

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

## République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الاخوة منتوري قسنطينة I  
Frères Mentouri Constantine I University  
Université Frères Mentouri Constantine I

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة  
كلية علوم الطبيعة والحياة

Université Frères Mentouri Constantine  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de Biologie et Ecologie végétale

قسم البيولوجيا و ايكولوجيا النبات

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

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

**Filière :** Sciences biologiques

**Spécialité :** Biologie et physiologie de la reproduction

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

---

**Contribution à l'étude phytochimique et évaluation de l'activité antioxydante  
chez l'espèce (*Laurus nobilis* L.)**

---

**Présenté par :** SGHIR BOUALI Hind

**Le 25/06/2022**

ZEGRARI Ahlem

**Jury d'évaluation :**

**Encadreur :** BOUCHOUKH Imane (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Examineur1:** ZOGHMAR Meriem (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Examineur2:** AOUAIDJIA Naouel (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Année universitaire  
2021 - 2022**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# Remerciements

Notre première gratitude va au tout-puissant *ALLAH*, le créateur du tout, pour nous avoir donné la vie, le bénédicité et la force pour accomplir ce travail

Nous adressons nos sincères remerciements tout particulièrement à notre promotrice *Dr BOUCHOUKH IMANE* (Maitre de Conférences B à l'Université de Constantine 1), pour avoir accepté de nous encadrées, nous le remercions pour sa disponibilité et son aide tout le long de ce travail, ses bons conseils, ses immenses contributions, critiques constructives, Patience et compréhension

Nous tenons également à exprimer nos sincère remerciement aux égards des membres du jury, à *Dr ZOGHMAR Meriem* (Maitre de Conférences B à l'Université de Constantine 1) et *Dr AOUALDJIA Naouel* (Maitre de Conférences B à l'Université de Constantine 1) d'avoir accepté d'évaluer notre travail.

Nous remercions aussi *Dr Chibani Salih* (Maitre de Conférences A à l'Université de Constantine 1) pour son aide à réaliser une partie importante de notre mémoire.

Nous remercions également l'équipe du laboratoire de *Qualité-Analyse et laboratoire de Biochimie* du centre de recherche (CRBT) pour leur gentillesse et leurs soutiens.

Nos remerciements vont à tous les enseignants qui participé à notre formation.

Nous tenons à remercier profondément tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation de ce travail



Dédicace :

Je remercie Allah de m'avenir donné la capacité d'écrire et terminer ce  
mémoire

Je dédie ce modeste travail à :

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et  
Source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir

Réussir mon père : **Abde Razak**

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de

Mon cœur, ma vie et mon bonheur : **maman Mounira.**

Reçois à travers ce travail aussi modeste soient-ils l'expression de mes

Sentiments et de mon éternelle gratitude.

A mes petits frères : **Aymen , Schieb, Siradj.**

A mes chères sœur, qui m'avez toujours soutenue et encouragée durant mes  
années d'étude : **Chahinez , Belkis.** et ma chère tante : **Assia**

A mes chères amies pour leur amour et soutien , avec elles j'ai passé  
les plus beaux et les plus vrais souvenirs et partagé les sentiments les plus  
profonds et beaucoup de café : **Randa , Assala, Chaima, Wissam, Besma**  
**. Sabrina .** A toute personne qui porte le nom **Zegrari** et toute ceux que  
m'aiment.

**Ahlem**





## Dédicace

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que je dédie ce travail :*

*A l'aide de dieu tout puissant, qui m'a tracé*

*Le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail que je dédie :*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la*

*Flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur : **Maman***

*Moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours Sacrifié pour  
me voir réussir, à toi **mon père***

*A mon frère **Mohamed** Je ne saurai traduire sur du papier l'affection que j'ai  
pour lui. J'implore Allah de te réserve un avenir meilleur.*

***Mon marié** Pour l'amour et l'affection qui nous unissent. Je ne saurais  
exprimer ma profonde reconnaissance pour le soutien continu dont tu as  
toujours fait preuve. Je te dédie ce travail avec mes vœux de réussite, de  
prospérité et de bonheur. Je prie Dieu le tout puissant de préserver notre  
attachement mutuel, et d'exaucer tous nos rêves.*

*A mes chers amis qui me rendent la vie plus belle, Sans exception.*

*A toutes familles **Sghir bouali** et **Laala bouali***

*A tous ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin à la réalisation de ce  
travail*

**HIND**

## Résumé

*Laurus nobilis* L. est une plante médicinale et aromatique qui appartient à la famille des Lauracées, elle est riche en métabolites secondaire. Cette espèce est très utilisée en Algérie dans la médecine traditionnelle ou alternative, en raison de leurs multiples effets thérapeutiques.

Notre travail porte sur une étude phytochimique de l'extrait foliaire de l'espèce *Laurus nobilis* L. Un screening des métabolites secondaire a révélé une richesse en poly phénols, flavonoïdes, tanins, terpènes, alcaloïdes et saponines. Une séparation chromatographique par CCM a confirmé cette richesse en molécules.

L'activité antioxydant de l'extrait a été estimée *in-vitro* par l'utilisation des méthodes DPPH, ABTS, FRAP, Phenolthroline. Les résultats ont montré une importante inhibition des radicaux libres avec des valeurs significative proches de celles des standards.

**Mots clés :** *Laurus nobilis* L.-Métabolite secondaire- Activité antioxydante- Screening phytochimique- CCM.

## المخلص:

*Laurus nobilis* L. نبات طبي وعطري ينتمي إلى عائلة Lauraceae ، غني بالمستقلبات الثانوية. يستخدم هذا النوع على نطاق واسع في الجزائر في الطب التقليدي أو البديل، بسبب آثاره العلاجية المتعددة.

يركز عملنا على دراسة كيميائية نباتية لمستخلص أوراق نوع *Laurus nobilis* L. أظهر فحص المستقلبات الثانوية ثراء في البوليفينول و الفلافونويد والعفص والتربينات والقلويدات و الصابونين. أكد الفصل الكروماتوغرافي بواسطة TLC هذا الثراء في الجزيئات.

تم تقدير النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص في المختبر باستخدام طرق DPPH و ABTS و FRAP و Phenolthroline. أظهرت النتائج تثبيطاً كبيراً جداً للجذور الحرة بقيم معنوية قريبة من تلك المعايير.

## الكلمات المفتاحية :

*Laurus nobilis* L - مستقلب ثانوي- نشاط مضاد للأكسدة- فحص كيميائي نباتي- CCM.

## Abstract

*Laurus nobilis* L. is a medicinal plant belonging aromatic to the lauracea family, plant rich in secondary metabolites it is widely used in Algeria in traditional or alternative medicine, because of their multiple therapeutic effects.

Our work focuses on a photochemical study of the leaf extract of the species *Laurus nobilis* L. A screening of secondary metabolites revealed richness in polyphenols , flavonoids , tannins, terpenes , alcaloids and saponins. Chromatographic separation by TLC confirmed this richness in molecules.

The antioxidant activity of the extract was estimated in vitro using the DPPH, ABTS, FRAP, Phenolthroline methods. The results showed a very significant inhibition of free radicals with significant values close to those of the standards.

**Key words:** *Laurus nobilis* L.- Secondary metabolite- Antioxidant activity- Photochemical screening- TLC .

## Liste des Tableau

N°	Titre	Page
Tableau 01	La position systématique de <i>Laurus nobilis</i> L.	11
Tableau 02	Composition chimique des feuilles de <i>Laurus nobilis</i> L.	12
Tableau 03	Composition photochimique de l'huile essentielle de <i>Laurus nobilis</i> L.	19
Tableau 04	Résultats de criblage des saponosides de l'espèce <i>Laurus nobilis</i> L.	40
Tableau 05	Résultats de criblage des saponosides de l'espèce <i>Laurus nobilis</i> L.	50
Tableau 06	Résultat de criblage des alcaloïdes de l'espèce de <i>Laurus nobilis</i> L.	51
Tableau 07	Résultat de criblage des stérols, stéroïdes et tri terpènes de <i>Laurus nobilis</i> L.	52
Tableau 08	Résultats des plaques de CCM à la lumière UV (254 nm et 365 nm) de coumarine	54
Tableau 09	Résultat du test DPPH d'extrait <i>Laurus nobilis</i> L.	56
Tableau 10	Résultat du test ABTS d'extrait <i>Laurus nobilis</i> L.	57
Tableau 11	Résultat du test du Pouvoir réducteur d'extrait <i>Laurus nobilis</i> L.	58
Tableau 12	Résultat du test Phenolthroline d'extrait <i>Laurus nobilis</i> L.	59
Tableau 13	Résultats des plaques de CCM prise après la révélation à lumière UV (365nm)	60
Tableau 14	Résultats des produits séparés par CCM.	61
Tableau 15	Les couleurs des bandes d'extrait sous UV et leur correspondance en composés phytochimiques.	61

## Liste des figures

N°	Figures	Page
Figure 01	Distribution des Lauracées à travers le monde	7
Figure 02	<i>Laurus nobilis</i> L. dans Algérie	7
Figure 03	Arbuste de <i>Laurus nobilis</i> L.	8
Figure 04	Bourgeons de <i>Laurus nobilis</i> L.	8
Figure 05	Feuille de <i>Laurus nobilis</i> L.	9
Figure 06	La fleur de <i>Laurus nobilis</i> L.	10
Figure 07	Le fruit de <i>Laurus nobilis</i> L.	10
Figure 08	Branche de <i>Laurus nobilis</i> L.	10
Figure 09	Schéma explicative de Métabolisme Secondaire	22
Figure 10	Poly phénol	23
Figure 11	principale classes des flavonoïdes	25
Figure 12	structure de bases des flavonoïdes	25
Figure 13	L'étape clé de la formation des flavonoïdes	26
Figure 14	Classification des tanins selon leur structure chimique	27
Figure 15	Structure de Coumarine	28
Figure 16	Protocol d'étude expérimentale	35
Figure 17	Le macérât hydro-méthanolique	37
Figure 18	Filtration de macérât hydro-méthanolique	38
Figure 19	Evaporateur rotatif	38
Figure 20	Extraite Méthanolique Brut	39
Figure 21	Grattage d'extrait	39
Figure 22	Protocol de préparation de l'extrait méthanolique par macération.	39
Figure23	. Transformation du radical DPPH• en DPPH, H	43
Figure24	Formation et piégeage du radical ABTS•+ par un antioxydant donneur de H•	44
Figure 25	Formation du complexe Fe+2-phénantroline	45

Figure 26	Mécanisme réactionnel du test Pouvoir réducteur	46
Figure 27	Photographie des résultats de criblages des flavonoïdes l'espèce <i>Laurus nobilis</i> L.	49
Figure 28	Une précipitation des Tanins	49
Figure 29	Photographie des résultats de criblages des tanins de l'espèce <i>Laurus nobilis</i> L.	50
Figure 30	. Photographie des Saponosides de l'espèce <i>Laurus nobilis</i> L	50
Figure 31	Criblage des alcaloïdes (Poudre Végétal) de <i>Laurus nobilis</i> L.	51
Figure 32	. Criblage des alcaloïdes (extrait méthanolique) de <i>Laurus nobilis</i> L.	51
Figure 33	Photographie des résultats de criblages des stérols stéroïdes et triterpène de l'espèce <i>Laurus nobilis</i> L.	52
Figure 34	Photographie des résultats de criblages des quinones de l'espèce <i>Laurus nobilis</i>	53
Figure 35	Photographie des résultats de criblages des Anthraquinones de l'espèce	53
Figure 36	Photographie des résultats de criblages des Coumarines de l'espèce	54
Figure 37	Résultats du DPPH sur microplaque.	56
Figure 38	. Résultat de l'ABTS sur microplaque.	57
Figure 39	Résultats du Pouvoir réducteur sur microplaque	58
Figure 40	Résultat du Phenolthroline sur microplaque	59

## Liste des Abréviations

CCM	Chromatographie sur couche mince
Rf	Rendement de réfraction
%	Pourcentage
DPPH	2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl
ABTS	Acid 2-2-azino-bis ( 3-éthylbenzothiazoline-6-sulphonique)
FRAP	Ferric Reducing Antioxidant Power
UV	Ultra Violet
%INH	Pourcentage d'inhibition
FeCl <sub>3</sub>	Chlorure ferrique
HCL	Chlorure hydrogénie
MeOH	Méthanol
Mg	Milligramme
OH	Radical hydroxyles
g	Gramme
m	Mètre
mm	Millimètre
cm	Centimètre
CRBT	Centre de recherche de biotechnologie .
ml	Millilitre
nm	Nanomètre



min	Minute
μl	Microlitre
μg	Microgramme
V	Volume
IC <sub>50</sub>	Concentration d'inhibition à 50%
A <sub>0,5</sub>	Concentration indiquant 0,50 d'absorbance
BHT	Butyl-hydroxy-toluène
BHT	Butyl-hydroxy-anisole
EH	Huiles essentielles

## Table des métiers

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
الملخص	
Abstract	
Liste des Tableau	
Liste des figures	
Liste des Abréviations	
Table des métiers	
Introduction générale .....	1
Partie 1 : Revues Bibliographiques .....	4
Chapitre I : Présentation générale de la plante.....	4
1-Généralité sur la famille des Lauracées .....	4
1-2 Le genre <i>Laurus</i> .....	5
1-3 <i>Laurus Nobilis</i> L.....	5
1-4 Dénomination internationale .....	6
1-5 Répartition géographique.....	6
1-6 Laurier en Algérie .....	7
1 -6-1 Répartition géographique en Algérie .....	7
1-7 Caractéristique botanique et morphologique de <i>Laurus Nobilis</i> .....	7
1-7-1 Description générale.....	7
a. Les ports .....	8
b. Les Bourgeons .....	8
c. Les feuilles .....	8
d. Fleurs et Fruits .....	9
e. Les Branches.....	10
f. Les tiges .....	10
g. Forme et hauteur .....	11
1.7.2 Position Systématique (Taxonomie) .....	11
2. Composition chimique .....	12
a. Composition chimique des feuilles .....	12
b. Partie utilisée .....	13
2-1 Propriétés pharmaceutiques et intérêts thérapeutiques.....	13

2.2 L'usage traditionnels et médicamenteux de Laurus Nobilis.....	13
2.3 Propriétés pharmacologique et activités biologiques.....	14
2-3-1 Activité anti - inflammatoire.....	14
2-3-2 Activité anti-oxydante.....	14
2-3-3Activité-antimicrobienne.....	15
2-3-4 Activité antibactérienne.....	15
2-3-5 Effet antifongique.....	15
2-3-6 Effet gastro-protectif.....	16
2-3-7 Effet de rééquilibrage de la glycémie.....	16
2-3-8 Effet anticonvulsive.....	16
2-3-9 Autres effets.....	16
2-3-10 Utilisation en parfumerie et cosmétique.....	17
2-4 Etude toxicologique.....	17
2- 5 Huiles essentielles.....	18
2 -5- 1 Localisation des huiles essentielles.....	18
2-5-2 Propriétés physiques et composition chimique des huiles essentielles.....	18
2-5-3 Méthodes d'extraction des huiles essentielles.....	20
2-5-4 Toxicité des huiles essentielles.....	20
2-5-5 Propriétés principales et usage thérapeutique.....	20
<b>Chapiter02 : Métabolisme secondaire.....</b>	<b>22</b>
1- Généralité.....	22
2 -Les polyphénols.....	23
2-1 Classification des polyphénols.....	24
a) Les flavonoïdes.....	24
a-1) Structure chimique et classification.....	25
a-2) Biosynthèse des flavonoïdes.....	26
b) Tanins.....	27
c) Les coumarines.....	28
d) Les Lignines.....	28
Rôle biologique des composés phénolique.....	29
e -1) Rôle des terpènes.....	30
f) Les alcaloïdes.....	30
f-1) Rôle des alcaloïdes.....	30
3- Activités biologique.....	30
□ Activité antioxydant.....	30

