



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine 1

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة والحياة

**Département de Biochimie et Biologie Cellulaire et Moléculaire**

قسم : الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الخلوية والجزيئية

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : *Biochimie***

**N°d'ordre :**

**N° de série :**

**Intitulé :**

---

**Étude des composés phénoliques et de l'activité antioxydante de deux  
labiées: *Origanum vulgare* et *Thymus vulgaris*.**

---

**Présenté par : *Merhoudj lina***

**Le 20/06/2023**

***Zaid khadidja***

**Jury d'évaluation :**

**Président du jury : Dr. Khedara A (Professeur -MCA- UMC1)**

**Encadreur : Dr. Merghem Rachid (Professeur- UFM Contantine1)**

**Examineur : Dr. Madaci Brahim ( Professeur -MCA . UMC1)**

**Année universitaire: 2022 - 2023**



# ***Remerciement***

*Nous exprimons notre profonde gratitude à Allah le Tout-Puissant pour nous avoir accordé le courage et la volonté nécessaires pour mener à bien ce travail.*

*Nous souhaitons exprimer nos sincères remerciements à nos parents qui nous ont inculqué la patience, la politesse et le sens du sacrifice, et qui ont toujours été là pour nous. Leurs enseignements et leur soutien inconditionnel ont été d'une importance capitale.*

*Nous tenons à présenter nos plus sincères remerciements à notre encadrant, le Professeur Merghem Rachid pour son orientation, ses conseils avisés et sa direction précieuse tout au long de ce travail.*

*Nos remerciements vont également à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'élaboration de ce mémoire. Leur soutien et leur collaboration ont été d'une valeur inestimable.*

*Nous souhaitons également exprimer notre profond respect et notre gratitude envers les membres du jury, notamment Monsieur Khedara et Monsieur Madaci Brahim , pour avoir accepté d'évaluer ce travail avec attention.*

*Nous n'oublions pas de remercier chaleureusement tous les enseignants que nous avons rencontrés tout au long de notre parcours éducatif, que ce soit à l'école primaire, au collège, au lycée ou à l'université. Leurs enseignements ont contribué à notre formation et à notre développement intellectuel.*

*Enfin, Nous n'oublions pas de remercier notre famille pour sa patience, son travail acharné et sa confiance en nous tout au long de ce parcours d'études. Cette réussite est aussi pour vous .*

## **Résumé :**

L'Origan (*Origanum vulgare*) et le Thym (*Thymus vulgaris*) sont des plantes de la famille des lamiacées qui ont été utilisées depuis l'antiquité dans la médecine traditionnelle en raison de leurs propriétés thérapeutiques. Cette étude se concentre sur l'analyse chimique des composés phénoliques présents dans ces plantes, ainsi que sur l'évaluation de leur activité antioxydante.

Dans cette optique l'extraction hydroalcoolique des composés phénoliques de l'Origan et *Thymus* a été réalisée par macération. La teneur totale en polyphénols et en flavonoïdes a été déterminée par la méthode colorimétrique de Folin Ciocalteu et de Trichlorure d'aluminium, les résultats ont montré que l'extrait brut de l'*Origanum vulgare* est plus riche en polyphénols et en flavonoïdes par rapport le *Thymus vulgaris*.

La méthode utilisée pour déterminer la capacité antioxydante des différents extraits est le test du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH), une méthode de piégeage des radicaux libres. Les résultats des tests *in vitro* sur l'activité antioxydante ont révélé que l'extrait brut d'*Origanum vulgare* présente une activité antiradicalaire significativement élevée, atteignant 81, 50%. En revanche, l'activité de *Thymus vulgaris* est plus faible, représentant seulement 55% de celle d'*Origanum*.

## **Les mots clés:**

*Origanum vulgare*; *Thymus vulgaris*; DPPH; activité antioxydant; les composés phénoliques.

## **Abstract :**

Oregano (*Origanum vulgare*) and Thyme (*Thymus vulgaris*) are plants belonging to the Lamiaceae family that have been used in traditional medicine since ancient times due to their therapeutic properties. This study focuses on the chemical analysis of phenolic compounds present in these plants, as well as the evaluation of their antioxidant activity.

In this regard, hydroalcoholic extraction of phenolic compounds from oregano and thyme was performed by maceration. The total content of polyphenols and flavonoids was determined using the Folin-Ciocalteu and Aluminum trichloride colorimetric methods, and the results showed that the crude extract of *Origanum vulgare* is richer in polyphenols and flavonoids compared to *Thymus vulgaris*.

The method used to determine the antioxidant capacity of the different extracts was the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay, a free radical scavenging method. In vitro test results for antioxidant activity revealed that the crude extract of *Origanum vulgare* exhibited significantly high antiradical activity, reaching 81.50%. In contrast, the activity of *Thymus vulgaris* was lower, representing only 55% of that of *Origanum*.

## **Keywords:**

*Origanum vulgare*; *Thymus vulgaris*; DPPH; antioxidant activity ; phenolic compounds.

## ملخص

الزعر والزعيرة هما نباتات من عائلة الشفوية **lamiacées** تم استخدامهما منذ العصور القديمة في الطب التقليدي بسبب خصائصهما العلاجية تركز هذه الدراسة على تحليل المركبات الفينولية الموجودة في هذه النباتات، بالإضافة إلى تقييم نشاطها المضاد للأكسدة.

في هذا السياق، تم إجراء استخراج المركبات الفينولية من الزعر والزعيرة باستخدام النقع بواسطة المذيب المائي والكحولي.

تم تحديد المحتوى الكلي للبوليفينولات والفلافونويدات باستخدام طريقة الملونة باستخدام Folin Ciocalteu و Trichlorure d'aluminium ، وأظهرت النتائج أن مستخلص الزعر الخام يحتوي على مزيد من البوليفينولات والفلافونويدات بالمقارنة مع الزعيرة.

لتحديد قدرة المستخلصات المختلفة على مكافحة الأكسدة الحرة. كشفت نتائج اختبارات باستخدام طريقة اختبار DPPH أن مستخلص الزعر الخام يظهر نشاطاً مضاداً للجذور الحرة عالياً وملحوظاً يصل إلى 50.81%. بالمقابل، فإن نشاط الزعيرة منخفض، حيث يبلغ فقط 55% من نشاط الزعر.

## **الكلمات المفتاحية:**

؛Origanum vulgare ؛Thymus vulgaris ؛DPPH؛ الأنشطة المضادة للأكسدة ؛ المركبات الفينولية.

## SOMMAIRE

**Remerciements**

**Dédicaces**

**Résumé**

**Liste des Abréviations**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**INTRODUCTION** ..... 1-2

### **SECTION I : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES**

#### **Chapitre 1: « les composés phénoliques»**

1-Généralités sur les métabolites secondaires..... 4

2-Les composés phénoliques (les polyphénols )..... 4

2-1- Généralités sur les composés phénoliques ..... 4-5

2-2- Les voies de biosynthèse des polyphénols ..... 5-6

2-3-Les principales classes des composés phénoliques..... 7

2-3-1-les acides phénoliques..... 8-9

2-3-2- les flavonoïdes ..... 10

2-3-2-1-Définition..... 10

2-3-2-2-biosynthèse des flavonoïdes..... 10-11

2-3-2-3- Classification des flavonoïdes..... 12

3-Quel sont les aliments riche en polyphénols?..... 13

#### **Chapitre 2: « les activités biologiques des polyphénols »**

##### **Partie 1: Radicaux libres et système antioxydant**

1-Qu' est ce qu'un radical libre..... 15

|   |           |
|---|-----------|
| 1-1-Sources des radicaux libres .....   | 15        |
| 2- Stress oxydatif .....  | 15-16     |
| 3-Les substances antioxydantes.....   | 16        |
| 3-1-Les antioxydants naturels .....   | 16        |
| A- Les antioxydants enzymatiques .....  | 16        |
| B- Les antioxydants non enzymatiques.....   | 17        |
| 3-2 Les antioxydants synthétiques.....  | 17        |
| 4- Les autres activités biologiques : Activité antibactérienne, antifongique et antivirale .. | 17        |
| <b>Parti2:« l'activité biologique des polyphénols dans la prévention des maladies»:</b>       |           |
| 1- polyphénols et cancer.....   | 18        |
| 2- polyphénols et pathologies neurodégénératives.....   | 19        |
| 3- Polyphénols et les maladies cardiovasculaires .....  | 20        |
| 4- Polyphénols et l'inflammation.....   | 21        |
| <b>Chapitre 3: «les plantes médicinales»</b>  |           |
| <b>1/ Origanum vulgare .....</b>  | <b>23</b> |
| 1-1-Origine du nom .....  | 23        |
| 1-2-Position systématique.....  | 23        |
| 1-3-Propriété pharmacologique.....  | 24        |
| 1-4-Les composés phénoliques rapportées par Origanum vulgare .....                            | 24        |
| <b>2/ Thymus vulgaris.....</b>  | <b>24</b> |
| 2-1 - Origine du nom.....   | 24        |
| 2-2-Position systématique.....  | 25        |
| 2-3-Propriété pharmacologique.....  | 26        |
| 2-4-Les composés phénoliques rapportées par Thymus vulgaris.....                              | 26        |



## SECTION II : PARTIE EXPERIMENTALE

|   |       |
|---|-------|
| I. Matériel végétal .....   | 28    |
| II. Extraction .....  | 28    |
| 1/ Traitement préliminaire (Broyage).....                                       | 28    |
| 2/ Extraction solide-liquide .....  | 28    |
| 2-1/Macration .....   | 28    |
| 2-1-1/Principe.....   | 28    |
| 2-1-2/Méthode .....   | 28    |
| 3-Extraction liquide-liquide (Partition entre solvant) .....                    | 28    |
| 3-1- Protocole .....  | 28-29 |
| III. Etude quantitative.....  | 29    |
| 1- Dosage des phénols totaux par colorimétrie .....                             | 29    |
| 1-1-Principe de dosage.....   | 29    |
| 1-2-Protocole.....  | 29    |
| 2-Dosage des flavonoïdes .....  | 30    |
| 2-1- Principe.....  | 30    |
| 2-2-Protocole .....   | 30    |
| IV. Etude qualitative .....   | 30    |
| 1-L'évaluation de l'activité antioxydante des extraits .....                    | 30    |
| 1-1-Principe.....   | 30-31 |
| 2-2- Protocole.....   | 31    |
| <b>Résultats et discussion</b>  |       |
| I-Etude quantitative.....   | 33    |
| 1/ Dosage des phénols totaux (teneurs en phénols totaux dans les extraits)..... | 33-34 |

|   |       |
|---|-------|
| 2/Dosage des flavonoïdes (teneurs en flavonoïdes dans les extraits )..... | 34-36 |
| II/Résultat de l'évaluation du pouvoir anti-oxydant par le DPPH .....     | 36    |
| 1/Courbe Cinétique de réduction du DPPH des extraits .....                | 36-37 |
| 2/Activité anti-radicalaire des extraits.....                             | 38    |
| Conclusion et perspective.....  | 39-40 |
| Références bibliographiques.  |       |
| Annexe.   |       |

❖ **Liste des figures :**

**Figure 1:** Structure du noyau phénol.

**Figure 2 :** Biosynthèse des composés phénoliques.

**Figure 3:** Quelques exemples d'acides phénols dérivés de l'acide benzoïque (C6 -C1).

**Figure 4:** La structure des C6-C3 dérivés de l'acide cinnamique.

**Figure 5 :** Squelette de base des flavonoïdes (motif flavane) avec numérotation adoptée .

**Figure 6 :** Biosynthèse des flavonoïdes.

**Figure 7:** Différents Sources de production des radicaux libres.

**Figure 8:** Protection neurologique offerte par les polyphénols contre les troubles neurologiques.

**Figure 9:** Résumé des voies d'actions possibles des polyphénols dans la prévention des maladies cardiovasculaires selon la littérature .

**Figure 10:** L'espèce *Origanum vulgare*.

**Figure 11:** L'espèce *Thymus vulgaris*.

**Figure 12:** Mécanisme réactionnel du test DPPH• entre l'espèce radicalaire DPPH et un antioxydant (RH).

**Figure 13:** Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénol.

**Figure 14:** Teneur en phénol totaux des extraits.

**Figure 15:** Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes.

**Figure 16:** Teneur en flavonoïdes des extraits.

**Figure 17:** Cinétique de réduction du DPPH des extraits.

**Figure 18:** Histogramme du pourcentage d'inhibition des extraits.

❖ **Liste des Annexe:**

**Figure01:** macération des extraits.

**Figure02:** Evaporateur.

**Figure03:** extraits hydroalcoolique.

**Figure04:** Affrontement par éther de pétrole.

**Figure05:** les extraits hydroalcooliques.

**Figure06:** dosage des polyphénols.

**Figure07:** dosage des flavonoïdes.

**Figure08:** dosage des Flavoinoïds dans extraits.

**Figure09:** dosage des polyphénols dans extraits.

**Figure10:** solution DPPH.

**Figure11:** test DPPH des extraits.

❖ **Liste des tableaux**

**Tableau 1:** Principales classes des composés phénoliques .

**Tableau 2:** Structures de flavonoïdes importants pour l'industrie pharmaceutique.

**Tableau 3:** exemples de polyphénols individuels et sources d'aliments fréquemment cités dans la littérature.

**Tableau 4:** diverses sources d'antioxydant dont dispose l'organisme pour répondre aux situation de stress oxydant.

**Tableau 5:** Prévention du cancer et mécanismes possibles des composés phénoliques issus des plantes médicinales et des plantes alimentaires.

**Tableau 6:** Activités anti-inflammatoires de certains composés polyphénoliques.

## ❖ Liste d'abréviation

%: Pourcentage.

DPPH: Diphényle-picryl hydrazyl.

NaOH: Hydroxyde de sodium

AlCl<sub>3</sub>: Chlorure d'aluminium

NaNO<sub>2</sub> : Nitrite de sodium

PI: Pourcentage d'inhibition.

DO témoin: Absorbance du témoin

DO extrait: Absorbance de la solution d'extrait.

nm: Nanomètre

H<sub>3</sub>PMo<sub>12</sub>O<sub>40</sub>: Acide phosphomolybdique.

H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>: Acide phosphotungstique.

# ***Introduction***

### INTRODUCTION:

Il existe de nombreuses plantes aromatiques et médicinales qui possèdent des propriétés biologiques extrêmement intéressantes, et ces propriétés sont utilisées dans divers domaines tels que l'industrie pharmaceutique et la médecine. Ces plantes représentent une nouvelle source de composés actifs. En effet, les métabolismes secondaires font l'objet de nombreuses recherches *in vivo* et *in vitro*, notamment la recherche de nouveaux composants naturels tels que les composés phénoliques (**Hazzit M B , 2015**).

Les polyphénols sont des composés produits lors du métabolisme secondaire des plantes.. Ils présentent des propriétés bénéfiques telles que l'activité antimicrobienne, antioxydante, anti-inflammatoire, antiproliférative et anticancéreuse (**Bouyahya A, 2016**).

Plusieurs études épidémiologiques suggèrent que la consommation d'une alimentation riche en produits végétaux peut contribuer à protéger contre le développement de diverses maladies dégénératives associées au stress oxydatif, telles que les maladies cardiovasculaires, les maladies neurodégénératives et différents types de cancers. Les fruits et légumes, qui sont naturellement riches en polyphénols, peuvent offrir une protection contre certaines maladies chroniques provoquées par le stress oxydatif. Par conséquent, une attention considérable a été accordée aux propriétés antioxydantes des plantes, Les composés phénoliques suscitent un intérêt important dans les domaines de l'alimentation, de la chimie et de la médecine en raison de leur potentiel antioxydant prometteur. (**Bouayed J et al , 2008**).

