :

**Anglais :** Common myrtle, myrtle, Greek myrtle

**Arabe :** arayhan, A' as

**Espagnol :** arrayan, mirto, murta

**Français :** herbe du laquis, myrte commun

**Italien :** mirtella, mirto, mortella comune

**Latin :** *Myrtus communis* L. (Mahmoudi, 2014).

#### 1.1.4. Position dans la systématique :

Parmi les classifications classiques basées essentiellement sur des critères morphologiques et Anatomiques (pré moléculaire), celle de Cronquist (1988) est la plus utilisée selon cette classification *Myrtus* appartient à l'ordre des Myrtales et à la famille des myrtacées.

Cette dernière regroupe environ 3800 espèces réparties en 133 genres (**Oldrich et al., 2005**). Selon (**Grété, 1965**) la taxonomie de *Myrtus communis* L. est la suivante :

**Tableau 01** : La classification de cronquist et la taxonomie du *Myrtus communis* L.

<b>Règne</b>	Plantae
<b>Sous règne</b>	Tracheobionta
<b>Embranchement</b>	Magnoliophyta
<b>Sous embranchement</b>	Magnoniophyta
<b>Sous classe</b>	Rosidea
<b>Ordre</b>	Myrtales
<b>Famille</b>	<i>Myrtaceae</i>
<b>Genre</b>	<i>Myrtus</i>
<b>Espèce</b>	<i>Myrtus communis</i> L.

Avec le développement de la cladistique moderne, ou la systématique moléculaire basée sur l'analyse de séquence de gènes ou d'ADN, à la fin des années 80, les différents systèmes de classification sont devenus obsolètes, Si certains résultats sont en accord avec les systèmes de classification traditionnels, d'autres les remettent en questions et reconsidèrent le monophylétisme (dont l'évolution des membres à partir d'un seul ancêtre commun).

En effets la parenté phylogénétique entre différent taxons n'est établie que s'ils partagent les mêmes caractères dérivés Synapomorphies.

Ces travaux ont culminés en 1988 avec la publication d'une nouvelle classification ordinale de plantes à fleurs par un groupe de chercheurs: the Angiosperm Phylogeny group, Angiosperm phylogeny group (APG) 1988. Cependant cette classification a été révisée

en 2003 : APG I puis en 2009, APGIII (2009): cela traduit les efforts faits en systématique pour tenir compte des dernières avancées en matière de biologie moléculaire.

Selon des nouvelles considérations phylogénétiques la position systématique du Myrte est représentée dans le tableau (2). ([www.wikipédia.com](http://www.wikipédia.com)).

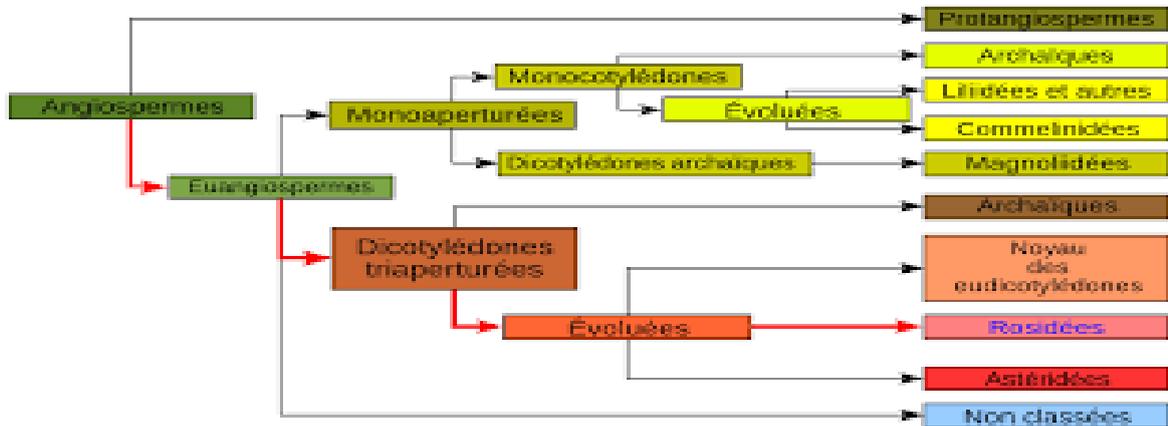


Figure 06 : La classification APG (2009) Angiosperm phylogeny group.

Tableau 02 : Classification phylogénétique APG3 (2009) de *Myrtus communis* L.

<b>Embranchement</b>	Spermatophytes
<b>Sous embranchement</b>	Angiospermes
<b>Clade</b>	Dicotylédones vraies
<b>Clade</b>	Eudicotylédones supérieurs
<b>Clade</b>	Rosidées
<b>Clade</b>	Eurosidées ou Malvidées
<b>Ordre</b>	Myrtales
<b>Famille</b>	Myrtacées
<b>Genre</b>	<i>Myrtus</i>
<b>Espèce</b>	<i>Myrtus communis</i> L.

**1.1.5. Origine et répartition géographique :**

Le myrte « El Rayhane » plante médicinale aromatique c’est le seul genre qui soit indigène en méditerranée et au saharaa, qui pousse dans les forets de chênes et de pins et dans plusieurs régions situées à 600 m d’altitude, Le *Myrtus communis* L., est l’un des espèces de myrte, c’est la seule espèce du genre myrtus qu’on rencontre en Europe, selon Hariot

(**Hariot, 1909**) le myrte est originaire d'Afrique par contre selon Mahmoudi, (**Mahmoudi, 2014**) il est d'origine de la perse antique (IRAN).

En Algérie il pousse spontanément sur l'Atlas Tellien et les régions côtières d'Alger et de Constantine, d'innombrables variétés de Myrte ont été décrites par de nombreux botanistes, cependant cela reflète plus le polymorphisme foliaire du myrte commun que sa phylogénie, Ainsi il n'existe officiellement qu'un seul autre taxon au sein du genre *Myrtus* il s'agit du myrte de nivelle ou *Myrtus nivellei*.

Le myrte se développe au sein des matorrals massifs d'arbustes thermophiles, en Algérie, il est commun dans les maquis et les forêts du Littoral. On le rencontre plus sur terrain acide. Il occupe principalement l'étage thermo méditerranéen (moyenne des minimas du mois le plus froid comprise entre 3 et 7°C), (**Migliore, 2011**). D'après Rameau. J. C *et al.*, (2011). *Myrtus communis* L. peut vivre plus de 300 ans.

Le genre *Myrtus* appartenant à la grande famille des *Myrtaceae* est le seul genre qui soit localisé aussi bien en Méditerranée qu'au Sahara, représenté par deux taxons: Le myrte commun a une distribution méditerranéenne Figure07, puisqu'il s'étend en Macaronésie (Açores et Madère), mais aussi en zone irano-touranienne, et même en Asie (en Afghanistan voire au Pakistan) (**Migliore et al., 2012**). Le myrte de nivelle, *Myrtus nivellei* Batt et Trab qui s'éloigne des rives de la méditerranée de 1000 km (**Migliore, 2011**), il est réparti uniquement au Sahara retrouvé en Algérie méridionale (Hoggar, Tassili N'Ajjer, Tassili N'Immidir et Tefedest) et au Tchad (Tibesti).



**Figure 07 :** Aire de distribution du genre *Myrtus communis* L. (**Bouzabata, 2015**).

## 1.2. Utilisations du myrte :

### 1.2.1. Utilisations traditionnelles du myrte :

Les bienfaits de myrte dépassent largement la senteur agréable qu'il dégage par les feuilles, il est doté d'un pouvoir préventif et curatif qui lui donne de la valeur bien qu'il est méconnu, Cet arbuste typique de la flore méditerranéenne est employé dans la pharmacopée traditionnelle pour ses vertus toniques et stimulantes, cette espèce a été utilisée depuis l'antiquité aussi bien comme une épice dans les préparations alimentaires que pour des fins médicinales.

Le myrte, malgré son odeur agréable, ne trouve pas d'application à grande échelle comme épice. Le gout est très intense, très désagréable et fortement amer et son application culinaire est limitée à la région d'origine comme l'Italie (**Gortzi *et al.*, 2008**), La poudre de feuilles est utilisée pour préparer, un cérat contre les panaris et les maladies des ongles et administrée contre les pertes séminales et les sueurs cardiaques.

Les fleurs sont utilisées pour faire noircir les cheveux. Les fruits verts ou desséchés s'employaient contre les hémorragies; bouillis dans le vin comme vulnéraire et astringent externe. Le suc des baies était utilisé comme stomachique et diurétique. Les graines sont employées contre les affections osseuses, le myrte est connu en Algérie pour ses propriétés Anti-inflammatoires et hypoglycémiantes (**Bouzabata, 2013**).

En Italie, notamment en Sardaigne, les baies et les feuilles sont utilisées pour produire des liqueurs bien connues (**Messaoud *et al.*, 2012**), Toutefois, certaines parties de la plante sont utilisées dans l'industrie alimentaire pour améliorer le gout de la viande et des sauces (**Chalchat *et al.*, 1998**).

En Turquie l'huile essentielle de feuille a été utilisée dans le traitement de troubles pulmonaires (**Clark, 1996**). Et aussi utilisé par voie cutanée pour traiter les paralysies et les douleurs, et par voie orale pour traiter le diabète, les feuilles sont utilisées en décoction pour traiter les affections de la prostate, aussi bien les feuilles que les fruits du myrte ont été utilisés comme un médicament antiseptique (**Baytop, 1999**).

En Iran, les feuilles et les racines sont utilisées en décoction concentré pour traiter les problèmes gynécologiques, comme tonique de l'estomac et aussi cette décoction est utilisée pour soulager les douleurs musculaires et articulaires.

En Maroc, la décoction et infusion de feuilles sont utilisées pour le traitement de diabète et pour le traitement de l'hypertension artérielle. Il est utilisé comme antiseptique, contre les troubles gastro-intestinaux et comme anti- diarrhéique (**Blérot, 1999**).

En Algérie, les feuilles de myrte broyé en poudre sont utilisées pour préparer un cérat contre le panaris et les maladies des angles, les fruits s'employaient pour le traitement des hémorragies et les maladies infectieuses y compris la diarrhée et la dysenterie. Les fleurs sont utilisées pour le traitement de diabète et de l'hypertension (**Kanoun, 2011 et Mahmoudi, 2014**).

Différentes parties de la plante ont traditionnellement des applications spécifiques, les infusions préparées à partir des feuilles et des jeunes branches sont connues pour être stimulantes, antiseptiques, astringentes et hypoglycémiques et elles sont considérées comme étant un remède de santé pour l'asthme, l'eczéma, le psoriasis, la diarrhée, les troubles gastro-intestinaux et les infections urinaires, durant les dernières années, plusieurs chercheurs se sont intéressés au myrte comme plante aromatique et médicinale et ont mené des travaux d'identification de ses composants ainsi que de prospections de leurs éventuelles activités biologiques. Globalement, ces travaux tournent autour de deux axes de recherches à savoir la détermination de la composition chimique des extraits obtenus et la mise en évidence de l'activité biologique (**Beloued, 1998**).

### **1.2.2. Utilisations médicinales :**

Les baies du myrte ont une longue histoire d'application dans les industries pharmaceutiques. Elles sont utilisées pour leurs effets positifs sur la santé humaine, comme antiseptique, astringent, carminative, tonique des cheveux, analgésique, cardiotonique, diurétique, anti-inflammatoire, stomachique, néphroprotectrice, antidote, hémostatique, tonique du cerveau et antidiabétique (**Sumbul .S et al ., 2011**).

## **Chapitre II**

### **Les métabolites secondaires**

### II .1. Généralités sur les métabolites primaires et secondaires :

Un métabolite primaire est un type de métabolite qui est directement impliqué dans la croissance, le développement et la reproduction normale d'un organisme ou d'une cellule.

Ce composé a généralement une fonction physiologique dans cet organisme, c'est-à-dire une fonction intrinsèque, un métabolite primaire est typiquement présent dans de nombreux organismes taxonomiquement éloignés, ils sont : les sucres, les acides aminés, les lipides, l'amidon, les protéines et les acides nucléiques, **(Bruneton, 2009)**.

#### II .2. 1. Les métabolites secondaires :

La plante est le siège d'une intense activité métabolique aboutissant à la synthèse de principes actifs les plus divers. Ce processus métabolique est lié aux conditions mêmes de vie de la plante.

La plante doit faire face à de multiples agressions de l'environnement dans lequel elle vit: prédateurs, microorganismes pathogènes, etc. On conçoit donc que la plante puisse développer un métabolisme particulier lui permettant de synthétiser les substances les plus diverses pour se défendre : les métabolites secondaires **(Kansole, 2009)**.

Un métabolite secondaire est une molécule qui, par exclusion, n'appartient pas au métabolisme primaire. Ce dernier est indispensable à la nutrition, il assure la croissance, le développement d'un organisme.

Les métabolites primaires rassemblent les acides aminés, les lipides, les sucres ou les acides nucléiques, par exemple: Les métabolites secondaires sont historiquement plus spécifiques aux plantes, bactéries et champignons, mais on découvre également des métabolismes spécifiques à certains groupes animaux, que l'on peut donc qualifier des métabolismes secondaires, on les retrouve dans des compartiments particuliers ou à des moments précis de la vie, contrairement aux métabolites primaires, ils ne participent pas directement à l'assimilation des nutriments et donc, au développement de l'organisme (la plante, typiquement).

Cependant, ces composés ne sont pas totalement différents des métabolites primaires, en effet, ils dérivent parfois des mêmes voies de biosynthèse et certains, comme la chlorophylle et la lignine ont des fonctions indispensables pour la croissance de la plante, et pourraient donc faire partie des métabolites primaires.

À ce jour, plus de 100 000 métabolites secondaires ont été identifiés et on estime que chaque végétal produit au moins une centaine de molécules différentes.

Les métabolites secondaires participent à la vie de relation de la plante (ou de leur organisme hôte), et ils ont des rôles très variés, ils peuvent servir de défense (sécrétions amères ou toxiques pour les prédateurs) ou au contraire, attirer certaines espèces ayant des rôles bénéfiques (pollinisateurs), ils peuvent également permettre la communication entre les plantes, par des messages d'alerte par exemple, ou faire partie de la structure de la plante (tannins et lignine).

Ces métabolites sont situés dans l'un des trois classes, des polyphénols, des alcaloïdes et des terpénoïdes, de nombreuses études ultérieures ont prouvé la bio-activité de ces molécules, citant les activités anti-tumorale, antivirale, antimicrobienne, antioxydante, anti-inflammatoire, etc. (Thomas. M, 2011).

### **II.2.2.Définition et fonctions des métabolites secondaires :**

Chez les plantes, il existe un métabolisme secondaire, c'est une exclusivité du monde végétal. Ces produits, à structure chimique souvent complexe, sont très dispersés et très différents selon les espèces (Cuendet, 1999), on désigne par « métabolite secondaire » toute substance présente chez un organisme et qui ne participe pas directement aux processus de base de la cellule vivante, ce concept est historiquement attribué à (Kossel, 1891) qui l'introduisit par opposition à celui de métabolites primaires, ces derniers étant directement impliqués dans les grandes voies du métabolisme basal de la cellule, chez les végétaux, ces composés secondaires regroupent plusieurs dizaines de milliers de molécules différentes, généralement rassemblés en super familles chimiques tels que les polyphénols, les terpènes et stérols, les alcaloïdes, les polycétides etc , outre la très grande diversité chimique qu'ils représentent, ces métabolites secondaires se caractérisent généralement par de faibles concentrations dans les tissus végétaux (généralement quelques pourcents du Carbone total, si on exclue la lignine de cette catégorie), ainsi que par leur stockage souvent réalisé dans des cellules ou organes dédiés.

Le métabolisme secondaire, désignant un métabolisme dont la distribution taxonomique serait restreinte et dont la contribution au fonctionnement cellulaire ou au développement des plantes serait insignifiante (**Gravot, 2008**).

Les métabolites secondaires ne sont pas vitaux pour l'organisme mais jouent nécessairement un rôle important de part la machinerie enzymatique complexe nécessaire à leur production. Ils ont des rôles écologiques (allomone, phéromone...), ces molécules furent sélectionnées au cours de l'évolution pour l'interaction qu'elles ont avec un récepteur d'un autre organisme, Elles représentent donc une grande source d'agents thérapeutiques (**Thomas, 2009**).

Ils pourraient jouer un rôle dans la défense contre les herbivores, et dans les relations entre les plantes et leur environnement: plusieurs composés phénoliques participent à la filtration des UV, les pigments floraux sont essentiels aux processus de pollinisation (**Gravot, 2008**).