<input type="checkbox"/> Antioxydants .....	31
<input type="checkbox"/> Radicaux libres .....	31
<input type="checkbox"/> Stress oxydant .....	31
<input type="checkbox"/> Activité antidiabétique.....	31
Définition.....	31
<b>4 - Le diabète et les plantes médicinales .....</b>	<b>32</b>
<b>4-1 Activité anti-inflammatoire.....</b>	<b>33</b>
<input type="checkbox"/> Types de l'inflammation .....	33
<b>4-1-A L'inflammation aiguë.....</b>	<b>33</b>
<b>4-1-B L'inflammation chronique .....</b>	<b>33</b>
<b>Partie2: Etude expérimentale .....</b>	<b>34</b>
<b>Chapitre 1: Matériel et Méthode .....</b>	<b>35</b>
<b>1-1 Matériel Végétal.....</b>	<b>35</b>
<b>1-2 Etude photochimique de la plante .....</b>	<b>35</b>
<b>1-2-1 Extraction.....</b>	<b>36</b>
<input type="checkbox"/> Objectif .....	36
<input type="checkbox"/> Extraction Solide liquide .....	36
<input type="checkbox"/> Rendement d'extraction.....	36
<b>a)- Macération .....</b>	<b>37</b>
<b>1-2-2 Criblage photochimique .....</b>	<b>39</b>
<input type="checkbox"/> Essais de caractérisation en tube.....	39
<b>1-Criblage de flavonoïdes.....</b>	<b>39</b>
<b>2 -Criblage des tanins.....</b>	<b>40</b>
<b>3- Criblage de Saponosides .....</b>	<b>40</b>
<b>4- Criblage des alcaloïdes.....</b>	<b>41</b>
<b>5 -Criblage des Stérols et Triterpens .....</b>	<b>41</b>
<b>6 -Criblage des Quinones .....</b>	<b>42</b>
<b>7 -Criblage des Anthraquinones .....</b>	<b>42</b>
<b>8- Criblage des Coumarine .....</b>	<b>42</b>
<b>1-2-3 Etude de pouvoir antioxydant.....</b>	<b>42</b>
<b>a) Test du piégeage de radical DPPH .....</b>	<b>43</b>
<input type="checkbox"/> Principe .....	43
<input type="checkbox"/> Procédure .....	43
<input type="checkbox"/> Expression des résultats.....	43
<b>b) Activité du piégeage du cation radical ABTS.....</b>	<b>44</b>

□ Principe .....	44
□ Procédure .....	45
<b>C) Activité de Phénantroline.....</b>	<b>45</b>
□ Principe .....	45
□ Procédure .....	45
<b>d ) Activité pouvoir réducteur (FRAP).....</b>	<b>46</b>
□ Principe .....	46
□ Procédure .....	46
<b>e ) Chromatographie sur couche mince .....</b>	<b>46</b>
<b>Chapitre 2: Résultat et Discussion.....</b>	<b>49</b>
<b>2-1 Etude Photochimique .....</b>	<b>49</b>
<b>2-2 Criblage des composés phénoliques.....</b>	<b>49</b>
a) Criblage des flavonoïdes.....	49
b) Criblage des tanins .....	49
c) Criblage des Saponosides .....	50
d) Criblage des alcaloïdes .....	51
e) Criblage des stérols stéroïdes et triterpènes.....	52
f) Criblage des Quinones :.....	53
g) Criblage des Anthraquinones.....	53
h) Criblage des coumarines .....	54
<b>2-3 Activités anti-oxydantes .....</b>	<b>56</b>
1-3-1 Le teste DPPH .....	56
1-3-2 Le test ABTS .....	57
1-3-3 Le test Reducing power (Pouvoir réducteur) .....	58
1-3-4 Le test de l'activité de Phénanthroline .....	59
<b>2-4 Etude analytique sur chromatographie CCM.....</b>	<b>59</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>61</b>
<b>Références Bibliographiques .....</b>	<b>64</b>

# INTRODUCTION

### Introduction générale

L'utilisation des plantes médicinales remonte à un passé lointain, à plusieurs siècles et à plusieurs civilisations. Les plantes médicinales sont utilisées comme remèdes pour les maladies humaines car elles contiennent des composants naturels ayant un intérêt thérapeutique. Selon des études pharmacologiques plus de 1200 plantes utilisées à travers le monde en médecine traditionnelle, pour leurs activités biologiques contre divers maladies (**Ould et al., 2016 ; Kaurinovic et djendii ,2019**).

De façon générale Les plantes médicinales et aromatiques (PAM) sont reconnues comme une ressource importante pour les soins de santé et la parfumerie depuis l'antiquité (**Kala, 2015**). Représentent une nouvelle source de composés actifs naturels tels que les composés phénoliques, les saponosides, et les huiles essentielles qui font l'objet de nombreuses recherches in vitro et in vivo (**Hellal, 2011**). Les métabolites secondaires qui trouvent des utilisations comme agents aromatisants, parfums, insecticides, colorants et médicaments. La biotechnologie offre plusieurs choix grâce auxquels le métabolisme secondaire des plantes médicinales peut être modifié de manière innovante, pour surproduire des composés phytochimiques d'intérêt, pour réduire la teneur en composés toxiques ou même pour produire de nouveaux produits chimiques (**Gandhi et al., 2015**).

Quelles que soient les parties , les formes sous lesquelles elles sont utilisées, les plantes sont extrêmement riches, elles contiennent de structures chimiques complexes. Le métabolisme des plantes contient de milliers de différents constituants dont l'effet thérapeutique n'est évidemment pas lié à tous les composés, de même pour ce qui est d'effet nocif ou toxique (**Ahmed et al., 2004**).

L'extrait de *Laurus nobilis* apparaît comme un ingrédient important étant une source d'une classe de composé appelés poly phénols (**Ivanović et al., 2009**), qui lui confèrent des propriétés thérapeutiques (ex : antioxydant, anti-inflammatoire et antiviral) (**Chaumun et al., 2020**).

L'objectif du présent travail est d'étudier la composition en métabolites secondaires de l'espèce *Laurus nobilis* L. et le pouvoir antioxydant de ces molécules bioactives. Ce travail est divisé en trois parties :

## Introduction générale

---

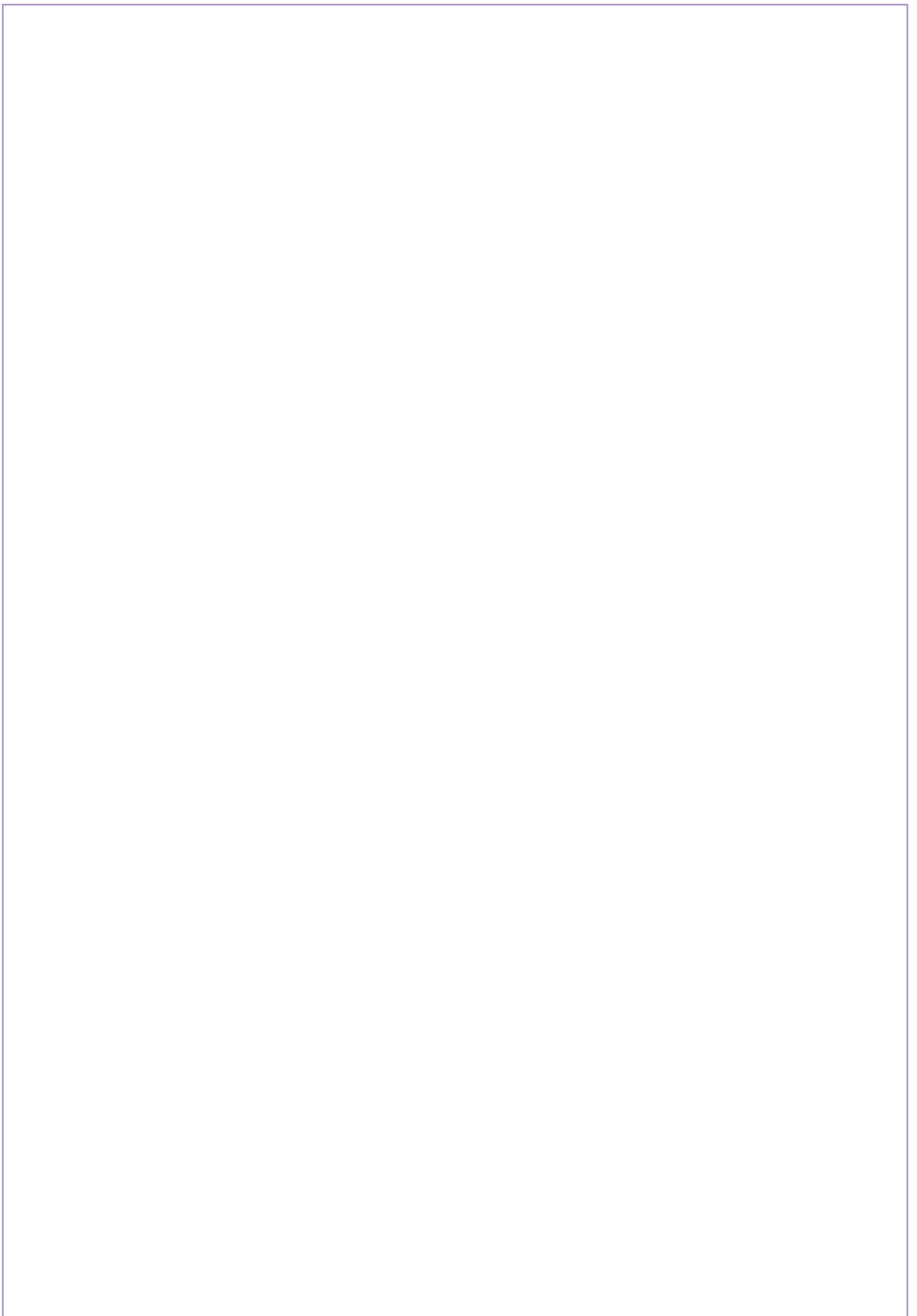
Dans le première partie, une recherche bibliographique comprend une description de la plante *Laurus nobilis* L. et sa classification botanique, ses composants et quelques effets biologiques

La deuxième partie consiste en la partie des matériels et des méthodes suivies au laboratoire. La troisième partie c'est les résultats et la discussion. Enfin, une conclusion générale rassemblant l'essentiel des résultats et leurs perspectives.



# Partie 1 : Revue Bibliographique





## Chapitre I : Présentation générale de la plante

### 1-Généralité sur la famille des Lauracées

La famille Lauracées représente des plantes à fleurs représentées par 45 genres répartie en 2850 espèces différents. Ce sont des plantes monocotylédones qui poussent dans les régions tempérées chaudes et tropicales du monde ,spécialement en Amérique du Sud et en Asie du Sud -est .La plupart des lauracées sont des arbres ou des arbustes sempervirents .Les fleurs sont jaunes ,blanche ou vertes arrangées en grappes. Les fruits sont des drupes charnues qui ressemblent et sont utilisées pour la fabrication de parfums ou de savons. D'autres espèces sont exploitées pour leurs bois ou pour leurs propriétés médicales.

**Lauraceae Juss** : Juss est l'abréviation botanique officielle d'Antoine-Laurent de Jussieu. Botaniste français, né à Lyon le 12 Avril 1748 et mort à Paris le 17 septembre 1836.

D'ailleurs, la famille des Lauracées contient des espèces particulièrement importantes sur la plan économique .Toutefois on a encore du mal à se représenter la totalité de cette famille à cause de la grande diversité biologique de ces végétaux et par le manque de travaux nécessaires à leur classement .Mais on peut dire quelque généralités sur les Lauracées.

Pour reconnaître facilement une plante appartenant à la famille des Lauracées, il faut s'attarder sur sa morphologie, ainsi les caractéristiques principales des Lauracées sont:

- Des arbustes jamais des plantes herbacées .Il arrive que certaines espèces (Aniba rosa odora).
- Les plantes de cette famille on la particularité d'avoir un fort pouvoir aromatique. Beaucoup d'espèces concernant de grandes quantités d'huiles essentielles.
- Ne poussent que dans des climats tropicaux ou au minimum méditerranées. Ils ne se trouvent pas à l'état naturel en régions tempérées même si certaines espèces comme le laurier Sauce (*Laurus Nobilis*) supportent de petites gelées. D'ailleurs, les autres espèces de laurier qui peuvent être toxique, ne sont pas de véritables lauriers.
- Le fruit des Lauracées est une drupe, les drupes sont des fruits charnus ne contenant qu'une seul graine.

Enfin, c'est une famille primitive déjà présente à l'époque de Gondwana du Mésozoïque.

### 1-2 Le genre *Laurus*

Le genre *Laurus* est un genre d'arbustes vivaces appartenant à la famille des Lauracées qui poussent principalement en Europe.

Les lauriers contiennent trois espèces d'arbres sempervirents appartenant à la famille des lauracées.

- *Laurus azorica*: Originaire des Açores (et apparemment du nord de l'Espagne)
- *Laurus nobilis*: Originaire de bassin méditerranéen et du Proche-Orient.
- *Laurus novacanariensis*: Originaire de Madère .des îles Canaries et du Maroc.

### 1-3 *Laurus Nobilis* L.

*Laurus Nobilis* L. Membre de la famille des La famille des lauracées qui renferme 32 genres et environ 2000-2500 espèces (**Barla et al., 2007**) .*Laurus* nom latin, d'origine celte qui veut dire " toujours vert " allusion au feuillage persistant de la plante (**Pariente, 2001**)

Le laurier -sauce (*Laurus Nobilis*) ,Laurier noble ou laurier d'Apollon .Tout ces noms désignent ce petit arbre pouvant atteindre les 10 m de haut .En effet son feuillage coriace mat ,composé de feuilles de 10 cm de ce long .de couleur vert sombre ,en fait une haie à la fois dense ,persistante et parfumée puisque les feuilles froissées dégagent un arôme balsamique .Plutôt rustique puisqu'il résiste à -15C° voire -18C°, le laurier-sauce supporte aussi le climat du bord de mer ,son tronc a une écorce sombre et ses fleurs d'un blanc teinté de jaune s'épanouissent de Mars à Mai formant des petits bouquets à l'axe des feuilles .Sur cet arbuste dioïque ,les fleurs femelles donnent des fruits noirâtres ovotides ,de la taille d'une cerise, dont la pulpe verte est grasse .

Le laurier -sauce sait aussi se rendre utile en cuisine et grâce a ses feuilles très aromatique parfaites en "bouquet garni " pour parfumer les ragouts ou le court-bouillon, Mais ce n'est pas tout, il est intéressant de noter que cette herbe qui était pendant longtemps employée dans la nourriture comme condiment et en médecine traditionnelle a en fait, des propriétés

Médicinales: digestives, antiseptiques, expectorantes, diurétiques, antirhumatismal. (**Ferreira et al., 2006**).

La plante est dioïque .C'est -à-dire que vous allez avoir des arbres males et des arbres femelles. Le laurier va fleurir autour du mois de Mars -Avril, avec des petites fleurs blanche /jaunâtre qui sont groupées en ombelles .Et puis ces fleurs laisseront place à des fruits qui sont de petites boules de couleur quasiment noire.