En Algérie, depuis longtemps, nous avons recours à la médecine en raison de la richesse et de la diversité de la flore de notre pays. Cette diversité constitue un véritable réservoir phylogénétique, comprenant environ 3000 espèces appartenant à différentes familles botaniques (**Bouzid T et al , 2016**). Parmi ces espèces, nous avons choisi d'étudier deux plantes aromatiques spécifiques, l'*Origanum vulgare* et le *Thymus vulgaris*. Notre choix pour ces espèces est justifié par leur richesse en composés phénoliques .

Dans ce mémoire, notre objectif est de réaliser une recherche bibliographique afin de fournir un aperçu sur les dernières recherches dans le domaine des polyphénols. Nous chercherons à établir un lien entre l'activité antioxydante de ces polyphénols avec leurs bienfaits sur la santé tout en présentant les différentes méthodes *in vitro* qui permettant d'évaluer leur activité antioxydante.

## Introduction

---

Le présent manuscrit est scindé en parties:

**La première partie: partie bibliographique:**

- Chapitre 1:** présente des généralités sur les polyphénols , classification ,
- Chapitre 2:** études des activités biologiques des polyphénols sur la prévention des maladies
- Chapitre 3:** présente des généralités sur Origanum et Thymus: position systématique , propriété pharmacologique et composition chimique .

**La deuxième partie: partie pratique:**

**Chapitre 1 :** décrire les techniques expérimentales et toutes les techniques et les méthodes utilisées pour l'étude Biochimie moléculaire qui comprend l'extraction, le dosage colorimétrique et l'activité antioxydante.

**Chapitre 2:** une étude phytochimique, qui discute les résultats d'activité antioxydante.

Enfin, une conclusion générale et des perspectives de recherche viendront clôturer cette revue.



# *Chapitre 01*

## *Les Composés Phénoliques*

### 1- Généralités Sur Les Métabolites Secondaires:

Les végétaux ont la capacité unique de synthétiser de nombreux composés, dont le rôle au sein de la plante reste partiellement mystérieux. Ces substances, appelées métabolites secondaires, présentent généralement différentes activités biologiques et sont désignées sous le terme de biomolécules végétales. Leur absence chez certaines espèces végétales suggère qu'ils ne font pas partie du métabolisme essentiel de base (métabolisme primaire). Ces métabolites "secondaires" ne jouent aucun rôle direct dans les fonctions fondamentales de l'organisme végétal, telles que la croissance, le développement ou la reproduction, mais ils peuvent assumer diverses fonctions cruciales pour la survie de la plante elle-même, notamment en matière de défense ou de résistance. Les composés du métabolisme secondaire sont classés en 3 grandes classes (**Merghem R**):

Les composés aromatiques ou polyphénols (acides phénoliques, flavonoïdes, anthocyanidines, tannins), et les quinones .

les terpènes et leurs dérivés, et enfin les alcaloïdes.

### 2-Les Composés Phénolique:

#### 2-1-Généralités :

Les composés phénoliques sont des vastes classes des substances organiques d'origine secondaire dérivant du phénol ( $C_6H_5OH$ ) qui est un monohydroxybenzène. Les composés phénoliques sont très répandus dans le règne végétal ; on les trouve dans les racines, les feuilles, les fruits et l'écorce. La couleur, l'arôme et l'astringence des plantes dépendent de la concentration et de la transformation des phénols. Ces composés représentent de 2 à 3 % de la matière organique des plantes et, dans certains cas, jusqu'à 10 % voire davantage. Dans la nature, ces composés se trouvent généralement sous forme d'esters ou plus généralement de glycosides. Ils existent également sous forme de polymères naturels (tanins).(**Madaci B et al, 2022**).

Structurellement, Les phénols sont des composés organiques formés d'un ou plusieurs cycles aromatiques (comme le benzène) liés à un ou plusieurs groupements hydroxyle -OH. Le groupe hydroxyle peut être libre ou bien lié à d'autres fonctions : éther, ester, glycoside ; Un composé contenant un unique cycle phénolique est classé comme un composé phénolique, tandis qu'un polyphénol est défini par la présence de multiples cycles phénoliques. Les polyphénols se caractérisent souvent par des structures complexes de poids moléculaire élevé ( **Frédéric L, 2022** )

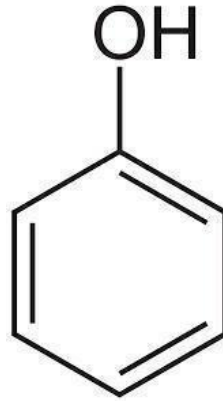


Figure 1: Structure du noyau phénol ( Frédéric L, 2022 )

## 2-2-les voies de biosynthèse des polyphénols :

Les polyphénols sont des métabolites secondaires produits par les plantes et constitués d'un cycle aromatique. La formation de ce cycle aromatique nécessite des acides aminés aromatiques et se fait par deux voies distinctes : la voie shikimate et la voie acétate-malonate.

Chacune de ces voies conduit à la formation de composés différents:

### 2-2-1-Voie de l'acide shikimique:

la voie biosynthétique la plus importante, elle permet de:

- Fournir des acides aminés aromatiques: tryptophane, phénylalanine, tyrosine.
- Fournir des acides cinnamiques (dérivés de la phénylalanine, tyrosine.) plaque tournante pour la biosynthèse des phénylpropanes.
- Formation des phénols: C6-C1 (phénol carboxylique).
- Formation des Benzoquinones: à l'origine de plusieurs biosynthèses compliquées (Ubiquinone, Plastoquinone) ( Merghem R, 2009)

**2-2-2-Voie de l'acétate malonate:** similarités avec la synthèse des acides gras. L'acétyl CoA est l'initiateur de la biosynthèse des polycéto-acides. Cette voie est utilisée pour la synthèse de noyau aromatique A des flavonoïdes. ( Merghem R, 2009)

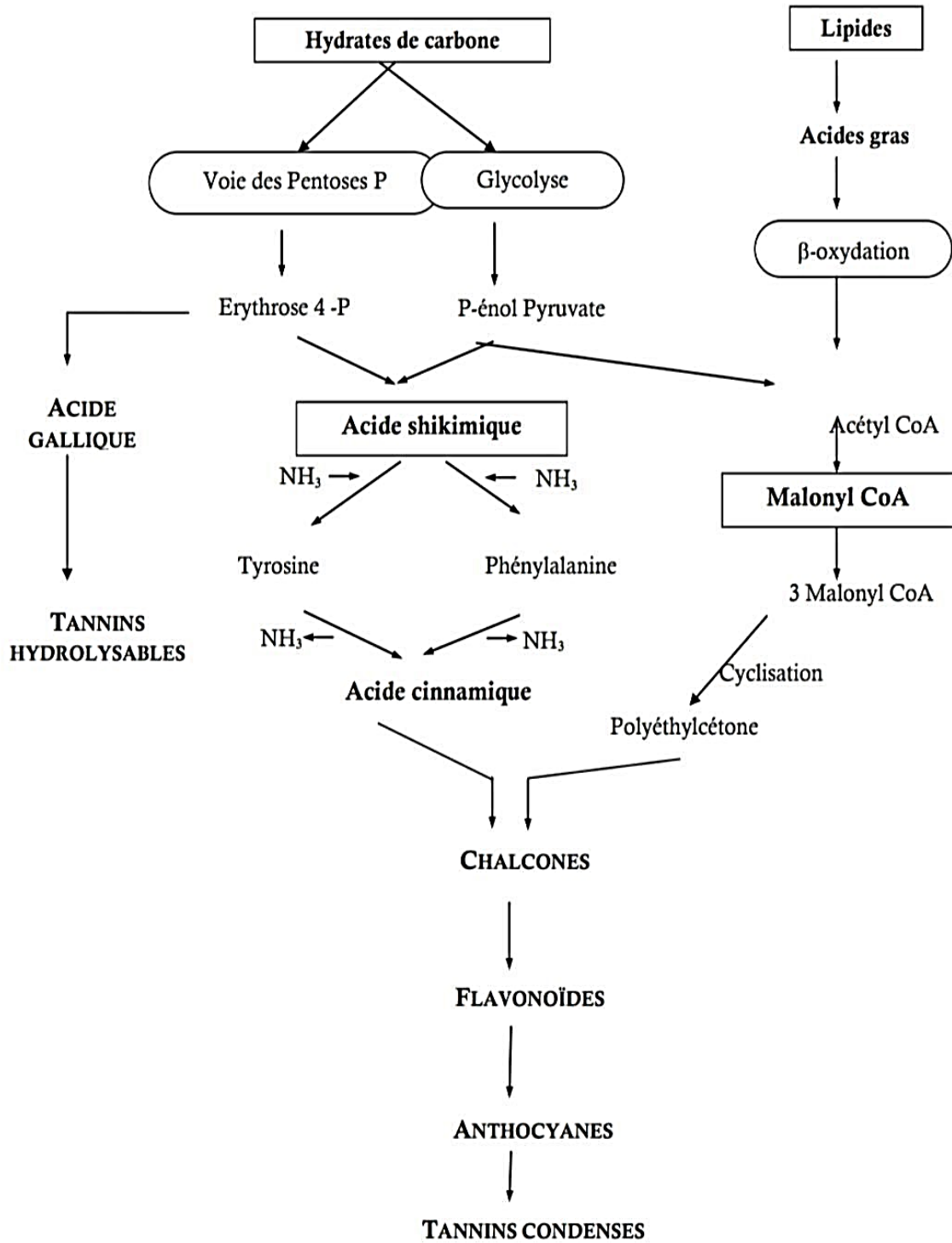


Figure 2: Biosynthèse des composés phénoliques . (Akroum S , 2011)

**2-3-Les principales classes des composés phénoliques :**

Les différentes classes des composés phénoliques représentées dans le tableau suivant :

**Tableau 1:** Principales classes des composés phénoliques ( Merghem R , 2009)

| <b>Nombre de C</b> | <b>Classe</b>   | <b>Exemples/origine</b>   |
|--------------------|---|---|
| <b>C6</b>          | <b>Phénols simples</b>                                | <b>Hydroquinine, catéchol</b>   |
| <b>C6-C1</b>       | <b>Acides phénols</b>                                 | <b>Acide salicylique, acide p (OH) benzoïque</b>                                  |
| <b>C6-C3</b>       | <b>Acide cinnamique<br/>Coumarines</b>                | <b>Acide cafféique, férulique (Café, pomme) Esculétine, Scopolétine</b>           |
| <b>(C6-C3)2</b>    | <b>Lignanes</b>                                       | <b>Pinorésinol (Pin)</b>  |
| <b>(C6-C3)n</b>    | <b>Lignines</b>                                       | <b>Bois, noyau des fruits.</b>  |
| <b>C6-C3-C6</b>    | <b>Flavonoïdes<br/>Isoflavonoïdes<br/>Anthocyanes</b> | <b>Apigénine, lutéoline, quercétine. Génistéine (Soja)<br/><br/>Pélarгонidine</b> |
| <b>(C6-C3-C6)2</b> | <b>Biflavonoïdes</b>                                  | <b>Amentoflavone</b>  |
| <b>(C6-C3-C6)n</b> | <b>Proanthocyane (tanins)</b>                         | <b>Procyanidines, Prodelphinidines (Raisin rouge)</b>                             |

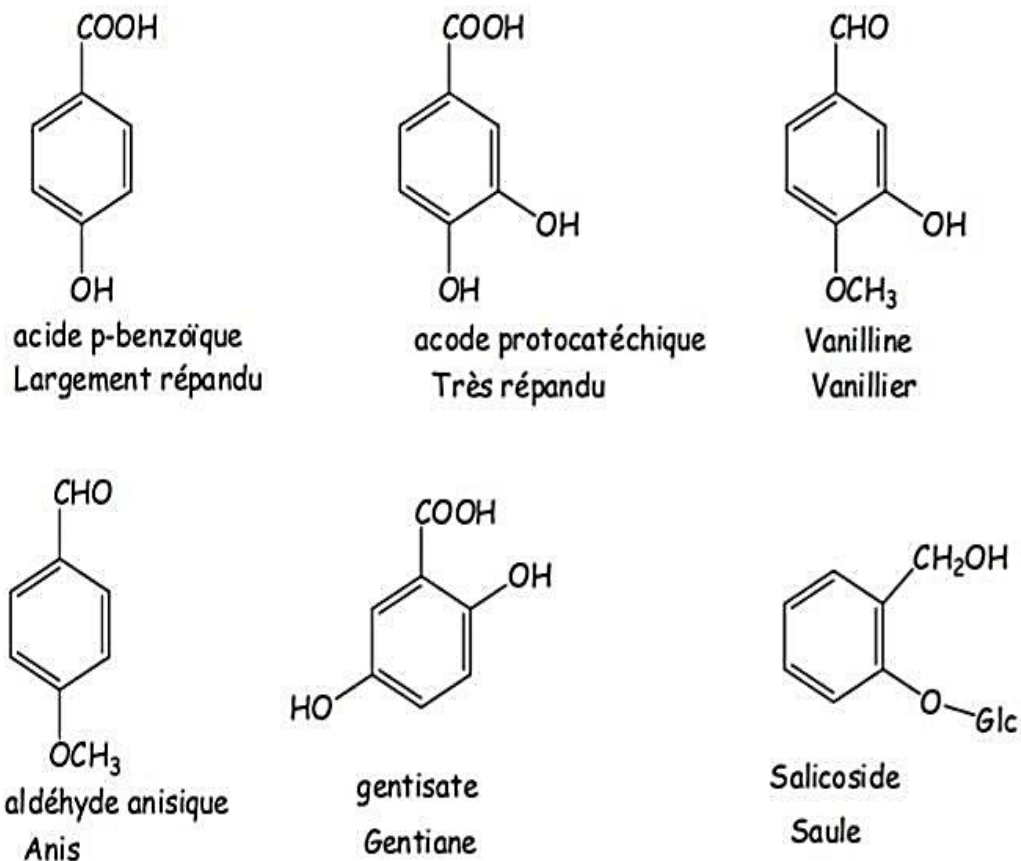
**2-3-1-Acides phénoliques:**

Une classification des composés phénoliques peut être réalisée en fonction de la longueur de la chaîne aliphatique liée au noyau benzénique. On distinguera:

Les catégories comprennent les dérivés en C6C1, les dérivés en C6C3 .(Merghem R, 2009).