Les métabolites secondaires exercent un rôle majeur dans l'adaptation des végétaux à leur environnement, ils assurent des fonctions clés dans la résistance aux contraintes biotiques (Phytopathogènes, herbivores, etc.) et abiotiques (UV, température, etc.), d'un point de vue pharmacologique, les métabolites secondaires constituent la fraction la plus active des composés chimiques présents chez les végétaux, et on estime aujourd'hui qu'environ 1/3 des médicaments actuellement sur le marché contiennent au moins une telle substance végétale.

### **II .2.3. Classification des métabolites secondaires:**

#### **II.2.3.1. Les composés phénoliques :**

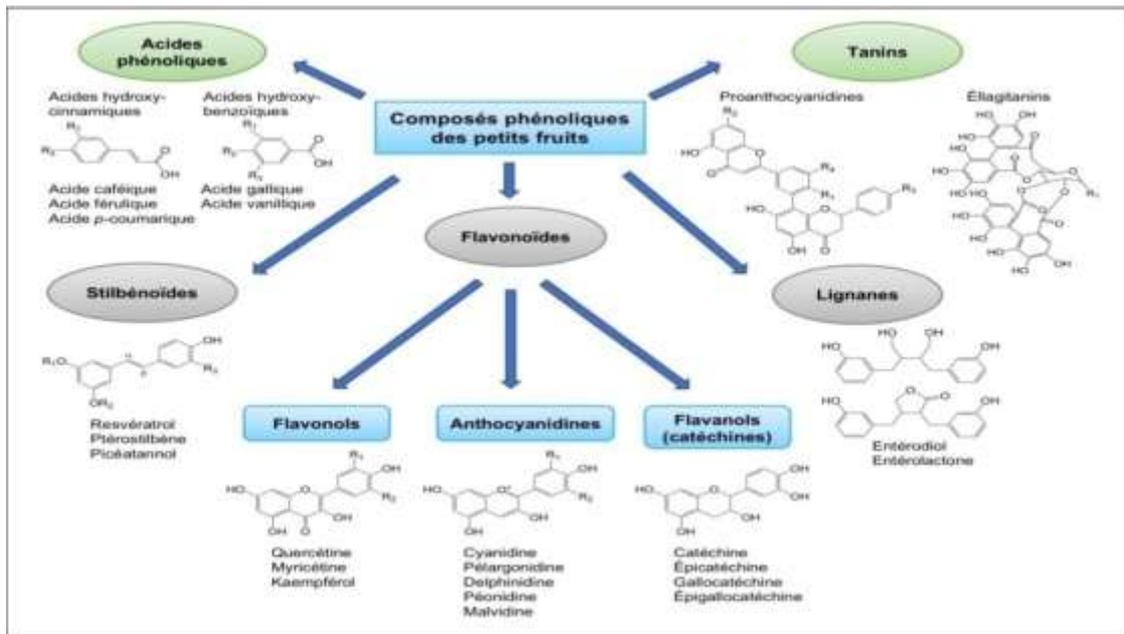
Les Polyphénols sont des métabolites secondaires présents chez toutes les plantes vasculaires. (**Lebham, 2005**), Ils constituent un des groupes le plus nombreux et largement distribué des substances dans le royaume des végétaux avec plus de 8000 structures phénoliques présents dans tous les organes de la plante. Ils résultent bio génétiquement de deux voies synthétiques principales: la voie shikimate et acétate (**Lugasi et al ., 2003**).

L'élément structural de base est un noyau benzoïque auquel sont directement liés un ou plusieurs groupes hydroxyles, libres ou engagés dans une autre fonction chimique (éther, méthylique, ester, sucre...) (**Bruneton, 1993**).

Les composés phénoliques sont des molécules hydrosolubles présentes dans tous les végétaux, Ils ont divers effets sur la physiologie végétale de part leurs actions antibactériennes et antifongiques. Ils participent à la pigmentation des fleurs, des légumes et de quelques fruits (raisins, agrumes, etc...), certains d'entre eux sont responsables d'amertume et d'astringence (**Adrian et Frangne, 1991**), les fonctions principales attribuées à ces composés chez les végétaux sont la protection contre les pathogènes et les herbivores ainsi que la limitation des dommages dus aux radiations UV, Dans ce cas, ils agissent par effet d'écran et par effet antioxydant (**Lebham, 2005**), les composés phénoliques (acides phénoliques, flavonoïdes simples et pro anthocyanidines) ,forment le groupe des composés phytochimiques le plus important des plantes (**Beta et al., 2005**), ces substances sont dotées de certaines activités résumées dans le tableau: (3).

**Tableau 03** : Activités biologiques des composés polyphénoliques (**Bahorun, 1997**).

Polyphénols	Activités
Acides Phénols (cinnamiques et benzoïques)	Antibactériennes Antifongiques Antioxydantes
Coumarines	Protectrices vasculaires et antioedémateuses
Flavonoïdes	Anti tumorales, Anti carcinogènes Anti-inflammatoires Hypotenseurs et diurétiques Antioxydantes
Anthocyanes	Protectrices capillaro-veineux
Pro anthocyanidines	Effets stabilisants sur le collagène Antioxydantes Anti tumorales Antifongiques Anti-inflammatoires
Tanins galliques et catéchiques	Antioxydantes



**Figure 08:** Schéma représentant les différents composés phénoliques.

### II.2.3.1.1. Classification des composés phénoliques:

Les acides phénols ou acides phénoliques ont une fonction acide et plusieurs fonctions phénols ils sont incolores et plutôt rare dans la nature ils se divisent en deux catégories :

Les acides phénols dérivés de l'acide benzoïque (hydroxy benzoïque) sont très communs, aussi bien sous forme libre que combinés à l'état d'esters ou d'hétérosides exemple : acide vanillique, acide salicylique, et l'acide gallique qui est un élément principal de la structure des tannins hydrolysables.

Les acides phénols dérivés de l'acide cinnamique (hydroxy cinnamique) présentent un squelette carboné de type C6-C3 et sont souvent estérifiés les plus courants sont l'acide cinnamique, l'acide caféique l'acide férulique, l'acide coumarique, et l'acide synaptique, plusieurs travaux ont établis des relations entre la structure chimique des Polyphénols et leurs capacités à piéger les radicaux libres. Ainsi Cuvelier et ses collaborateurs ont testé l'activité antioxydante des acides phénoliques et obtenu le résultat suivant (**Cuvelieret M.E, 1992**).

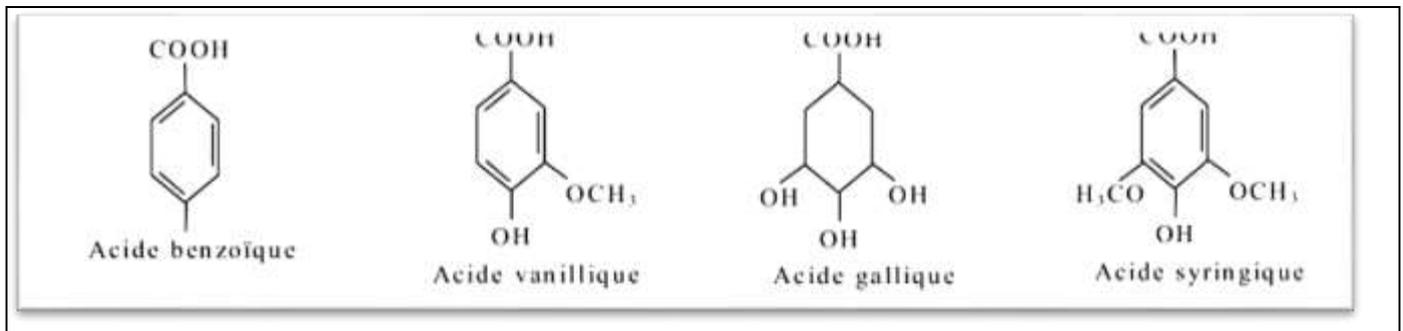
Les acides cinnamiques ont une activité anti radicalaire supérieure à celle des acides benzoïques correspondants les acides caféiques, sinapiques, féruliques et p.coumariques sont plus actifs que les acides protocatéchique, syringique, vanillique et p.hydroxybenzoïque.

Ils sont plus actifs que les phénols simples : acide p.coumarique phénols et acide caféique pyrocatechol. Ainsi le groupe  $\text{CH}=\text{CHCOOH}$  participe à la stabilisation du radical aryloxy par résonance, ils ne possèdent pas de squelette flavane. Ils sont solubles dans l'éther. Ils peuvent être associés à la lignine, présents sous forme d'ester, ou bien localisés dans la partie de la feuille insoluble dans l'alcool (**Barboni, 2006**). Ils présentent des propriétés biologiques intéressantes : anti inflammatoires, antiseptiques urinaire, anti radicalaires, cholagogues, hépatoprotecteurs, cholérétiques, immunostimulants (**Bruneton, 1999**).

### a. Les acides benzoïques :

Les acides benzoïques sont formés d'un squelette à sept atomes de carbones. Ils sont principalement représentés par les acides p-hydroxybenzoïques, protocatéchiques, vanilliques, galliques, syringiques, salicyliques, o-hydrox benzoïques et gentsique.

Les acides protocatéchiques et galliques Figure 9 ont probablement une origine et des fonctions différentes dans la plante. Le premier est très largement répandu, le second est plus rare, on le rencontre dans la nature surtout sous forme de dimère (**Ribereau, 1968**).



**Figure 09** : Les acides benzoïques.

### b. Les Acides Cinnamiques :

Ces acides possèdent une structure du type C6-C3. Les composés les plus fréquents sont l'acide p-coumarique, l'acide caféique, l'acide fertarique et l'acide cinnamique Figure 10. (**Ribereau, 1968**).

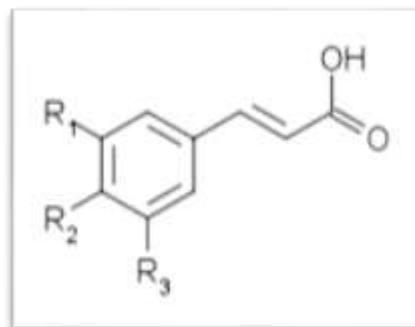


**Figure 10 :** Les acides cinnamiques.

**c. Les Coumarines :**

Les coumarines sont parmi les composés phénoliques les plus connus Figure 11. Elles sont substituées en C-7 par un hydroxyle. La 7-hydroxycoumarine, connue sous le nom d'ombelliférone, est le précurseur des coumarines 6, 7-di- et 6, 7,8-trihydroxylées.

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Elles sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, super oxydes et peroxydes, (**Igor, 2002**), Les coumarines sont connues par leurs activités cytotoxiques, antivirales, immunostimulantes, tranquillisantes, vasodilatatrices, anticoagulantes (au niveau du cœur), hypotensives ; elles sont également bénéfiques en cas d'affections cutanées (**Gonzalez et Estevez-Braun, 1997**).



**Figure 11 :** Structure de base de coumarine.

#### d. Les Quinones :

Ce sont des substances colorées et brillantes, en général rouges, jaunes ou orange et possédant deux fonctions cétones. On trouve les quinones dans les végétaux, les champignons, les bactéries. Les organismes animaux contiennent également des quinones, comme par exemple la vitamine K, qui est impliquée dans la coagulation du sang. Les quinones sont utilisées dans les colorants, dans les médicaments et dans les fongicides (**Kansole, 2009**).

#### II.2.3.2. Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes sont une large classe de faible poids moléculaire, des composés phénoliques végétaux secondaires caractérisés par le noyau flavane. Largement distribué dans les feuilles, graines, écorces et les fleurs de plantes, plus de 4000 flavonoïdes ont été identifiés à ce jour. Chez les plantes, ces composés offrent une protection contre le rayonnement ultraviolet, les pathogènes et les herbivores (**Harborne et Williams, 2000**).

Les co-pigments anthocyanes dans les fleurs attirent les insectes pollinisateurs et sont responsables de la couleur caractéristique rouge et bleu de baies, de vins.

La plupart des effets bénéfiques sur la santé des flavonoïdes sont attribuées à leurs propriétés antioxydantes et les capacités de chélation. En vertu de leur capacité à inhiber l'oxydation des LDL (lipoprotéines de petite densité), les flavonoïdes ont démontré des effets cardioprotecteurs uniques (**Kondo et al., 1996**), un rôle protecteur dans l'alimentation des êtres humains a été indiqué dans certaines grandes études prospectives. Par exemple, l'apport en flavonoïdes prédit une mortalité plus faible de maladie cardiaque coronaire et une plus faible incidence d'infarctus du myocarde chez les hommes âgés (**Hertog et al., 1993**) et réduit le risque de maladie coronarienne de 38% chez les femmes ménopausées, (**Yochum et al., 1999**).

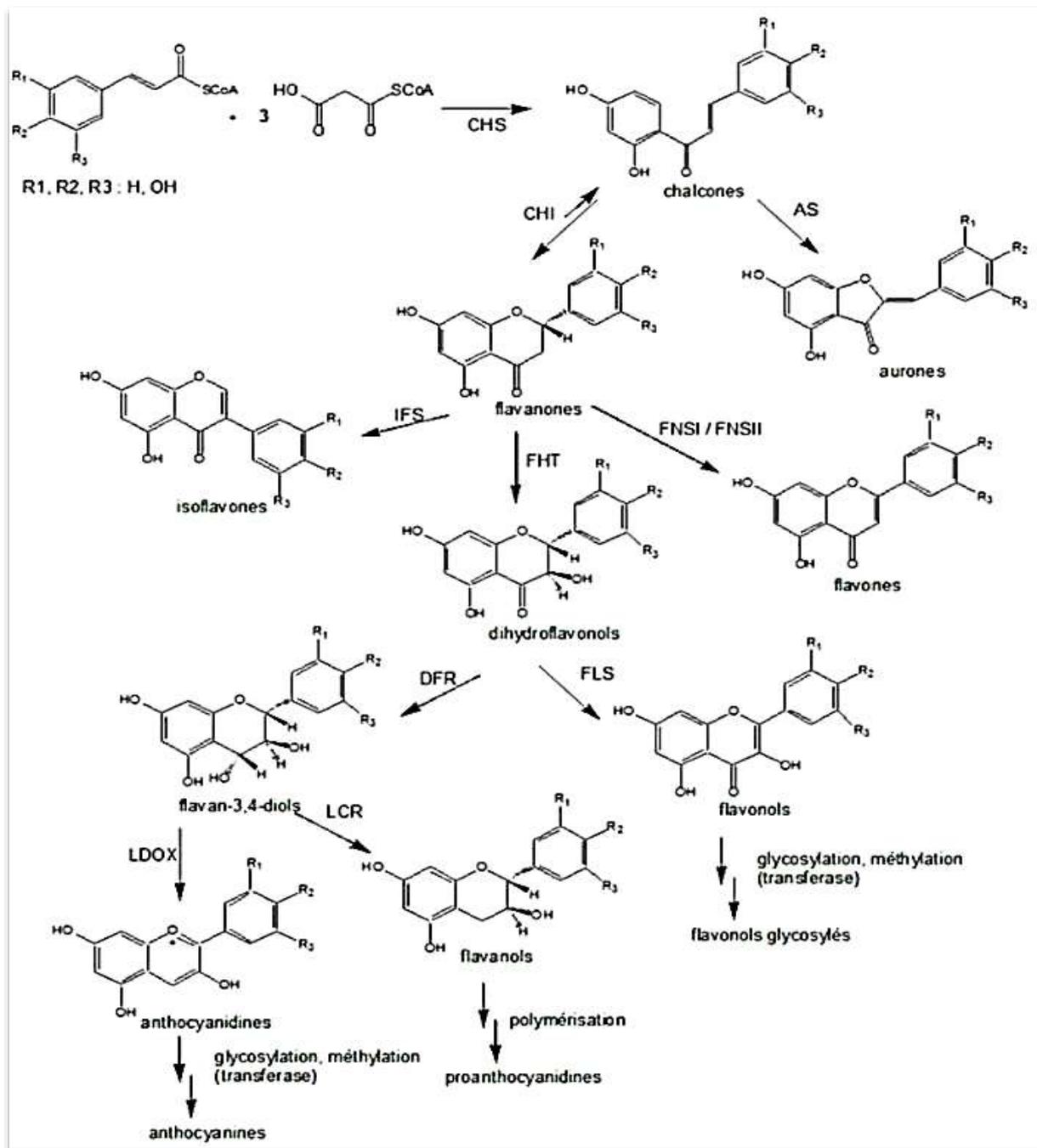
Les effets protecteurs des flavonoïdes dans les systèmes biologiques sont attribués à leur capacité à transférer des électrons de radicaux libres, chélater les catalyseurs métalliques, activer les enzymes antioxydantes (**Elliott et al., 1992**) et d'inhiber les oxydases (**Cos et al., 1998**). Bien que cet effet multidimensionnel soit vraisemblablement responsable de l'efficacité globale cohérente de ces composés dans divers systèmes expérimentaux, il pose des difficultés dans la délimitation des relations structure-activité.