#### 1-4 Dénomination internationale

Le nom de latin *Laurus Nobilis* "toujours vert" fait allusion au feuillage persistant de la plante et Nobilis du latin "fameux" (**Pariente, 2001**) .Son nom et aussi symbole du succès dans nos jours à travers le baccalauréat du latin " Bacca Lauri "soit baies de laurier (**Zhiri et al. 2005**).

La plante possède plusieurs noms vernaculaires, "**Rand**", est le nom le plus connue en Algérie.

Pour les autres dénominations ci-dessous. (**Anont, 2005; Ballabio, 2010**).

- **Français :** Laurier d'Apollon, Laurier commun, Laurier franc, Laurier noble.
- **Allemand:** Lorbeersamen, lorbeer.
- **Anglais:** Laurel oil, sweet bay, bay tree, roman Laurel, noble Laurel.
- **Italien:** Olio di alloro
- **Portugais:** louro
- **Arabe:** Rand, habb r'ar (warakat sidna moussaà ورقة موسى سيدنا)
- **Nom targuiou berbère:** Taselt ,rend.

#### 1-5 Répartition géographique

Originaire d'Asie mineure d'où il fut importé par les grecs et les romains, le Laurier s'est ensuite répandu dans l'ensemble du bassin méditerranéen ainsi qu'en Inde .En France il pousse à l'état naturel sur le littoral provençal et du sud-ouest ainsi qu'en Corse , En Europe centrale il est cultivé dans des bacs car il supporte mal les hivers froids ,Les principaux pays producteurs sont la Turquie qui produit deux tiers du commerce mondial (20M\$ de recette annuels) .L'Albanie, le Maroc ainsi que la Grèce et L'Italie . (**Geerts et al, 2002**)



**Figure 01 :** Distribution des Lauracées à travers le monde (Steven, 2001).

### 1-6 Laurier en Algérie

En Algérie des arbustes de laurier sont présents dans les forêts d'aulnes réparties dans les zones humides d'Annaba, El Kala et Guerbère Senhadja. Malgré que la phytothérapie est une pratique très ancienne, seul le cité botanique de cette biomasse qui a été largement documenté jusqu'à présent. Ses propriétés biologiques ne le sont que peu (Ben Djamaa *et al.*, 2012; Guedouari, 2012).



**Figure02 :** *Laurus nobilis* L. dans Algérie (site 1)

#### 1 -6-1 Répartition géographique en Algérie

Dans les forêts et ravins humides. Commun dans le tell algérois et constantinois.  
Floraison: Mars Avril (Beloud, 2001)

### 1-7 Caractéristique botanique et morphologique de *Laurus Nobilis*

#### 1-7-1 Description générale

*Laurus Nobilis* L. est un grand arbuste à écorce grise pouvant atteindre de 2 à 6 m de haut, (figure 03) voir 15 m l'état sauvage. Afin de simplifier sa récolte, il est fréquemment taillé. En arbrisseau. D'allure pyramidale, il présente un feuillage dense vert foncé et persistant

.Sa croissance est généralement lente, d'environ 5 à 6 m en vingt ans, il peut facilement devenir centenaire (Geerts *et al.*, 2002) .



**Figure 03:** Arbuste de *laurus Nobilis* L. (Site 2)

#### **a. Les ports**

Arbrisseaux ou petit arbre aromatique glabre de 1 m à 8 m (atteignant parfois 20 m en culture). Dressé et densément ramifié des la base .Tête conique s'arrondissant avec l'âge, supporte très bien la taille, dioïque (Quezel et Santa, 1963).

#### **b . Les Bourgeons**

Bourgeons et branches Bourgeons coniques, étroits (2-4 mm de long), verts et teintés de rouge .Branches ascendantes, densément feuillues; jeunes pousses grêles, glabres, vert teinté de rouge (Stursa, 2001).



**Figure 04 :** Bourgeons de *Laurus Nobilis* L (Site 3)

#### **c. Les feuilles**

Le feuillage de *Laurus Nobilis* L. est persistant avec une couleur vert foncé sur le dessus et plus claire en-dessous .La forme des feuilles est allongée voir lancéolée avec des extrémités

pointues et un pétiole court .Le limbe possède un bord ondulé légèrement épaissi et recourbé vers l'intérieur .Les feuilles mesurent environ 3 à 5 cm de large sur 10 cm de long.

Velues au départ, elles prennent ensuite un aspect brillant et glabre, Au niveau cellulaire le caractère lignifié des parois et l'enfoncement des stomates augmentent la résistance de la plantes aux températures basses comme élevées.

Les feuilles présentent également une odeur aromatique caractéristique lors de leur froissement, due à la présence de grandes cellules sécrétrices situées dans le parenchyme palissadique. Le feuillage est persistant avec des feuilles aromatiques, simples, alternes et coriaces dont le pétiole mesure de 2 à 5cm, longues de 5 à 12cm et large de 2à 6cm. Elles sont lancéolées, légèrement ondulées et entaillées au bord; de couleur vertes foncées, brillantes sur la face supérieure et verte clair au-dessous avec des nervures latérales pennées et rougeâtres **(Quezel et santa, 1963)**.



**Figure 05:** Feuilles de *Laurus Nobilis* L (Site 4)

#### **d. Fleurs et Fruits**

- ❖ **Les fleurs:** Sont persistantes, alternes, allongées, à lancéolées et sont plantes dioïques de 0,4 à 0,8 cm unisexuées avec une couleur jaune verdâtre à périanthe simple soudé à la base, Groupé en 4à6 ombelles .Les fleurs males possèdent 8 à 12 étamines rudimentaires et les fleurs femelles sont dotées d'un ovaire hypogyne à un compartiment avec un stigmate en trois partie.





**Figure06:**La fleur de *laurus nobilis* L (Site 5)

- ❖ **Les fruits** : Une baie ovoïde, soutenue par le tube périnthaire peu dilaté de 2 cm de longueur à 1 cm de largeur .Il est noir vernissé et renferme une seule graine libre (Bloued, 2005)

Lé mésocarpe charnu renferme de l'huile et des cellules à l'huile essentielle, les cotylédons épais sont également riches en lipides .D'abord vert, devenant noire bleuté maturité. (Myose et Paris, 1976) .



**Figure 07:**Le fruit de *Laurus nobilis* L. (Site 6)

### **E. Les Branches**

Les branches: Sont remontées en oblique avec des jeunes pousse fines, glabres et brun rougeâtre dont les bourgeons sont étroits , verts rougeâtres et longs de 0.2 à 0.4cm (Quezel et Santa, 1963) .



**Figure 08 :** Branche de *Laurus nobilis* L. (Site 7)

### f. Les tiges

Les tiges des rameaux sont droite et grise dans sa partie basse, verte en haut ( **Iserin, 2001 ; Demir *et al.*, 2004** ), au début de sa croissance le tronc possède ' une écorce vert olive à noire qui deviendra grise au fil des années .La constitution d'une écorce véritable nécessite plusieurs années ( **Geerts *et al.*, 2002 ; Botineau et Pelt, 2015 ; Beloued ,2005** ).

### g. Forme et hauteur

Arbuste ou arbrisseau à couronne large et compacte: atteint 15 m de haut ( **Geerts *et al.*, 2002** ) .

### 1.7.2 Position Systématique (Taxonomie)

Le laurier noble (*Laurus Nobilis* L. ) ,appartient à la famille des lauracées .Il est également connue sous le nom de laurier-sauce ou laurier d'Apollon .Les Angiospermes regroupant les plantes à fleurs dont les graines sont protégées par une enveloppe peuvent être ordonnées Selon différentes classifications APG III est essentiellement basée sur la phylogénie moléculaire alors que la classification de Conquis est Axée sur la Morphologie ,l'Anatomie et les Caractères biochimiques, cette dernière tend d'ailleurs à être progressivement remplacée par la classification APG III .

**Tableau 1:** La position systématique de *Laurus Nobilis* est comme suit ( **Quezel et Santa, 1962** ).

Règne	Plantes
Sous règne	Plantes vasculaires
Embranchement	Spermaphytes
Sous –embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Dialypétales
Ordre	Laurales
Famille	Lauracées
Genre	<i>Laurus</i>
Espèce	<i>Laurus nobilis</i>

## 2. Composition chimique

Les analyses photochimiques de *Laurus Nobilis* ont montré la présence des huiles volatiles et non volatiles .de flavonoïdes polaires (dérivées glycolyses de quercétine, kaempferol et de catéchine) et apolaires (quatre dérivés acylés de kaempferol) , de tanins, sesquiterpènes lactones ( **Fiorini et al., 1998; Kivcak et Mert, 2002** ).d'alcaloïdes on montré la richesse, de ses feuilles en minéraux et vitamines (**Abu-Dahab et al., 2014; Simic, 2003**) .

### a. Composition chimique des feuilles

**Tableau 2:** Composition chimique des feuilles de Laurier noble

Classe	Composés	Références
<b>Acide phénoliques</b>	Acide phénylacrylique, carbonique : libres ou estérifiés, acides p-coumarique, fénulique, sinapique, gentisique et vanillique.	( <b>Barla et al., 2007</b> ).
<b>Flavonoïdes</b>	Principalement la rutine, l'iso quercitrine, l'hypéroside et kaempférol-3 rhamnoside et 3-arabinoside. Le kaempférol-3-rhamnoside, 2-p-coumaroyles.	( <b>Fiorini et al., 1998 ; Kang et al., 2002</b> )
<b>Hétérosides de Lignanes</b>	Méthoxyisolarécirénol -9-0-xylosides, -0-sécoisolariciresinol-9-0-xylosides.	( <b>Uchiyama et al., 2002</b> ).
<b>Alcaloïdes</b>	Actinodaphonine, isodomesticene, launobine, N-méthylactinodaphonine, nandigérine , néolitsine et réticuline	( <b>Brigittpee et Bruneton , 1982</b> ).

**Lactones  
Sesquiterpénique**

La déhydrocostuslactone, artémoreine,  
érémanthine, désacétyllaurénobiolide,  
laurénobiolide , reynosine , santamarine

**(Yoshikawa *et al.*,  
2000).**

**b. Partie utilisée**

Les feuilles et les baies du laurier sont utilisées en phytothérapie principalement par voie orale. Dans le traitement symptomatique des troubles de l'appareil digestif supérieure tels que le ballonnement épigastrique, lenteur de la digestion, éructation (Iserin, 2001). Dans la médecine traditionnelle iranienne. Les feuilles de cette plante ont été employées pour traiter l'épilepsie et le parkinsonisme (Aqili Khorasano, 1992).

**2-1 Propriétés pharmaceutiques et intérêts thérapeutiques**

*Laurus Nobilis* est une plante médicinale utilisée en raison de ses propriétés pharmacologiques, et de son avantage potentiel pour la santé liés à plusieurs composés présents dans la plante.

Le laurier qui est un élément essentiel du bouquet garni dans nos préparations cellulaires, est principalement utilisé en médecine traditionnelle pour soigner les troubles de l'appareil digestif et réduire les flatulences; Calme les infections urinaires et dentaires offre des propriétés antiseptiques et bactéricides: apaise les douleurs liées aux angines. En outre il stimule l'appétit et la sécrétion des sucs gastriques. Utilisées comme condiment, les feuilles facilitent la digestion et l'assimilation des aliments.

✚ Utilisation externe : Le laurier calme les rhumatismes et les douleurs articulaires. Employé en décoction et en lotion, il intervient dans les soins des cheveux et de la peau.

✚ Indications thérapeutiques usuelles : Traite les flatulences ou la digestion difficile et régule la sécrétion de bile: apaise l'état grippal, les bronchites, les affections des voies respiratoires : calme les rhumatismes ; les douleurs articulaires et les infections dentaires.

**2.2 L'usage traditionnels et médicamenteux de *Laurus Nobilis***

Le laurier est principalement utilisé pour soigner les troubles de l'appareil digestif. Supérieur et, les douleurs arthritiques. En outre, il stimule l'appétit et la sécrétion des sucs gastriques.

En infusion, ses feuilles étaient consommées pour leurs effets révulsifs et toniques sur l'estomac et la vessie. Sous forme de cataplasme, elles passaient pour soulager les piqures de guêpe ou d'abeille. En plus l'écorce de laurier « brise les calculs (dans les reins) et soulage les affections du foie ». Ajoutée à l'eau du bain, la décoction des feuilles apaise les membres douloureux (**Larousse, 2001**).

### 2.3 Propriétés pharmacologique et activités biologiques

*Laurus Nobilis* L. est une plante médicinale aromatique abondante, bénéficiant de propriétés thérapeutiques qui attribuent à la médecine traditionnelle et la pharmacologie, diverses propriétés anti-inflammatoire et antiseptique grâce à ses composants (**Bouchaal et al., 2015**).

#### 2-3-1 Activité anti - inflammatoire

L'extrait méthanolique (80%) des feuilles de laurier séchées, administré par intubation gastrique à des rats à une dose de 100 mg / kg, a entraîné une inhibition de 19% de l'oedème induit. L'acétate d'éthyle et l'extrait d'hexane des feuilles, appliquée extérieurement [(TPA)- inflammation de l'oreille] sur des souris à une dose de 20,0 microlitres /animal, étaient actifs comparativement au tétradécanyl acétate de phorbol (**Olivier et Imael, 2017**). L'isolement des composés actifs des fruits et des feuilles du *Laurus Nobilis* L. a été réalisé par (**Fang et al, 2005**), six composés ont été identifiés: ils sont tous des lactones sesquiterpènes. Ces composés possèdent différentes propriétés pharmacologiques y compris l'effet anti-inflammatoire.

#### 2-3-2 Activité antioxydant

L'activité anti-oxydante des extraits méthanolique (brute et dégraissés) des feuilles d'écorce et des fruits de *Laurus Nobilis* ont été étudiés au niveau de la peroxydation de lipide (LP) dans les liposomes induite par le système Fe<sup>2+</sup>/acrobate et mesurée spectrophotométriquement à 533nm.

Les résultats ont montré que tous les extraits de recherche possédaient une activité antioxydante. L'extrait dégraissé des feuilles montre une inhibition plus élevée du LP que l'extrait brut et que tous les autres extraits et le maximum de son activité (84,4%) a été atteint avec une plus petite quantité (0,2 mg) (**Simié et al., 2003**). (**Ferreira et al., 2006**) ont étudié

l'activité antioxydant de trois (huile essentielle, extrait méthanolique et décoction) de dix espèces de plantes médicinales dont *Laurus Nobilis* ; cette espèce a montré des valeurs élevées pour l'activité antioxydant pour chacun des trois extraits et elle est plus haute pour les extraits polaires .Dans une autre étude (**Demo et al., 1998**)

Ont démontré la présence des tocophérols (Vitamine E), principalement la  $\alpha$ -tocophérol dans les feuilles de *Laurus Nobilis* obtenue la fraction apolaire par extraction hexane. Dans cette étude on rapporte que le contenu tocophérol est strictement corrélé avec l'activité antioxydant de l'extrait hexane des feuilles. Ces résultats préliminaires ont confirmé que l'utilisation traditionnelle des feuilles de *Laurus nobilis* dans l'industrie alimentaire est reliée non seulement à l'odeur et à l'arome plaisant, mais probablement aussi a des possibilités préservatives des substances présentes dans les feuilles; et d'autres pièces de cette plante.