**A/ Les dérivés de l'acide hydroxy-benzoïque:**

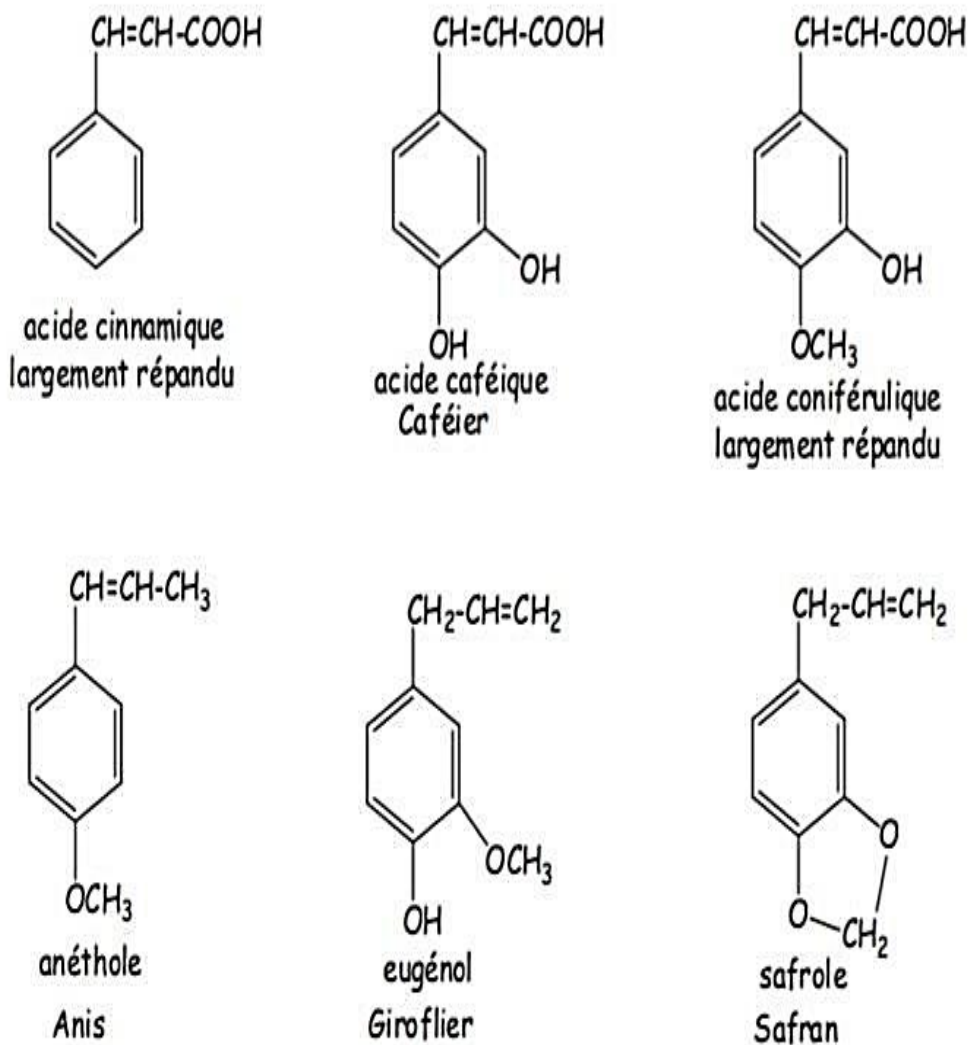
Ils sont dérivés de l'acide benzoïque, et ont une formule basique du type C6-C1. Ils se trouvent fréquemment sous la forme libre; Parmi eux, on se distingue : acide p-benzoïque; acide protocatechique. Vanilline Vanillier. aldehyde anisique Anisgentisat Gentiane. Salicoside Saule.(Merghem R, 2009).



**Figure 3:** Quelques exemples d'acides phénols dérivés de l'acide benzoïque (C6 -C1)  
 (Merghem R, 2009).

**B/ Les dérivés de l'acide cinnamique:**

Les dérivés de l'acide cinnamique ont une structure de base C6-C3, Parmi eux, on se distingue: acide cinnamique. acide caféique Cafèier; acide conifèrulique; anèthole; eugenol Giroflie; safrole Safran ( Merghem R, 2009).

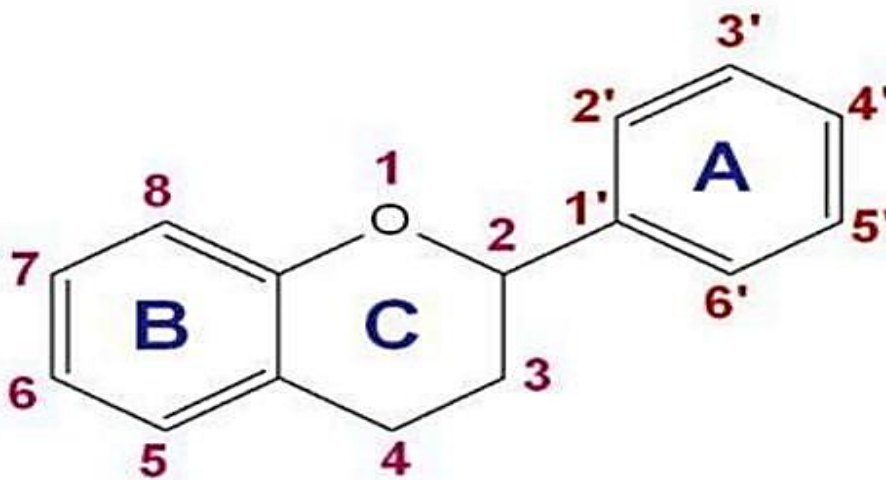


**Figure 4:** La structure des C6-C3 dérivés de l'acide cinnamique ( Merghem R, 2009)

## 2-3-2-Les flavonoïdes:

### 2-3-2-1- Définition:

Les flavonoïdes, sont des substances largement répandues dans le règne végétal, ils font partie de la catégorie des polyphénols, principaux métabolites secondaires des plantes. Ces composés ont une origine biosynthétique commune, ce qui signifie qu'ils ont la même structure de base composée de quinze atomes de carbone, cette structure comprend deux cycles en C6 (appelés A et B) reliés par une chaîne en C3, formant ainsi le noyau 2-phényl1benzopyrane, à quelques exceptions près comme les chalcones, auronnes et isoflavones. (Smail kh, 2016)



**Figure 5 :** Squelette de base des flavonoïdes (motif flavane) avec la numérotation adoptée.(Smail kh , 2016)

### 2-3-2-2- Biosynthèse des flavonoïdes:

Les flavonoïdes sont produits par la combinaison de trois groupes acétates (fournis sous forme d'acétyl-CoA) avec l'acide 4' (OH) cinnamoyl-CoA, cette réaction de combinaison conduit à la création de deux noyaux benzéniques – A et B – reliés par une chaîne de trois atomes de carbone (appelée hétérocycle C). -Les chloroplastes sont responsables de la synthèse des flavonoïdes à partir du Cinnamoyl-CoA, qui provient du réticulum endoplasmique. (Merghem R, 2009)



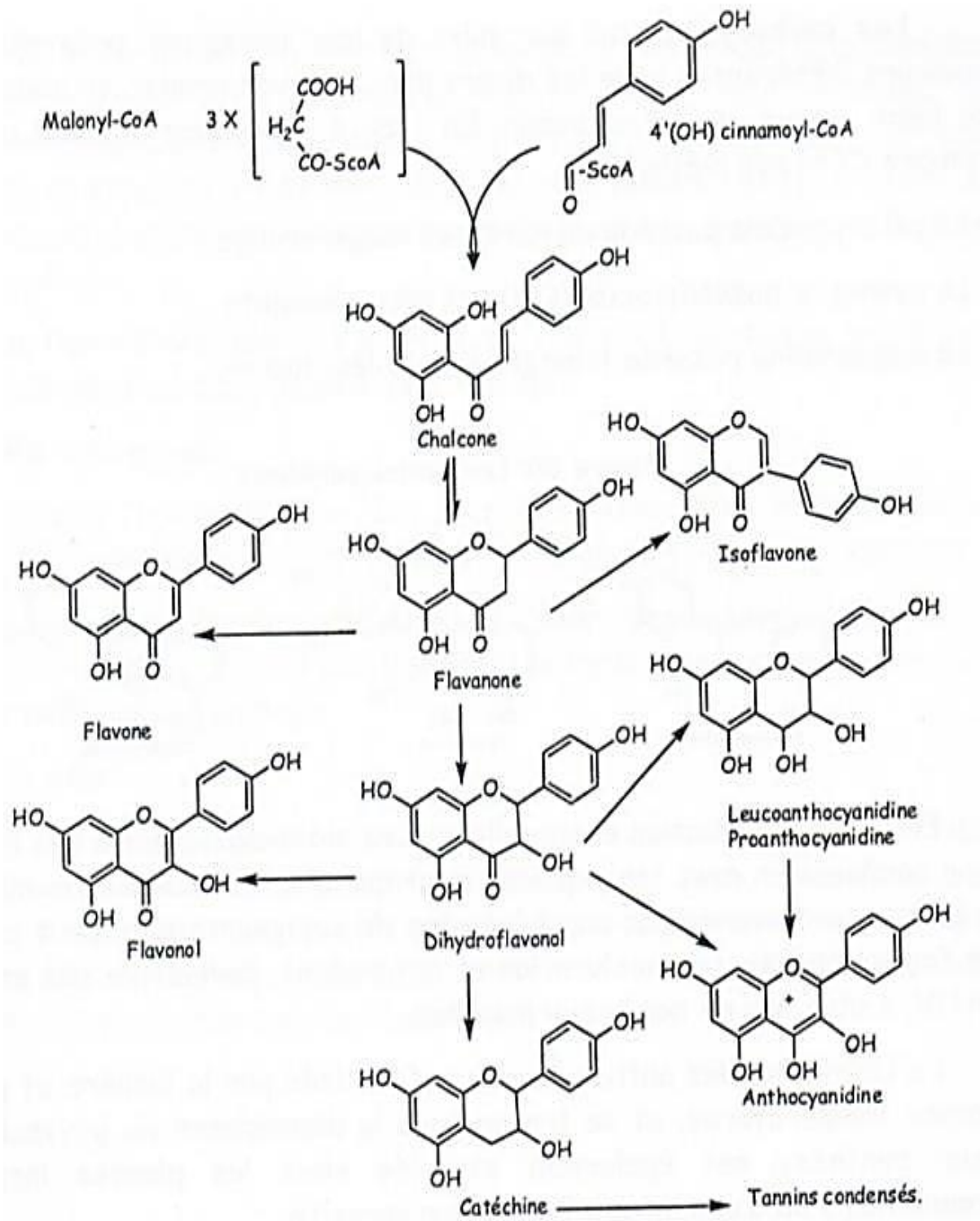
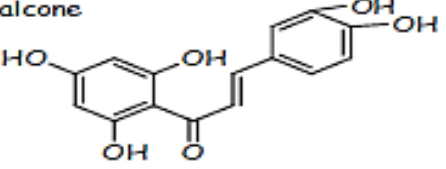
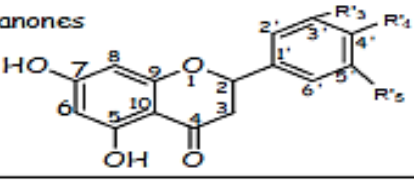
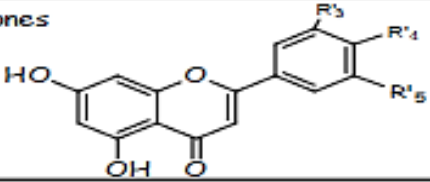
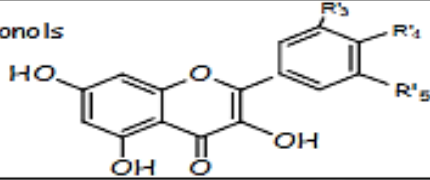
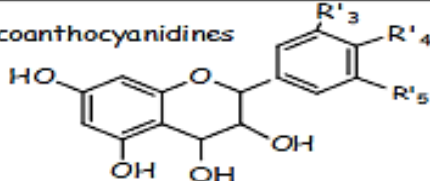


Figure 6 : Biosynthèse des flavonoïdes (Merghem R, 2009).

2-3-2-3-Classification des flavonoïdes :

Il est possible de classifier ces composés on: Chalcone, Flavanone, Flavone, Flavonol, Leucoanthocyanidine

Tableau 2 : les différents classes des flavonoïdes (Merghem R, 2009).

| Structure   | R' <sub>3</sub>  | R' <sub>4</sub>  | R' <sub>5</sub>  | Nom de la molécule |
|---|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| <p>Chalcone</p>                |                  |                  |                  | Buténe             |
| <p>Flavanones</p>              |                  | OH               |                  | Naringénine        |
|   | OH               | OH               |                  | Eriodictine        |
| <p>Flavones</p>               |                  | OH               |                  | Apigénine          |
|   |                  | OCH <sub>3</sub> |                  | Acacétine          |
|   | OH               | OH               |                  | Lutéoline          |
|   | OH               | OCH <sub>3</sub> |                  | Diosmétine         |
|   | OCH <sub>3</sub> | OH               | OCH <sub>3</sub> | Triticine          |
| <p>Flavonols</p>             |                  | OH               |                  | Kaempférol         |
|   |                  | OCH <sub>3</sub> |                  | Kaempféridine      |
|   | OH               | OH               |                  | Quercétine         |
|   | OH               | OH               | OH               | Myricétine         |
| <p>Leucoanthocyanidines</p>  |                  | OH               |                  | Propelargonidine   |
|   | OH               | OH               |                  | Procyanidine       |
|   | OH               | OH               | OH               | Prodéphinidine     |

3-Quel sont les aliments riche en polyphénols?:

Dans le domaine de l'alimentation, les polyphénols jouent un rôle significatif en raison des avantages qu'ils procurent pour la santé. Présents dans divers aliments tels que les fruits, les légumes, les grains entiers, le thé et le vin, ils offrent des bienfaits pour notre bien-être. Le tableau suivant présente quelques exemples de composés polyphénoliques présents dans ces aliments.

**Tableau 3** : exemples de polyphénols individuels et sources d'aliments fréquemment cités dans la littérature. ( Adriouch S, 2017)

| <b>Exemples de Polyphenols individuels</b>   | <b>Aliments riches en polyphenols répertoriés dans littérature</b>   |
|--|--|
| <b>Cyanidine Delphinidine Malvidine<br/>Pelargonidine<br/>Peonidine Petunidine</b> | <b>Baies et autres fruits colorés : fruits rouges, myrtilles, cassis, canneberges, bleuets, raisin rouge et noir, cerises.</b> |
| <b>Xanthohumol</b>   | <b>Bière</b>   |
| <b>Phlorétine</b>  | <b>Pommes</b>  |
| <b>Catéchine</b>   | <b>Cacao, chocolat, thé, fruits</b>  |
| <b>Epicatchine</b>   | <b>Thé</b>   |
| <b>Epigallocatechine gallate</b>   | <b>Cacao, chocolat, vin rouge, pommes, prunes</b>  |
| <b>Hesperetine Naringenine Naringine</b>   | <b>Agrumes et jus de fruits</b>  |
| <b>Apigenine Tangeritine Luteoline</b>   | <b>Persil, céleri, thym, piment</b>  |
| <b>Quercetine Kaempferol Luteoline<br/>Myricetine</b>                              | <b>Chou rouge, Oignon jaune, Cerise, Tomate, Brocoli, Myrtille, Abricot, Pomme, Raisin noir, Thé vert et noir</b>              |
| <b>Daidzeine Genisteine Glycitéine</b>   | <b>Soja, aliments à base de soja, légumineuses</b>   |
| <b>Acide Gallique Acide hydroxybenzoïque</b>                                       | <b>Mûre, framboise, fraise, cassis</b>   |
| <b>Acide Caffeique. Acide Coumarique</b>   | <b>Pommes, Prunes, Tomate, Raisins, Blé, Mangues</b>   |

# *Chapitre 02*

*Les activités biologiques*

*des polyphénols*

## Partie 1 : Radicaux libres et systhème antioxydant :

### 1-Qu' est ce qu'un radical libre?

Un radical libre est une entité chimique, telle qu'un atome où une molécule, qui possède un où plusieurs électrons non appariés sur sa couche externe. Cette caractéristique confère à ces éléments une grande réactivité, car ces électrons ont tendance à se réassocier, ce qui perturbe d'autres molécules. On peut considérer les radicaux libres comme des produits résiduels du métabolisme cellulaire. Ce sont des atomes et des molécules hautement énergétiques qui, avant d'être neutralisés, endommagent ce qu'ils rencontrent. Par conséquent, ils sont extrêmement réactifs envers d'autres molécules et ont une demi-vie très courte, allant de la nano- à la milliseconde (Koechlin-Ramonatxo C , 2006) .

### 1-2-Sources des radicaux libres :

Selon certaines études, en utilisant certaines sources de la composition des radicaux libres indiquées dans le schéma suivant...