Au cours des quinze dernières années, un nombre considérable d'études ont cherché à arriver à une hiérarchie commune de flavonoïdes en termes de substitutions et l'activité antioxydante. Ces données permettent une meilleure compréhension des effets antioxydants et des flavonoïdes prooxydants, et d'offrir des prévisions raisonnables de l'influence des modifications structurales qui en découlent au cours du métabolisme.

En outre l'avancement de cette recherche pourraient mener au développement de produits nutritionnels et des analogues semi-synthétiques qui conservent la capacité antioxydante importante, mais produisent des effets indésirables minimes.

#### **II.2.3.2.1. Origine biosynthétique des flavonoïdes :**

Les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune dérivant de la voie de l'acide shikimique, le précurseur de ces molécules est le 4-hydroxycinnamate-coenzyme A synthétisé à partir de la phénylalanine. La voie biosynthétique de ces polyphénols est présentée dans la figure12. Les enzymes intervenant dans la voie de différenciation des classes de flavonoïdes ont été plutôt bien caractérisées, l'étape clé de la formation des flavonoïdes est la condensation de trois molécules de malonyl-CoA avec un ester du coenzyme A et d'un acide hydroxycinnamique, en règle générale le 4-coumaroyl-CoA, pour obtenir la 4, 2, 4', 6'-tetrahydroxychalcone (réaction catalysée par la chalcone synthase).



**Figure 12 :** Voies de biosynthèse des flavonoïdes adaptées de (Winkel-Shirley, 2002).

Dans les conditions physiologiques normales, cette chalcone tend à s'isomériser en flavanone sous l'action de la chalcone isomérase qui induit une fermeture stéréospécifique du cycle conduisant à la seule (2S)-flavanone, cette chalcone peut également se cycliser en aurone. (Bruneton, 1999).

(Forkmann et Martens, 2001). AS : aurone synthase, CHI : chalcone isomérase, CHS : chalcone synthase, DFR : dihydroflavonol 4-réductase, FHT : flavanone 3-hydrolase, FLS : flavonolsynthase, FNSI/FNSII : flavone synthase, IFS : isoflavone synthase, LDOX : leucoanthocyanidin di oxygénase, LCR : leucoanthocyanidin réductase.

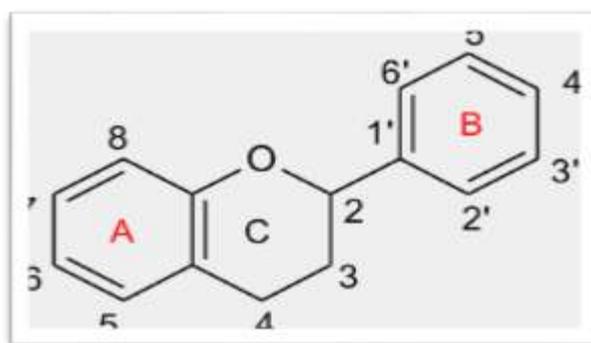
Plusieurs enzymes (synthase, réductase, hydroxylase) contribuent à l'apparition des différentes classes de flavonoïdes. Dans chaque classe de flavonoïde, les molécules sont ensuite diversifiées par hydroxylation (flavonoïde 3'-hydrolase, flavonoïde 3', 5'- hydroxylase), méthylation (O-méthyltransférase), glycosylation (rhamnosyltransférase, flavonoïde glycosyl transférase), acylation (acyl-CoA transférase) ou polymérisation.

**Remarque :** cas particulier des flavonoïdes C-méthylé.

D'après Vederas *et col.* (Vederas et Leeper, 2000), la biosynthèse des chalcones C-méthylés s'expliquerait par la présence d'une méthylchalcone synthase qui catalyserait la réaction de condensation entre un méthylmalonylCoA et le 4-coumaroyl-CoA ,pour donner la chalcone méthylée correspondante qui par suite des réactions présentées conduirait aux autres flavonoïdes C-méthylés, l'existence d'une telle enzyme constitue un des thèmes de recherche de (Schröder *et al.*, 1998), Néanmoins ce groupe de chercheurs n'a pas encore isolé cette enzyme.

### II.2.3.2.2. Structure et Classification des flavonoïdes :

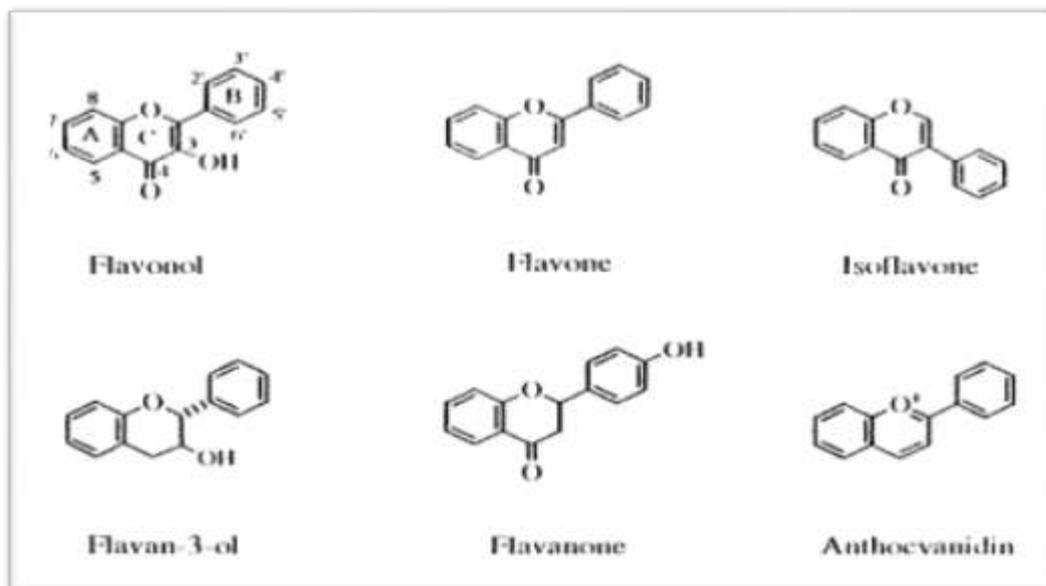
La structure d'un flavonoïde s'organise toujours autour d'un squelette 1, 3-diphénylpropane C6-C3-C6 figure 13, décrit par une nomenclature spécifique. Les deux cycles benzéniques sont nommés cycle A et cycle B, le chaînon propyle C3 peut être complété par une fonction éther formant ainsi un cycle central, appelé cycle C.



**Figure 13 :** Structure d'un flavonoïde.

### II.2.3.2.3. Classification des flavonoïdes:

La nature chimique des flavonoïdes dépend de leur classe structurale, de degré d'hydroxylation et de méthylation, de degré de polymérisation, des substitutions et des conjugaisons sur le cycle C c'est-à-dire la présence: de double liaison C2-C3, du groupe 3-O et la fonction 4-oxo..Elles se divisent généralement en cinq classes: flavonols, flavones, anthocyanidines, flavonones et chalcones (**Peterson, 1998**).



**Figure 14** : Structure des différentes classes de flavonoïdes.

### II.2.3.3. Les Tanins :

Les tannins sont des Polyphénols que l'on trouve dans de nombreux végétaux tels que les écorces d'arbre et les fruits (raisin, datte, café, cacao...). Leur structure complexe est formée d'unités répétitives monomériques qui varient par leurs centres asymétriques, leur degré d'oxydation (**Hemingway, 1992**).

Chez les végétaux supérieurs, il est usuel de distinguer deux groupes de tannins selon leur structure biochimique : les tannins hydrolysables et les tannins condensés (**Mueller-Harvey et Mc Allan, 1992 ; Bruneton., 1999; Hagerman., 2002**) .

Les tannins sont des Polyphénols que l'on trouve dans de nombreux végétaux tels que les écorces d'arbre et les fruits (raisin, datte, café, cacao...). Leur structure complexe est formée d'unités répétitives monomériques qui varient par leurs centres asymétriques, leur degré d'oxydation (**Hemingway, 1992**).

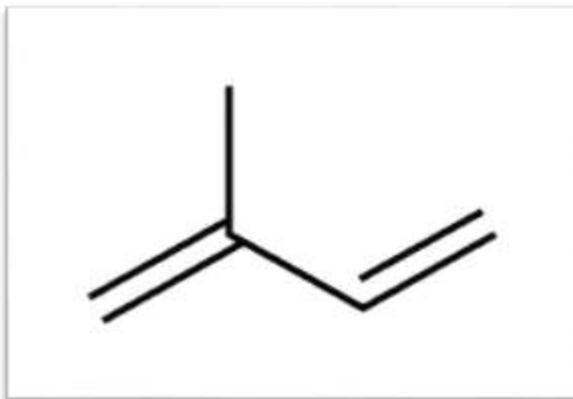
Chez les végétaux supérieurs, il est usuel de distinguer deux groupes de tannins selon leur structure biochimique : les tannins hydrolysables et les tannins condensés (**Mueller-Harvey et Mc Allan, 1992 ; Bruneton., 1999 ; Hagerman., 2002**) .

### II.2.3.1.2. Les terpènes :

Dans le règne végétal, les terpénoïdes sont considérés en tant que métabolite secondaire qui jouent des rôles écologiques importants, notamment en contribuant aux phénomènes de communication et de défense, depuis l'antiquité quelques caractéristiques des terpénoïdes étaient connues pour l'homme et certaines épices ont été utilisées pour leur particularités de parfum leur saveur et leurs effets de conservateur.

Les terpènes forment une classe d'hydrocarbures, produit par de nombreuse plante en particulier les conifères, ce sont des composants majeurs de la résine et de l'essence de térébenthine produite à partir de résine, les terpènes sont des dérivés de l'isoprène  $C_5H_8$  et ont pour formule de base des multiples de celle- ci ( $C_5H_8$ ) n. on peut considérer l'isoprène comme l'un des éléments de construction préférés de la nature.

Leur squelette de carbone est constitué d'unités isopréniques reliées entre eux, c'est ce que l'on appelle la règle de l'isoprène. Ces squelettes peuvent être arrangés de façon linéaire ou bien former des cycles.



**Figure 15:** L'isoprène.

De façon analogue à la famille des composés phénoliques, les terpénoïdes regroupent à la fois des molécules de faibles poids moléculaires, volatiles et composants principaux d'huiles essentielles et des molécules hautement polymérisées comme par exemple le caoutchouc, deux des propriétés fondamentales des terpènes sont leur caractère odoriférant et leur sensibilité à la lumière.

#### II.2.3.1.2.1. Classification des composés terpéniques :

En fonction du nombre (n) entier d'unités, on peut distinguer pour n=1: l'hémiterpène, n=2: les monoterpènes (C10), n=3: les sesquiterpènes (C15), n=4 les diterpènes (C20), n=5: les sesterpènes (C25), n=6 les triterpènes (C30).

- **Hémiterpènes :**

Dans la nature, il existe peu de composés naturels ayant une formule de C5 ramifiée parmi certains composés naturels trouvés chez les plantes qui peuvent être considérés comme hémyterpènes, seul l'isoprène a toutes les caractéristiques biogénétiques des terpènes (**Loomis et Croteau, 1980**).

- **Monoterpènes :**

Plus de 900 monoterpènes connus se trouvent principalement dans 3 catégories structurales : les monoterpènes linéaires (acyclique), les monoterpènes avec un cycle unique (monocycliques) et ceux avec deux cycles (bicycliques). Ils résultent d'une fusion typique tête à queue des unités d'isoprènes (**Allen et al., 1977**).

- **Les monoterpènes acyclique :**

Le géranyl pyrophosphate (GPP), le premier issu du mévalonate est le précurseur de cette catégorie de monoterpènes. Dans ce groupe, le géraniol est le plus répandu dans le règne végétal.

- **Les monoterpènes monocycliques :**

Ces composés sont formés à partir du néryl pyrophosphate (NPP) ou du géranyl pyrophosphate (GPP) (**Croteau et Karp, 1977**).

Les composés aromatiques sont les plus importants dans cette catégorie, comme le p-cymène et ses dérivés hydroxyles qui se trouvent associés avec l' $\gamma$ -terpinén

(Poulose, A.J., Croteau, R., 1987) On trouve aussi dans cette catégorie, le monoterpène oxygéné eucalyptol appelé aussi cineol ou 1, 8



**Figure 16** : L'eucalyptol (1,8) cinéol.

- **Les monoterpènes bicycliques:**

Ces composés se trouvent dans un grand nombre d'huiles essentielles, surtout celles issues des conifères.

La plupart de ces monoterpènes font partie des familles : pinanes, bornanes ou thujane tandis que les familles : fenchane et carane sont moins représentées, les monoterpènes majeurs issus d'une pinane sont l' $\alpha$  pinène et le  $\beta$  pinène qui sont largement distribués dans les plantes (Croteau et Karp, 1977).

- **Sesquiterpènes :**

Composés à 15 carbones assez universellement représentés dans les végétaux Exemple : Le farnésol un sesquiterpène linéaire de nombreuses huiles essentielles, abondamment utilisé en parfumerie, on distingue également les Sesquiterpènes monocycliques et polycycliques, (Exemple : le caryophyllène, un sesquiterpène bicyclique en partie responsable du piquant du poivre).

- **Diterpènes :**

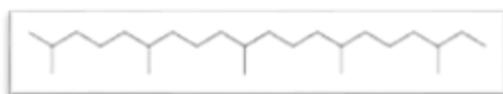
Les diterpènes sont des substances avec 20 atomes de carbone (C<sub>20</sub>) élaborées à partir de 4 unités d'isoprène ; ils se forment à partir de leur précurseur le géranyl géranyl pyrophosphate (GGPP). Ces composés sont principalement présents dans les raisins ou dans les gibbérellines ainsi que dans les champignons.

Il existe environ 2700 ditéropènes dans la nature d'ont la majorité est sous forme cyclique, parmi les ditéropènes linéaires, on rencontre la famille dont le phytol est le représentant le plus connu dans la chlorophylle ou dans les vitamines K et E.

Les ditéropènes cycliques sont des dérivés du cyclophytane, le rétinol et le rétinol, deux forme de la vitamine A sont les plus connus dans cette famille.

#### ▪ Sesterpènes:

Les Sesterpènes sont des composés en C<sub>25</sub>, construits à partir de 5 unités d'isoprène. L'acide mévalonique (MVA) semble être le précurseur de cette classe. Ils ont été isolés des plantes, des champignons, des insectes, et des éponges. Il y a plus de 150 sesterpènes bien connus, parmi lesquels une trentaine a une structure de furfurane, dérivé du 3, 7, 11, 15, 19-Pentaméthyleicosane.



**Figure 17** :3, 7, 11, 15, 19-Pentaméthyleicosane.

Les sesterpènes sont plutôt rares dans la nature ; ils se trouvent soit sous forme linéaire soit cyclique, avec un, deux, trois ou quatre cycles.

#### ▪ Tritéropènes :

Les Tritéropènes en C<sub>30</sub> sont produits à partir de deux molécules de farnésylpyrophosphate (FPP) par une fusion de tête-à-tête. Il y a plus de 1700 triterpènes dans la nature dont la majorité est sous forme tétracyclique ou pentacyclique, la forme acyclique étant très rare. Parmi les triterpènes acycliques, le squalène figure18, est le précurseur des autres triterpènes, et aussi des stéroïdes végétaux.

Bien que les composés stéroïdiens soient largement représentés dans le monde animal, de nombreux phytostéroïdes sont spécifiques des végétaux. La plupart de triterpènes sont des alcools, sous forme libre ou glycoside (les saponines) ou ester.



**Figure 18 :** Structure moléculaire du squalène.

▪ **Tétraterpènes:**

Les caroténoïdes sont des tétraterpènes, les plus typiques étant les apocaroténoïdes, la diapo caroténoïde, les mégastigmanes.