### **2-3-3Activité-antimicrobienne**

Des huiles essentielles de plusieurs plantes ont été évaluées pour leur potentiel dans le control de mycète aflatoxine génique *Aspergillus parasitique* CFR 223 et de la production d'aflatoxine .L'huile des feuilles de laurier a stimulée in vitro la croissance des mycéliums du mycète mais a réduit la concentration de son aflatoxine de 55,21% (**Atanda et al.2007**) .

### **2-3-4Activité antibactérienne**

L'étude de Dadalioglu et Evernddilek. (2004) a montré une efficacité d'HE sur *Salmonella typhymurium*, *Staphylococcies aureus* et *E. coli* .L'HE a une capacité d'inhiber les souches buccales de Sauteuse avec une importante activité anti-bio film (**Anneliste et al. 2017**).**Yahvé et al. (2011)** montrent que les extraits d'autre espèce (*Thymus vulgarisa*) avec un spectre antimicrobienne plus large et à des doses plus faibles.

### **2-3-5 Effet antifongique**

Cette activité semble également liée à la teneur du constituant majeur de l'huile essentielle:

Le 1,8 cinéol. De cette façon les huiles essentielles à haute teneur en 1,8-cinéol présentant des activités antifongiques plus faibles que les huiles avec de plus petites quantités

de cemonoterpène (*Al-Hussaini et al, 2009*). En revanche, certains auteurs ont étudié l'activité antifongique d'extrait hydro alcoolique des feuilles de Laurier (*Fukuyama et al., 2011*).

### **2-3-6 Effet gastro-protectif**

Une seule étude a été réalisée à ce sujet par (*Görböz et al., 2002*). Cinq plantes aromatiques dont *Laurus Nobilis* usuellement employées pour traiter le mal d'estomac. Une décoction et un extrait méthanolique ont été préparés à partir des fruits du Laurier pour déterminer leurs effets sur un modèle d'ulcère gastrique induit chez le rat. Les expériences pharmacologiques et les techniques histopathologiques ont clairement montré que ces extraits administrés oralement ont significativement protégé l'estomac contre les ulcérations.

### **2-3-7 Effet de rééquilibrage de la glycémie**

Les feuilles de *Laurus Nobilis* L. ont été rapportées d'avoir un effet antidiabétique et de renforcer en glutathion S-transférase hépatique. L'administration de 200 et 600mg/kg de doses de l'extrait méthanolique des feuilles de *Laurus Nobilis* L. Produit une diminution significative de la glycémie (*bechkri et meslem , 2018*). Une autre étude prouve que l'HE de *Laurus Nobilis* a une capacité d'inhiber l' $\alpha$ -glycosidase intestinale (à plus de 90% à la concentration, de 7,5 g/ml par, inhibition compétitive) peut être mise à profil pour réguler la glycémie (*Khanetal, 2009*).

### **2-3-8 Effet anticonvulsif**

L'huile essentielle des feuilles de *Laurus Nobilis* a été évaluée pour l'activité anticonvulsif contre des saisies expérimentales, l'huile a protégé des souris contre des convulsions toniques, induites par électrochoc maximal et particulièrement par pentylènetétrazol. Aux doses d'anticonvulsif, l'huile essentielle a produit la sédation et le relâchement du cœur. Les composants responsables de cet effet peuvent être le cinéol, l'eugénol et le méthyle eugénol mais d'autres études sont exigées avant que toutes conclusions puissent être tirées (*Sayyah et al., 2002*).

### **2-3-9 Autres effets**

L'activité fumigène de certains composés qui se produisent naturellement dans les huiles essentielles des plantes aromatiques dont cinéol, l'eugénol et le linalol, composés principaux de l'huile essentielle de *Laurus Nobilis*, a été évaluée contre l'espèce contre espèces

d'insectes parasites des produits entreposés (*Sitophilus oryzae* , *Rhyzoperthadominica* et *Tribolium castaneum*) .L'activité insecticide a changé avec l'espèce d'insecte. Le composé et le temps d'exposition .Les résultats ont prouvé que ces composés peuvent convenir comme fumigène en raison de leur volatilité élevée , efficacité et leur sûreté (**Rozman et al., 2007**) .L'activité hypoglycémiant des extraits de feuille de laurier a été également rapportée (**Papachristos et Stamopoulos, 2002**).L'administration des doses de 200 et 600 mg/kg de l'extrait méthanolique des feuilles de *Laurus Nobilis* a produit une diminution significative des niveaux de glucose sanguine chez les lapins diabétiques (**Khan et al., 1990**).

### 2-3-10 Utilisation en parfumerie et cosmétique

En outre ,l'huile essentielle des feuilles st employée par l'industrie cosmétique en parfumerie et dans la fabrication des savons .Les baies sont généralement utilisées dans la production du savons parfumé ( Pour l'acné et le traitement des pellicules )et de fabrication des bougies à cause de leur teneur élevée en acide gras .Il est également utilisé par l'industrie cosmétique dans les crèmes.

### 2-4 Etude toxicologique

Les feuilles de laurier et huile essentielle qu'ils ne semblent pas avoir d'effets toxiques significatifs .Mais ces derniers peuvent provoquer des réactions de sensibilisation (dermatite de contact allergique ) puisqu'elles renferment des lactones sesquiterpéniques dont le principale est le costunolide (**Peter, 2004; Bruneton, 2002**) .

La présence des lactones Sesquiterpénique présentant un groupement méthyle ion exo cyclique explique le potentiel de sensibilisation modéré exercé par la drogue .La plante ne perd pas son caractère allergisant après cuisson ; ils peuvent donc conduire à des manifestations allergiques comme des inflammation buccale et /ou stomacale (**Anton, 2005**) Les études de toxicité relatives à l'huile artisanale du fruit donnent un profil de réponse similaire à Celui de l'HE des feuilles avec une probable hépto toxicité dose-dépendante (**Ballabio, 2010**).

Il a été depuis les temps anciens utilisés à des fins rituelles et médicinales dont les principes actifs sont distribués dans les feuilles ,les fleurs , les racines , et les baie ,les principaux composés sont le 1,8-cénole, l'eugénolet le géraniol Selon la dose ,les symptômes neurologique tels que des hallucination visuelles et auditives à des changements dans la



couleur ,le temps et l'espace ,des convulsion des ,tremblements ,léthargie , confusion , délire et la psychose peuvent apparaitre qui pourrait durer jusqu'à 2-3 jours (**Caldas *et al.*,2008**).

**Attention :** Ne jamais utiliser l'huile essentielle de laurier par voie interne .Ne pas appliquer l'huile essentielle pure sur la peau en raison des risque d'allergie (**Wagstaff, 2008**).

## 2- 5 Huiles essentielles

Selon la commission de la pharmacopées Européenne l'huile essentielle est : «Produit odorant , généralement de composition complexe , obtenue à partir d'une matière Première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau , soit par distillation sèche , soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage L'huile essentielle est le plus souvent séparé de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition »

Huile essentielle (HE) de laurier ,également appelée huile de Laurier ou huile essentielle de laurier doux (**Caredda *et al.*, 2002**).La teneur en huile des feuilles de Laurier varie de 1 à 3 % en poids frais (**Demir *et al.*, 2004**).Cette HE est utilisée comme antirhumatismal , antiseptique ,diaphorétique , digestive et diurétique ,ainsi que comme composant de parfum (**Simić *et al.*, 2004**).Ont signalé l'utilisation de l'HE de Laurier comme additif pour conserver la viande , les fruits de mère et certain produits agricoles , en raison de ses activités antioxydants et antimicrobiennes En raison de son activités biologique , de ses attributs gustatifs et de ses constituants aromatique actifs , l'HE de Laurier a été largement utilisée comme additif dans les industries alimentaire et cosmétique (**Franco-Vega *et al.*, 2019**).

### 2 -5- 1 Localisation des huiles essentielles

Selon plusieurs chercheurs , les huiles essentielles en peuvent être extraite que à partir des végétaux supérieurs repartie sue 60 familles comme par exemple ; les Lamiacées ( thym ,menthe) ; les Myrtacées (Le myrte) : les Lauracées (cannelle) ,Les HES se trouvent dans tous les organes de la plante : feuilles ,fleure , racines graines , écorces ,bois . La composition de l'HE (qualitative et quantitative) peut varier selon sa localisation dans la plante.

### 2-5-2 Propriétés physiques et composition chimique des huiles essentielles

Liquides à température ambiante, les huiles essentielles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles fixe .Elles ne sont que très rarement colorées. Leur densité est en générale

inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevé et la plupart dévient la lumière polarisée. Solubles dans les solvants organiques usuels, elles sont liposolubles. Les HES ont une structure chimique très complexe dotées de nombreuses propriétés thérapeutiques et pharmacologiques.

Outre que les substances actives, les HES contiennent des hydrocarbures mono et poly terpénique ou des composés oxygénés solubles dans l'eau et l'alcool. Ces composés oxygénés déterminent principalement l'odeur et la saveur des HE.

**Tableau 3:** Composition photochimique de l'huile essentielle de *Laurus Nobilis L.*

Classes	Composés
<b>Oxydes terpéniques</b>	1,8-cinéole (48,38 %)
<b>Monoterpénols</b>	Linalol (3,50%), terpinén-4-ol (2.84%), alpha-terpinéol(2.46%)
<b>Phénols</b>	Linalo (3,50%), terpinén-4-ol (2.84%),alpha-terpinéol (2.46%)
<b>Esters terpéniques</b>	Linalo(3,50%), terpinén-4-ol (2.84%),alpha- terpinéol(2.46%)
<b>Monoterpènes</b>	Sabinène (9,46%), béta-pinène (4,99%), alpha-pinène (5,77%), limonène (4,10%), para-cymène (2,38%), gamme-terpinène (2,12%), Mycènes (0,64%), camphène (0,32%), alpha-phellandrène (0,24%), alpha- terpinène (0,28%)

### 2-5-3 Méthodes d'extraction des huiles essentielles

Le procédé d'extraction est basé sur la différence de la solubilité des composés d'un mélange dans un solvant. Le mélange peut être solide ou liquide et le solvant liquide ou fluide supercritique. Selon la neuvième édition de la pharmacopée européenne et les normes AFNOR NF T 75-006 seul l'hydro distillation, la distillation sèche, les procédés mécaniques sans chauffage peuvent produire des huiles essentielles.

### 2-5-4 Toxicité des huiles essentielles

Les études scientifiques montrent que les huiles essentielles peuvent présenter une certaine toxicité. Il faut cependant remarquer que celle-ci varie selon la voie d'exposition et la dose prise. Les huiles essentielles semblent n'être toxiques par ingestion que si celle-ci est faite en de grandes quantités et en dehors du cadre classique d'utilisation. Les huiles ne seront toxiques par contact que si des concentrations importantes sont appliquées.

### 2-5-5 Propriétés principales et usage thérapeutique

Laurier qui est un élément essentiel du bouquet garni dans nos préparations culinaires est principalement utilisé en médecine traditionnelle pour soigner les troubles de l'appareil digestif ainsi que les douleurs arthritiques (**Bendjersi, 2017**) et les maladies de la peau et la cicatrisation de plaies (**Ali-Shtayeh et al., 2000**), la névralgie et le parkinsonisme (**El Malti et Amarouch, 2009**) des rhumatismes, du cancer, de l'épilepsie et plusieurs maladies infectieuses (**Peixoto et al., 2017**). A également des effets anesthésique, hypothermique, relaxante musculaire (**Dallmeier et Carlini, 1981**), analgésiques, diaphorétiques, antipyrétiques bien connus. Et il est utilisé dans les industries de la parfumerie et du savon (**Jeffrey et al., 2016**). Ses huiles essentielles sont dotées de pouvoirs antibactérien et antifongique avérés (**Ouibrahim et al., 2015**). Très utilisées par l'industrie agroalimentaire surtout par les conserveries des poissons. Aussi, la plante peut être utilisée traditionnellement en phytothérapie (**Taarabt et al., 2017**). En plus de leur importance médicinale, les feuilles de ces plantes sont utilisées comme agent aromatisant et pour augmenter la durée de conservation des aliments ; les olives (**Elharas et al., 2013**), les saucisses (**Da Silveira et al., 2014**), les poissons (**Snuossi et al., 2016**) car elles contiennent une activité antimicrobienne (**Nadeem et al., 2018**) et une activité anti-oxydante (**Dias et al., 2014**) et d'améliorer en général la sécurité des produits (**Houicher et al.,**

**2016).** Les métabolites les plus divers de la feuille de Laurier, ont été étudiés pour leurs divers effets pharmacologiques tels que les effets cytotoxique (**Barla *et al.*, 2007**) neuroprotecteurs (**Ham *et al.*, 2011**).

## Chapitre 02 : Métabolisme secondaire

### 1- Généralité

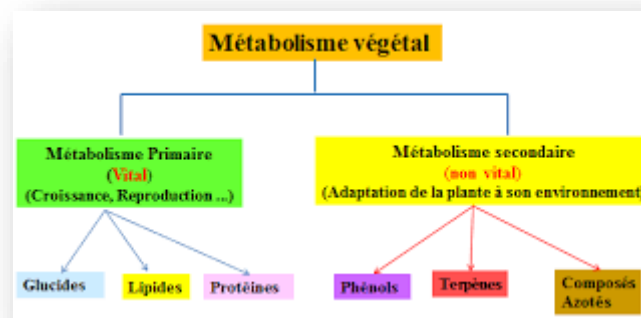
Le métabolisme secondaire c'est l'ensemble des processus biochimique permettant aux cellules de produire des métabolites et l'énergie qui sont nécessaires à leur vie. Par la dégradation de matière organique complexe (Marouf et Reynaud ,2007).

Les métabolites primaires sont des molécules organique qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour assurer sa survie (Epifano *et al.* , 2007) .

Les métabolites secondaires ont une répartition limitée dans les différentes espèces de végétaux. Ils ont des fonctions très importantes pour la survie et la propagation des plantes qui les produisent, comme signaux chimique, pour défendre leur producteur contre les herbivores et les pathogènes. Comme ils participent à des réponses allopathique (compétition entre les plantes pour la germination et croissance) (Jeun *at al.* , 2005).

Il existe trois grands groupes des métabolites secondaires :

- ✓ Les Alcaloïdes.
- ✓ Le composé phénolique.
- ✓ Les Terpènes.



**Figure 09:** Schéma explicative de Métabolisme Secondaire (Site 8)

Chaque groupe renferme une très grande diversité des composés qui possèdent une très large gamme d'activité en biologie humaine.

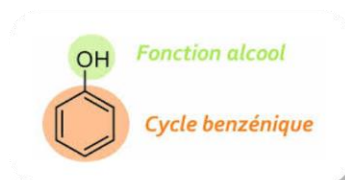
On distingue trois classes principales :

## 2 -Les poly phénols

Les poly phénols sont des phyto micronutriments synthétisés par les végétaux, qui appartiennent à leur métabolisme secondaire. Ils participent à la défense des plantes contre les agressions environnementales (**Gee et Johnson, 2001**).

Les poly phénols qui forment une immense famille de plus de 8000 composés naturels, sont divisés en plusieurs catégories : les flavonoïdes qui représentent plus de la moitié des poly phénols, les tanins qui sont des produit de la polymérisation des flavonoïdes, les acides phénolique, les coumarines, les lignanes et d'autres classes existent en nombres considérables (**Dacosta, 2003**).