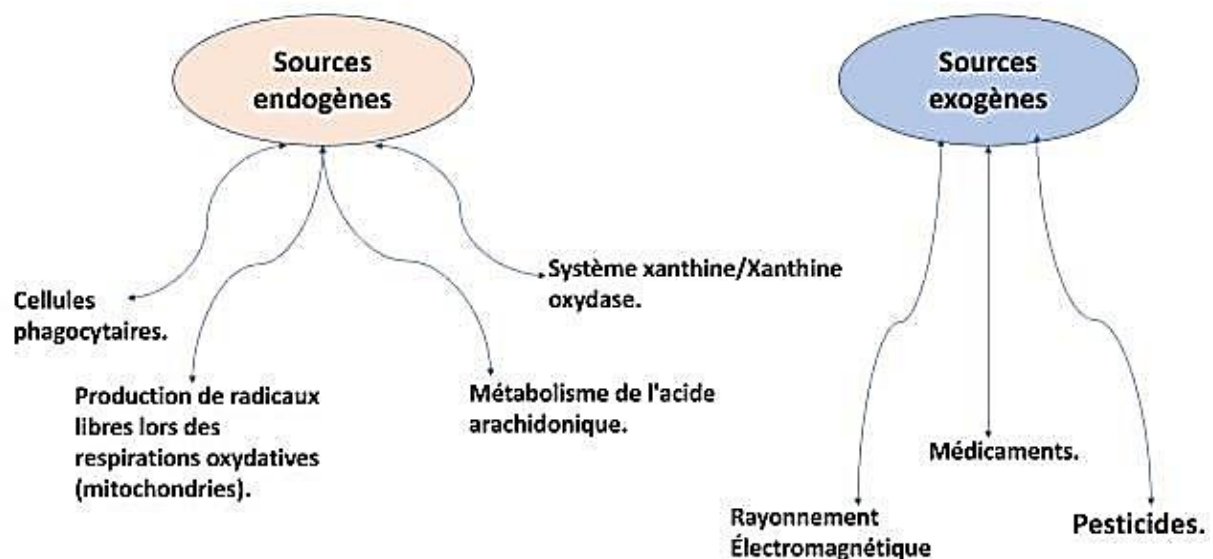


Figure 7: Différents Sources de production des radicaux libres (Pastre J, 2005).

### 2- Stress Oxydatif :

Le stress oxydatif est défini comme un déséquilibre entre la production d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) et le réseau antioxydant; Nos habitudes de vie, telles que le tabagisme, l'alcoolisme, l'obésité et l'exercice physique intense, ainsi que nos mauvaises habitudes alimentaires, provoquent une production excessive d'espèces réactives de l'oxygène (EOA)

dans notre corps. Ceci est potentiellement associé à un risque accru de développer des pathologies liées au vieillissement telles que les maladies cardiovasculaires et le cancer.

( Haleng J et al 2007).

**3-Les substances antioxydantes:**

Les antioxydants sont définis par HALLIWELL (1999) comme « toute substance qui, en faible concentration par rapport au substrat susceptible d’être oxydé, prévient ou ralentit l’oxydation de ce substrat »(Pastre J , 2005) . dans le but d'atténuer ou d'empêcher les effets nocifs des ERO et des radicaux libres. Le corps humain possède un réseau étendu de mécanismes de défense antioxydants qui vont au-delà des seules vitamines C et E. D'une part, une grande variété d'antioxydants sont produits naturellement par l'organisme lui-même ou plus fréquemment apportés par notre alimentation. ( Defraigne J O et Pincemail J , 2008)

il sont de deux sources, exogènes, et endogènes :

**Tableau 4:**diverses sources d’antioxydant dont dispose l’organisme pour répondre aux situation de stress oxydant ( Durand D et al , 2013) :

| Endogène              |                 | Exogène        |              |
|-----------------------|-----------------|----------------|--------------|
| Enzymatique           | Non enzymatique | lipophiles     | hydrophiles  |
| Super-oxyde dismutase |                 | - Vitamine E   | Polyphénols  |
| Glutathion peroxydase | - Glutathion    | - Vitamine A   | Vitamine C   |
| Catalase              | - Albumine      | - Caroténoïdes | Oligoélément |
|                       | - Bilirubine    |                |              |
|                       | - CoenzymeQ10 - |                |              |
|                       | Ac. Urique      |                |              |

**3-1-Les antioxydants naturels :**

**3-3-1 les antioxydants enzymatiques :**

Les défenses cellulaires sont très performantes grâce à divers systèmes. Plusieurs enzymes peuvent détoxifier différents pro-oxydants par catalyse. Les antioxydants enzymatiques éliminent de manière permanente et efficace les radicaux libres primaires en transformant

l'anion  $\text{OH}^\ominus$  et le  $\text{H}_2\text{O}_2$  en produits inoffensifs : l'eau et l'oxygène moléculaire. ( **Lehucher M et al , 2001** ).

### **3-3-2- les antioxydants non enzymatiques :**

Différents agents antioxydants non enzymatiques peuvent être utilisés pour éliminer de nombreux radicaux libres. Ces composés ont une forte propension à s'oxyder, mais ils sont également stables et ont la capacité de mettre fin aux réactions radicalaires en chaîne. Ce système de protection peut être présent à la fois dans les membranes cellulaires (vitamines E et A) et dans le cytosol et l'espace extracellulaire (glutathion et vitamine C. ) , Certains minéraux jouent un rôle antioxydant indirect en agissant comme cofacteurs. Par exemple, le cuivre, le zinc et le fer sont des cofacteurs de la superoxyde dismutase, tandis que le fer est un cofacteur de la catalase et le sélénium est un cofacteur de la glutathion-péroxydase. ( **Bouhaddouda N, 2016** ).

### **3-2- Les antioxydants synthétiques:**

Dans le domaine de l'industrie alimentaire, on fait fréquemment appel à des antioxydants synthétiques tels que le butylhydroxyanisole (BHA), le butylhydroxytoluène (BHT), le gallate propylée (PG) et le tetra- butylhydroquinone (TBHQ). Ces substances sont largement utilisées en raison de leur efficacité et de leur coût inférieur par rapport aux antioxydants naturels. Toutefois, leur innocuité est fortement débattue, ce qui suscite la nécessité de rechercher des substituts provenant de sources naturelles, tels que les antioxydants présents dans les aliments.(**Maamri S , 2008**).

### **4-Les autres activités biologique : Activités antibactérienne, antifongique et antivirale :**

De nombreuses recherches expérimentales ont confirmé de manière certaine l'effet des polyphénols sur les propriétés antibactériennes, antifongiques et antivirales. Les acides cinnamiques et caféiques, qui font partie des acides phénoliques les plus représentatifs de ces effets, ont une efficacité particulièrement notable contre de nombreuses souches de bactéries, de champignons et de virus. Des recherches ont révélé l'influence des flavonoïdes sur le virus VIH, qui est responsable du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA). Les scientifiques ont démontré que les flavonoïdes agissent de manière sélective en se liant à une glycoprotéine de surface du virus VIH, empêchant ainsi le virus de se lier à la cellule hôte. ( **Bouhaddouda N, 2016** )

## **Partie 2 : « l'activité biologique des polyphénols dans la prévention des maladies»:**

Certaines études ont en effet suggéré que la consommation régulière de polyphénols pourrait être bénéfique pour la santé. Ces composés ont été largement étudiés en raison de leurs puissants effets anti-radicalaires et antioxydants, qui peuvent contribuer à la prévention de certaines maladies. Cependant, il est important de noter que la recherche dans ce domaine est encore en cours, et les résultats peuvent varier en fonction des types de polyphénols étudiés, de leur concentration et de la manière dont ils sont consommés.

### **1- polyphénol et cancer :**

Le tableau ci-dessous présente certains mécanismes d'action des composés polyphénoliques dans la prévention du cancer.

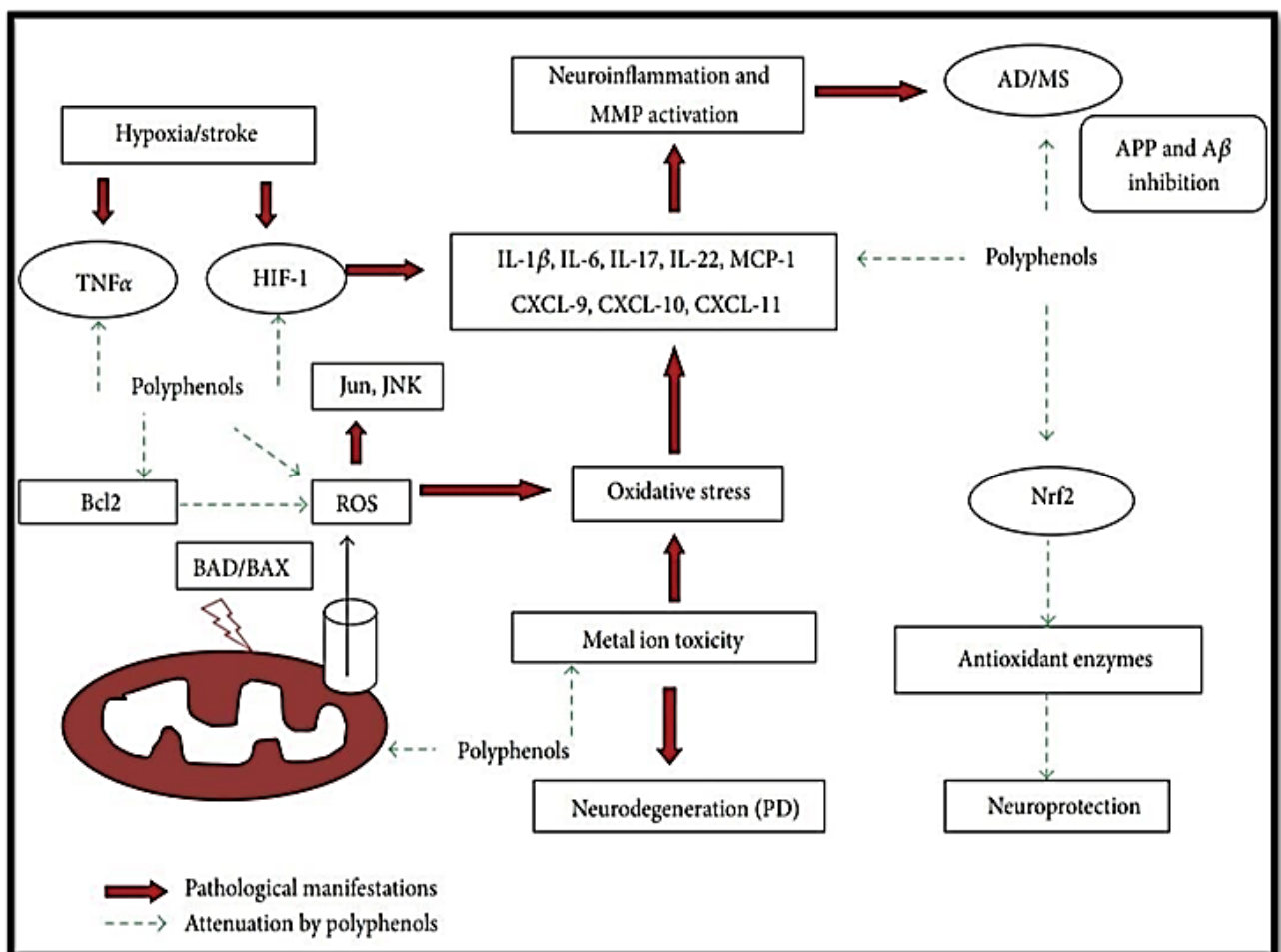
**Tableau 5:** Prévention du cancer et mécanismes possibles des composés phénoliques issus des plantes médicinales et des plantes alimentaires ( **Wu-Yang H et al, 2009**)

| <b>Mécanismes d'action</b>   | <b>Composés phénoliques</b>  |
|--|--|
| <p>Inhibition enzymatique :</p> <p><b>1-</b>Enzyme de phase I (bloque l'activation des agents cancérigènes); COX-2; NOS, XO; enzymes de transduction de signal, telles que la PKC et la PTK; topoisomerase I et II; télomérase; uréase; lipase; enzyme de conversion de l'angiotensine I; ADN méthyltransferases (réactivation consécutive du gène suppresseur de tumeur clé p16).</p> <p><b>2-</b> Empêcher la production de TNF, une cytokine pro-inflammatoire et un facteur de croissance pour la plupart des cellules tumorales; Empêcher LOXS, INOS,</p> <p><b>3-</b>Inhibition des différents cycles cellulaires à différentes phases cellulaires: G1, S, S/G2 et G2; effet direct ou indirect sur l'arrêt du cycle cellulaire; induit ensuite l'apoptose, impliquant les familles de protéines p53, Bel-2 et caspases.</p> <p><b>4-</b> Certains sont des phytoestrogènes importants; ils modulent le niveau d'hormones; ils inhibent les effets du récepteur des androgènes dans les cellules cancéreuses de la prostate LNCaP...</p> | <p><b>1-</b>Les acides phénoliques et leurs analogues (acide chlorogénique, acide caféique, acide ellagique et hydroxytyrosol), les flavonoïdes et leurs analogues (apigénine, luteoline, quercétine et EGCG), les tanins (proanthocyanidines, corilagine), les stilbènes (resveratrol), les curcuminoïdes (curcumine), les coumarines, les lignanes (podophyllotoxine) et les quinones.</p> <p><b>2-</b>Acides phénoliques et analogues (acide caféique, gingerol et capsaïcine), flavonoïdes et analogues (apigénine, génistéine, quercétine, EGCG et silymarine), tanins (proanthocyanidines, ellagitannins), stilbenes (resveratrol),</p> <p><b>3-</b>Acides phénoliques (acide férulique, acide caféique et son ester phényléthylrique, acide ellagique et hydroxytyrosol), flavonoïdes (quercétine et EGCG), tanins (proanthocyanidines, gallotannine et casuarinine), stilbenes (resveratrol), curcuminoïdes (curcumine).</p> <p><b>4-</b>Acides phénoliques et analogues (gossypol). flavonoïdes (isoflavones: formononétine, glycitéine, génistéine et daidzéine.),</p> |



**2-Polyphénols et pathologies neurodégénératives :**

Les études ont révélé que les polyphénols présentaient un effet sur l'oxydation par les antioxydants, ce qui a conduit à l'association entre la consommation de polyphénols dans l'alimentation et la réduction du stress oxydatif et à une réduction des risques de développer des affections neurodégénératives telles que la maladie d'Alzheimer (AD). Les polyphénols présentent un fort potentiel pour aborder l'étiologie des troubles neurologiques, car ils atténuent leur physiologie complexe en modulant plusieurs cibles thérapeutiques à la fois. , Les recherches progressent sur le rôle thérapeutique des polyphénols dans les modèles cellulaires et animaux de la maladie d'Alzheimer (AD), nous présentons les voies principales par lesquelles l'apport en polyphénols se traduit par des résultats thérapeutiques. En particulier, les voies de signalisation telles que PPAR, Nrf2, STAT, HIF et MAPK, ainsi que la modulation de la réponse immunitaire par les polyphénols, sont discutées. (Khushwant S et al, 2013).