▪ **Polyterpènes:**

En général, les poly terpènes ou poly isoprènes se composent de plus de 8 unités d'isoprène. Ces terpènes se trouvent souvent sous deux formes isométriques cis- et trans. Le cis-poly isoprène se trouve dans le caoutchouc indien, alors que le poly isoprène-trans est la partie principale de gutta-percha. En plus Chicle représente un mélange de 1:2 de deux isomères cis- et trans-, Les prenylchoinones sont des poly terpènes comptant jusqu'à 10 unités d'isoprène, parmi eux, on rencontre les vitamines K1 et K2 et la vitamine E .

En plus des terpénoïdes décrits ci-dessus et qui sont dits 'réguliers', un grand nombre d'autres terpénoïdes, dits irréguliers, sont formés dans les plantes comme des terpénoïdes ne répondant pas à la formule  $C_n \times 5$  (norterpènes), des terpénoïdes conjugués (alcaloïdes indoliques monoterpéniques) et des terpènes au squelette carboné branché ou comportant un cycle pentane ou butane.

## **Chapitre III**

### **Aperçu sur l'inflammation et le diabète**

### III .1. L'inflammation :

#### III.1.1. Définition :

La réaction inflammatoire est la réponse de l'organisme à une agression ayant pour origine des éléments physiques : chaleur, froid, rayonnements ionisants... ou des éléments solides exogènes ou endogènes : pathogènes microbiens, piqûre d'insecte, produits chimiques ou biologiques, composés issus de la réaction immunitaire (complexes immuns, anticorps cytotoxiques, cytokines...). Quelle que soit la nature du facteur déclenchant, les manifestations de la réponse inflammatoire seront les mêmes mais avec des intensités et des durées variables. **(Rousselet *et al.*, 2005).**

La réaction inflammatoire peut être aiguë, voire suraiguë ; se manifeste immédiatement après l'intrusion des micro-organismes et dure jusqu'à 48 h environ. Elle est la réponse typique du système immunitaire inné. Par exemple, on observe des états infectieux sévères lors de pancréatites aiguës, de brûlures... La réaction inflammatoire peut aussi être chronique et ainsi durer des semaines, voire des années. **(Nathan, 2002; Botting, 2000).**

Les causes de la réaction inflammatoire sont multiples et représentent les agents pathogènes. Ces causes déterminent des lésions cellulaires et tissulaires qui vont déclencher l'inflammation :

- **Infection** : contamination par des micro-organismes (bactéries, virus, parasites, champignons)
- **Agents physiques** : traumatisme, chaleur, froid, radiations ;
- **Agents chimiques** : caustiques, toxines, venins ; corps étrangers : exogènes ou endogènes
- **Défaut de vascularisation** : réaction inflammatoire secondaire à une nécrose par ischémie
- **Agression dysimmunitaire** : (anomalie de la réponse immunitaire, allergies, auto-immunité) **(Eming *et al.*, 2007) .**

On doit souligner que :

- L'agent pathogène peut être endogène ou exogène ;
- les micro-organismes infectieux ne constituent qu'une partie des causes de l'inflammation. Une réaction inflammatoire n'est donc pas synonyme d'infection ;
- un même agent pathogène peut entraîner des réactions inflammatoires différentes selon l'hôte, en particulier selon l'état des défenses immunitaires ;

Plusieurs causes peuvent être associées dans le déclenchement d'une réaction inflammatoire.

### **III.1.2. Acteurs et déroulement de la réaction inflammatoire :**

L'inflammation fait intervenir des cellules, des vaisseaux, des modifications de la matrice extracellulaire et de nombreux médiateurs chimiques qui peuvent être pro ou anti-inflammatoires et qui peuvent modifier ou entretenir la réponse inflammatoire.

Quel que soit son siège, et la nature de l'agent pathogène, le déroulement d'une réaction inflammatoire présente des caractères morphologiques généraux et des mécanismes communs. Néanmoins, les différentes étapes présentent des variations liées à la nature de l'agent pathogène, à l'organe où se déroule la réaction inflammatoire, au terrain physiologique de l'hôte. Tous ces éléments conditionnent l'intensité, la durée de la réaction inflammatoire et l'aspect lésionnel (**Prin et al., 2009**).

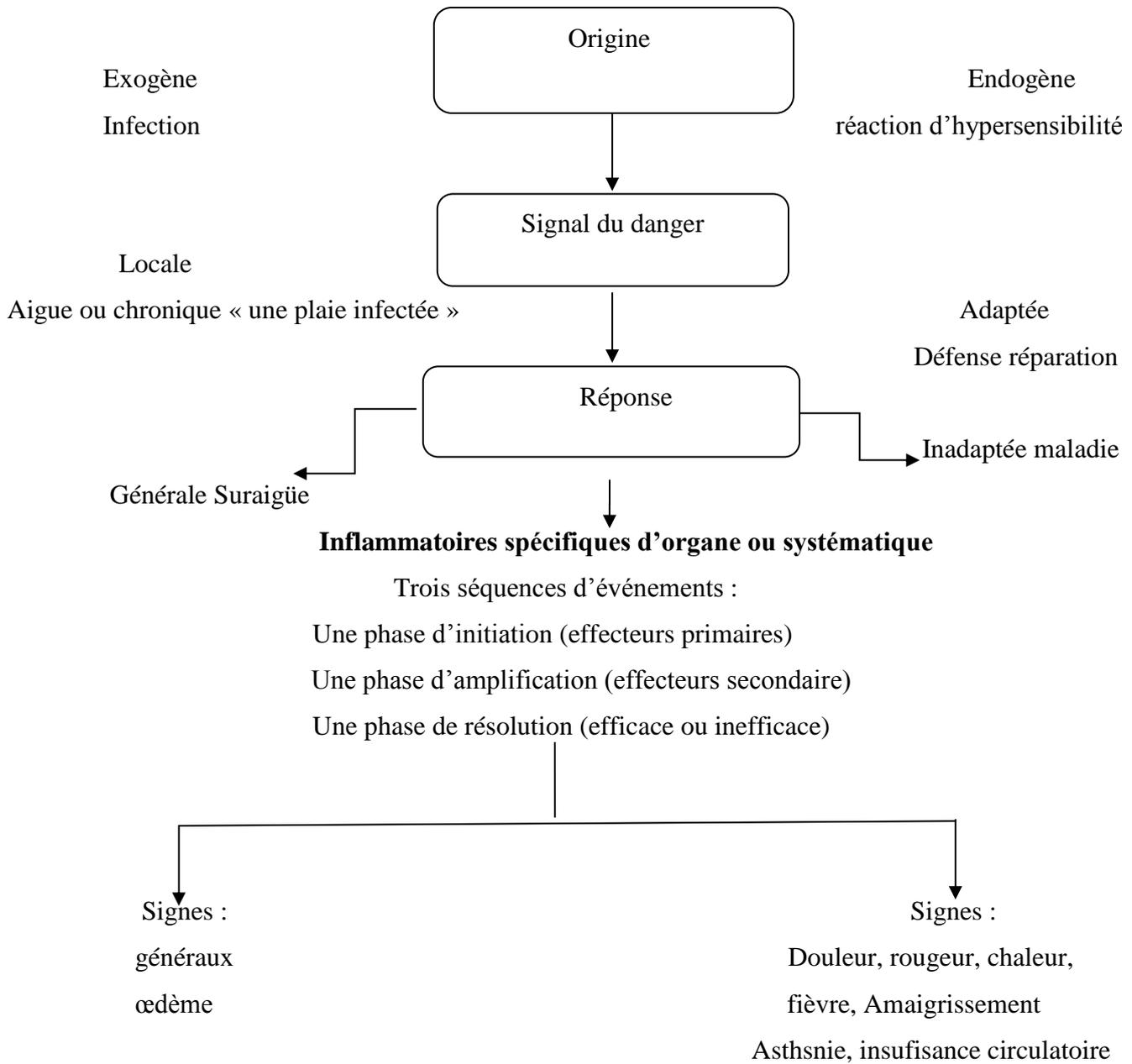


Figure 19 : La réaction inflammatoire schématisée (Prin et al., 2009).

### III.1.3. Notions d'inflammation aiguë et d'inflammation chronique :

#### a) Inflammation aiguë :

Il s'agit de la réponse immédiate à un agent agresseur, de courte durée (quelques jours à quelques semaines), d'installation souvent brutale et caractérisée par des phénomènes vasculo-exsudatifs intenses. Les inflammations aiguës guérissent spontanément ou avec un traitement, mais peuvent laisser des séquelles si la destruction tissulaire est importante (**Charles *et al.*, 2010**).

Les étapes de la réponse inflammatoire aiguë sont toujours les mêmes quelque soient le stimulus inflammatoire et le tissu enflammé.

Des modifications vasculaires, telles que l'augmentation de la perméabilité de la paroi vasculaire apparaissent au niveau du tissu enflammé, cette augmentation de la perméabilité permet au liquide plasmatique de s'échapper vers le milieu extravasculaire, phénomène connu sous le terme d'exsudation plasmatique. Ces modifications vasculaires permettent le recrutement des leucocytes dans le milieu extravasculaire qui se déplacent en suite vers le site inflammatoire. Ces leucocytes détruisent et éliminent les stimuli nocifs qui s'y présentent, laissant place à la réparation du tissu endommagé.

#### b) Inflammation chronique :

Morphologiquement, l'inflammation chronique est définie par la présence de lymphocytes, macrophages, et plasmocytes dans les tissus, dans de nombreux cas, la réponse inflammatoire chronique peut persister pendant de longues périodes (plusieurs mois ou années), elle est considérée comme être causé par l'engagement persistant des réponses de l'immunité innée et acquise. Il est prouvé que les macrophages dans ces lésions produisent une série de médiateurs pro-inflammatoires qui activent les fibroblastes pour fixer le collagène et activer les autres macrophages et lymphocytes pour libérer des médiateurs responsables des réponses inflammatoires.

L'inflammation chronique est initialement déclenchée par des réponses vasculaires qui impliquent l'apparition de molécules d'adhésion sur la surface des cellules endothéliales qui vont spécifiquement entrainer l'adhésion des lymphocytes et des monocytes, et permettent leur transmigration dans le compartiment extravasculaire (**Charles *et al.*, 2010**), tout comme dans la réponse inflammatoire aiguë, les lymphocytes et les monocytes, subissent un processus

d'activation qui favorise l'adhérence et la transmigration de ces cellules dans le compartiment extravasculaire.

En tout type de réponse inflammatoire, les différences entre les types de molécules d'adhésion exprimées sur les cellules endothéliales détermineront le type de leucocytes qui migrent (Nourshargh *et al.*, 2006; Charles *et al.*, 2010).

L'inflammation chronique se développe dans les conditions où persiste une agression ou dans les tissus soumis à des réactions auto-immunes, où l'antigène ne peut être éliminé, elle est caractérisée par une durée étalée sur des mois ou des années, elle peut même se prolonger tout au long de la vie de l'individu. A la différence de ce qui se passe dans l'inflammation aiguë, les phases vasculaires et cellulaires ne se succèdent pas mais coexistent tout au long de l'évolution de l'inflammation.

Des phénomènes de destruction tissulaire et de tentatives de réparation sont également présents, les cellules mononuclées et particulièrement les macrophages constituent l'essentiel de l'infiltrat cellulaire vers le site inflammatoire (Weill *et al.*, 2003). La présence de lymphocytes dans l'infiltrat est habituelle. Tandis que la présence des polynucléaires éosinophiles est caractéristique des inflammations chroniques allergiques et parasitaires (Dombrowicz et Capron, 2007).

#### **III.1.4.Déroulement général des différentes étapes de la réaction inflammatoire :**

La réaction inflammatoire est un processus dynamique comportant plusieurs étapes successives : la réaction vasculo-exsudative, la réaction cellulaire, la détersion, la phase terminale de réparation et cicatrisation (Russo *et al.*, 1998).

##### **a) Réaction vasculo-exsudative :**

Elle se traduit cliniquement par :

- quatre signes cardinaux classiques de l'inflammation aiguë : rougeur, chaleur, tuméfaction, douleur ;
- elle comporte trois phénomènes : une congestion active, un œdème inflammatoire, une diapédèse leucocytaire, congestion active Il s'agit d'une vasodilatation artériolaire puis capillaire dans la zone atteinte, localement, il en résulte une augmentation de l'apport sanguin et un ralentissement du courant circulatoire. La congestion est déclenchée

rapidement par un mécanisme nerveux (nerfs vasomoteurs) et l'action de médiateurs chimiques.

**a) Œdème inflammatoire :**

Il s'agit du passage dans le tissu conjonctif interstitiel ou les cavités séreuses d'un liquide appelé exsudat fait d'eau et de protéines plasmatiques, sa traduction clinique est un gonflement des tissus qui, en comprimant des terminaisons nerveuses, est responsable de la douleur (également provoquée par certains médiateurs chimiques).

Sa traduction microscopique est un aspect pâle, peu colorable et distendu du tissu conjonctif. L'œdème inflammatoire résulte d'une augmentation de la pression hydrostatique due à la vasodilatation et surtout d'une augmentation de la perméabilité de la paroi des petits vaisseaux sous l'effet de médiateurs chimiques, dont l'histamine (**Rousselet *et al.*, 2005**).

Rôle et conséquences de l'œdème :

- apport local de médiateurs chimiques et de moyens de défense (immunoglobulines, facteurs de la coagulation, facteurs du complément) ;
- dilution des toxines accumulées dans la lésion ;
- Limitation du foyer inflammatoire par une barrière de fibrine (provenant du fibrinogène plasmatique), ce qui évite la diffusion de micro-organismes infectieux ;
- ralentissement du courant circulatoire par hémococoncentration, ce qui favorise le phénomène suivant : la diapédèse leucocytaire.

**III.2. Généralités sur le diabète :**

**III.2.1. Définition :**

L'OMS le définit par une glycémie supérieure à 1,26 g/L (7mmol/L) après un jeûne de 8 heures vérifiée par deux prises de sang consécutives, ou supérieur à 2g/L quelque soit l'heure du prélèvement en présence de symptômes clinique polyurie, polydipsie et amaigrissement (**Scheen et Luyckx, 2010**), c'est une pathologie du métabolisme en glucose provoquée par un dysfonctionnement des cellules  $\beta$  des îlots de Langerhans, sécrétrices de l'insuline, ou une mauvaise assimilation de cette dernière par les tissus périphériques (l'insulinorésistance) (**Wens *et al.*, 2005**).

### III.2.2. Classification du diabète :

Selon l'étiologie et la physiologie, quatre grands groupes de diabète sont distingués selon la dernière révision de la classification du diabète (**Guillausseau, 1997**). Diabète type I (DTI), Diabète type II (DTII), Diabète gestationnel (DTG) et Autres types spécifique de diabète.

#### a) Le diabète de type I :

Le diabète type I, également appelé diabète insulino-dépendant ou autrefois, diabète juvénile, est un état d'hyperglycémie chronique dû à une affection de pancréas endocrine dont les îlots de Langerhans ne secrète plus d'insuline (insulinopénie) (**Calop et al., 2008**). C'est une forme de diabète sucré qui apparaît de manière brutale chez l'enfant et l'adolescent, mais peut également survenir chez le jeune adulte (<40ans) et il concerne 10% des diabétiques.

On distingue deux sous-types dans la classification de l'American Diabetes Association (**Senee, 2006**), le diabète de type I auto-immun au cours duquel la destruction des cellules  $\beta$  par un processus auto-immun est authentifiée par la présence d'anticorps anti-cellules d'îlots. Cette forme est la plus fréquente elle représente plus de 90 % des cas en Europe. Le diabète de type I idiopathique caractérisé par l'absence d'auto-anticorps, il s'agit d'un cadre nosologique mal défini, incluant les diabètes cétosiques du sujet noir originaire d'Afrique subsaharienne et les diabètes suraigus japonais.

#### b) Le diabète de type II :

Autrefois dit non insulino-dépendant ou diabète d'âge mûr, il survient généralement chez les sujets d'âge mûr (plus de 40 ans). C'est la forme la plus répandue (90% des cas) dans toutes les régions de globe (**Portha, 2003**).

L'hyperglycémie dans le diabète de type II est due à une réduction du captage du glucose et à une production glucosée hépatique excessive, liées à une diminution de l'insulinosécrétion et de l'insulinosensibilité (**Virally et al., 2007**).

L'insulinorésistance ou anomalie de l'action de l'insuline en périphérie, est la deuxième anomalie observée. Elle se traduit au niveau hépatique par une augmentation de la production de glucose et au niveau musculaire, par une diminution de l'utilisation du glucose, (**Busch-Brafin et Pinget, 2001 ; Scheen et Luyckx, 2010**), le diabète type II a un caractère familial et est souvent associé à un excès de poids (obésité), à l'hypertension artérielle et à l'hypertriglycémie (**Grimaldi, 2004**).