De nombreuses études sont en faveur d'un impact positif de leur consommation sur la santé. En effet, les poly phénols pourraient permettre de prévenir de nombreuses pathologies comme le cancer (**Brown et al, 1998**), les maladies dégénératives et cardio-vasculaires (**Panganga et al, 1999**). Un encouragement à la consommation d'aliments d'origine végétale riche en poly phénols constitue désormais une des principales recommandations en santé publique. Parmi les antioxydants végétaux les poly phénols apparaissent parmi les plus efficaces quant à leurs effets protecteurs dans l'organisme (**Gee et Johnson, 2001**). L'élément structural fondamental qui caractérise les composés phénoliques est la présence d'au moins un noyau benzénique, au quel est directement lié au moins un groupement hydroxyle ainsi que des groupes fonctionnelles (ester, méthyle ester, glycoside .....ect ) (**Bruneton,1999**). Les composés phénolique sont commodément classes selon le nombre d'atomes de carbone dans le squelette de base (**Dacosta,2003**). Notre intérêt est essentiellement focalisé sur les flavonoïdes, substances que nous avons peut identifier dans tous nos extraits bruts et qui en particulier s'avèrent des composants phénoliques sur possédant une action biologique très diversifiée.



**Figure 10 : Poly phénol (Site 9)**

## 2-1 Classification des poly phénols

Une classification des substances a été proposée par HARBORNE en 1980 .On peut distinguer les différentes classes des poly phénols en se basant d'une part, sur le nombre d'atomes constitutifs et d'autre part, sur la structure de squelette de base.

Deux principales classes sont largement répandues :

↳ Les flavonoïdes.

↳ Les Tanins

Plus rares, les coumarines et lignanes.

### a) Les flavonoïdes

Flavonoïde terme latin «Flavus », signifiant « Jaune », désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme des pigments quasi universels des végétaux. Ce groupe comprend comme son nom l'indique des composés jaunes mais aussi d'autres couleurs ou incolores .Structuralement les flavonoïdes se répartissent en plusieurs classes des molécules. En effet plus de 6500 structures ont été identifiées (**Bruneton,1999 ; Harborne et Williams, 2000**) .

Les flavonoïdes peuvent être subdivisés en plusieurs classes dont les plus importantes sont :

Flavones, isoflavandiols , flavanols , flavandiols , aurones, chalcones , anthocyanis (**Effendi et Yajun,2008**) .

Classes	Structure chimique	R3	R4	R5	exemple
<b>Flavones</b>		H	OH	H	Apigénine
		OH	OH	H	Lutéoline
		OH	OC H <sub>3</sub>	H	Diosmétine
<b>Flavonols</b>		H	OH	H	Kaempférol
		OH	OH	H	Quercétine
		OH	OH	OH	Myrecétine
<b>Flavanols</b>		OH	OH	H	Catéchine
<b>Flavanones</b>		H	OH	H	Naringénine
		OH	OH	H	Eriodictyol
<b>Anthocyanidines</b>		H	OH	H	Pelargonidine
		OH	OH	H	cyanidine
		OH	OH	OH	Delphénidine
<b>Isoflavones</b>		R5	R7	R4	
		OH	OH	OH	Genistéine
		H	O- Glu	OH	Daidezine

Figure 11 : Principale classes des flavonoïdes (Site 10).

## a-1) Structure chimique et classification

Leur structure de base est celle d'un diphenylpropane à 15 atome de carbone (C6-C3-C6) constitué de deux noyaux aromatique (ou anneaux), que désignent les lettres A et B, reliés par un hétérocycle oxygène, que désigne le lettre C (Harbone et Williams, 2000).

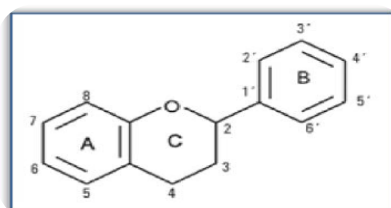


Figure 12 : structure de bases des flavonoïdes (site 11)

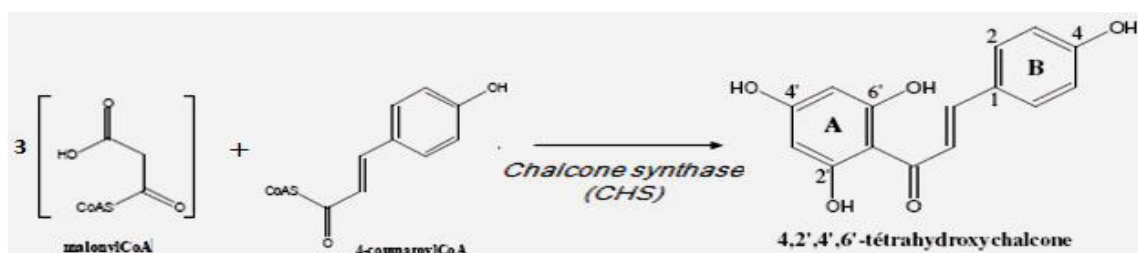


L'hétérocycle C est plus attaché au noyau B par une liaison carbone-carbone. De façon générale, les flavonoïdes peuvent être hydroxylés en position 3, 5, 7, 3', 4', 5' et /ou 6'. Un ou plusieurs de ces groupes hydroxyles sont fréquemment méthylés, acétylés, ou sulfatés (**Bruneton, 1999**). Ils existent soit à l'état libre (dans ce cas ils sont dits aglycones ou génines), soit sous forme de C- ou O- glycosides, ce qui tend à les rendre hydrosolubles (ils sont alors liés à des sucres tels que le glucose, le rhamnose, l'arabinose, le plus souvent aux positions 3 et 7). Ils peuvent en outre être des monomères ou des oligomères (**Dacosta, 2003**).

Les flavonoïdes se différencient par le degré d'oxydation de l'hétérocycle C, par les modes d'hydroxylation des anneaux A et B. Dans toutes les classes de flavonoïdes mentionnées ci-dessous, la biosynthèse justifie la présence fréquente d'au moins trois hydroxyles phénoliques en C-5, C-7 et C-4' de la génine cependant, l'un d'entre eux peut être absent. Six grandes classes de flavonoïdes peuvent être mentionnées. Les flavines et les flavanols sont des composés flavonoidiques les plus répandus, alors que les flavanones, les flavonols, les chalcones et les anthocyanidines sont considérés comme des flavonoïdes minoritaires en raison de leur distribution naturelle restreinte (**Bruneton, 1999 ; Harborne et Williams, 2000 ; Havsteen, 2002 ; Dacosta ; 2003**).

### a-2) Biosynthèse des flavonoïdes

Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune, de ce fait possèdent le même élément structural de base à savoir l'échînement phényl-2 chromane. L'étape clé de la formation des flavonoïdes est la condensation, catalysée par la chalcone synthase, d'une unité phényle propanoïde (4-coumaroyl-CoA) avec trois unités malonyl-CoA la structure de base en C-15 sous forme d'une chalcone soit 4,2',4',6'- tétrahydroxychalcone (**Bruneton, 1999**).



**Figure 13:** L'étape clé de la formation des flavonoïdes (**Bruneton, 1999**).

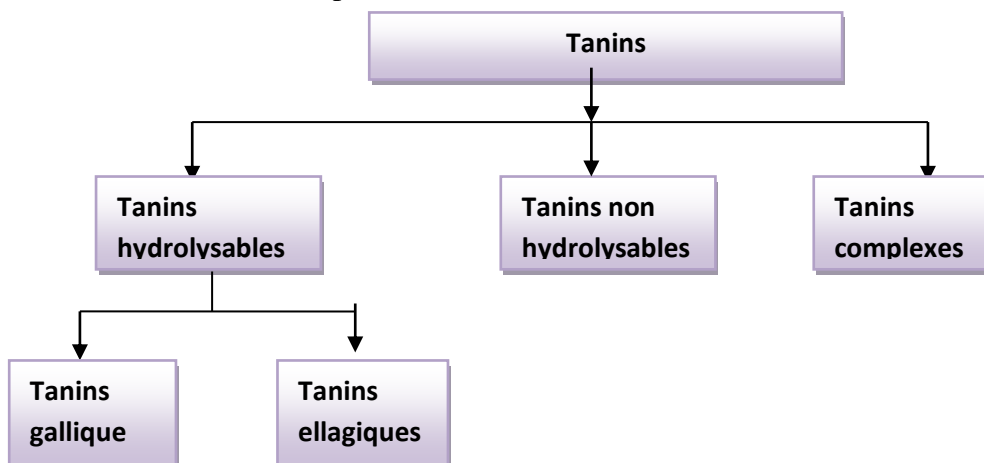
Cette chalone c'est l'intermédiaire caractéristique de la synthèse des divers flavonoïdes. Elle est en équilibre avec les flavonoïdes. Cet équilibre étant contrôlé par une enzyme « la chalone isomérase », cette dernière induit une fermeture stéréospécifique du cycle conduisant à une flavanone. Il est le précurseur de toutes les classes de flavonoïdes comme le montre là (Remesy *et al.*, 1996).

### b) Tanins

Les tanins sont des substances poly phénoliques hydrosolubles de structure variée, de saveur astringente (Hurabielle, 1981), naturellement produits par les plantes qui ont la propriété de tannage provient de la création de liaisons entre les molécules de tanines et les fibres de collagène de la peau, et à leur aptitude à se combiner à des macromolécules (protéines, polysaccharides...) et à d'autres polymères organiques tels que des glucides, des acides nucléiques, des gélatines, des stéroïdes et des alcaloïdes pour former un précipité (Bruneton, 1999). Ils sont très répandus dans le règne végétal, mais ils sont particulièrement abondants dans certaines familles comme les conifères, fagacées, rosacées (Ghestem *et al.*, 2001). Ils peuvent exister dans divers organes : l'écorce, les feuilles, les fruits, les racines et les grains (Khanbabe et Ree, 2001).

On distingue habituellement chez les végétaux supérieurs trois groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique :

- Les tanins hydrolysables.
- Les tanins non hydrolysables (condensés).
- Les tanins complexes (Bruneton, 1999)

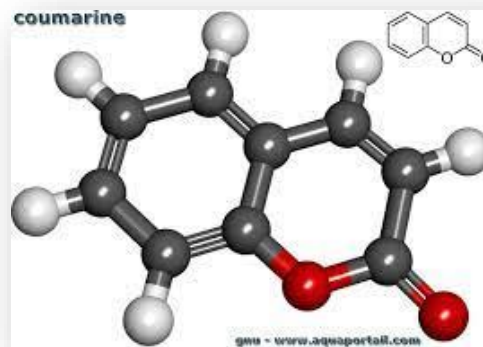


**Figure 14 :** Classification des tanins selon leur structure chimique (Wilfred et Ralph, 2006)

### c) Les coumarines

Historiquement le nom de coumarine vient de « cumaru » qui est le nom dans une langue amazonienne, de l'arbre de Tonka (*Dipteryx odorata* Wild., Fabaceae) dont les fèves contiennent 1 à 3 % de coumarine .

Les coumarines ont été isolées pour la première fois en 1820 ils sont des 2H-1-benzopyran-2-ones que l'on peut considérer , en première approximation , comme le mélilot , la sauge sclérée et lavande . On la trouve aussi dans le miel le thé vert ....etc . Les coumarines sont des composés phénoliques végétaux, portant un groupement benzopyrone dans leur structure (Alignan, 2006).



**Figure15 :** Structure de Coumarine (Site 12)

### d) Les Lignines

Les lignines sont des molécules hydrophobes , cette propriété explique qualités protectrices contre les bios agresseurs . Les lignines sont très résistantes à la compression , On les trouve dans le sclérenchyme , qui assure la protection , le soutien et la conduction de la sève brute (xylène) et dans les tissus adultes (Pouzet, 2010) .

Les lignines biopolymères complexes hydrophobes très souvent associés à la cellulose , peuvent être considérées au niveau technologique tout d'abord comme des coproduits résultants d'un prétraitement ou d'une transformation des lignocelluloses pour l'utilisation principale de la cellulose (Morot-Gaudry, 2016).

### Rôle biologique des composés phénolique

Selon (Macheix *et al.*,2005) le rôle des composés phénolique est reconnu dans différents aspects de la vie de la plante et dans leur utilisations par l'homme ils peuvent en effet intervenir :

- ↪ Dans certains aspects de la physiologie de la plante (régulation de la croissance , interactions moléculaires avec certains parasites).
- ↪ Dans les interactions des plantes avec leur environnement biologique et physique (relations avec les bactéries , les champignons, les insectes, résistance aux UV)
- ↪ Organes végétaux (fruit ,légumes ) et des produits qui en dérivent par transformation.
- ↪ Dans la protection de l'homme vis-à-vis de certaines maladies en raison de leur interaction possible avec de nombreuses enzymes et de leur propriétés antioxydants (Fleuriet *et al.*, 2005).

### e) Les terpènes

Sont des hydrocarbures produits par de nombreuses plantes, volatiles ou non et représentent une grande famille de molécules du métabolisme primaire et secondaire (Guitton,2012) . La molécule de base de ces composés est l'isoprène de formule  $C_5H_8$  selon le nombre de répétitions de cette dernière on distingue les hémiterpènes (C5), mono terpènes (C10) sesquiterpènes (C15) di terpènes (C20) sesterpènes(C25). triterpène (C30) tetraterpène (C40) et polyterpènes .(Van de Braak et leijten ;1999)

Aujourd'hui, les terpénoïdes ont plusieurs usages dans différents secteurs, ils sont largement utilisés dans le secteur de la nutrition humaine (saveur ; conservateur) et l'industrie du parfum .Depuis ces dernières années et avec la découverte des caractéristiques anticancéreuses de certains mono terpènes leur importance dans secteur pharmaceutique a été renforcée (Van de Braak et leijten ;1999).

### e -1) Rôle des terpènes

Les fonctions les plus répertoriées chez les terpènes , toutes catégories confondues sont d'être des insecticides naturels visant certaines familles d'insectes précises et d'être des agents de défense contre divers agresseurs extérieure ( **Phytochemical Society of Europe , 1991** ) .

Les terpènes jouent un rôle important dans la défense des arbres car en produisant des quantités différentes de terpènes en période de stress , cela démontre que les arbres sont aptes à répondre à d'autres stimulus et qu'ils ne répondent pas seulement aux variations des saisons.

### f) Les alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des substances organique azotées d'origine végétale , qui présentent une structure complexe hétérocyclique à caractère alcalin (**Badiaga,2011**) Typiquement comme les amines primaires , secondaires , ou tertiaires et cela confère la basicité à l'alcaloïde , en acilitant leur isolement et purification comme sels solubles dans l'eau formés en présence des acides minéraux .

#### f-1) Rôle des alcaloïdes

Ils possèdent une activité pharmacologique significative , bien que beaucoup d'entre eux sont employés pour leurs propriétés analgésiques ( comme la morphine , la codéine) , dans la cadre de protocoles de sédation (anesthésie , antropine) souvent accompagnés des hypnotiques , ou comme agents antipaludéens ( quinine , choroquinine) ou agents anticancéreux ( taxol , vinblastine, vincristine ) mais certains d'entre eux sont toxique (comme la strychnine ou l'aconitine) (**Zenk et Jueng,2007**).

### 3- Activités biologique

#### ❖ Activité antioxydant

L'activité antioxydant d'un composé correspond à sa capacité à résister à l'oxydation . En effet, la plupart des antioxydants de synthèse ou d'origine naturelle possèdent des groups hydrox phénolique dans leurs structures et les propriétés antioxydants sont attribuées en partie , à la capacité de ces composés naturels à piéger les radicaux libres tels que les radicaux hydroxyles ( $\text{OH}^+$ ) et super oxydes ( $\text{O}_2$ ) .