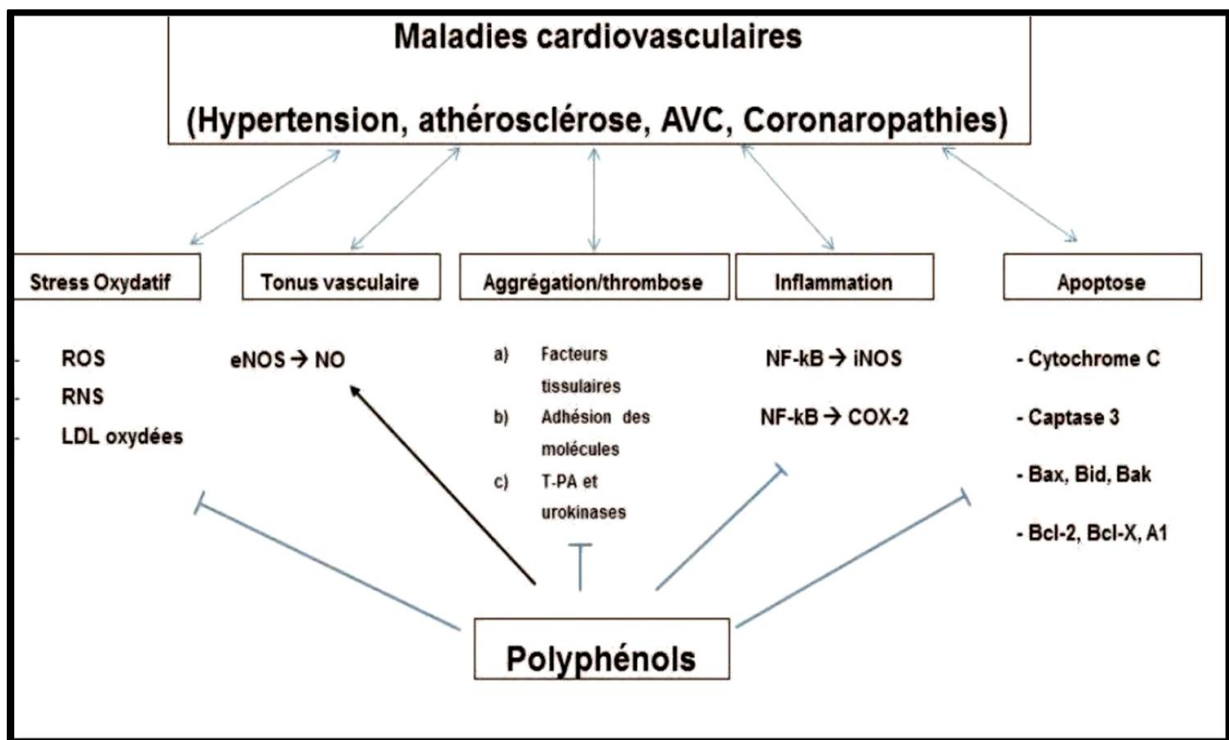


**Figure 8:** Protection neurologique offerte par les polyphénols contre les troubles neurologiques.(Khushwant S.et al ; 2013).

**3- Polyphénols et cardiovasculaires:**

L'idée dominante concernant la protection des maladies cardiovasculaires par les polyphénols est universellement reconnue et se concentre sur leur capacité à agir comme de puissants antioxydants, neutralisant les radicaux libres. Ce processus réduit le stress oxydatif et prévient l'oxydation des LDL. Les polyphénols peuvent accomplir cet effet bénéfique de diverses manières. .( **Adriouch S, 2017**)

- 1) En formant des complexes avec des ions métalliques par chélation.
- 2) En capturant les radicaux libres en tant qu'agents réducteurs.
- 3) En préservant d'autres antioxydants tels que le bêta-carotène, les vitamines C et E.



**Figure 9:** Résumé des voies d’actions possibles des polyphénols dans la prévention des maladies cardiovasculaires selon la littérature (**ADRIOUCH S, 2017**)

ROS: reactive oxygen species, espèces réactives de l’oxygène RNS: reactive nitrogen species, espèces réactives du nitrogène eNOS: endothelial nitric oxide synthetase, oxyde nitrique synthétase NO: nitric oxide, oxyde nitrique t-PA: tissu plasminogen activator, activateur tissulaire du plasminogène NF-kB: Nuclear factor KB Facteur nucléaire KB, iNOS: inducible nitric oxide synthetase, oxyde nitrique synthétase inducible COX-2: cyclooxygenase 2 cyclooxgénase 2. Bax, Bid and Bak are protective proteins against apoptosis, while Bcl-2, Bid and Bak are pro-apoptotic factors, Bax, Bid et Bak sont des protéines protectrices de l’apoptose, tandis que Bcl-2, Bid et Bak sont des facteurs pro-apoptotiques.

**4-Polyphénol et l' inflammation :**

Des preuves ont indiqué que le stress oxydatif joue un rôle pathogène dans les maladies inflammatoires chroniques Les polyphénols sont connus pour avoir un effet antioxydantes contre le stress oxydatif . Par conséquent, ils éliminent le stress oxydatif responsable de l'inflammation. Les polyphénols agissent par des mécanismes qui inhibent les voies de signalisation moléculaire activées par le stress oxydatif (**Tarique Hussain et al ; 2016**). Enoutre, l'utilisation de la lutéoline, un composé végétal de la famille des flavonoïdes.

**Tableau 6:** Activités anti-inflammatoires de certains composés polyphénoliques. (**Tarique Hussain et al; 2016**).

| <b>Des composés phénoliques</b> | <b>Anti- inflammatoire</b>  | <b>Marqueurs inflammatoires</b>                          | <b>Mécanisme activités</b>                           |
|---------------------------------|---|--|--|
| Apignine                        | -Inhibition de l'inflammation induite par le LPS.                                     | Casp-1, IL-1 $\beta$ .                                   | -Inhibition de l'activation del'inflammasome NLRP3   |
| Catchine                        | -Contre l'inflammation induite par l'urate monosodique                                | NLRP1, IL-1 $\beta$ , NF $\kappa$ B                      | -Modulation de l'activation de l'inflammasome NLRP3  |
| Epigallocatech gallate          | -Suppression de la croissance du mélanome   | GST,NQO1,MCP-1. ICAM-1                                   | -Inhibition de l'activation de NLRP3                 |
| Epigallocatech gallate          | -Protection des cellules endothliales<br>Contre-l'inflammation induite par le PCB 126 | IL-1B, IL-2, IL-4, IL-6, IL-10, IFN-7, MIP-1. MDA. NLPR3 | -Modulationde la voie AhR/Nrf2                       |
| Acide ellagique                 | -Amlioration De-l'hypertension artérielle. pulmonaire induite par la monocrotaline    | SOD1, GSR, NQO1, GST                                     | -Suppression de l'activation de l'inflammasome NLRP3 |
| Thé vert                        | - Diminution-du stress oxydatif induit par le PCB 126                                 | IL-1B. ICAM-1, MCP-1. Casp-1                             | -Stimulation de la voie AhR/Nrf2                     |

# *Chapitre 03*

*Les plantes médicinales*

## 1-Origanum vulgare :

### 1.1- Origine du nom :

Le terme « origan » dérive du latin *origanum*, qui lui-même pris à partir du grec *origanon*, le terme français apparaît au XIII<sup>ème</sup> siècle. En dévise le mot étymologiquement, on trouve « oros»: la montagne et « ganos»: éclat, ce terme signifié « qui se plait sur la montagne» .

( Bouhaddouda N, 2016)

### 1.2-Position systématique :

La classification taxonomique d'après **Deysson1967 ( Figueredo G , 2007)**

|                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| <b>Embranchement</b>      | Spermaphytes                 |
| <b>Sous-embranchement</b> | Angiospermes                 |
| <b>Classe</b>             | Dicotylédones                |
| <b>Sous-classe :</b>      | Gamopétales                  |
| <b>Série</b>              | Superovariées tétracycliques |
| <b>Super ordre</b>        | Tubiflorales                 |
| <b>Ordre</b>              | Lamiales                     |
| <b>Famille</b>            | Lamiaceae                    |
| <b>Sous-famille</b>       | Népétoïdées                  |
| <b>Genre</b>              | <i>Origanum</i>              |
| <b>Espèce</b>             | <i>Origanum vulgare</i>      |



**Figure 10:** L'espèce *Origanum vulgare*.

**1-3-Propriété pharmacologique de l'Origanum vulgare:**

La population locale l'utilise d' Origanum sous forme de tisane pour traiter diverses affections telles que les rhumatismes, la toux, le rhume et les problèmes digestifs. (Bouras N et Hachemi A, 2019).

De plus, l'origan possède diverse propriétés thérapeutiques :

- Activité antibactérienne et antifongique (Kintzios S E , 2002) .
- Activité antioxydante (Kintzios S E , 2002).
- Activité antiparasitaire (Kintzios S E, 2002) .
- Activité anti-inflammatoire (Ocaña-Fuentes A et al 2010).

**1-4-Les composés phénoliques rapportées par Origanum vulgare :**

L'origan renferme une essence de couleur qui varie du jaune au brun foncé, possède une odeur phénolique rustique, très aromatique, et une saveur amère, chaude et épicée. L'huile essentielle d'origan est riche en phénols, notamment le carvacrol et son isomère, le thymol (Bouras N et Hachemi A, 2019) -Origanum vulgare constitue les flavonoïdes, les terpènes, les tanins catéchiques, les anthocyanes et les saponosides (Bouhaddouda N, 2016)

**2-Thymus vulgaris:****2-1-Origine du nom :**

Le terme « Thymus » dérive du mot grec « thymos » qui signifie « parfumer » en raison de l'agréable parfum que la plante émet . ( Benaïche H, 2022)

**2-2-Position systématique :**

La classification botanique de l'espèce Thymus vulgaris L , est présentée cidessous (Chaïb S, 2021)

|                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| <b>Règne</b>              | Plantae            |
| <b>Sous-règne</b>         | Tracheobionta      |
| <b>Embranchement</b>      | Magnoliophyta      |
| <b>Sous-embranchement</b> | Magnoliophytina    |
| <b>Classe</b>             | Magnoliopsida      |
| <b>Sous-classe</b>        | Asteridae          |
| <b>Ordre</b>              | Lamiales           |
| <b>Famille</b>            | Lamiaceae          |
| <b>Genre</b>              | Thymus             |
| <b>Espèce</b>             | Thymus vulgaris L. |



Figure 11 : L'espèce *Thymus vulgaris*.

**2-3-Propriété pharmacologique de Thymus vulgaris:**

Les espèces de Thymus sont reconnues pour leurs propriétés pharmacologiques et biologiques, ce qui en fait des plantes médicinales prisées. En raison de leur fort pouvoir antibactérien et anti-inflammatoire, ses espèces sont abondamment utilisées dans la médecine traditionnelle, notamment en tant qu'épice **(Benaiche H, 2022)**

Le Thym présente des propriétés bénéfiques dans la lutte contre diverses affections telles que la bronchite, la pleurésie, les troubles nerveux, l'hypotension, la chlorose, les infections pulmonaires, la tuberculose et l'asthme. Il est également utilisé pour le traitement des parasites intestinaux et des infections urinaires . **(Chaib S , 2021)**

**2-4-Les composés phénoliques rapportées par Thymus vulgaris:**

La composition de l'huile varie considérablement en termes de phénols (20 – 80%) , dont le thymol (30 – 70%) et le carvacrol (3 – 15%) sont les principaux constituants. **( Abdelli w, 2018).**

L'espèce Thymus vulgaris est également composée de tanins, saponines et flavonoïdes tels que (la lutéoline, l'apigénine et leurs glycosides, la quercétine, la naringénine, l'eriodictyol, le cirsilinéol, la salvigénine, la cirsimaritrine, la thymonine, la thymusine, la taxifoline, la genkwanine, la sakuranétine et la vicénine-2. ).

De plus, elle contient des acides phénoliques tels que l'acide caféique, rosmarinique, labiastique et chlorogénique, ainsi que des acides terpéniques tels que l'acide ursolique et oléanolique **(Abdelli w , 2018)** .



# ***Chapitre 04***

***Matériel et Méthodes***

## I. Matériel végétal:

Ce travail a été effectué au sein du Laboratoire de recherche DVRP de l'Université de Frère Mentouri Constantine. Nous avons utilisé des extraits de deux plantes appartenant au genre Thymus et Origan (Lamiacées).

## II. Extraction:

### 1/ Traitement préliminaire (Broyage) :

On a effectué le broyage des feuilles séchées à l'aide d'un moulin et un ciseau et encore en utilisant un mortier et pilon afin d'obtenir une poudre très fine ; puis nous avons réalisés cinq pesées séparément: 1g d'Origan ; 1g de Thymus , Origan [O]& Thymus [T]: 0,2g O- 0,8g T.; 0,5g O- 0,5g T; 0,8g O- 0,2g T.

### 2/ Extraction solide-liquide:

#### 2-1/ Macération:

##### 2-1-1/ Principe:

La macération est une méthode classique qui consiste à laisser la poudre du matériel végétal en contact prolongé avec un solvant pour en extraire les principes actifs, elle se déroule à température ambiante ce qui est très positif pour conserver l'intégrité des molécules.

#### 2/Méthode:

Le broyat (la poudre du matériel végétal) de chaque variété est placé dans un bécher afin de subir une macération par un volume (Méthanol/eau, 80/20) pendant 24h à l'air libre , l'extrait est récupéré dans un récipient, filtré à l'aide d'un papier filtre et un entonnoir puis évaporé sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif équipé d'une pompe à vide.

### 3/Extraction liquide – liquide (partitions entre solvant):

-**Affrontement par éther de pétrole:** pour éliminer toutes les composés non phénoliques (lipide, pigment, chlorophylliens).

#### •Protocole:

10ml d'extrait avec 10ml de solvant d'éther de pétrole est déversé dans une ampoule à décanter à laquelle, après une agitation vigoureuse accompagnée de l'ouverture de temps en temps de robinet de l'ampoule pour dégager les éventuels gaz des solvants organiques. On replace l'ampoule sur son support et on laisse décanter, dans un délai de quelques minutes on observe

la formation de deux phase non miscible : Une phase organique supérieure et une phase aqueuse inférieure. Après une heure d'affrontement, la phase éther de pétrole est récupérée dans un bécher ou erlenmeyer alors que la phase aqueuse est remise dans l'ampoule afin de subir l'affrontement.

### III. Etude quantitative :

#### 1/Dosage des Phénols totaux :

##### 1-1/ Principe :

En utilisant la spectrophotométrie et la méthode colorimétrique du réactif de FolinCiocalteu, nous avons quantifié la quantité totale de polyphénols. Ce réactif, qui est de couleur jaune, contient un mélange d'acide phosphomolybdique ( $H_3PMo_{12}O_4$ ) et d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_4$ ). En utilisant cette technique, une nouvelle formation d'un complexe d'oxyde métallique de couleur bleue se produit par l'oxydation des composés phénoliques. Le principe de cette méthode repose sur la réaction des oxydes de tungstène et de molybdène avec les composés phénoliques oxydés.

##### 1-2/ Protocole :

Le protocole décrit par (**Singleton et Ross en 1965**); avec quelques modifications . Ce protocole permet de mesurer le contenu phénolique total des extraits en utilisant le réactif Folin-Ciocalteu, qui réagit avec les composés phénoliques pour former un complexe coloré. est ensuite utilisée pour estimer la quantité de composés phénoliques présents dans les échantillons, consiste en plusieurs étapes pour mesurer le contenu phénolique total des extraits. Voici les étapes en bref.

1. Préparez des tubes à hémolyse en verre pour chaque échantillon à tester.
2. Ajoutez un volume de 200  $\mu$ l de chaque extrait dans les tubes.
3. Préparez un mélange de réactif Folin-Ciocalteu dilué 10 fois en ajoutant 1 ml du réactif dilué dans chaque tube.
4. Ajoutez 800  $\mu$ l d'une solution de carbonate de sodium ( $Na_2CO_3$ ) à 7,5 % dans chaque tube.
5. Agitez doucement les tubes pour bien mélanger les réactifs et les extraits.
6. Laissez reposer les tubes pendant 30 minutes pour permettre la réaction chimique.
7. Après 30 minutes, mesurez l'absorbance de chaque tube à une longueur d'onde de 765 nm à l'aide d'un spectrophotomètre.

Réalisez une courbe d'étalonnage en parallèle en utilisant de l'acide gallique à différentes concentrations, généralement de (0 à 0,3 mg/ml).

## 2/ Dosage des flavonoïdes :

### 1-1/ Principe :

La quantification des flavonoïdes a été réalisé par une méthode basée sur la formation d'un complexe très stable, entre le chlorure d'aluminium et la présence de carbones 4 et 5 des flavonoïdes.