## **Partie II**

# **Étude expérimentale**

# **Chapitre I**

## **Matériel et méthodes**

## I. Matériel et méthodes :

### I.1. Matériel végétal :

Nos travaux de recherche ont été réalisés au sein du laboratoire de Biochimie Appliquée, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Université des frères Mentouri, Constantine. Le choix de la plante s'est porté sur l'espèce *Myrtus communis* L., appartenant à la famille des *Myrtaceae*.

Pour la mise en évidence de métabolites secondaires tels que les composés phénoliques, terpènes et alcaloïdes dans trois organes différents de la plante qui sont : tiges, feuilles et fruits.

L'élucidation de ces groupes chimiques cités est basée sur une étude et un screening phytochimique et des phénomènes de coloration et de précipitation.

#### I.1.1. La récolte de la matière végétale :

La plante *Myrtus communis* L. a été récoltée le mois d'octobre 2018 à Chakfa, wilaya de Jijel (Nord-est Algérien). Les parties aériennes de la plante cueillies ont été conservées à une température de 4°C, jusqu'à l'extraction des métabolites secondaires. Les paramètres géographiques de cette région sont représentés dans le tableau (4).

**Tableau 04** : Paramètres géographiques de la région Chakfa wilaya de Jijel.

Station	Altitude	Latitude	Longitude	L'étage bioclimatique
Chakfa	25 km à l'est de Jijel	36.7713	5.95953	Humide à hiver chaud

#### I.1.2. Broyage des parties sèches :

Les différents organes du matériel végétal sélectionnés du myrte (feuilles, tiges, fruits) ont été séchés dans une température ambiante et à l'abri de la lumière pendant quelques jours.

Une fois séchées les trois parties de la plante sont broyées à l'aide d'un broyeur jusqu'à l'obtention d'une poudre fine, prête à la préparation des extraits.

Une étude phytochimique d'une espèce végétale passe par ces étapes suivantes :

- La récolte de la plante
- Séchage
- Broyage
- Extraction
- Séparation et identification des métabolites isolés.



a) Poudres des feuilles

b) Broyat des fruits

c) Morceaux de rameaux

**Figure20** : Séchage des feuilles, tiges et fruits de myrte.

### I.1.3. Extraction des métabolites secondaires :

L'objectif de cette étape est d'extraire le maximum de molécules chimiques contenues dans les parties aériennes de la plante pour étudier leur pouvoir pharmacologiques.

La macération est une méthode d'extraction solide-liquide très simple s'obtient en mettant la plante en contact au froid avec un solvant quelconque.

#### a) Préparation de l'extrait hydro méthanolique :

##### ▪ Protocole :

L'identité de cette plante *Myrtus communis* L. A été confirmée par le laboratoire de botanique de l'université des frères Mentouri.

La matière végétale (feuilles, tiges, fruits) a été mise à macérer dans le système solvant suivant : 100 ml hydro- méthanolique 70% méthanol, Après une macération de 72 heures à température ambiante, le mélange est filtré, 100g de la plante broyée sous forme de poudre et

morceaux ont été pesés avec une balance de la marque (KERN), puis ont été mélangés dans un erlen mayer avec 300 ml du solvant hydro- méthanolique.



**Figure21:** Macérat hydro-méthanolique des feuilles fruits et tiges.

Le mélange a été ensuite filtré avec du coton, le surnageant obtenu est filtré sous vide à l'aide d'un Büchner sur un papier filtre et on obtient le filtrat.



**Figure 22:** La filtration du macérât des feuilles.

Cette étape est utilisée pour éliminer la chlorophylle pendant la préparation de l'extrait méthanolique, l'opération est répétée trois fois avec renouvellement de système solvant toute les 24 heures. Les extraits filtrés sont regroupés et évaporés à l'aide d'un rota-vapeur dans une température de 40°C.

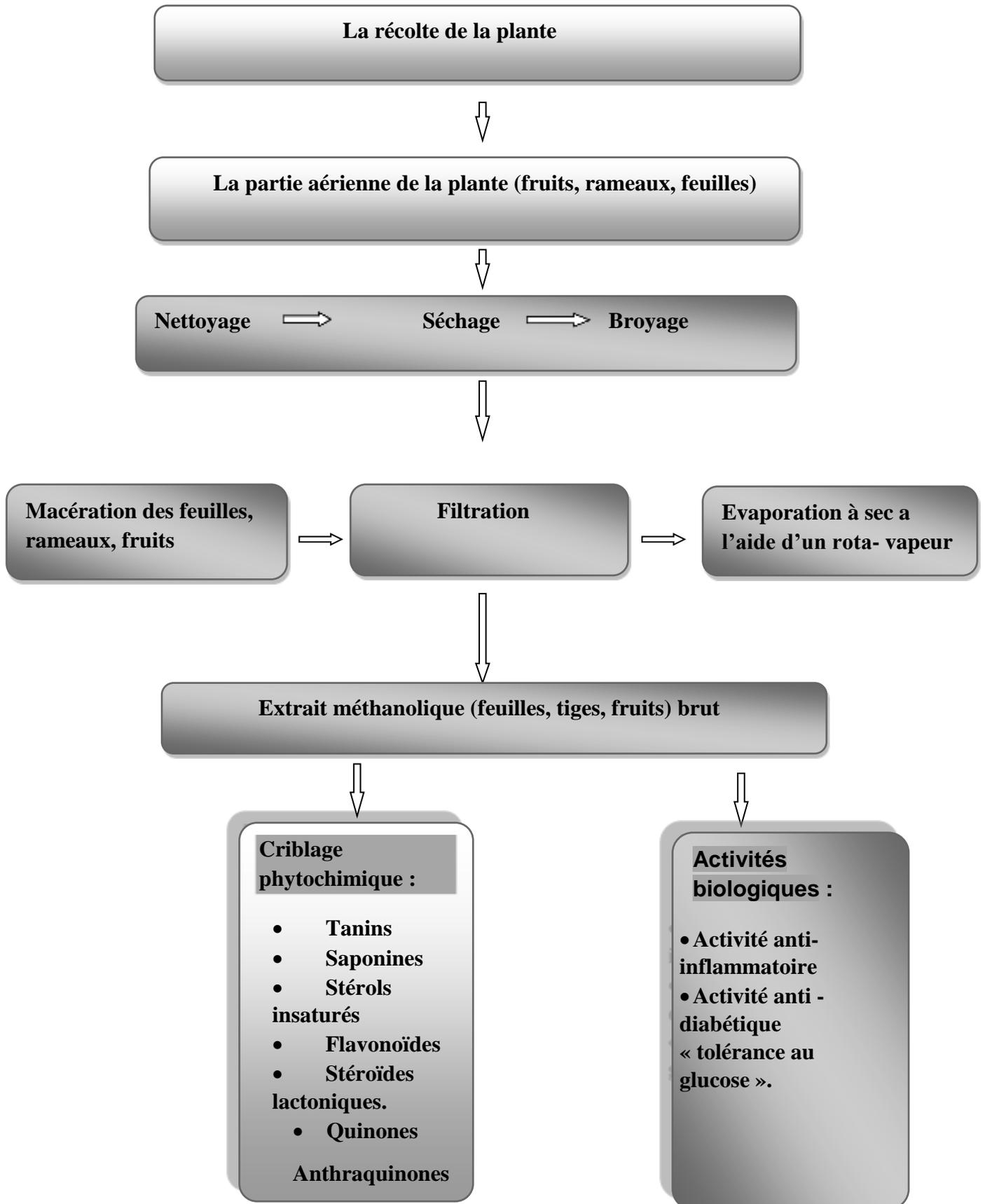


Figure 23 : Schéma représentant le protocole d'étude.

**La partie expérimentale :****I.2. Tests phytochimiques :**

Les tests phytochimiques sont des techniques qui permettent de déterminer les différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal par des réactifs chimiques spécifiques.

**I.2.1. Détection des Polyphénols :****I.2.1.1. Détection des Quinones libres :**

0.5 g de matériel végétal sec et broyé et placé dans des tubes avec 20 à 30 ml d'éther de pétrole. Après agitation et un repos de 24 heures, après les extraits sont filtrés.

La présence de quinones libres est confirmée par l'ajout de quelques gouttes de NaOH (10%), lorsque la phase aqueuse vire au jaune, rouge ou violet (**Ribérreau, 1968**).

**I.2.1.2. Criblage des Anthraquinones :**

À l'extrait chloroformique de chacun des organes, on ajoute du KOH aqueux 10 % (v/v). Après agitation, la présence des anthraquinones est confirmée par un virage de la phase aqueuse au rouge. (**Ribérreau, 1968**).

**I.2.1.3. Criblage de Flavonoïdes :**

Se réalise à partir de 30 mg d'extrait hydrométhanolique repartie dans 3 tubes, le 1<sup>er</sup> servant de témoin, les 2 autres pour les deux tests (test de Wilstater et test de Bate-Smith) :

**Test de Wilstater :** HCl concentré en présence de trois ou quatre tournures de magnésium. Le changement de coloration est observé (**Karumi, 2004**).

**Test de Bate-smith :** Additionner dans le 3<sup>ème</sup> tube HCl concentré (0,5ml) et porter au bain marie pendant trente minutes. L'apparition d'une coloration rouge dénoté la présence de leucoanthocyanes.

#### I.2.1.4. Criblage des Tanins :

100mg d'extrait hydrométhanolique sont dissout dans 25ml d'eau distillée chaude puis additionner de trois à quatre de NaCl10, la solution ainsi obtenue est filtrée, le filtrat est ensuite réparti dans quatre tubes à essai, le 4<sup>ème</sup> tube servant de témoin :

**Tube n°1** : addition de quatre à cinq gouttes de gélatine à 1%.

**Tube n°2** : addition de quatre à cinq gouttes de gélatine salée (gélatine 1% + NaCl 10%)

L'apparition d'une précipitation par la gélatine salée signifie la présence de Tanins.

**Tube n°3** : addition de quatre à cinq gouttes de FeCl<sub>3</sub>1%.

La couleur vire au bleu noirs en présence de tanins galliques et au brun verdâtre en présence de tanins catéchique (**Rizk, 1982**).

#### I.2.2. Détection des Stérols, Stéroïdes et Tritéropènes :

##### ▪ Protocole expérimentale :

Dépigmenter 100mg d'extrait hydro alcoolique par addition de 10ml de cyclohexane et agitation pendant 5minutes. Dissoudre le résidu dépigmenté dans 10ml de chloroforme.

Sécher la solution obtenue sur Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>anhydre, puis filtrer. Répartir le filtrat dans quatre tubes à essai, le 4<sup>ème</sup> tube servira de témoin.

- **Tube n°1:** test de Salkowski: incliner le tube à 45°, ajouter 1 à 2ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Le changement de coloration est noté immédiatement. Agiter le mélange légèrement et noter le changement graduel de coloration : une coloration rouge indique la présence de stérols insaturés.
- **Tube n°2:** test de Libermann-Burschard : additionner trois gouttes d'anhydride acétique puis agiter légèrement. Ajouter une goutte de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentré. Le changement de coloration est observé pendant une heure, une coloration bleu-vert indique la présence de stéroïdes tandis que rouge-violet à rose dénote la présence de triterpènes.
- **Tube n°3: Testde Badjet-Kedde:** Additionner quelques grains d'acide picrique. L'apparition d'une coloration orange est due aux stéroïdes lactoniques.

- **Tube 4 : Test de Badjet-Kedde:** Addition de quelques grains d'acide picrique l'apparition d'une coloration orange montre des stéroïdes laconiques.

### **I.2.3. Détection des saponosides :**

Pour l'identification rapide d'un organe a saponosides, il suffit de mettre en évidence leur pouvoir aphrogène en observant la mousse très fine qui se forme après une simple agitation énergique (pendant 15 secondes) de cette poudre en présence d'eau distillé et sa persistance au moins 10 min., 1 g de poudre végétal est introduit dans des tubes avec 10 ml d'eau distillée puis on chauffe le mélange au bain marie à 85°C Pendant 20 min, après on agite vigoureusement chaque tube, en position horizontale pendant 15 secondes environ portoir, après 10 min au repos on compare les hauteurs des mousses.

- Pas de mousse : test négatif.
- Mousse moins de 1cm : test faiblement positif.
- Mousse de 1 à 2cm : test positif.
- Mousse plus de 2cm : test très positif.

### **I.2.4. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire :**

#### **a. Matériel végétal :**

Le matériel végétal est constitué de 2 extraits hydro-méthanoliques, feuilles et fruits de *Myrtus communis* L.

#### **b. Matériel animal :**

Des rats adultes males de souches Wistar dont le poids est compris entre 357 et 210 g ont été utilisés pour cette étude. Ces rats ont été élevés à l'animalerie de l'université des frères Mentouri.

Les rats ont été placés dans des cages étiquetées transparentes en polypropylène ou chaque cage regroupait 4 lots homogènes de 4 une semaine avant l'étude pour leur permettre une adaptation aux nouvelles conditions du milieu. (Epa *et al.*, 2015), et vivait a une température ambiante de 20 à 24°C, avec un cycle de 10/14 h (lumière/obscurité), et disposais d'un libre accès à la nourriture et à l'eau de robinet, La litière utilisée est de la sciure renouvelée 3 fois par semaine pour garder le bon conditionnement hygiénique des rats.



**Figure 24 :** Rats adultes de souche wistar.

**c. Réactifs :**

Solution de formol 1% dans l'eau physiologique, extraits EMPL feuilles et EMMR, acide 2-[2-(2,6-dichlorophenyl)amphényl] éthanoïque (diclofenac) comme anti-inflammatoire de référence.

▪ **Protocole expérimentale :**

L'œdème est provoqué par l'injection dans l'aponévrose de la plante du pied d'une solution de formol à 1% [1]. Selon laquelle l'inflammation est induite par injection de formol au niveau de la voûte plantaire de la patte droite du rat. L'œdème causé par cet agent phlogogène sera traduit en volume et mesuré par le Pléthysmomètre ce qui permet de suivre l'évolution du processus inflammatoire. Pour chaque essai de l'activité anti-inflammatoire, trois lots de trois souris ont été utilisés. Ces souris ont été mises à jeun, 17 heures avant l'essai (**Epa et al., 2015**)

**Lot témoin :** Les rats de ce lot reçoivent 4 ml/kg de la solution véhicule (eau physiologique) par voie intra-péritonéale (ip), 30 mn avant l'injection de 0.04 ml de formaldéhyde 1% dans la voûte plantaire de la patte droite du rat.



**Figure 25:** Injection des rats par voie intra-péritonéale.

**Lot référence :** Les rats de ce lot ont été traités par voie (ip) avec un anti-inflammatoire utilisé en thérapeutique, 30 mn avant l'injection du formol, l'administration de l'anti-inflammatoire se fait à raison de 25mg/kg.

**Lot essai :** L'extrait à tester est administré aux souris par voie (ip) à raison de 200 mg/kg ; 30 mn avant l'injection du formol.

Le suivi de l'évolution de l'œdème se fait par mesure des deux pattes : une patte traitée P(t) et une patte non traitée P(nt), et ceci à 0, 30, 60, 120, 180 mn après injection du formol.

L'activité anti-inflammatoire des produits testés et son évolution ont été estimés par la détermination des pourcentages moyens d'inhibition de l'œdème, calculés suivant la formule.

% d'inhibition =  $100 \times \frac{(Vt-V0) \text{ témoin} - (Vt-V0) \text{ traité}}{(Vt-V0) \text{ témoin}}$

- V0 représente le volume de la patte à t=0 (avant injection du formol),
- Vt représente le volume de la patte à un temps (t) quelconque.

### **I.2.5. Evaluation de l'activité antidiabétique :**

#### **I.2.5.1. Test de tolérance au glucose (OGTT = oral glucose tolerance test) :**

Test de tolérance au glucose par voie orale est l'index dérivés L'OGTT (ou Hyperglycémie Provoquée par voie Orale, **HGPO**) est un test simple, utilisé en routine clinique. Après une nuit de jeûne, des échantillons de sang, pour détermination des concentrations de glucose et de l'insuline, sont prélevés à **0, 30, 60 et 120** minutes après une charge orale de glucose (75 g) chez l'humain). La tolérance au glucose est reflétée par l'efficacité de l'organisme à faire diminuer la glycémie après une charge en glucose. (**Choukem et Gautier, 2008**) .

**a. Matériel végétal :**

Extraits hydrométhanoliques de feuilles et fruits de myrte commun, préalablement préparés par macération.