### ↳ Antioxydants

Un antioxydant est une molécule qui diminue ou empêche l'oxydation d'autres substances chimique. Les antioxydants s'utiliser pour réduire l'oxydation du produit au quel ils sont mélangés. L'effet des antioxydants provient de deux mécanismes :

- Ils neutralisent les radicaux libres et empêchent les réactions en chaine initialisées par ces derniers.
- Les antioxydants détruisent les hydroperoxydes (composés intermédiaires forment des radicaux libres en interrompant la liaison (O-O), diminuait ainsi la vitesse de formation de radicaux libres .

### ↳ Radicaux libres

Un radical libre est une espèce chimique , molécule , morceau de molécule ou simple atome capable d'avoir une existence indépendante en contenant ou plusieurs électrons célibataire .Cela lui confère une grande réactivité donc une demi-vie très courte .En effet, ce aura toujours tendance à remplir son orbitale en captant un électron pour devenir plus stable ( il va donc se réduire en oxydant un autre composé).

### ↳ Stress oxydant

Correspond à un déséquilibre entre la génération l'espèce oxygénées activées (EOA) et les défense antioxydants de l'organisme , en faveur des premières .Notre mode de vie ( tabagisme, alcoolisme , obésité , exercice physique intense ) , mais aussi nos mauvaises habitudes alimentaires , augmentent de façon anormal la production des EOA dans notre organisme.

### ↳ Activité antidiabétique

#### Définition

Le terme du diabète regroupe plusieurs maladies ayant en commun l'hyperglycémie et les complications dégénératives mais de pathogénie et de traitement différents , le diabète est une affection métabolique complexe liée à des facteurs génétique et environnementaux . Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) , le diabète est une maladie chronique qui apparait lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou que l'organisme n'utilise pas correctement l'insuline qu'il produit. L'insuline est une hormone qui régule la concertation de sucre dans le sang (**W.Consultation,1999**) .

L'hyperglycémie est elle-même définie comme la glycémie à partir de laquelle apparaissent les complications chroniques du diabète, et en particulier la rétinopathie. Il existe trois moyens de quantifier cette hyperglycémie pour parler de diabète :

- La glycémie à jeun sur plasma veineux supérieure ou égale à 1,26 g/l soit 7 mmol/l à deux reprises
- La glycémie aléatoire supérieure ou égale à 2g/l soit 11,1 mmol/l, plus les symptômes du diabète.

#### 4 - Le diabète et les plantes médicinales

Les plantes possèdent plusieurs principes actifs qui leur permettent d'avoir une action sur l'organisme. Dans le cas du diabète, elles ont une action hypoglycémique, dont le mécanisme diffère ainsi que le principe actif responsable. Parmi les constituants des plantes ayant une activité hypoglycémisante, on trouve les polysaccharides, les peptides, les alcaloïdes, les glycopeptides, les triterpénoïdes, les acides aminés, les stéroïdes, les flavonoïdes, les phénols, les coumarines, les ions inorganiques et les guanidines (**Jarald et al., 2008**).

L'activité diabétique des plantes peut dépendre de plusieurs mécanismes :

- ✓ Réduction de la résistance à l'insuline
- ✓ Stimulation de la sécrétion d'insuline à partir des cellules bêta ou / et inhibition du processus de dégradation de l'insuline
- ✓ Apport de quelques éléments nécessaires comme le Calcium le Zinc le Magnésium le Manganèse et le cuivre pour les cellules Bêta
- ✓ Régénération ou / et réparation des cellules bêta.
- ✓ Effet protecteur de la destruction des cellules bêta.
- ✓ Augmentation du volume et du nombre de cellules dans les îlots de Langerhans
- ✓ Inhibition de la réabsorption rénale du glucose
- ✓ Prévention du stress oxydatif, qui peut être impliqué dans le dysfonctionnement des cellules bêta remarqué dans le diabète (**Jarald et al., 2008**)

#### 4-1 Activité anti-inflammatoire

L'inflammation ou réactions inflammatoire est la réponse des tissus vivants, vascularisés à une agression (**Bernard et Frédéris, 2003**). Cette agression peut être d'origine physique, chimique ou biologique dans le but de maintenir son intégrité.

Les causes ou les facteurs qui vont déclencher l'inflammation sont multiples et variées. Elles peuvent avoir diverses origines :

- Causes exogènes : agents physiques, agents chimiques et agents biologiques.
- Causes endogènes : causes trophiques et conflits immunitaires.

#### ↳ Types de l'inflammation

##### 4-1-A L'inflammation aigue

L'inflammation aigue est une étape initiale de l'inflammation (de l'immunité innée), qui est méditée par l'activation de système immunitaire (**Lin et Karin, 2007**). Elle est caractérisée par sa durée limitée dans le temps (quelques minutes à quelque jour) (**Dorward et al., 2012**). L'inflammation aigue peut-être divisée en trois grandes phases, une phase vasculaire immédiate (de l'ordre de minutes) caractérisée par la mobilisation de nombreuses cellules immunitaires qui permettra l'élimination des microorganismes pathogènes et des tissus lésés et une phase de résolution et de cicatrisation qui en quelques jours conduira à la restauration des tissus (**Weil et al., 2003**).

##### 4-1-B L'inflammation chronique

L'inflammation chronique se développe dans les conditions où persiste une agression ou dans les tissus soumis à des réactions auto-immunes, ou l'antigène ne peut être éliminée. Elle est caractérisée par une durée étalée sur des mois ou des années (**Rankin, 2004**), et être l'origine de nombreuses pathologies, telles que l'arthrite rhumatoïde et la goutte (**Das, 2011**).

Les anti-inflammatoires sont des médicaments capables d'atténuer ou de supprimer le processus inflammatoire. On distingue deux grandes groupes d'anti-inflammatoires : les anti-inflammatoires non stéroïdiens : les anti-inflammatoires stéroïdiens



# Partie2:Etude expérimentale

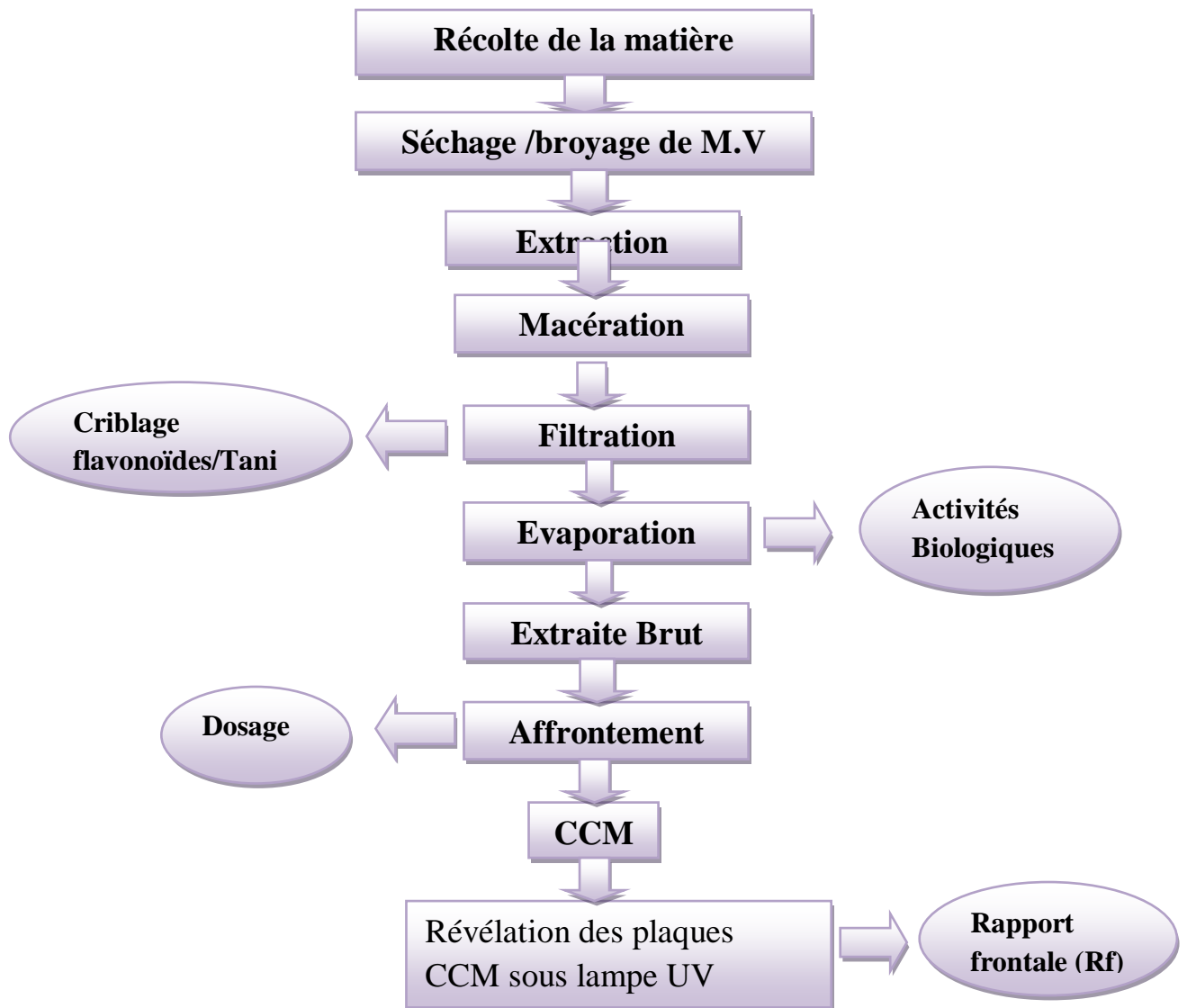


**Chapitre 1: Matériel et Méthode**

**1-1 Matériel Végétal**

Notre étude à été réalisée sur les feuilles de *Laurus Nobilis* L que nous avons récolté en mois Mars 2022 à la région de Drahhi Bouslah wilaya de Mila .La récolte de la plante a été effectuée très soigneusement de manière à ne pas détériorer les éléments organiques et minéraux présents.

**1-2 Etude phytochimique de la plante**



**Figure 16** : Protocole d'étude expérimentale

Après la récolte ,les feuilles ont été nettoyées lavées avec de l'eau de robinet a fin de ce débarrasser de tout poussière et matière étrangère comme le sable; sol et d'autre puis en été séchées pendant 20jours dans un endroit sec et à l'abri des rayons solaire ,pour préservé au

maximum l'intégrité des molécules .Ensuit ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine qui à été servi pour la préparation des extraits afin de les utilisés dans l'études phytochimiques et biologiques.

### 1-2-1 Extraction

Ce travail à été réalisé au laboratoire de recherche de Biochimie appliqué de la faculté de science da la Nature et de la Vie Université frère Mentouri Constantine 1

- **Objectif**

Dans le but de cette étape compose à l'extraire de maximum de molécules chimique contenues dans les parties aériennes de la plantes *Laurus Nobilis* L. Ont utilisant des solvants organiques qui accélèrent et augmenté le rendement d'extraction.

→ **Extraction Solide liquide**

100g de la poudre végétale a été macéré dans un mélange hydro-alcoolique méthanol/eau (70%, /30%) sous agitation et resté 72 heures, le mélange est filtré sur papier filtre Whatman (0,5 µm) , par filtration sous vide , la macération à été répété quatre fois pendant 72 heures avec renouvellement de solvant chaque 24 heures pour permettre la solubilisation maximum des composées .Les trois macéras filtrés sont réunis pour donner l'extrait méthanolique (Brut) celui-ci est évaporé à sec sous pression réduit à 43 C° au rotavapor et pesé pour déterminer son rendement ,un poids du résidu sec et conservé dans une boite de pétri comme extrait méthanolique jusqu'à l'utilisation .

→ **Rendement d'extraction**

Le rendement de l'extraction correspond au pourcentage de métabolite secondaire dans un solvant organique ou aqueux utilisé pour l'extraction (**Abe et al., 2010**).Il est définie comme étant le rapport entre la masse de l'extrait sec obtenue après évaporation du solvant et la masse de la poudre végétale utilisé .Ce rendement est calculé par l'équation suivant :

$$R (\%) = [M1/M0]* 100$$

**R(%)** : Rendement des extraits exprimé en pourcentage % . /**M1** : La masse de l'extrait sec/**M0** : La masse de poudre la poudre végétale

### a)- Macération

- **Principe**

La macération est une méthode qui à laissé la poudre de matériel végétal en contact prolongé avec un solvant, pour en extraire les principaux actifs .Elle se déroule à température ambiante ce qui est très positif pour conserver l'intégrité des molécules .

- **Protocol**

On a utilisé 100g des partie arienne de la plante *Laurus Nobilis L.* sous forme de poudre dans un flacon, contenant un mélange solvant : (Méthanol :Eau )(70: 30) : ( V/V) et puis laisser macérer pendant 72 heures .

Cette macération est répétée 4 fois .



**Figure 17** : Le macérât hydro-méthanolique

Cette étape (Macération) est répétée 03 fois, Les macérât hydro-méthanolique ont été filtrés.

### b)- Filtration

Après la filtration nous obtenue un extrait mélange il faux faire une filtration en utilisant la feuille de Whateman pour garder un extrait pure.



**Figure 18** : Filtration de macérât hydro-méthanolique

### c)- Evaporation à sec

Elle réaliser à l'aide d'un évaporateur rotatif (Rotavapore) à une température comprise entre 40 et 43C°. En fin obtenir un extrait sec



**Figure 19**: Evaporateur rotatif

Après cette étape on ajoute un goutte de Méthanol est gratté l'extrait organique brut par une spatule pour récupérer dans une boit pétri en verre stérile puis conservé jusqu'à l'utilisation.

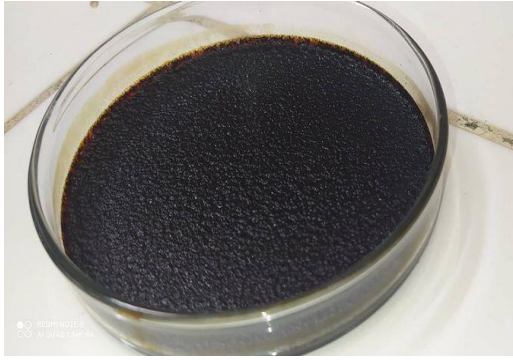


Figure 20: Extrait Méthanolique Brut



Figure21: Grattage d'extrait

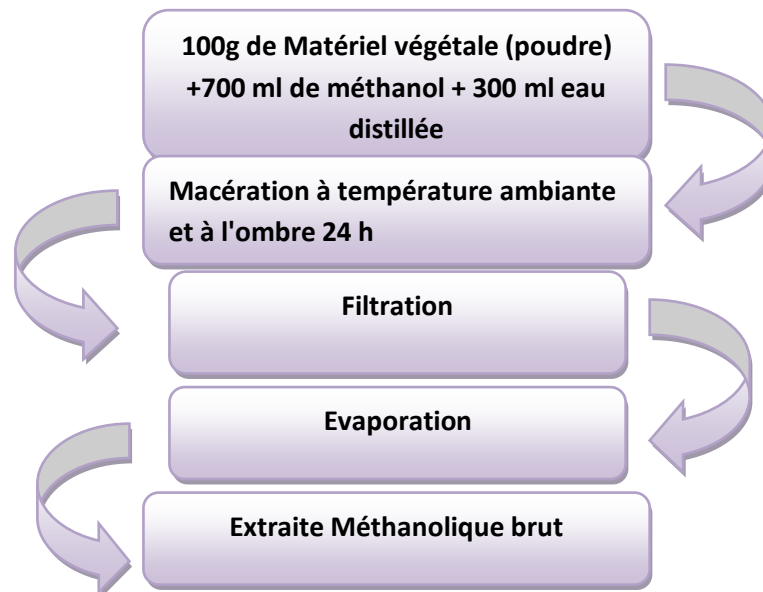


Figure22: Protocol de préparation de l'extrait méthanolique par macération.