### 1-2/ Protocole:

- Le protocole utilisé est basé sur celui décrit par (**Zhishen et al., 1999**) et (**Kim et al., 2003**), avec quelques modifications.
- Ajouter 400 µl d'extraits dans des lysats de verre.
- Ajouter 120 µl de NaNO<sub>2</sub> à 5 %.
- Après 5 min, ajouter 120 ul d'AlCl<sub>3</sub> à 10% et mélanger vigoureusement le milieu.
- Après 6 min, ajouter 1 M NaOH dans un volume de 800 ul au milieu.
- Lire immédiatement l'absorbance à 510 nm.

Une courbe d'étalonnage a été réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant quercétine à différentes concentrations.(0-0,12mg/ml).

## III. Etude qualitative :

### 3/Evaluation de l'activité antioxydante :

#### 1/ Principe :

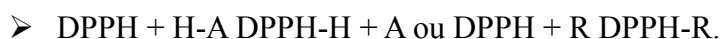
Méthode de piégeage du radical libre DPPH : Présentation du test utilisant le DPPH (2,2diphényl-1-picrylhydrazyle) :

Le DPPH est un radical organique azoté qui possède un électron délocalisé, ce qui lui confère une coloration violet et une absorbance maximale à 515 nm. Ce test repose sur la mesure de la capacité des antioxydants à réduire le DPPH. Cette réduction peut être évaluée en observant la diminution de l'intensité de la couleur violet, mesurée par son absorbance. (**San MiguelChávez, 2017**).

Lorsque les antioxydants réagissent avec la DPPH, le radical libre stable devient apparié en présence d'un donneur d'hydrogène (par exemple, un antioxydant piégeant les radicaux libres)

est réduit en DPPH-H et en conséquence, les absorbances ont diminué à partir du radical DPPH. par rapport à la forme DPPH-H, il en résulte une décoloration (jaune) (Sunitha, 2016).

Dans ce test, une solution de radical est décolorée après réduction avec un antioxydant (AH) ou un radical (R) selon l'équation suivante (Sunitha, 2016) :



## 2/Protocole :

Le pouvoir anti-oxydant des extraits est mesuré selon la méthode décrite par (Zaghad et Merghem, 2013) , avec quelques modifications.

1-La solution de DPPH a été préparée par solubilisation de 0.02g de DPPH dans 100ml d'éthanol, suivi par une incubation à l'obscurité pendant 2h.

2-Test DPPH des extraits:

100µl de chaque extrait a été ajoutée au 3ml de solution de DPPH préparée dans l'éthanol. Un contrôle a été préparé avec la même solution de DPPH et d'eau distillée. L'absorbance a été mesurée par un spectrophotomètre après 30 min d'incubation à température ambiante à 517nm.

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition et calculés suite à la diminution de l'intensité de la coloration du mélange, selon la formule suivante (Matkowski A.,et al 2008).

$$\text{PI} = (\text{DO témoin} - \text{DO extrait} / \text{DO témoin}) \times 100$$

PI : pourcentage d'inhibition.

DO témoin : absorbance du témoin

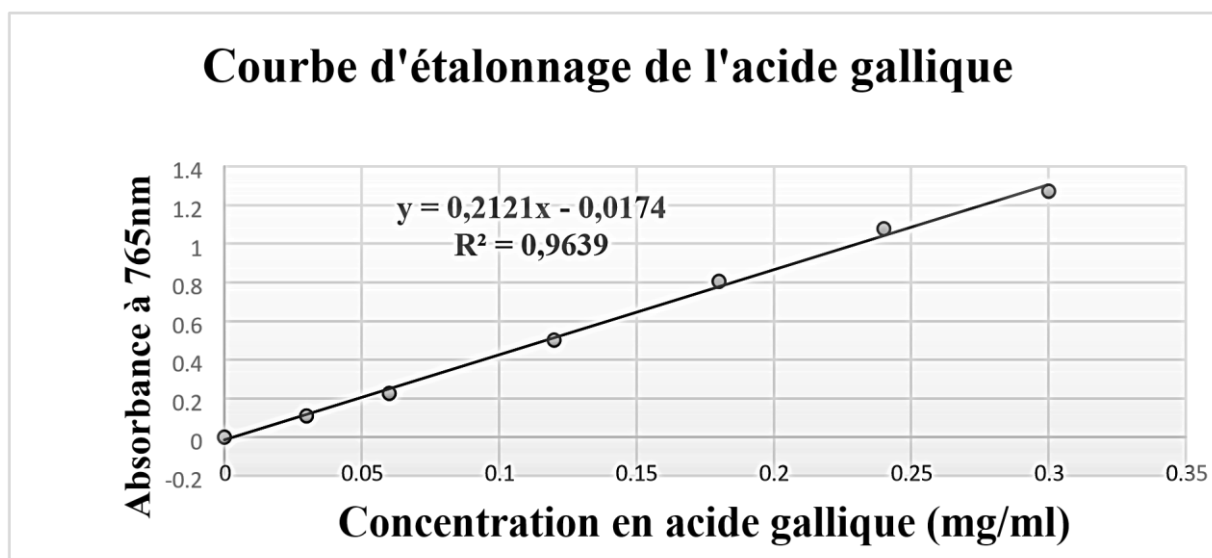
DO extrait : absorbance de la solution d'extrait.

*Résultats et  
discussion*

### I- Etude quantitative :

#### 1- Dosage des polyphénols totaux :

Détermination des polyphénols par spectrophotométrie à l'aide du réactif de Folin Ciocalteu la teneur totale comme polyphénols des extraits a été calculée comme équation de régression à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec de l'acide gallique.

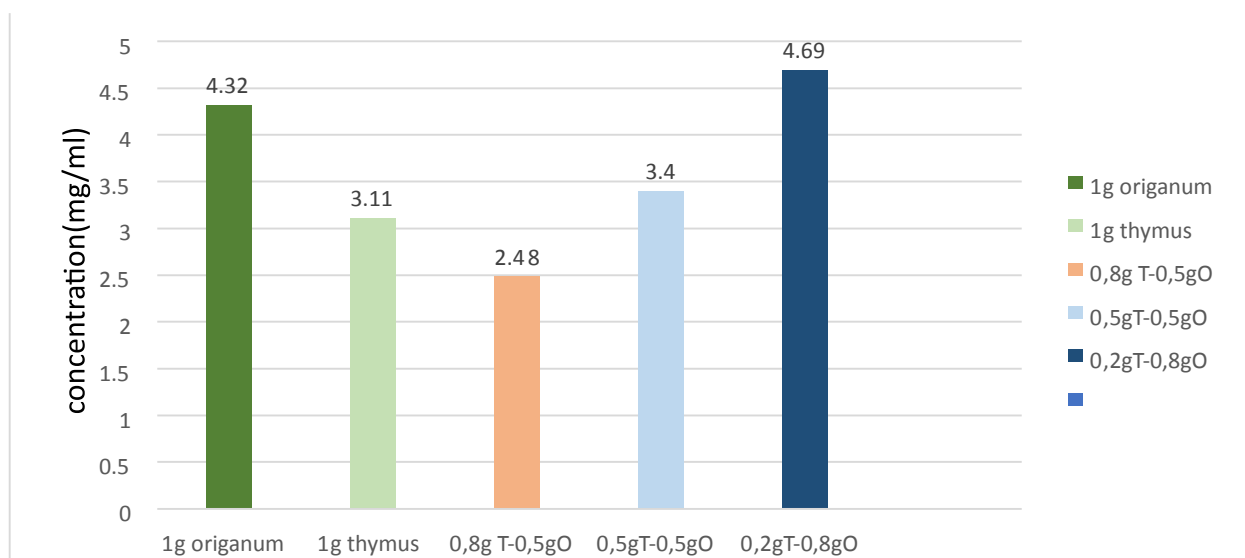


**Figure 12:** Courbe d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage des polyphénol.

-Le tableau: représente la teneur totale en polyphénols dans les extraits de plantes appartenant au genre Thymus et origan.

| Extraits                         | 1g origan | 1g thymus | 0,8gT-0,2gO | 0,5gT-0,5gO | 0,2gT-0,8g O |
|----------------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Phenols<br>totaux<br>mg<br>EAG/g | 4,32±0,28 | 3,11±0,58 | 2,48±0,19   | 3,40±0,17   | 4,69±0,11    |

## Résultats et discussion



**Figure 13:** Teneur en phénol totaux des extraits.

Le contenu des composés phénoliques a été déterminé par la méthode de Folin-ciocalteu :

L'Origanum vulgare présente  $4,32 \pm 0,28$  mg EAG/g d'extrait de la plante ; supérieurs que Thymus vulgaris qui présente  $3,11 \pm 0,58$  mg EAG/g ; Pour les différentes concentrations de l'extrait hydroalcoolique d'Origanum vulgare L et de Thymus vulgaris, il a été observé que la teneur en flavonoïdes augmente avec l'augmentation de la quantité d'origan dans le mélange.

- Les résultats montrent que l'extrait hydroalcoolique de l'espèce **Origanum vulgare** présente  $4,32 \pm 0,28$  mg EAG/g d'extrait. Ce teneur est nettement inférieure à ceux trouvés par Oukil et al, (2011) sur la même espèce originaire de Bejaia où l'Extrait renferme la teneur de 55.15 mg EAG/g. et inférieure à ceux trouvés par Kaurinovic et al. (2011) renferme la teneur de  $14.13 \pm 0.05$  mg EAG /g.

- Les résultats montrent que l'extrait de l'espèce **Thymus vulgaris** présente  $3,11 \pm 0,58$  mg EAG/g. Ce teneur est nettement inférieure à ceux trouvés par zohreh et al (2019) présente  $16 \pm 2,2$ . mg EAG/g. et inférieure à ceux trouvés par Ramchounet M et al(2009) sur la même espèce originaire de Errachidia dans le sud-est du Maroc.  $356 \pm 9.79$  mg EAC/g.

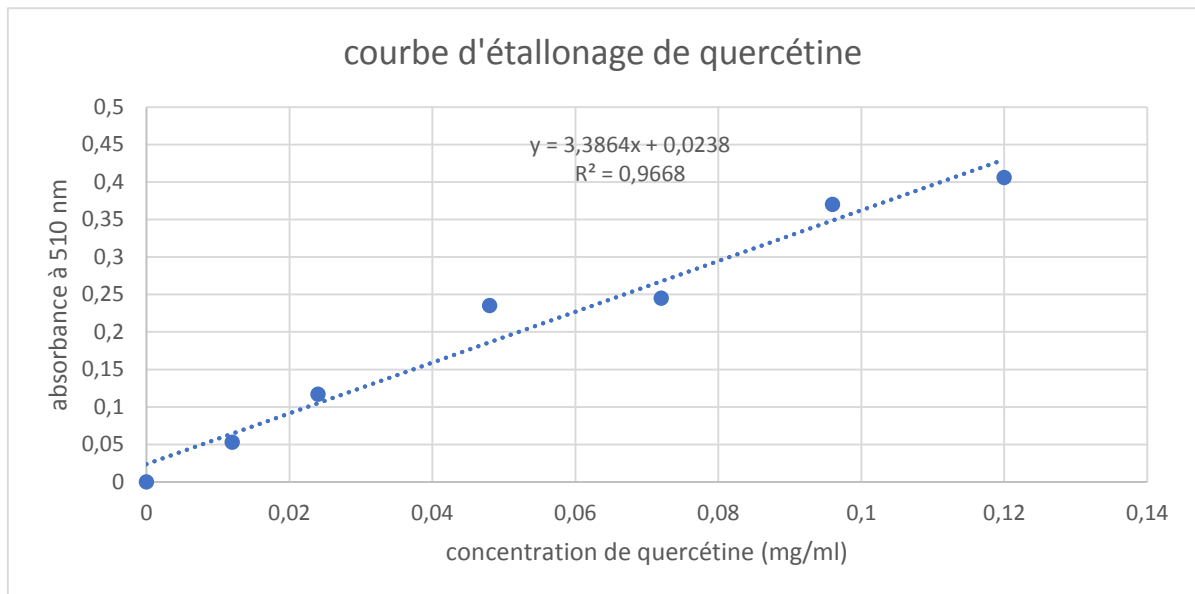
### 2-Dosage des flavonoïdes totaux :

Le dosage des flavonoïdes est réalisé selon la méthode de La quercétine est utilisé comme standard, il nous a permis de réaliser une courbe d'étalonnage, d'où on a calculé la teneur en flavonoïdes de l'extrait hydroalcoolique de la plante étudiée qui est exprimée en  $\mu\text{g}$  équivalent



## Résultats et discussion

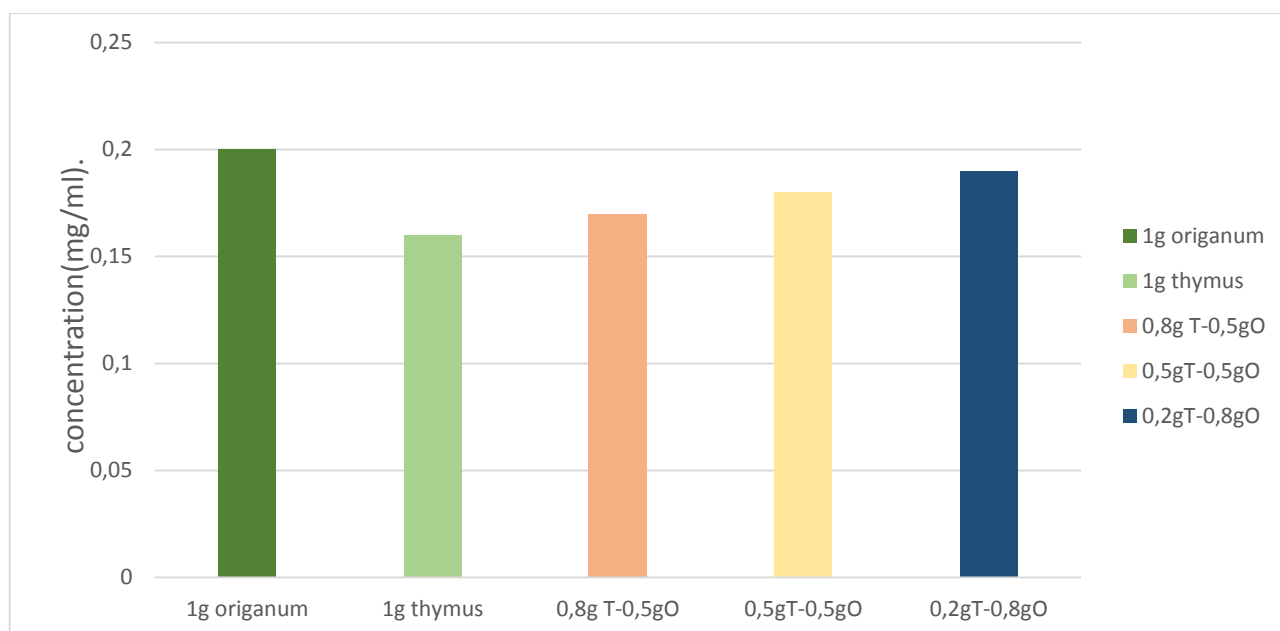
de la Quercétine (EQE) par milligramme d'extrait, L'absorbance est mesurée à une longueur d'onde de 510 nm. Les résultats obtenus sont représentés dans une courbe d'étalonnage.



**Figure 14:** Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes.

-Le tableau: représente la teneur totale en polyphénols dans les extraits de plantes appartenant au genre Thymus et origan.

| Extraits               | 1g origan | 1g thymus | 0,8gT-0,2gO | 0,5gT-0,5gO | 0,2gT-0,8g O |
|------------------------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| Flavonoides<br>mg EQ/g | 0,2±0,08  | 0,15±0,01 | 0,16±0,01   | 0,18±0,03   | 0,19±0,01    |



**Figure 15:** Teneur en flavonoïdes des extraits.

La concentration la plus élevée est marquée par origanum vulgare  $0,20 \pm 0,08$  mg EQ/g, la teneur la plus faible est marquée par thymus vulgaris  $0,15 \pm 0,01$  mg EQ/g. Pour les différentes concentrations de l'extrait hydroalcoolique d'Origanum vulgare L et de Thymus vulgaris, il a été observé que la teneur en flavonoïdes augmente avec l'augmentation de la quantité d'origan dans le mélange.