**b. Matériel animal :**

Des rats adultes males de souches Wistar dont le poids est compris entre 253 et 200 g, ont été utilisés pour cette étude, ces rats ont été élevés à l'animalerie de l'université des frères Mentouri.

Les rats ont été placés dans des cages transparentes en polypropylène ou chaque cage regroupait 4 lots homogènes de 4 individus chacun, et vivait à une température ambiante de 20 à 24°C, avec un cycle de 10/14 h (lumière/obscurité), et disposés d'un libre accès à la nourriture et à l'eau de robinet, La litière utilisée est de la sciure de bois, renouvelée 3 fois par semaine pour garder, le bon conditionnement hygiénique des souris.

**c. Réactifs :**

- Solution de glucose 2g/1000g dans du sérum physiologique, extraits méthanoliques des EMMC feuilles et EMMC fruits de myrte : 200mg/kg
- Du bionorm comme antidiabétique oral de référence à raison de 0.5mg/1000g
- L'eau physiologique 250mg/kg comme substance témoins.

**I.2.5.2. Induction du glucose :**

Pour évaluer l'activité antidiabétique de l'extrait de *Myrtus communis*L., un diabète sucré similaire au diabète de type II a été induit par gavage d'une dose unique de glucose à raison de 2g/1000g de poids corporel aux rats mis à jeun pendant environ 16 heures.



**Figure 26:** Gavage d'une dose unique de glucose à raison de 2g/1000g de poids corporel.

**▪ Protocole expérimentale :**

Avant le test, les souris ont été mises à jeun pendant 16 heures.

Dans ce model expérimental, 4 lots homogènes de 4 rats male Swiss Albinos par gavage au glucose .

- Le groupe 1 (control normal) reçoit un gavage avec de l'eau physiologique NaCl 0.9 % à raison de 250mg/kg, avant 30 min de l'administration de glucose.
- Le groupe 2 (control diabétique) reçoit un gavage de bionorm à raison de 0.5mg/kg avant 30 min de l'administration de glucose.
- Les groupes 3 et 4 reçoivent respectivement un gavage unique des deux extraits EMMC feuilles et fruits de *Myrtus communis* L. à raison de 200mg/kg.
- L'eau physiologique, le bionorm et extraits feuilles et fruits ont été administré aux 4 groupes de rats à t-30min .

Les souris ont ensuite reçu le glucose de 2g/kg de poids corporel d'une solution de glucose à 100 mg / ml administré par gavage lui aussi a t0 soit après le prétraitement en eau physiologique, bionorm et extrait EMMC feuilles et fruits respectivement.

Le glucose sanguin a été mesuré a t :-30min, t : 0, 30min, 60min, 120min, 180min.

L'évaluation du taux glucose sanguin est faite à l'aide d'un glucomètre et des bandelettes adaptées (accu-chek active, Roche) le sang est prélevé au niveau de la veine principale de la queue (obtenu par une coupe de 2mm).

# **Chapitre II**

## **Résultats et discussion**

## II. Résultats et discussion

### II.1. Screening phytochimique :

Les tests phytochimiques réalisés sur différents organes de l'espèce étudiée *Myrtus communis* L., afin de caractériser les groupes de métabolites secondaires. Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques.

#### II.1.1. Criblage des composés phénoliques:

##### a. Criblage des Quinones :

Le criblage phytochimique, par le réactif spécifique NaOH a montré que les tiges et fruits de l'espèce étudiée *Myrtus communis* L. sont moyennement riches en quinones.

##### b. Criblage des Anthraquinones :

Le réactif KOH utilisé pour la détection des anthraquinones dans les extraits chloroformiques des organes étudiés (tiges, feuilles et fruits) ne contiennent pas des anthraquinones .

##### c. Criblage des flavonoïdes :

La mise en évidence des flavonoïdes dans les extraits méthanoliques de l'espèce *Myrtus communis* L. est confirmée par l'apparition d'une couleur rouge intense dans tous les organes étudiés ce qui indiquent l'abondance de cette plante en ces métabolites secondaires, ce qui est similaire, avec les travaux rapportés par Baytop *et al*, ( 1999) et qui ont montré également que les feuilles de myrte commun contiennent des tanins et des flavonoïdes, Figure 27 .



a. Feuilles

b. tiges

c. fruits

**Figure 27:** Photographies des tests des flavonoïdes.

#### d. Criblage des Anthocyanes :

Le criblage phytochimique des anthocyanes a révélé une forte concentration de ces molécules dans les feuilles et fruits de l'espèce *Myrtus communis* L. les mêmes tests ont révélé la présence d'une faible concentration en anthocyanes dans les tiges de cette plante.

**Tableau 05 :** Résultats du criblage des composés phénoliques de *Myrtus communis* L.

L'espèce	<i>Myrtus communis</i> L.		
	tiges	feuilles	fruits
<b>Quinones libres</b>	++	-	++
<b>Anthraquinones</b>			
<b>Flavonoïdes</b>	+++	+++	+++
<b>Anthocyanes</b>	+++	+++	+++
<b>Tanins condensés</b>	+++	+++	+++

- : Réaction négative

+ : Réaction faiblement positive

++ : Réaction moyennement positive

+++ : Réaction fortement positive

#### e. Criblage des tanins :

L'apparition d'une couleur bleu noirâtre intense dans les extraits hydro-méthanoïques des feuilles, tiges et fruits du myrte avec le  $\text{FeCl}_3$  indique que les feuilles, tiges et fruits de la plante *Myrtus communis* L. sont riches en tanins galliques.



a. Feuilles

b. tiges

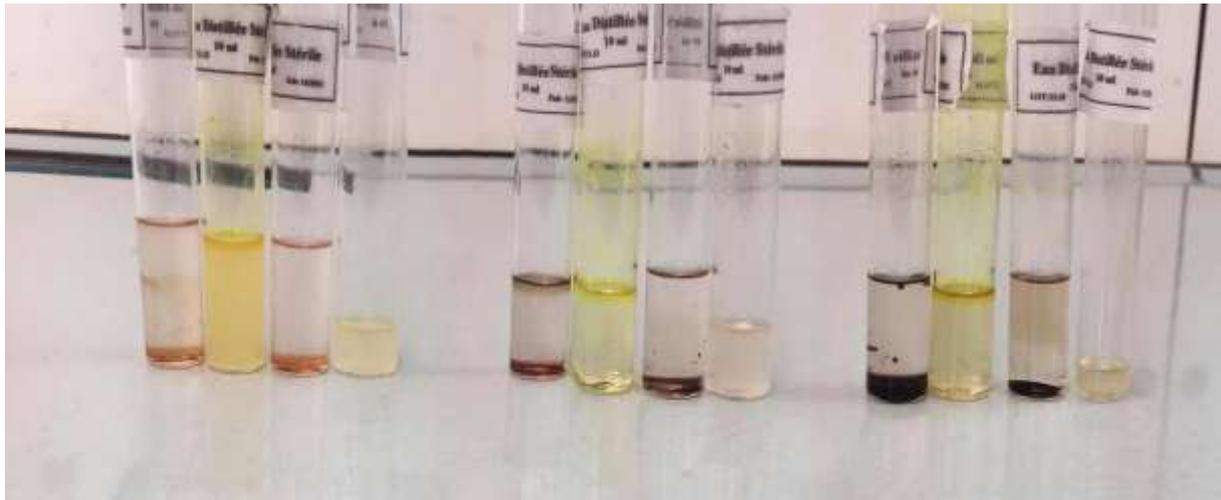
c. fruits

**Figure 28** : Photographies de mise en évidence des tanins.**f. Criblage des stérols stéroïdes et triterpènes :**

Nos travaux de criblage, ont montré que le Myrte commun, est très riche en stérols insaturés et stéroïdes, surtout les fruits. Les stérols et triterpènes sont fortement présents dans les tiges et fruits et moyennement positif dans l'extrait méthanolique des feuilles, De même pour les stéroïdes lactoniques, qui sont moyennement abondants dans les trois organes de la plante. Tableau(6).

**Tableau 06** : Résultats de criblage des stérols, stéroïdes et triterpènes de myrte.

Organes	Feuilles	Tiges	Fruits
<b>Molécules</b>			
<b>Stérols insaturé</b>	+++	+++	+++
<b>Stéroïdes et triterpenes</b>	+++	++	+++
<b>Stéroïdes lactoniques</b>	++	++	++



**Figure 29** : Photographies des criblages des stéroïdes, stéroïdes et triterpènes du myrte.

## II.2. Activité anti-inflammatoire :

### II.2.1. Criblage de l'activité antioedémateuse :

L'étude a été conçue *in vivo* pour évaluer l'activité anti-inflammatoire des extraits des feuilles et fruits de la plante *M. communis*, à la dose de 20 mg/kg en administration par voie intra-péritonéale. Les expériences sont réalisées sur le modèle de l'œdème de la patte des rats induit par le formol 1%, les résultats obtenus ont été comparés à ceux d'un médicament le diclofenac qui est un anti-inflammatoire non stéroïdien et à ceux du contrôle négatif (eau physiologique).

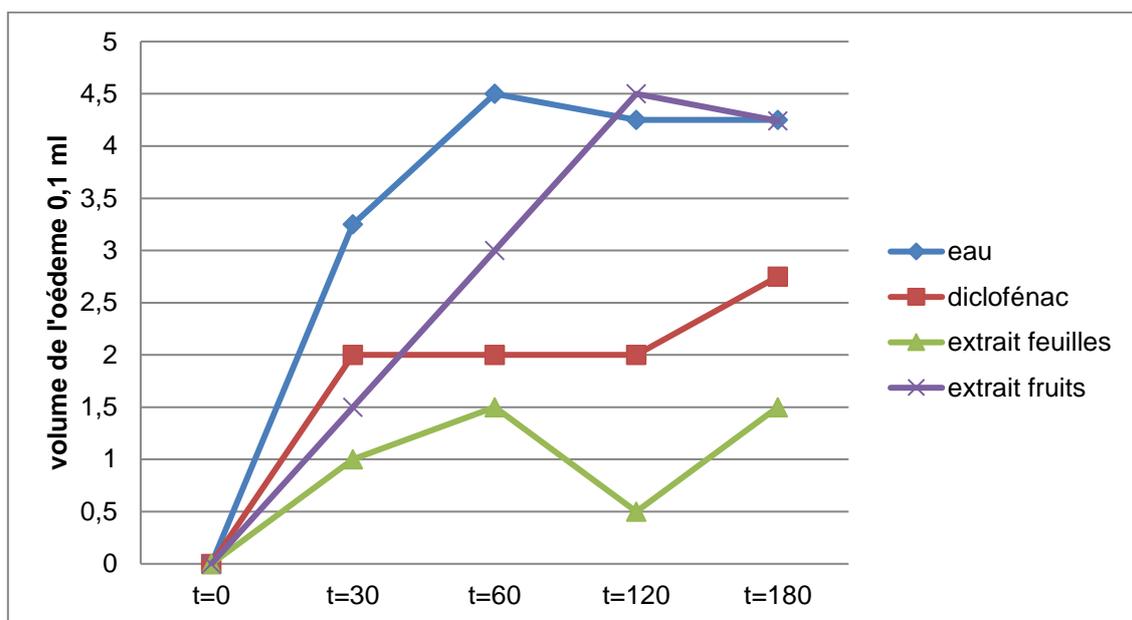
Après l'injection de l'eau physiologique, le formol entraîne une augmentation significative du volume de la patte des rats de  $0,33 \pm 0,005$ ,  $0,45 \pm 0,01$ ,  $0,42 \pm 0,01$  et  $0,42 \pm 0,02$  à 30 mn, 60 mn et 120 mn et 180mn. Respectivement.

L'injection du diclofenac à la dose de 10 mg/kg par voie i-p prévient de façon significative l'augmentation du volume de la patte du rat. Elle est de  $0,2 \pm 0,02$ ,  $0,2 \pm 0,01$ ,  $0,2 \pm 0,005$  et  $0,27 \pm 0,005$  de 30, 60, 120, 180 mn.

En ce qui concerne l'extrait EMMC feuilles a fortement inhibé l'évolution du volume de l'œdème de la patte du rat, de ce fait cet extrait a montré une efficacité anti-inflammatoire plus meilleur que celle du médicament, le diclofenac. Les valeurs d'inhibitions enregistrées

sont de  $0,1\pm 0,011$ ,  $0,015\pm 0,010$ ,  $0,05\pm 0,01$  et  $0,15\pm 0,01$  pendant le temps .30, 60, 120 et 180 mn. Après 30 mn de l'injection du formol.

Par contre l'extrait EMMC fruits a montré une activité anti-inflammatoire modéré avec des pourcentages d'inhibitions des volumes de l'œdème de :  $0,15\pm 0,017$ ,  $0,3\pm 0,012$ ,  $0,45\pm 0,014$  et  $0,42\pm 0,010$  pendant les temps 30, 60, 120 et 180 mn, figure 30.



**Figure 30 :** Courbe de l'évolution de l'œdème en présence d'un prétraitement par voie intra péritonéale, après l'injection de formol 1%.

L'évaluation du pourcentage d'inhibition montre que l'extrait EMMC feuilles de *M. communis*, possède une activité anti-inflammatoire, plus efficace et importante que celle de l'extrait EMMC fruits. Et cela, peut se traduire par le genre de molécules, que contiennent les feuilles.

Les résultats montrent clairement l'effet de l'extrait méthanolique des feuilles du *myrtus communis*L. , qui possède un potentiel anti inflammatoire avec une concentration de 20 mg /kg qui a un meilleur effet, l'extrait a montré des propriétés analgésiques en comparaison avec le Diclofenac de sodium.

II.3.1. Résultats et évolution de la glycémie :

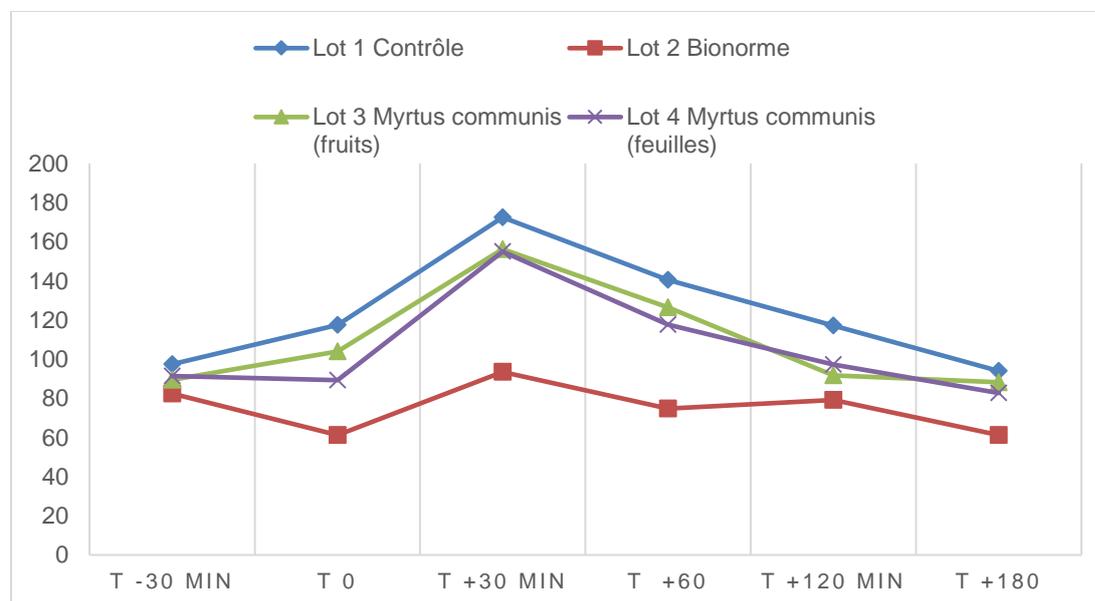
Les résultats expérimentaux, obtenus de l'effet antidiabétique de l'extrait EMMC feuilles et fruits du *Myrtus communis*L. Sur des souris ayant une hyperglycémie sanguine sont illustrés dans les tableaux (7):

Tableau 7: Résultats du taux de glycémie.

lots	rats	poids	Dose a administré	T-30min	T0	+30min	+60min	+120min	+180min
Lot1 témoins	1R	243g	1ml	101	141	180	144	109	97
	2R	240g	1ml	98	109	182	138	106	101
	1V	230g	1ml	95	105	150	143	127	88
	1R2V	250g	1ml	96	115	178	137	127	90
	.....								
	moyenne			97.5	117.5	172.5	140.5	117.5	94
Lot2 Bionorm	2R	247g	0.48ml	64	61	77	65	63	47
	VIDE	200g	0.4ml	86	49	74	64	45	51
	1V2R	253g	0.48ml	86	65	84	61	85	54
	1V	174g	0.32ml	94	70	139	109	124	93
	.....								
	moyenne			82.5	61.25	93.5	74.75	79.25	61.25

lots	rats	poids	Dose a administré	T-30min	T0	+30min	+60min	+120min	+180min
Lot3 <i>Myrtus communis</i> (fruits)	2V	242g	0.96ml	81	87	197	128	54	56
	1R	244g	0.96ml	94	113	137	125	113	107
	3R	237g	0.94ml	90	105	141	118	91	91
	3V	228g	0.91ml	93	111	150	135	109	99
	.....								
	moyenne			89.5	104	156.25	126.5	91.75	88.25
Lot4 <i>Myrtus communis</i> (feuilles)	3R	204g	0.81ml	104	91	178	122	101	81
	RV	205g	0.81ml	91	91	160	131	92	79
	1V	215g	0.85ml	82	90	139	112	89	83
	2R	216g	0.85ml	89	85	143	106	107	88
	.....								
	moyenne			91.5	89.25	155	117.75	97.25	82.75

Les résultats de l'effet antidiabétique de l'extrait EMMC feuilles du *Myrtus communis* L. sur des souris ayant une augmentation de la glycémie sanguine durant 180min de traitement à une dose de 200mg/kg de poids corporel sont illustrés par la figure 31.