### 1-2-2 Criblage phytochimique

#### ↳ Essais de caractérisation en tube

##### 1-Criblage de flavonoïdes

Se réalise à partir de 20mg d'extrait hydro-méthanolique repartit dans 3 tube, le 1<sup>er</sup> servant de témoin, les 2 reste pour les deux tests (Wilstater et Bate-smith) ,

🚩 **Teste de Wilstater** : HCL concentré en présence de trois tournures de magnésium le changement de couleur est observé :

- Virage au rouge (Flavonols)
- Virage au rouge pourpre (Flavonoles)
- Rouge violacée (Flavanones et flavanols)

## 2 -Criblage des tanins

100g d'extrait hydro-méthanolique sont dissout dans 25ml d'eau distillée chaude puis ajouté 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 (1): Addition des gouttes de gélatine

Tube (2):Addition des gouttes de gélatine salées (Gélatine + NaCl 10%) l'apparition d'une précipitation par la gélatine salée signifie la présence des Tanins

Tube (3):Addition des gouttes de FeCl<sub>3</sub> en solution hydro-méthanolique

La couleur vire au bleu noirs en présence de tanin gallique et au bleu verdâtre en présence de tanins catéchique (**Rizk, 1982**)

## 3- Criblage de Saponosides

Les saponosides sont caractérisés par un indice de mousse, 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) (**Bruneton ,1999**).

### • Protocole expérimental

On introduit 1 g de poudre végétale de chaque organe des plantes dans des tubes à essaie son ajoute 10 ml d'eau distillée, puis on chauffe l'extrait au bain marie à 85°C pendant 20 min, après refroidissement on agite manuellement de façon que le tube soit en position horizontale pendant 15 secondes. Apres 10 minutes de repos une mousse se développe indiquant la Présence des Saponosides.

**Tableau 4 :** Présentation des mousses

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

#### 4- Criblage des alcaloïdes

Les réactifs :

→ Dragendorff

→ Mayer

- **Essaie 01** : On prépare la solution à partir de poudre végétal on agite pendant 2min et on filtre, après on partage le filtrat entre 03 Tubes, et on ajoute respectivement au tube n°2 quelques gouttes de réactif Dragendorff et au tube n°3. Quelques gouttes de réactif Mayer et le tube n°1 reste témoin.

La coloration de Tube 2 en orange et de Tube 3 en jaune confirme la présence des alcaloïdes.

- **Essaie 02** : On prépare la solution à partir de l'extrait on agite pendant 2min, après on partage le soulevant entre 03 Tubes, et on ajoute respectivement au tube n°2 quelques gouttes de réactif et au tube n°3 Mayer, quelques gouttes de réactif Dragendorff et le tube n°1 reste témoin.

La précipitation et la coloration de Tube 2 et de Tube 3 en orange confirme la présence des alcaloïdes.

#### 5 -Criblage des Stéroïdes et Tri terpène

Dépigmenter 100g d'extrait hydro-méthanolique par l'addition de 100g de cyclohexane et agitation pendant 5min. Dissoudre le résidu dépigmenté dans 10ml de chloroforme.

Sécher la solution obtenue sur  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhydre, puis filtrer, répartir le filtrat dans quatre tubes à essai, le 4ème tube servira de témoin.

Tube N° 1: Teste de **Salkowski** : incliner le tube à 45°; ajouter 1 à 2 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . 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 stéroïdes insaturés.

Tube N° 2 : Teste de **Libermann-Burschad** : additionner trois gouttes d'anhydride acétique puis agiter légèrement. Ajouter une goutte de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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 tri terpène.

Tube N° 3 : Teste de **Bad jet-Kedde** : additionner quelques grains d'acide picrique. L'apparition d'une coloration orange est due aux stéroïdes lactoniques. (**Brubeton, 1993**).



### 6 -Criblage des Quinones

Un gramme de matériel végétal sec et broyé est placé dans un tube avec 15 à 30 ml d'éther de pétrole . Après agitation et un repos de 24heurs, les extraits sont filtrés et concentrés au Rotavapore , la présence de quinones libres est confirmées par l'ajoute de quelques gouttes de NaOH 1% lorsque la phase aqueuse vire au jaune, rouge, ou violet .(Ribérreau,1968).

### 7 -Criblage des Anthraquinones

A l'extrait chloroformique de chacun des oranges, 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).

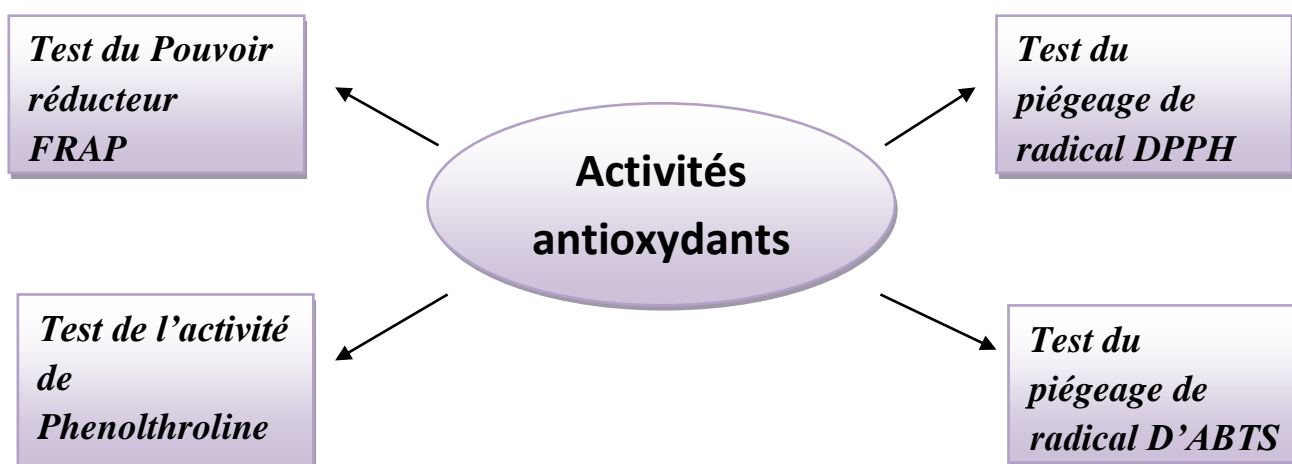
### 8- Criblage des Coumarine

2g d'extrait méthanolique à 10ml de  $\text{CHCl}_3$  .Après en préparé la solution suivant S1 (Toluène /Acétate d'éthyle) (34/14);( V/V) sont soumis a une chromatographie sur couche mince CCM.

Les chromatogrammes obtenus sont visualisés sous UV visible à 365 nm. L'Apparition des spots en plusieurs couleurs verts rose marron ..Etc .

### 1-2-3 Etude de pouvoir antioxydant

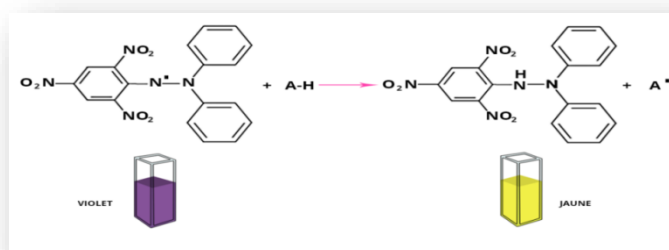
Cette partie a été réalisé au niveau du laboratoire de recherche de Qualité-Analyse du centre de recherche CRBT de Constantine



### a) Test du piégeage de radical DPPH

- **Principe**

L'activité anti-radicalaire libre est déterminée par le dosage du DPPH (Blois, 1958). Le principe de cette méthode est la réduction du DPPH (2,2-diphényle -1-picrylhydrazyl) de couleur violette en 2,2 diphényl -1-picrylhydrazine de couleur jaune. Le DPPH absorbe à 517 nm, mais lors de la réduction par un antioxydant son absorption diminue (Bensouici, 2015). Le BHT, le BHA sont utilisés comme standards antioxydants.



**Figure23:** Transformation du radical DPPH• en DPPH, H (Site 15)

- **Procédure**

Selon le protocole décrit par Blois. (1958) un volume de 40 µl de chaque extrait avec un volume de 160 µl de DPPH (0,1 mM), ont été ajoutés dans chaque puits de la microplaque. Après le mélange est incubé à l'obscurité pendant 30 min à température ambiante. Trois essais ont été effectués pour chaque concentration de produits testés, parallèlement un contrôle négatif (blanc) a été préparé en remplaçant l'extrait par le MeOH. La lecture des absorbances a été mesurée à 517 nm.

- **Expression des résultats**

Le pourcentage d'inhibition de différents extraits a été calculé à partir de la formule suivante :

$$\% \text{ Inhibition} = [(A C - A E) / A C] * 100$$

AC : Absorbance du contrôle.

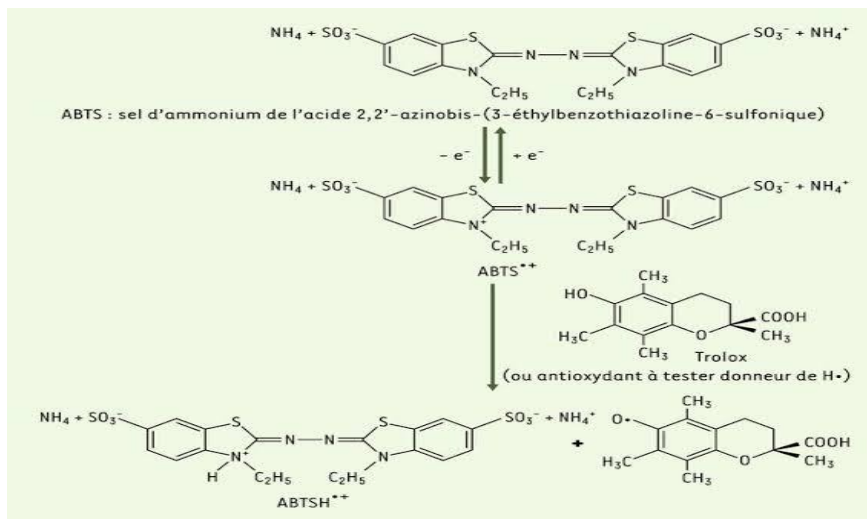
AE : Absorbance de l'extrait.

Nous avons déterminé le paramètre CI50 (valeur de concentration inhibitrice) c'est la concentration de l'extrait qui provoque une inhibition de 50% de l'activité du DPPH (changement de la couleur). Elle est calculée graphiquement par la régression linéaire des graphes tracés, pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des fractions utilisées.

Donc IC 50 de chaque extrait est calculé :

$$CI_{50} = (Y - b) / a$$

**b) Activité du piégeage du cation radical ABTS•+**



**Figure 24:** Formation et piégeage du radical ABTS•+ par un antioxydant donneur de H• (Site 16)

• **Principe**

Le radical ABTS•+, (l'acide 2,2'-azinobis -3 éthylbenzothiazoline-6-sulfonique) de couleur bleu-vert est généré par l'oxydation de la molécule stable d'ABTS avec persulfate de potassium (**Re et al., 1999**). Lorsque le radical est piégé par les substances . Antioxydants présentes dans l'extrait qui va réduire ce radical en provoquant une décoloration du mélange, l'intensité de la décoloration dépend de l'activité antioxydant du composé testé mais souvent aussi du temps et de la concentration. Le BHT , le BHA sont utilisés comme standards antioxydants.

- **Procédure**

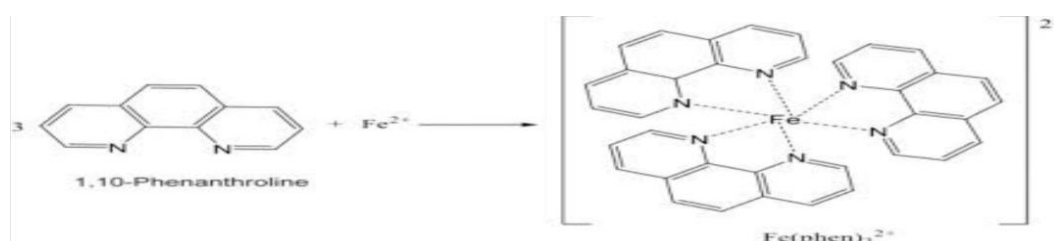
Selon le protocole de **Re et al. (1999)** un volume 40 µl de chaque extrait à différentes concentrations ont été mélangé avec 160 µl de l'ABTS<sup>+</sup>. Le mélange est laissé à l'abri de la lumière à température ambiante pendant 10 min. Trois essais ont été effectués pour chaque concentration de produits testés. Un blanc est parallèlement préparé suivant le même protocole tout en remplaçant l'échantillon testé par le méthanol. La lecture est réalisée à l'aide d'un lecteur microplaque à 734 nm. Le pourcentage de réduction du radical ABTS<sup>+</sup> est calculé selon l'équation suivante :

$$\text{Activité ABTS (\%)} = [(\text{Abs contrôle} - \text{Abs extrait}) / \text{Abs contrôle}] \times 100$$

### C) Activité de Phénantroline

- **Principe**

L'activité de phénantroline est déterminée par la méthode de **Szydłowska-Czerniaka (2008)**. Elle est basée sur la réduction du Fe<sup>3+</sup> en Fe<sup>2+</sup> en présence d'un antioxydant. L'ion Fe<sup>2+</sup> formé réagit avec l'ortho-phénantroline, pour donner un complexe rouge orange. L'absorbance est enregistrée à 510 nm. Le BHT et le BHA sont utilisés comme standards antioxydants.



**Figure 25 :** Formation du complexe Fe<sup>2+</sup>-phénantroline (Site 16)

- **Procédure**

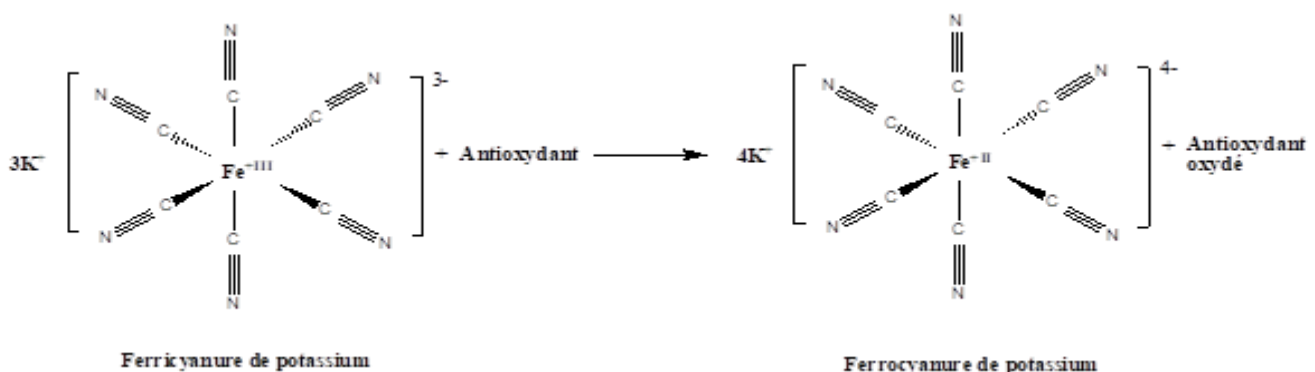
Selon le protocole de **Szydłowska -Czerniaka et al.,(2008)**, un volume 10 µl extrait à été ajouté à 50 µl Chlorure ferrique FeCl<sub>3</sub> (0.2%) et 30 µl Phenanthroline (0.5%) puis 110µl MeOH. Le mélange est laissé à l'abri de la lumière à température ambiante pendant 20 min à

30°C. Un blanc est préparé de la même manière en remplaçant l'extrait par le solvant utilisé (Méthanol). L'absorbance a été mesurée à 510 nm.