- Les résultats de la présente étude montrent que l'extrait hydroalcoolique d'**Origanum vulgare** renferme une teneur en flavonoïdes:  $0,20 \pm 0,08$  mg EQ/g l'extrait. Ce résultat reste inférieur de l'extrait d'Oniga, et al (2018) Qui ont estimé un teneur plus élevée en flavonoïdes ( $38,46 \pm 3,54$  mg ER/g), tandis qu'une autre étude menée par Kaurinovic et al. (2011) en utilisant un extrait ont révélé que la même espèce contenait une teneur des flavonoïdes totaux ( $9,37 \pm 0,06$  mg EQ/g).

- Les résultats de la présente étude montrent que l'extrait hydroalcoolique de **thymus vulgaris**, avec une teneur  $0,15 \pm 0,01$  mg EQ/g Ce teneur est nettement inférieur à ceux trouvés par zohreh et al (2019) présente  $13,6 \pm 4,00$  mg ER/g. tandis qu'une autre étude menée par Ramchounet M et al(2009) sur la même espèce originaire de Errachidia dans le sud-est du Maroc:  $86,93$  mg ER/g.

## Résultats et discussion

•Diverses études antérieures ont démontré que plusieurs facteurs peuvent avoir une incidence sur la teneur de polyphénols et flavonoïdes :

*la différence dans les méthodes que chaque personne a utilisées pour dosage les extraits.*

*la température de séchage, le solvant d'extraction, la taille des particules et la durée de l'extraction (Goli et al., 2005)..*

*peuvent être attribuées à des différences génétiques et environnementales, telles que le climat, la localisation et la température, observées au sein des espèces végétales évaluées, ainsi qu'au moment de la récolte et à la méthode d'extraction utilisée.*

## II.Résultats de l'évaluation du pouvoir anti-oxydant par le DPPH :

### 1-Courbe Cinétique de réduction du DPPH des extraits:

La méthode de piégeage du radical libre DPPH est largement utilisée pour évaluer le pouvoir antioxydant des extraits végétaux. Dans cette technique, l'effet antioxydant peut être facilement évalué en suivant la diminution de l'absorption de DPPH à 517 nm (Krimat et al, 2017) . La caractéristique de la solution de DPPH est la couleur violet . L'intensité de la couleur est proportionnelle à la capacité des antioxydants présents dans le milieu et la mesure de l'efficacité d'un antioxydant se fait en mesurant la diminution de la coloration violet , due à une réduction des radicaux DPPH (Sirivibulkovit et al., 2018),

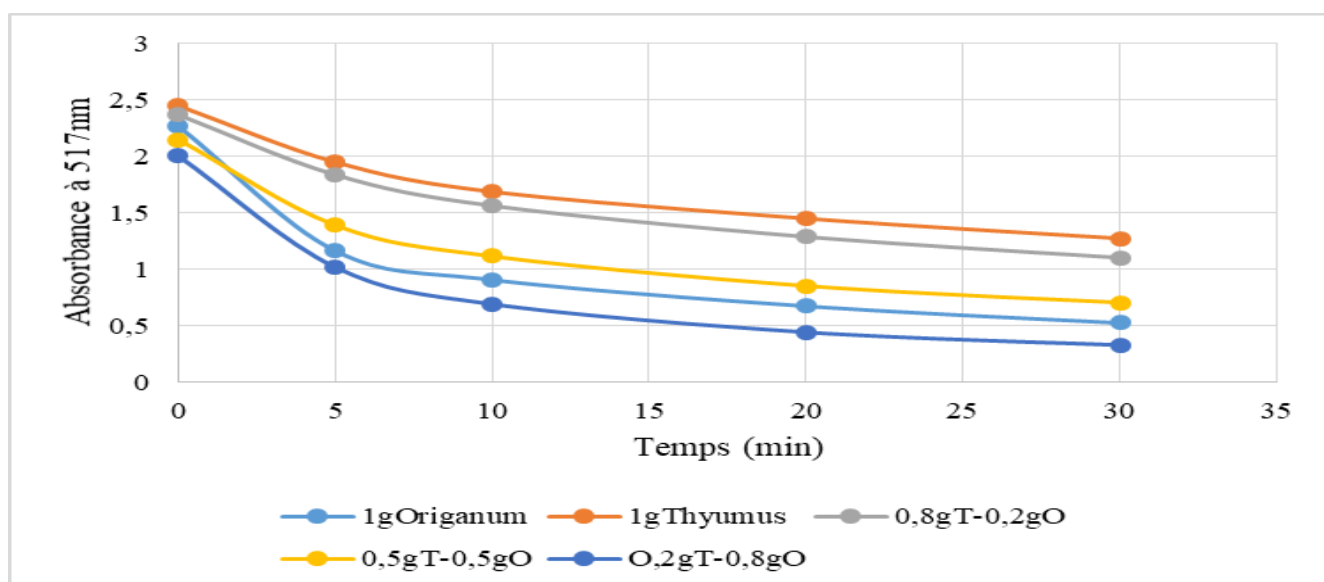


Figure 16: Cinétique de réduction du DPPH des extraits.

## Résultats et discussion

-La mesure de l'absorbance a été effectuée par spectrophotométrie à 517 nm.

- L'activité antioxydante de nos extraits est estimée en fonction du temps, et nous avons remarqué que chaque fois que le temps augmente, il y a une réduction de la concentration du DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle).

Ainsi, le temps est lié à la capacité antioxydante d'un composé. Plus le temps est long, plus l'activité antioxydante est importante.

### 2-Activité anti-radicalaire des extraits:

| Extraits     | 1g organ   | 1g thymus | 0,8gT-0,2gO | 0,5gT-0,5gO | 0,2gT-0,8g O |
|--------------|------------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| % inhibition | 81,5 ±0,01 | 55%±0, 02 | 63,5%±0,03  | 79,5%±0,05  | 84,1%±0,04   |

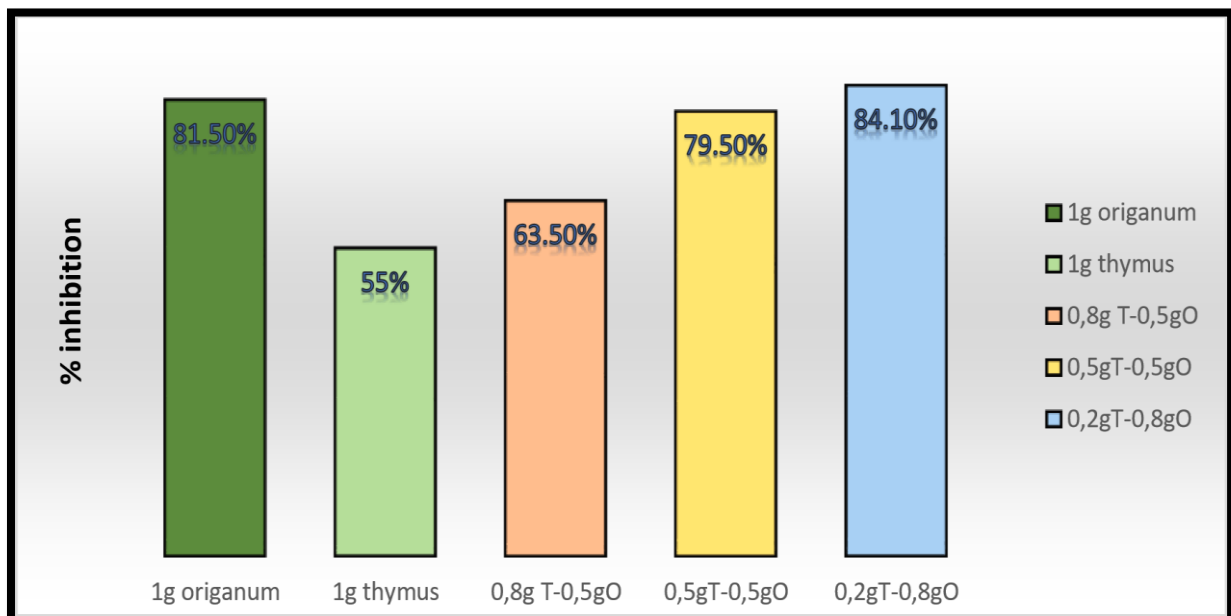


Figure 17: Histogramme du pourcentage d'inhibition des extraits .

## Résultats et discussion

---

Les résultats obtenus ont permis de calculer le pourcentage d'inhibition en fonction des différents temps d'exposition des extraits.:

- l'extrait de origanum présente une grande activité anti-oxydante  $81,50\% \pm 0,01$  qui est supérieur de l'activité anti-oxydante de thymus  $55\% \pm 0,02$  l'activité anti-oxydante de l'extrait

Un mélange de thym et d'origan dans différentes proportions a révélé que l'effet antioxydant augmente avec l'augmentation de la quantité d'origan dans le mélange.

- Le pouvoir inhibiteur de l'origan est supérieur à celui du thym. Par conséquent, il renferme davantage de polyphénols et de flavonoïdes dotés d'un fort pouvoir antioxydant que le thym. Cela explique pourquoi les polyphénols et les flavonoïdes de l'origan sont principalement responsables de son pouvoir antioxydant, et il est possible qu'il existe une synergie entre les molécules des deux plantes, car leur activité combinée est plus élevée que celle de thymus seul.

### Conclusion et perspective :

En raison de sa situation géographique et de sa grande variation climatique, l'Algérie est un pays très riche en espèces végétales dotées de divers pouvoirs thérapeutiques.

Dans le cadre de cette étude, nous avons tenté de contribuer à la valorisation de deux plantes aromatiques largement utilisées dans la médecine traditionnelle en Algérie pour leurs vertus thérapeutiques, en établissant une relation entre leur composition chimique et leurs activités biologiques .

Ce travail a consisté en l'études phytochimiques et des activités biologiques, notamment l'activités antioxydantes, de l'extraits brut des plantes médicinales *Origanum vulgare* et *Thymus vulgaris*

En laboratoire on fait en premier lieu, l'extraction par macération et évaporation , puis le dosage des métabolites secondaires ( polyphénols et flavonoïdes).

La teneur en polyphénols totaux de l'extrait a été estimée à l'aide de la méthode colorimétrique de Folin-Ciocalteu , les résultats obtenus indiquent que l'extrait hydroalcoolique d'*Origanum vulgare* est extrêmement riche en ces molécules, avec une teneur de  $4,32 \pm 0,28$  mg EAG/g. d'extrait, par rapport le *Thymus vulgaris* qui présente une teneur de  $3,11 \pm 0,58$  mg EAG/g , Lorsqu'on observe différentes concentrations de l'extrait hydroalcoolique d'*Origanum vulgare* L et de *Thymus vulgaris*, il devient évident que la quantité d'origan présente dans le mélange est directement proportionnelle à l'augmentation de la teneur en polyphénols flavonoïdes.

Cependant, le dosage des flavonoïdes a été réalisé par la méthode de trichlorure d'aluminium (AlCl<sub>3</sub>), qui présente un teneur de  $0,20 \pm 0,08$  mg EQ/g d'extrait d'*Origanum* et  $0,15 \pm 0,01$  EQ/g. de *Thymus*.

L'activité antioxydante des extraits d'*Origanum vulgare* et *Thymus vulgaris* a été évaluée en utilisant la méthode de piégeage du radical libre DPPH. Les résultats ont démontré que l'extrait hydroalcoolique d'*Origanum* présente une activité antioxydante très importante 81,50%, supérieure à celle de *Thymus* 55%. Lorsqu'on observe différentes concentrations de l'extrait hydroalcoolique d'*Origanum vulgare* L et de *Thymus vulgaris*, il devient évident que la quantité d'origan présente dans le mélange est directement proportionnelle à l'augmentation de l'activité antioxydante.

## **Conclusion**

---

En conclusion, il existe donc une corrélation entre la quantité de polyphénols et de flavonoïdes et l'activité antioxydante, plus la teneur en polyphénols et flavonoïdes est élevée, plus l'activité antioxydante est significative

### **Perspective :**

Selon ces résultats, l'*Origanum vulgare* et le *Thymus vulgaris* sont considérés comme des sources naturelles prometteuses de molécules présentant des activités biologiques importantes. Néanmoins, il est essentiel de mener des recherches approfondies supplémentaires pour :

- ✓ Évaluer l'activité antioxydante in vivo.
- ✓ Fractionner et isoler les différents composants de l'extrait hydro-éthanolique afin de déterminer la ou les molécules responsables des effets antioxydants.
- ✓ Étudier l'efficacité de cet extrait dans le domaine alimentaire afin d'établir son utilité en tant qu'agents antimicrobiens ou antioxydants naturels pour assurer la sécurité alimentaire.

*Références*

*bibliographiques*



**Abdelli w , (2018)**, Caractérisation chimique et étude de quelques activités biologiques , thèse de doctorat , université Abdelhamid Ben badis , Mostaganem , p: 32 – 35.

**Adriouch Solia 2017**. Prévention nutritionnelle des maladies cardiovasculaires : comportement alimentaire et apports en polyphenols THESE DOCTEUR DE L'UNIVERSITE PARIS.

**Akroum, S. (2011)**. Etude analytique et biologique des flavonoïdes naturels. Thèse de Doctorat. Université Mentouri de CONSTANTINE –ALGERIE.

**Benaiche H, (2022)** , Étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de certaines espèces végétales poussant dans le littoral Ouest algérien et gestion des risques liés à leur utilisation , thèse de doctorat, Université Mohamed Boudiaf Oran, p : 44 et 45

**Bouhaddouda N,( 2016)** , Activités antioxydante et antimicrobienne de deux plantes du sol local : Origanum vulgare et Mentha pulegium , thèse de doctorat , université Badji Mokhtar -Annaba.

**Bouras N , Hachemi A, (2019)** , Etude préliminaire des activités biologiques (insecticide et antifongique) des huiles essentielles de deux plantes aromatiques Thymus sp. Et Origanum sp , Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. P : 4.

**Bouyahya A., (2016)** Les huiles essentielles comme agents anticancéreux :actualité sur le mode d'action. , Phytothérapie. (pp. DOI 10.1007/s10298-).

**-Bouزيد T., Gressier B., Troitin F., Dine T., (2016)**. La pharmacopée marocaine traditionnelle, Médecine arabe ancienne et savoirs populaires. Ibris, Paris. P 764

**-Bouayed J , Rammal H , Younos C , Dicko A , Soulimani R 2008** :Caractérisations et bioévaluation des polyphénols : nouveaux domaines d'application en santé et nutrition phytothérapie 6 , 71-74

**Chaib S , (2021)** , Encapsulation d'une huile essentielle extraite de Thymus vulgaris : Effet sur ses propriétés physicochimiques et biologiques , thèse de doctorat, université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi , p : 5 – 6

**DEFRAIGNE J O , J. PINCEMAIL 2008** : STRESS OXYDANT ET ANTIOXYDANTS , revue médicale de Liège 63.

**Durand D , M. Damon, and M. Gobert, 2013** :Le stress oxydant chez les animaux de rente principes généraux, Cah. Nutr. Diet., vol. 48, pp. 218–224.

**Figueredo G , (2007)** , Étude chimique et statistique de la composition d’huiles essentielles d’origans (Lamiaceae) cultivés issus de graines d’origine méditerranéenne , thèse de doctorat, université Blaise Pascal, p : 47- 48.

**Haleng J, J. Pincemail, J.O. Defraigne, C. Charlier, J.P. Chapelle 2007** : Le stress oxydant. ARTICLE (SCIENTIFIC JOURNALS) In Revue Médicale de Liège, 62 (10), p. 628-38.