**Figure 31 :** Graphique représentatif du taux de glycémie des rats traités par eau physiologique, bionorm et extraits feuilles et fruits de *Myrtus communis*L.

### II.3.2. Discussion :

L'analyse des résultats montre une diminution progressive de la glycémie chez les souris ayant une hyperglycémie sanguine traitées par les extraits méthanoliques des feuilles et fruits de *M.communis*L. À une dose de 200mg/kg et cela du début jusqu'à la fin de l'étude de 1.56g/L jusqu'à 0.88g/L pour l'extrait des fruits et de 1.55g/L jusqu'à 0.82g/L pour l'extrait des feuilles.

À  $t_0$  de l'injection du glucose, la glycémie moyenne des rats non traités (normal eau physiologique) a raison de (250mg/kg) est de l'ordre de 1.17g/L, tandis que la glycémie moyenne des rats traitées avec l'antidiabétique référence bionorm (0.5mg/1000g) est de 0.6g/L, on peut constater que la différence est flagrante ce qui prouve sans aucun doute l'effet du médicament déjà utilisé sur le marché.

Notre plante *Myrtus communis*L. Se place au milieu des deux lots précédents avec un taux de glycémie moyen de 1.04g/L pour l'extrait des fruits et 0.89g/L pour l'extrait des feuilles

**A t+30min** les quatre lots observent un pic considérable de 1.72g/l pour le lot témoins 1.56g/l pour le lot fruits 1.55g/l pour le lot feuilles et 0.93g/l pour le lot référence.

**De t+60min jusqu'à la fin de l'étude t+180min** :Les quatre lots montrent une diminution progressive du taux de glycémie avec 0.6g/l comme donnée de référence, 0.82g/l pour les rats traités avec l'extrait de feuilles et 0.88g/l pour les rats traité avec l'extrait de fruits, le lot normal est le moins quotté avec 0.94g/l .

Si l'on devait comparer les deux extraits EMMC feuilles et fruits de myrte commun, on trouve que les feuilles s'avèrent plus efficace sur le plan hypoglycémique que les fruits, en général l'effet hypoglycémiant des deux extraits restent satisfaisants .

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

---

### Conclusion générale :

La connaissance et l'usage des plantes médicinales constituent un vrai patrimoine de l'être humain. Leur importance dans le domaine de la santé publique est très accentuée dans ces dernières années grâce aux thérapeutiques qu'elles procurent. Cette diversité en propriétés biologiques est liée certainement aux vertus thérapeutiques attribuées à une gamme extraordinaire de molécules bioactives synthétisées par la plante non seulement comme des agents chimiques contre les maladies, les herbivores et les prédateurs mais aussi comme des agents médicaux tels que les antidiabétiques et anti-inflammatoires. Ces molécules naturelles de type phénolique sont très recherchées en phytothérapie vue les effets secondaires des médicaments.

C'est dans ce contexte, que nous avons eu la réflexion, d'abord nous nous sommes intéressés à l'une des plantes médicinales, largement répandue en Algérie, le myrte commun, cueillis à Chakfa, wilaya de Jijel, appartenant à la famille des myrtacées, très utilisée en médecine traditionnelle.

Donc, nos travaux de recherche, nous ont permis et à travers les tests de mise en évidence, d'identifier d'une part, les groupes de métabolites secondaires trouvés dans la plante, à savoir les composés phénoliques flavonoïdes, anthocyanes, tanins... Le myrte est riche aussi en stérols, stéroïdes et terpènes. La quantification des PP selon la méthode : colorimétrique de Sanglethon et Ross a confirmée l'abondance des feuilles et fruits de myrte en composés phénoliques.

La présence des composants précédents due à leur rôle important dans la plante, dont ils sont des produits considérés comme métabolites secondaires, en réponse au stress environnemental ou pour assurer un mécanisme de défense aux agressions provoquant des maladies chez les végétaux.

De l'autre part, nous avons étudiés le potentiel anti-inflammatoire et tolérance au glucose du myrte commun. Les tests des extraits EMMC feuilles et EMMC fruits ont fortement inhibés la croissance de l'évolution de l'œdème, avec une dose de 20 mg comparativement au contrôle négatif (eau physiologique). L'extrait EMMC feuilles a même une activité anti-inflammatoire plus meilleur que celle du référence, le diclofenac.

## Conclusion générale

---

L'évaluation de l'effet anti-hyperglycémiant des extraits EMMC feuilles et EMMC fruits de myrte commun, *in vivo* chez des rats femelles Wistar provoquées par le glucose par gavage a été étudié et comparé par le bionorm 0.5mg indiqué dans le traitement du diabète du type 2. Nous avons pu constater que les extraits des fruits et feuilles a une dose de 20mg /kg entraine un effet hypoglycémiant similaire à celui du traitement.

En se basant sur la littérature et les résultats obtenus, nous pouvons dire que les feuilles et fruits de myrte possèdent un potentiel pharmacologique puissant. Ce qui traduit, l'usage traditionnel de cette plante, pour le soulagement de diverses affections inflammatoires.

# Référence

-A-

- **Adrian, J ; Frangne, R(1991).** La science Alimentaire de A à Z, Ed. Lavoisier, Paris
- **Aidi Wannas W., Mhamdi B., Sriti J. et Marzouk B.(2010).** Changes in essential oil composition of Tunisian *Myrtus communis* var. *italica* L. during its vegetative cycle. *Journal of Essential Oil Research*, 22, 13-18.
- **Allen, K.G., Banthorpe, D.V., Charlwood, B.V., 1977.** *Phytochemistry*, vol 16, pp79-83.
- **Ammon, H.P.T, Safayhi, H.Mack, T. and Sabieraj. 1993** Mechanism of anti-inflammatory actions of curcumin and boscwellic acids on rats. *Journal of ethnopharmacologie*. 38 : 113-119.
- **Agbonon, A., Aklikokou, K., Akpagana, K., et Gbeassor, M.\*** Etude des propriétés anti-inflammatoires de la racine de *Pluchea ovalis* (pers.) DC. (Asteraceae) chez le rat. *Pharm. Méd. Trad. Afr.* 2001, Vol 11, pp. 1-11

-B-

- **Bahorun, T. (1997).** Substances Naturelles actives: La flore mauricienne une source d'approvisionnement potentielle. Université de Maurice. AMAS, Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius, p 83.
- **Barboni, T. (2006).** Contribution de méthodes de la chimie analytique à l'amélioration de la qualité de fruits et à la détermination de mécanismes (EGE) et de risques d'incendie. Thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de Corse, p26.
- **Baytop T., 1999.** Le traitement par les plantes médicinales en Turquie (Past and Present) Nobel Astuce Kitapevleri Press, Istanbul
- **Baytop. T. (1999).** Therapy with medicinal Plants in Turkey (Past and Present). Nobel TıpKitapevleri Press. Istanbul.
- **Beloued A. (1998).** Plantes médicinales d'Algérie, OPU, Alger. 218 p.
- **Beta, T; Nam, S; Dexter, J.E; Sapirstein, H.D. (2005).** Phenolic content and antioxidant activity of pearled ulreat and roller – milled fractions, *Creal Chem*: 390 -393.
- **BiffinE., Lucas E.J., Craven L.A., Da Costa I.R., Harrington M.G., CrispM.D., 2010.** Evolution of exceptional species richness among lineages of fleshy-fruited Myrtaceae. *Annals of Botany* 106,79–93.
- **Blérot, P.1999, References.** Browse. All issues · Topical issues ... *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 65(4): 449–457.

- **Boizot, N ; Charpentier, J.P. (2006).** Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. Méthodes et outils pour d'observation et l'évaluation des milieux forestiers, prairiaux et aquatiques, INRA, 79-82.
- **Botting, R.M., (2000).** Pathogenesis and mechanism of inflammation and pain: An overview. Clin Drug Investing;19:p1 -7.
- **Bouheroum, M., 2007.** Thèse de Doctorat: Université Mentouri de Constantine.
- **BOUZABATA.** << Contribution à l'étude d'une plante médicinale et aromatique : Myrtus Communis L >>. Thèse de doctorat en science médicales .université d'Annaba **2015**.
- **Brooker ,M.I.H., 2000.** A new classification of the genus Eucalyptus L'Her. (Myrtaceae). Australian Systematic Botany 13 (1) ,79-148.
- **Bruneton**“Pharmacognosie. Phytochimie, Plantes médicinales” 4e éd., EM Inter / Lavoisier Tec & Doc, Paris **2009**: 1 270 pages.
- **Bruneton, J. 1999.** Tannins. In: Pharmacognosie, phytochimie, Plantes médicinales, Ed Tec et doc Ed, Paris, pp369-404.
- **Bruneton, J. (1999).** Pharmiognosie, phytochimie, plantes médicinales, 2eme édition, Paris : Editions médicales internationales, Tec et Doc Lavoisier, p 1120.
- **Busch-Brafin M.S., Pinget M. (2001) :** Le diabète de type 2. Médecine Nucléaire –Imagerie fonctionnelle et métabolique; 2 :103-114

-C-

- **Cos, P., Ying, L., Calomme, M., Hu, J.P., Cimanga, K., Van Poel, B., Pieters, L., Vlietnck, A.J., Vanden Berghe, D; 1998.**J Nat Prod, vol 61, pp71-76.
- **Croteau, R., Karp, F., 1977.** Archives of Biochemistry and Biophysics, vol 184, pp77-86.
- **Cuendet, M. (1999).** Recherche de nouveaux composés capteurs de radicaux libres et antioxydants à partir d'une plante d'Indonésie : « Fagraea blumei » (Loganiaceae) et de trois plantes d'altitude : « Bartsia alpina » (Scrophulariaceae), « Loiseleuria procumbens » (Ericaceae) et Camp, Thèse de doctorat, p 24.
- **Cuvelier, M.E., 1992.** Thèse des Sciences ENSIA deMassy.
- **Clark AM. (1996).** Natural products as a resource for new drugs. Pharmaceut Res, 13:1133-44.
- **Calop J., Limat S., Frnandez C. (2008):**pharmacie clinique et thérapeutique. 3èmeEd. Masson, Elsevier Masson, Paris. pp.417-427.

- **Chalchat, Garry, et Michet, (1998).**Essential oils of myrtle *Myrtus communis L.* of the Mediterranean littoral. *J. Essent. Oil Res.*, 10, 613-617.
- **Charles, N.S., Peter, A.W., Derek, W.G. (2010).** Fundamentals of Inflammation. Cambridge University Press;p.2-3
- **Choukem, S. and Gautier, J. (2008)** ‘How to measure hepatic insulin resistance?’, *Diabetes Metabolism.* Elsevier, 34(6), pp. 664–673. doi: 10.1016/S1262-3636(08)74602-0.

-D-

- **Dohou. N; Yamni. K; Gmira. N; et Idrissi Hassani. L.M. (2003).** Screening phytochimique d’une endémique ibéro-marocaine Thymelaealythroïdes, *Bull. Soc. Bordeaux*, 142: 61-78
- **Dombrowicz, D., M. Capron. (2001).**"Eosinophils, allergy and parasites." *Curr Opin Immunol*;13(6): p.716-20.

-E-

- **Elliott, A.J., Scheiber, S.A., Thomas, C.M., Pardini, R.S., 1992.***Biochem Pharmacol*, vol 44, pp1603-1608.
- **Eming, S.A., Krieg, T., Davidson, J.M. (2007).** Inflammation in Wound Repair: Molecular and Cellular Mechanisms. *Journal of Investigative Dermatology*; 127:p514–525.
- **Epa, G Dasilva, M pazos, E García-Egido... - The Journal of ..., 2015 - Elsevier**

... Volume 26, Issue 11, November 2015, Pages 1385-1392. *The Journal of Nutritional Biochemistry.*

-F-

- **Ferrali, M., Signorini, C., Caciotti, B., Sugherini, L., Ciccoli, L., Giachetti, D., Comporti, MM., 1997.***FEBS Lett*, vol 416, pp123-129.
- **Forkmann, G.; Martens, S., 2001.** *Current Opinion in Biotechnology*, vol 12, pp155-160.
- **Fraga, C.G., 2009.** John Wiley & Sons Edition, pp5-13.

-G-

- **Galvez, J., Crespo, J., Jimenez, J., Suarez, A., Zarzuelo, A., 1993 a.** *J. Pharmacol*, vol 45, pp157-9.

- **Galvez, J., Zarzuelo, A., Crespo, J., Lorente, M.D., 1993** b. Acete MA, Jimenez J. *Planta Med*, vol 59, pp333-6.
- **Gonzalez, A. G ; Estevez-Braun, A. (1997)**. Coumarins, *Nat. Prod. Reprod*, 14 : 465-475.
- **Goodarzi, M.T., Zal, F., Malakooti, M., Safari, M.R., Sadeghian, S., 2006**. *Acta Med. Iran*, vol 44(1), pp41-5.
- **Gortzi O., Lalas S, Chinou I et Tsaknis J (2008)**. Reevaluation of bioactivity and antioxidant activity of *Myrtus communis* extract before and after encapsulation in liposomes. *Eur Food Res Technol*, 226 : 583-90. 98
- **Grattapaglia D., Vaillancourt R.E., Shepherd M., Thumma B.R., Foley W., Kulheim C., Potts B.M., Myburg A.A. 2012**. Progress in *Myrtaceae* genetics and genomics: *Eucalyptus* as the pivotal genus. *Tree Genetics Genomes* 8: 463–508.
- **Gravot, A. (2008)**. Introduction au métabolisme secondaire chez les végétaux. Equipe pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Université de Rennes 1 – L2
- **Grêté P., 1965**. Précis de botanique, Systématique des angiospermes Tome II ; 2ème édition révisée, Faculté de Pharmacie de Paris – Masson, 429.
- **Guillausseau P.J. (1997)**: « Classification and diagnostic criteria of diabetes: propositions of ADA and WHO. » *Diabetes Metab.* 23(5):454-5
- **Grimaldi A., dir. (2009)** «Traité de Diabétologie.» 2ème édition. Médecine-Sciences.

-H-

- **Hemingway, R.W. (1992)**. Structural variation in proanthocyanidins and their derivatives. In: *Lipant polyphenols: synthesis, proprieties, significande*. Laks P.E, Hemingway R.W New York.
- **Hertog, M.G.L., Feskens, E.J.M., Hollman, P.C.H., Katan, M.B., Kromhout, D., 1993**. *Lancet*, vol 342, pp1007-1011.
- **Hinou, J.B., Harvala, C.E., Hinou. E.B., 1989**. *Pharmazie*, vol 44, pp302-303.
- **HARIOT**. << Atlas colorié des plantes médicinales >>. Edition bibliomane. P : 171. **1909**

-I-

- **Igor, L.B. (2002)**. Etude des activités biologique de *Fagara zanthoxyloïdes*, lam (Rutaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, p 133.

-J-

**J. Sytsma and Jeffrey R. Hapeman ...** Conti, E., A. Litt, and K.J. Sytsma. **1996.** Circumscription of Myrtales and their relationships to other rosids: ...

-K-

- **Kansole, M.M.R. (2009).** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quelques lamiaceae du Burkina Faso: cas de *Leucas martinicensis* (Jacquin) R. Brown, *Hoslundia opposita* vahl et *Orthosiphon pallidus* royle ex benth. Mémoire pour obtenir un diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) en Sciences Biologiques Appliquées, Burkina Faso.
- **KH .KANOUN.**<< Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante, des extraites de *myrtus communis* L (Rayhan) de la région de Tlemcen >>. Thèse de Magistère en biologie- université de Tlemcen **2011.**
- **Kondo, K., Hirano, R., Matsumoto, Un., Igarashi, ô., Itakura, H., 1996.** Lancet, vol 348, pp1514-1518.
- **Kossel, A., 1891.** Archiv für Physiologie, pp 181–186.

-L-

- **Le Flo'h E. (1983).** Contribution à une étude ethnobotanique de la Flore Tunisienne. Tunisia: Imprimerie Officielle de la République Tunisienne.
- **Lebham, (2005).** Thèse au laboratoire d'Ecophysiologie et de Biotechnologie des Halophytes et des Algues au sein de l'Institut Universitaire Européen de la Mer. (IVEM). Université de Bretagne Occidentale (UBO).
- **Lim, Y.Y., Lim, T.T., Tee, J.J., 2007.** Food Chemistry, vol 103, pp1003-1008.
- **Loomis, D., Croteau, R., 1980.** Academic Press, San Francisco, vol 4, pp364-410.
- **Lugasi, A; Hovari, J; Sagi, K.V ; et Biro, L. (2003).** The role of antioxidant phytonutriments in the prevention of diseases. Acta. Biologica Szegedensis 1-4: 119-125

-M-

- **Mabberley D.J., 1997.** The Plant-Book: A Portable Dictionary of the Vascular Plants. Ed 2 Cambridge University Press, New York, Melbourne.
- **MAHMOUDI.**<< les plantes médicinales dans le jardin prophétique>>. Edition Dar- El Imam- Malek . p : 8-18. **2014.**

- **M. CHENINI**, << Etude comparative de la composition chimique et de l'activité biologique de l'huile essentielle des feuille du basilic (*ocimum basilicum* L.) l'extrait par hydro distillation et par micro-ondes >>, Thèse de doctorat en chimie moléculaire, université d'Oran 1 Ahmed Benbelle **2016**.
- **M. NEFFATI et AL**, << Médicinal and Aromatique plants of the world Africa >> Edition springer. p: 108. **2017**.
- **Mazur, Un., Bayle, D., Lab, C., Rock, E., Rayssiguier, Y., 1999**. L'athérosclérose, vol 145, pp421-422.
- **Messaoud C., Laabidi A. et Boussaid M. (2012)**. *Myrtus communis* L. infusions: the effect of infusion time on phytochemical composition, antioxidant and antimicrobial activities. J Food Sci, 77 (9) : 941-7.
- **Messaoud C., Zaouali Y., Ben Salah A., Khoudja M.L. et Boussaid M. (2005)**. *Myrtus communis* in Tunisia: variability of the essential oil composition in natural populations. Flavour Fragrance J, 20:577-582.
- **Migliore J. (2011)**. Empreintes des changements environnementaux sur la phylogéographie du genre *Myrtus* en méditerranée et au Sahara. Thèse de Doctorat. Discipline: Biologie des populations et Ecologie. Faculté des Sciences et Techniques, Université Paul Cézanne Aix-Marseille III. 250p.
- **Migliore J., Baumel A., Juin M., Médail F., 2012**. From Mediterranean shores to central Saharan mountains: key phylogeographical insights from the genus *Myrtus*. Journal of Biogeography 39, 942–956.

-N-

- **Najjaa. N; Zouari. S; Arnault. I; Auger. J; Emna. A; Neffati. M. (2011)**. Différences et similitudes des métabolites secondaires chez deux espèces du genre *Allium* *Allium roseum* L. et *Allium ampeloprasum* L, Acta Bot. Gallica, 158(1):111-123.
- **NEFFATI et AL**, << Médicinal and Aromatique plants of the world Africa >> Edition springer. p: 108. **2017**
- **Nathan, C. (2002)**. Points of control in inflammation. Nature; p.19-26,420, 846-852.
- **Nourshargh, S., Fritz, K., Elisabetta, D. (2006)**. The role of JAM-A and PECAM-1 in modulating leukocyte infiltration in inflamed and ischemic tissues. Journal of Leukocyte Biology; 80:p.714-718.

-O-

- **Oldrich L., Klejdus B., Ladislav K., Michaela D., Khaled A., Vlastimil K. et Richard H., 2005.** Biochemical systematics and Ecology, 33, 983-992.

-P-

- **Paul Schauenberg, Ferdinand Paris.** Édition. Paris Delachaux et Niestlé DL 2005, cop.
- **P. HARIOT.** << Atlas colorié des plantes médicinales >>. Edition bibliomane. P : 171. 1909.
- **PH. BLEROT.** <<Le grand livre de la forêt marocaine>>, Edition mardaga. P 207. 1999.
- **Portha B. (2003)** : Anomalies programmées de la sécrétion d'insuline dans le diabète de type 2 : le paradigme du rat GK. Med/Sciences 19 :847-53
- **Poulose, A.J., Croteau, R., 1987.** Archives of Biochemistry and Biophysics, vol 187, pp 307-314.
- **Prin L, Hachulla E, Hennache B, Bonnotte B, Dubuc S, Abbal M, Faure G, Bouletreau P;** 2009; Available from: <http://w3med.univ->

-Q-

- **Quézel P., Santa S., 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Éditions du Centre national de la Recherche scientifique. Paris.
- **Quezel, P ; et Santa, S. (1963).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale. Tome II Edition. CNRS. Paris.

-R-

- **Radi, M., 2004.** Thèse de Doctorat : Marrakech.
- **Raymond F. Peterson.** Corresponding Author ... First published: 07 December 1998 ... learning, Ed. 82: 215–237, 1998.
- **René Milcent, François Chau.** EDP Sciences - Science - 846 pages. 0 Reviews ... fondamentales, chimie et ... René Milcent No preview available - 2003 ...
- **Ribereau, G.P. (1968).** Les composés phénoliques des végétaux, Dunod, Paris, p254.
- **ROUSSELET, JM Vignaud, P Hofman...** - Copyright ..., 2005 - umvf.omsk-osma.ru
- **Russo-Marie, F., Peltier, A., Polla, B. (1998).** Inflammation. Editions John Libbey Euro text; p.565.

-S-

- **Schröder, J., Raiber, S., Berger, T., Schmidt, A., Schmidt, J., Soares-Sello, A.M., Bardshiri, E., Strack, D., Simpson, T.J., Veit, M., 1998.** *Biochemistry*, vol 37, pp8417-8425.
- **Scheen A. J., Luyckx F H. (2010)** :L'hyperglycémie provoquée par voie orale(HGPO) revisitée: 1re partie: Tolérance au glucose, diabète gestationnel et hypoglycémie réactive. *Médecine des Maladies Métaboliques.*;4:569-574.
- **Senee V. (2006):** Mutations in GLIS 3 are responsible for a rare syndrome with neonatal diabète mellitus and congenital hypothyroidisme, *Nat genet* .38(6) :682-7.
- **Soltis D.E., Smith S.A., Cellinese N., Wurdack K.J., Tank D.C., Brockington S.F., Refulio-Rodriguez N.F., Walker J.B., MooreM.J., Carlsward B.S., Bell C.D., Latvis M., Crawley S., Black C., Diouf D., Xi Z., Rushworth C.A., Gitzendanner M.A., Sytsma K.J., Qiu Y.-L., Hilu K.W., Davis C.C., Sanderson M.J., Beaman R.S., Olmstead R.G., Judd W.S., Donoghue M.J., SoltisP.S., 2011.** *Angiosperm phylogeny: 17 genes, 640 taxa. American Journal of Botany* 98, 704–730
- **Sumbul. S; Aftab Ahmad. M; Asif. M; & Akhtar. M. (2011).** *Myrtus communis* Linn. A review, *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 2: 395-402.

-T-

- **Thomas, O.P. (2009).** *Métabolisme secondaire et Biosynthèse. Master 2 VEM. Université Nice Sophia Antipolis.*

-V-

- **Vederas, J.C., Leeper, F.J., 2000.** *Biosynthesis: Aromatic Polyketides, Isoprenoids, Alkaloids.* Springer
- **Virally M., Blicklé J.F., Girard J., Halimi S., Simon D., Guillausseau P. J.(2007):**Type 2 diabetes mellitus: epidemiology, pathophysiology, unmet needs and therapeutical perspectives. *Diabètes &Metabolism*; 33: 231–244.

-W-

- **Wens J., Patricia S., Frank N., Luc F., Paul V.C., Hilde B., Paul V.R. (2005) :** *Recommandations de bonne pratique. Diabète sucre de type 2.Société scientifique de médecine générale. Validé par le CEBAM sous le numéro 2005/02.*

- **Wilson P.G., O'Brien M.M., Quinn C.J., 2005.** Relationships within *Myrtaceae* sensu lato on a matK phylogeny. *Plant Systematics and Evolution* 251, 3–19. Cité par Grattapaglia D., Vaillancourt R.E., Shepherd M., Thumma B.R., Foley W., Kulheim C., Potts B.M., Myburg A.A. 2012. Progress in Myrtaceae genetics and genomics: Eucalyptus as the pivotal genus. *Tree Genetics Genomes* 8, 463–508.
- **Winkel-Shirley, B., 2002.** *Current Opinion in Plant Biology*, vol 5, pp 218-223.

-Y-

- **Y. MAHMOUDI.** << Les plantes médicinales dans le jardin prophétique >>. Edition Dar- El Imam- Malek . p : 8-18. **2014.**
- **Yochum, L., Kushi, L.H., Meyer, K., Folsom, A.R., 1999** *Am J Epidemiol*, vol 149, pp 943-949.
- **Yves-Alain. B; Janat. A; Mamyrbekova. B; Boua. B; Fézan. H. Trabi; Ehouan. E. (2007).** Étude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. And Zarucchi (*Caesalpinaceae*), *Sciences & Nature*, 4 (2) : 217 –225.

-Z-

- **Zhu, J., Filippich, L.J., Al Salam, M., 1992.** *Res. Vet. Sci*, vol 53(3), pp 280-292.
- **Ziyyat A., Legssyer A., Mekhfi H., Dassouli A., Serhrouchni M. et Benjelloun W. (1997).** Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco. *J Ethnopharmacol*, 58: 45-54.

# Résumé

## Résumé :

Dans le but de valoriser les plantes médicinales et aromatiques algériennes, nous nous sommes intéressés dans ce mémoire à l'étude phytochimique et des activités biologiques des extraits méthanoliques de deux parties aériennes de la plante qui sont les feuilles et les fruits de *Myrtus communis* L. Poussant spontanément dans la région de Jijel .

La plante *Myrtus communis* L. est une plante médicinale répandue dans les régions méditerranéennes, qui appartient à la famille des *Myrtaceae*. Cette espèce est connue sous le nom ; (Rayhan, Mersin, A'as, Halmouche).

Nos travaux de recherche ont visé l'étude phytochimique et l'évaluation *in vivo*, l'activité anti-inflammatoire et antidiabétique sur des extraits bruts de myrte commun

D'après les résultats obtenus lors du criblage phytochimique, la plante apparaît riche en composés phénoliques (quinones, anthraosagequinones, flavonoïdes, tanins...), stérols, stéroïdes, terpènes. Ces résultats nous ont donné une idée générale sur le type de métabolisme secondaire qui se déroule dans la plante. De même le dosage des composés phénoliques, par la méthode adoptée de SInglethon et ross a révélé que les feuilles et fruits de myrte sont riches en Polyphénols .

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire *in vivo*, des extraits méthanoliques des feuilles et fruits de myrte commun est réalisée par la méthode, de mesure du volume de l'œdème induit par le formol (1%) chez des rats males de souche wistar albinos en présence d'un traitement diclofenac et l'eau physiologique. On a constaté que les feuilles a une dose de 20mg/kg est plus efficace que les fruits, et que les feuilles possèdent une meilleure activité réductrice du volume de l'œdème par rapport à celle du référence, le diclofenac.

La mesure de l'activité antidiabétique « tolérance au glucose » a permis de mettre en évidence, que les extraits EMMC feuilles et EMMC fruits de myrte, a une dose de 20mg/kg sur des souris femelles, de souche wistar albinos administrées, par gavage avec du glucose dilué. Ont montrés un effet anti-hyperglycémique.

**Mots clés :** *Myrtus communis* L., Composés phénoliques, Anti-inflammatoire, tolérance au glucose, *myrtaceae*.

## Abstract

In order to promote the Algerian medicinal and aromatic plants, we are interested in the study of the biological activities of methanol extracts of leaves and fruits of *Myrtus communis* L., growing spontaneously in the region of Jijel.

*Myrtus communis* L. is a medicinal plant widespread in the Mediterranean regions, belongs to the *Myrtaceae* family. Known as (Rayhan, Mersin, A'as or Halmouche).

Making experiments on this plant to gain a general understanding about which secondary metabolism complexes it contains. Thus, it is found to be rich in flavonoids, tanins, sterols, steroids, in polyphenol and terpene.

The study of the anti-inflammatory activity of the various methanolic extracts of the leaves and fruits of Myrtle is carried out by measuring the volume of the edema induced by formalin (1%) in male rats of the albino wistar strain in the presence of diclofenac treatment and physiological water.

The purpose of this experiment is to demonstrate the anti-inflammatory activity of the two methanolic extracts, It was found that the methanolic leaf extract at a dose of 20 mg / kg is more effective compared to diclofenac and the fruit extract there possesses the best reducing activity.

The objective of the antidiabetic activity "glucose tolerance" is to demonstrate the effects of methanolic extracts from the leaves and fruits of myrtle at a dose of 20 mg / kg on female mice of the albino wistar strain administered by gavage by glucose dilute for blood glucose measurement.

Both extracts showed an antihyperglycemic effect.

**Keywords:** *Myrtus communis* L., Phytochemical study, Biological activities, Anti-inflammatory *in vivo*, Antidiabetic.

## الملخص :

. من أجل الترويج للنباتات الطبية والعطرية الجزائرية ، نحن مهتمون بهذه الأطروحة في الدراسة الكيميائية النباتية والأنشطة البيولوجية للمستخلصات الميثانولية من الجزأين الهوائيين لأوراق وثمار *Myrtus communis* L. النمو تلقائيًا في منطقة جيجل.

نبات *Myrtus communis* L. هو نبات طبي منتشر في مناطق البحر الأبيض المتوسط ، ينتمي إلى عائلة *Myrtaceae*. المعروف بـ (ريحان ، مرسين ، عاص ، حلموش).

يهدف عملنا إلى إجراء دراسة كيميائية نباتية وتقييم في الجسم الحي للنشاط المضاد للالتهابات ومضاد السكري على المستخلصات الخام للأجزاء الثلاثة *Myrtus communis* L. أوراق وثمار وسيقان.

للقيام بذلك ، أجرينا اختبارات فحص على خلاصة الميثانول المائية ، وأعطتنا الاختبارات على النبات قيد الدراسة فكرة عامة عن التمثيل الغذائي الثانوي الذي يحتوي عليه. من النتائج ، يبدو النبات غنيًا بالفلافونويد والعفص والستيرويدات والمنشطات والبوليفينول والتربين.

يتم إجراء دراسة النشاط المضاد للالتهابات للمستخلصات الميثانولية المختلفة لأوراق وثمار الآس عن طريق قياس حجم الودمة التي يسببها الفورمالين (1%) في ذكور الجرذان من سلالة ويستار البيضاء في وجود معالجة ديكلوفيناك والمياه الفسيولوجية.

الغرض من هذه التجربة هو إظهار النشاط المضاد للالتهابات للمستخلصين الميثانوليين ، وقد وجد أن مستخلص أوراق الميثانول بجرعة 20 مجم / كجم أكثر فعالية مقارنة بالديكلوفيناك ومستخلص الفاكهة هناك. يمتلك أفضل نشاط مختزل.

الهدف من النشاط المضاد لمرض السكر "تحمل الجلوكوز" هو إظهار تأثير المستخلصات الميثانولية من أوراق وثمار الآس بجرعة 20 مجم / كجم على إناث الفئران من سلالة ويستار البيضاء التي يتم إعطاؤها بواسطة تزقيم مخفف الجلوكوز لقياس جلوكوز الدم.

أظهر كلا المستخلصين تأثيرًا خافضًا لفرط سكر الدم.

-الكلمات المفتاحية: *Myrtus communis* L. ، دراسة كيميائية نباتية ، أنشطة بيولوجية ، مضاد للالتهابات في الجسم الحي ، مضاد لمرض السكر.