**Hazzit m. b. (2015)**, Composition chimique et activité antimicrobienne de l’extrait non volatil et des huiles. (27) ,118-129p.

**Khushwant S. Bhullar and H. P. Vasantha Rupasinghe (2013)** : Polyphenols Multipotent Therapeutic Agents in Neurodegenerative Diseases Hindawi Publishing Corporation Oxidative Medicine and Cellular Longevity ; Article ID 891748, 18 pages

**Kim D, O.Chun, Y.Kim, H.Moon, C.Lee,2003**, « Quantification of phenolics and their antioxidant capacity in fresh plums » J. Agric. Food Chem. , Vol. (51), page : 6509

**Kintzios S.E., 2002.** Profile of the multifaceted prince of the herbs. In : Kintzios S.E. Oregano – The Genera Origanum and Lippia. Ed. Taylor & Francis, London. Pp : 3–8.

**Kitima Sirivibulkovit, Souksanh Nouanthavong, Yupaporn Sameenoi. 2018** : based DPPH assay for antioxidant activity analysis Analytical sciences 34 (7), 795-800.

**Koehler-Ramonatxo, C. (2006)** Oxygen, oxidative stress and antioxidant supplementation, or Another way for nutrition in respiratory diseases. Nutr. Clin. Et Métab., 20, 165- 177

**Krimat S, H Metidji, C Tigrine, D Dahmane, A Nouasri, T Dob 2017** : Analyse chimique, activités antioxydante, anti-inflammatoire et cytotoxique d’extrait hydrométhanolique:Phytothérapie.

**Lehucher-Michel M.P., Lesgards J.F., Delubac O., Stocker P., Durand P. & Prost M., 2001.** Stress oxydant et pathologies humaines. Presse med. 30(21) : 1076-1081. Leonard E., Yan Y., Koffas M.A., 2008. Functional expression of a P450

**Maamri S , 2008**, Etude de pastacia atlantica de deux régions de sud algérienne dosages deslipides. Dosages des polyphénols, essais antileishmaniens .université de m'hamedbougera boumerdes.

**Matkowski A., Tasarz P. and Szypuła E., (2008)**. Antioxidant activity of herb extracts from five medicinal plants from Lamiaceae, subfamily Lamioideae. Journal of Medicinal Plants Research, 2 (11) : 321-330.

**Merghem R. (2009)**. Element de biochimie végétale. 16\*24.Ed, Bahaeddine. Algérie

**Merghem.R** :les métabolismes secondaire : valorisation des substances végétales bioactives.

**Ocaña-Fuentes, A. ; Arranz-Gutiérrez, E. ; Señorans, F.J. ; Reglero, G. 2010**. Supercritical fluid Extraction of oregano (*Origanum vulgare*) essentials oils : Anti-inflammatory properties based on Cytokine response on THP-1 macrophages. Food Chem. Toxicol, 48, 1568–1575

**Oniga, I., Pușcaș, C., Silaghi-Dumitrescu, R., Olah, N. K., Sevastre, B., Marica, R., & Hanganu, D. (2018)**. *Origanum vulgare* ssp. *Vulgare* : Chemical composition and biological studies. *Molecules*, 23(8), 2077.

**Oukil, N, Madani,. A. Basli M. Chibane, K. Madani & N. Oukil, (2012)**. Activité antibactérienne des polyphénols extraits d'une plante médicinale de la flore d'Algérie : *Origanum glandulosum* Desf. *Phytothérapie* volume 10 ,page 2-9

**Pastre J.(2005)**. Interet de la supplementation en antioxydants dans l'alimentation des carnivores domestiques. Thèse pour le doctorat vétérinaire , l'université paul-sabatier de toulouse.

**Ramchoun M , H. Harnafi , C. Alem , M. Benlyas , L. Elrhaffari , S.Amrani 2009**. Study on antioxidant and hypolipidemic effects of polyphenol-rich extracts from *Thymus vulgaris* and *Lavendula multifida*. *Pharmacognosy Research* Vol 1, Issue 3 Page 106-112

**San Miguel-Chávez, R. (2017)**. Phenolic Antioxidant Capacity : A Review of the State of the Art. *Phenolic Compounds – Biological* , 59-74.

**Singleton V L , J.R.Rossi , 1965** « Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphothungstic acid » *Am. J. Enol. Vitic* , Vol. (16), page : 144.

**Smail , k , 2016** , Etude théorique et expérimentale des activités biologiques de quelques composés de la famille des flavonoïdes , thèse de doctorat, université Mohamed Boudiaf , Oran .P : 5.

**Sunitha, D. (2016)**. A review on antioxidant methods .Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 14, 22-32

**Tarique Hussain, Bie Tan, Yulong Yin, Francois Blachier, Myrlene C. B. Tossou, Najma Rahu, 2016** : « Oxidative Stress and Inflammation : What Polyphenols Can Do for Us ? », Oxidative Medicine and Cellular Longevity, vol. 2016, Article ID 7432797, 9 pages,

**Wu-Yang Huang , Yi-Zhong Cai & Yanbo Zhang (2009)** Natural Phenolic Compounds From Medicinal Herbs and Dietary Plants : Potential Use for Cancer Prevention, Nutrition and Cancer, 62 :1, 1-20.

**Zeghad, N., Merghem R (2013)** Antioxidant and antibacterial activities of *Thymus vulgaris* L.Medicinal and Aromatic plant Research Journal, 1(1) : 5-11

**Zhishen J , T.Mengcheng, W.Jianming, 1999**« The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals » J Food Chem, Vol. (64), page : 555.

**Zohreh Emami Bistgani, Masoud Hashemi, Michelle DaCosta, Lyle Craker, Filippo Maggi, Mohammad Reza Morshedlo 2019** :Effect of salinity stress on the physiological characteristics, phenolic compounds and antioxidant activity of *Thymus vulgaris* L. and *Thymus daenensis* Celak,Industrial Crops and Products,Volume 135,2019,Pages 311-320.

# *Annexes*



**Figure01:** macération des extraits.



**Figure02:** Evaporateur.



**Figure03:** extraits hydroalcoolique.

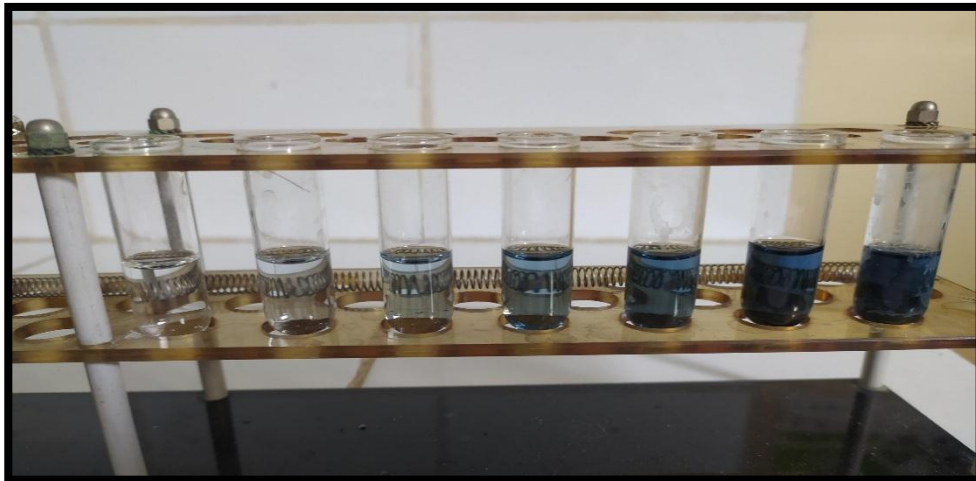


**Figure04:** Affrontement par éther de pétrole.

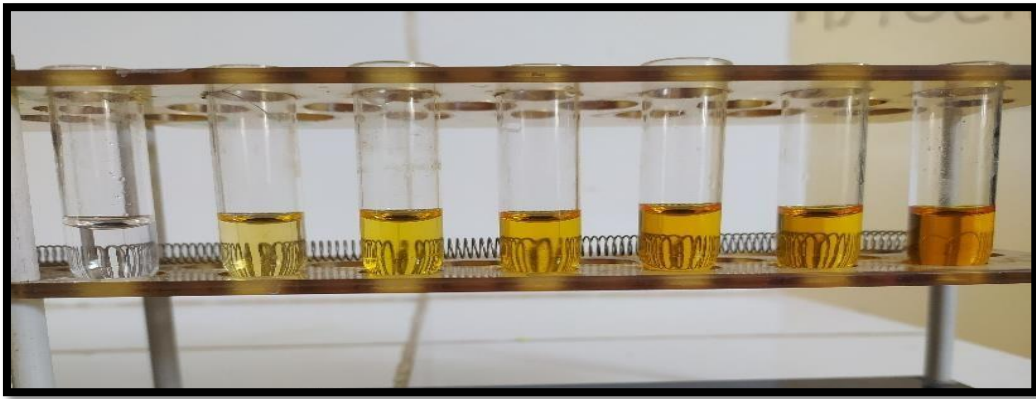


**Figure05:** les extraits hydroalcooliques.

**1/ Résultats des dosage:**

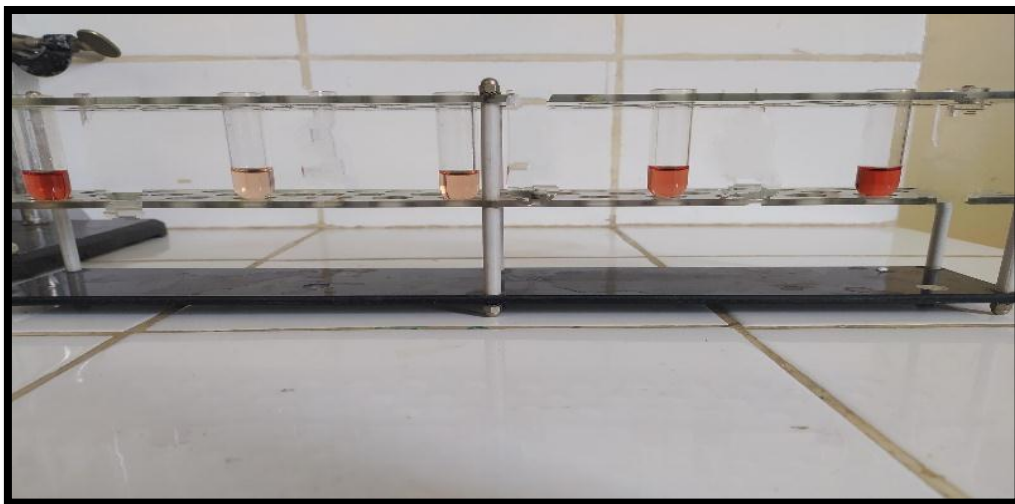


**Figure06:** dosage des polyphénols.

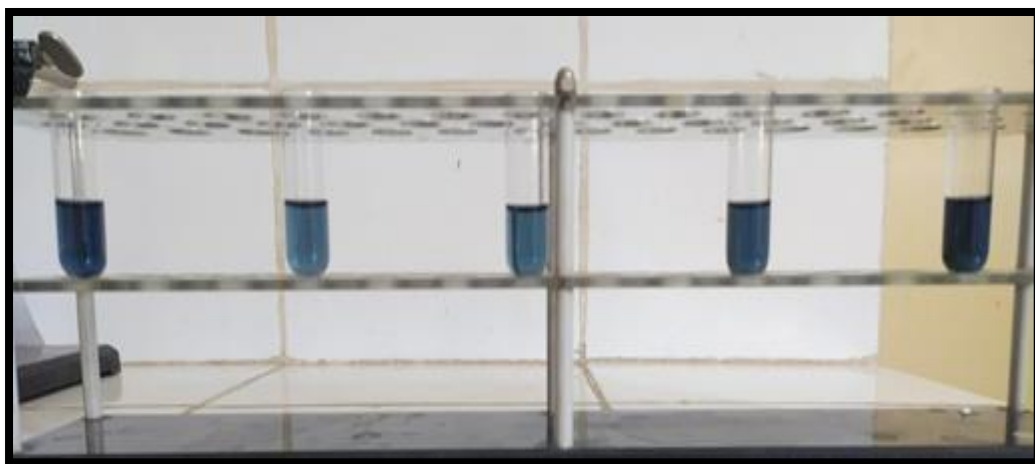


**Figure07:** dosage des flavonoïdes.

**Dosage l'extraits:**



**Figure08:** dosage des Flavonoïds dans extraits.



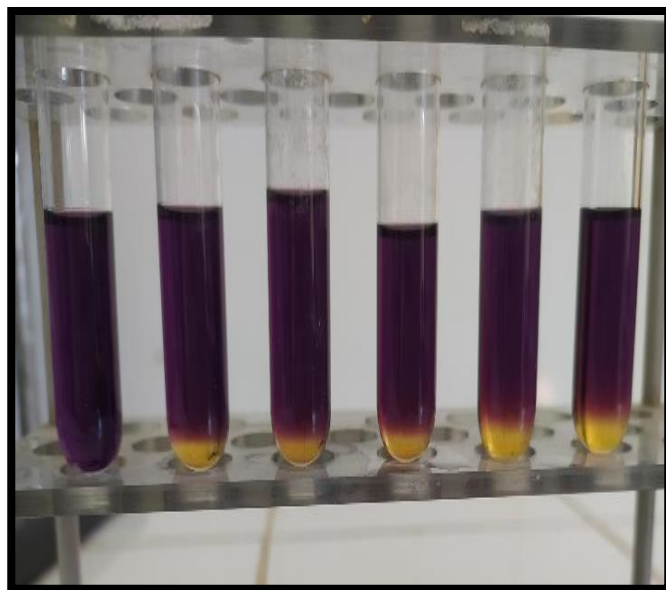
**Figure09:** dosage des polyphénols dans extraits.



## 2/Résultats des test DPPH:



**Figure10:** solution DPPH.



**Figure11:** test DPPH des extraits.

|  |  |
|--|--|
| <b>Annee univerctaire:</b> 2022 - 2023   | <b>Présenté par :</b> Merhoudj Lina.<br><br>Zaid Khadidja. |
| <b>Étude des composés phénoliques et de activité antioxydante de deux labiées :</b><br><br><b>Origanum vulgare et Thymus vulgaris .</b>  |  |
| <b>Mémoire pour l' obtention du diplôme de Master en Biochimie.</b>  |  |
| <p>L'étude porte sur l'analyse chimique des composés phénoliques et l'évaluation de l'activité antioxydante de l'Origan (Origanum vulgare) et du Thym (Thymus vulgaris). L'extraction hydroalcoolique des composés phénoliques a été réalisée par macération. Les résultats montrent que l'extrait brut d'Origanum vulgare est plus riche en polyphénols et en flavonoïdes que celui de Thymus vulgaris. L'activité antioxydante a été mesurée en utilisant le test du 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl (DPPH), qui mesure la capacité de piégeage des radicaux libres. Les résultats indiquent que l'extrait brut d'Origanum vulgare présente une activité antiradicalaire significativement plus élevée (81,50%) que celle de Thymus vulgaris (55%)</p> |  |
| <p><b>Les mots clés:</b></p> <p>Origanum vulgare;Thymus vulgaris;DPPH; activités antioxydante;les composés phénoliques.</p>  |  |
| <p><b>Laboratoires de recherche :</b></p> <p>Laboratoire de recherche DVRP (Université Frères Mentouri, Constantine 1).</p>  |  |
| <p><b>Président du jury :</b> Dr. Khedara.A (Professeur -MCV - UMC1)</p> <p><b>Encadreur :</b> Dr. Merghem Rachid (Professeur- UFM Contantine1)</p> <p><b>Examineur:</b> Dr. Madaci Brahim (MCA . UMC1)</p>  |  |