#### d ) Activité pouvoir réducteur (FRAP)

- **Principe**

L'activité pouvoir réducteur est déterminée par la méthode de **Oyez. (1986)** avec une légère modification. Le pouvoir réducteur est un indicateur significatif du potentiel antioxydant d'une substance (**Wang et al., 2008**). Le principe de cette méthode consiste à évaluer l'aptitude d'un antioxydant donné à réduire le fer ferrique ( $\text{Fe}^{3+}$ ) présent dans le complexe ferrocyanure de potassium ( $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ ) en fer ferreux ( $\text{Fe}^{2+}$ ) (**Philips et al., 2010**). La réaction est révélée par le virement de la couleur jaune du fer ferrique, à la couleur bleu-vert du fer ferreux. L'intensité de cette coloration est mesurée par spectrophotomètre à 700 nm (**Karagözler et al., 2008**). L'acide ascorbique et l' $\alpha$ -tocophérol sont utilisés comme standards antioxydant.



**Figure 26:** Mécanisme réactionnel du test Pouvoir réducteur (**Gülçin, 2012**).

- **Procédure**

Selon le protocole décrit par **Oyaizu. (1986)**, un volume de 40  $\mu\text{l}$  du phosphate buffer (pH=6,6) et 50  $\mu\text{l}$  de potassium ferricyanide 1% sont ajoutés à 10  $\mu\text{l}$  des différentes concentrations des extraits.

Après 20 min d'incubation à température ambiante de 50°C 50  $\mu\text{l}$  du tri-chloro acétique acide (TCA) (10%) plus 40  $\mu\text{l}$  d' $\text{H}_2\text{O}$  et 10  $\mu\text{l}$  de ferriquechloride sont ajoutés au milieu réactionnel. Le blanc est préparé en parallèle suivant le même protocole en remplaçant l'échantillon par le méthanol. Puis l'absorbance est déterminée à 700nm.

### 1-2-4 La chromatographie sur couche mince (CCM)

Est une méthode simple et rapide permet de suivre l'évolution d'une réaction ou de tester la pureté de composés organiques.

Aujourd'hui, elle est considérée comme une méthode puissante pour les analyses quantitatives et qualitatives (Djamel, Aggoune, 2012).

- **Objectif :**

Déterminer les types de molécules présentes dans les extraits méthanolique et éthanoliques et confirmer le type de solvant (éthanol ou méthanol) adéquat pour extraire le plus de flavonoïdes.

- **Principe :**

Séparer les différentes molécules présentes dans les extraits par chromatographie sur couche mince (CCM). Puis, tirer le spectre UV-visible de chaque molécule.

→ **Préparation des plaques pour CCM**

Le dépôt des extraits sur les plaques a été fait linéairement de façon ponctuelle avec des capillaires à usage unique (pipettes capillaires). Les capillaires devaient être posés perpendiculairement et prudemment sur la plaque afin de ne pas gratter le gel Capillaire déposant l'extrait.

- Le choix de la phase mobile s'est fait après essai de plusieurs mélanges de solvants. Ceux qui ayant donné les meilleures séparations. Pour le support de silice, on a utilisé Ethyle Ether 100% (V ).
- Après saturations des cuves de CCM en vapeur de solvant, les plaques ont été placées dans la cuve de sorte que les bords où ont été effectués les dépôts fussent trempés dans le fond du solvant; tout en prenant soin d'éviter tout contact entre les dépôts des Échantillons et le mélange de solvant.

Les différents constituants des échantillons déposés ont alors migré avec des vitesses différentes. Dans le cas idéal, nous obtenions autant de taches que de constituants sur le trajet de migration du solvant (**Reich et Schibli, 2007**)

## Chapitre 02



## Chapitre II- Résultats et Discussion

### 2-1 Etude Phytochimique

Les criblages phytochimique sont l'ensemble des testes phytochimique réalisés sur la plante de l'espèce *Laurus nobilis* L , afin de caractériser les groupes de métabolites secondaires . Ces réactions sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifique .

### 2-2 Criblage des composés phénoliques

#### a) Criblage des flavonoïdes

La mise en évidence des flavonoïdes dans les extraits méthanoliques de la plante *Laurus nobilis* L. a révélé que cette espèce très riche en flavonoïdes.



**Figure 27:** Photographie des résultats de criblages des flavonoïdes l'espèce *Laurus nobilis* L.

#### b) Criblage des tanins

- Après l'addition de solution (Gélatine + MeOH), nous avons trouvé une précipitation condensée, ce résultat dénote la présence des tanins.



**Figure 28:** Une précipitation des Tanins



- L'apparition d'une couleur verte-noirâtre dans les extraits hydro-méthanolique de la plante étudiée avec le  $FeCl_3$  indique que les organes testés sont très riches en tanins Catichique.



**Figure 29:** Photographie des résultats de criblages des tanins de l'espèce *Laurus nobilis* L.

### c) Criblage des Saponosides

Après calcul de l'indice de mousse, nous avons constaté la présence de Saponosides dans l'extrait de *Laurus nobilis* L.

**Tableau 05:** Résultats de criblage des Saponosides de l'espèce *Laurus nobilis* L.

Espèce	<i>Laurus Nobilis</i> L
Saponosides	+++

- : Réaction négative + : Réaction faiblement positive

++ : Réaction moyennement positive +++ : Réaction fortement positive



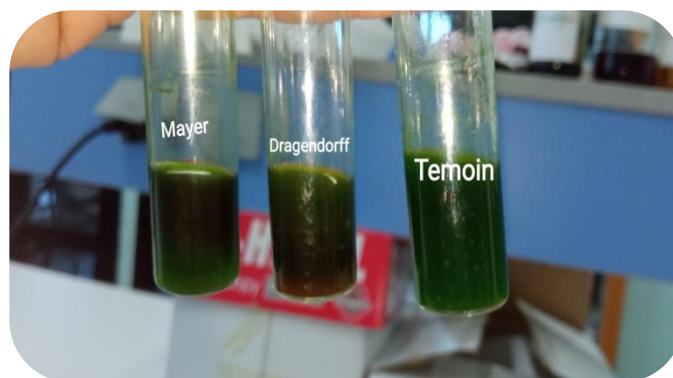
**Figure 30:** Photographie des Saponosides de l'espèce *Laurus nobilis* L.

#### d) Criblage des alcaloïdes

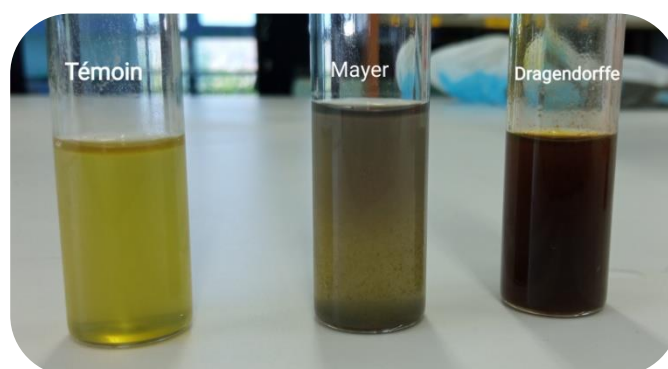
L'espèce *Laurus Nobilis L* contient les alcaloïdes en grande quantité tandis que leur présence dans l'extrait méthanolique.

**Tableau 06** : Résultat de criblage des alcaloïdes de l'espèce de *Laurus nobilis L*.

Espèce	<i>Laurus Nobilis L</i>	
	01	02
Essaie	01	02
Dragendorff	++	++
Mayer	++	++



**Figure 31** : Criblage des alcaloïdes (Poudre Végétal ) de *Laurus Nobilis L*



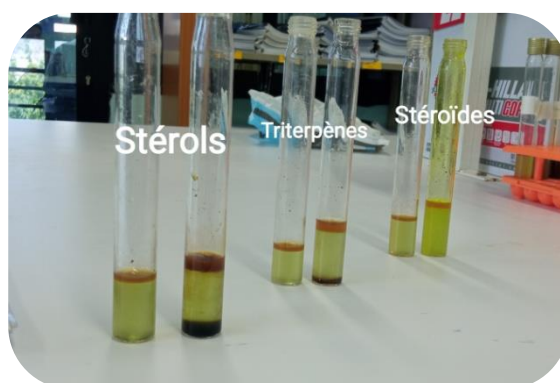
**Figure 32**: Criblage des alcaloïdes (extrait méthanolique) de *Laurus Nobilis*

### e) Criblage des stérols stéroïdes et triterpène

L'investigation photochimique des stérols insaturés a montré que laurier noble sont très riches en stérols.

Le laurier noble contient le triterpène en grande quantité, tandis qu'ils donnent une couleur rouge brique.

La présence des stéroïdes clair et coloré au jaune.



**Figure 33 :** Photographie des résultats de criblages des stérols stéroïdes et triterpènes de l'espèce *Laurus nobilis L.*

**Tableau07:** Résultat de criblage des stérols, stéroïdes et triterpènes de *Laurus nobilis L.*

Espèce	<i>Laurus Nobilis L</i>	
Composé chimique	Réactif	
Stérols	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+++
Stéroïdes	Anhydride acétique	+++
Triterpènes	Acide picrique	+++

**f) Criblage des Quinones**

Les quinones libres sont disponibles à l'état de traces dans la poudre végétal l'espèce *Laurus nobilis* L.



**Figure 34:** Photographie des résultats de criblages des quinones de l'espèce *Laurus nobilis* L.

**g) Criblage des Anthraquinones**

La poudre végétale de la plante *Laurus nobilis* L. contiennent les anthraquinones à l'état de trace, les phases aqueuses ayant légèrement viré au rouge.



**Figure 35 :** Photographie des résultats de criblages des Anthraquinones de l'espèce *Laurus nobilis* L.


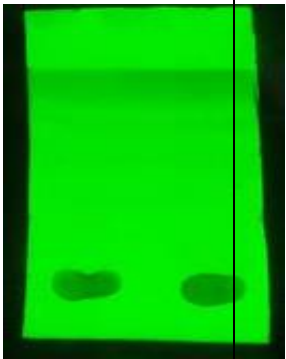

### h) Criblage des coumarines

L'étude de l'extrait méthanolique de la plante du Laurier par CCM visualisée avec UV 254 nm et 365 nm on ordre, à montré que l'espèce *Laurus nobilis* L contiennent des plusieurs composées phénolique.



**Figure 36:** Photographie des résultats de criblages des Coumarines de l'espèce *Laurus nobilis* L.

**Tableau 08 :** Résultats des plaques de CCM à la lumière UV (254 nm et 365 nm ) de coumarine

Espèce	Laurus nobilis L		
Système	CCM	UV à 254 nm	UV à 365 nm
S1			

Les résultats du criblage de la plante *Laurus nobilis* L. sont reportés dans les tableaux précédents.

C'est principalement les poly phénols, les flavonoïdes, les tanins, les terpènes, les alcaloïdes et les saponines qui sont détectés dans laurier. Les anthocyanes et les dérivés anthracéniques n'étaient pas mis en évidence par le screening photochimique.

L'étude complète du screening phytochimique, met en évidence la présence des composés chimiques possédants des activités biologiques intéressantes, notamment les substances ces poly phénoliques (Tanins et Flavonoïdes).

Les tanins possèdent une grande activité anti-oxydante, ce sont de très bons piègeurs des radicaux libres et inhibent la formation du radical super oxyde.

Les flavonoïdes possèdent des activités anti-oxydantes, anti-inflammatoires, jouent un rôle positif dans le traitement des maladies cardiovasculaires et euro-dégénératives. Dans certains cas ils sont connus pour leur activité antivirale, antimicrobienne et anti-tumorale. L'extrait de *Laurus nobilis* L. par la présence de ses familles chimiques, révèle des activités pharmacologiques potentielles, cette plante donc constitue une cible de choix pour enrichir la production des médicaments.

### 1-3 Activités antioxydantes

#### 1-3-1 Le teste DPPH



**Figure 37** : Résultats du DPPH sur microplaque.

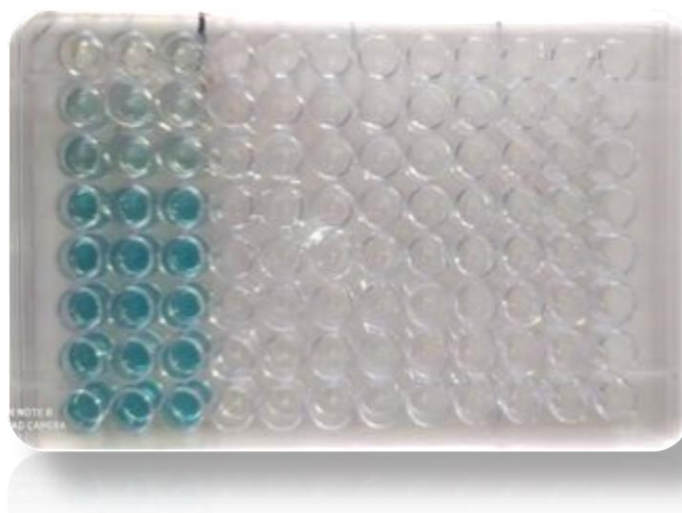
**Tableau 09**: Résultat du test DPPH d'extrait de *Laurus Nobilis*

Extra- cts	% Inhibition in DPPH assay							
	3.125 µg	6.25 µg	12.5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	IC <sub>50</sub> µg/mL
1	1.93±1.61	2.50±0.68	3.86±2.74	7.56±1.02	21.96±1.10	72.46±0.27	86.23±1.03	<b>76.40±0.44</b>
<b>BHA</b>	22,21±1,24	31,73±1,22	54.89±3,60	67.60±1,13	76.77±0,54	78.67±1,31	79,01±0,89	<b>6,82±0,49</b>
<b>BHT</b>	47,77±1,22	56,93±1,84	72,83±1,23	78,46±1,01	79,48±0,31	80,03±1,62	80,10±0,66	<b>22,32±0,02</b>

Les résultats du teste DPPH sont exprimés en IC<sub>50</sub>. La valeur IC<sub>50</sub> (Concentration d'inhibition à 50 %) est définie comme étant la concentration du substrat nécessaire à diminuer de 50% l'absorbance de la solution initiale du DPPH. Les IC<sub>50</sub> sont inversement proportionnelles à l'effet scavenger dont les valeurs faible reflètent un effet anti-radicalaire important (Dasgupta et De, 2007; Maisuthisakul et al., 2007) L'extrait 1 à présenté une activité anti-oxydante plus importante que celle du BHA (6,82±0,49) et BHT (22,32±0,02) avec IC<sub>50</sub>La plus fort (76.40±0.44) .

### 1-3-2 Le test ABTS

Les résultats obtenus de ce teste, nous ont permis de tracer le graphe de variation du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de chaque échantillon et l'histogramme des IC<sub>50</sub> de l'extrait 1



**Figure 38** : Résultat de l'ABTS sur microplaque.

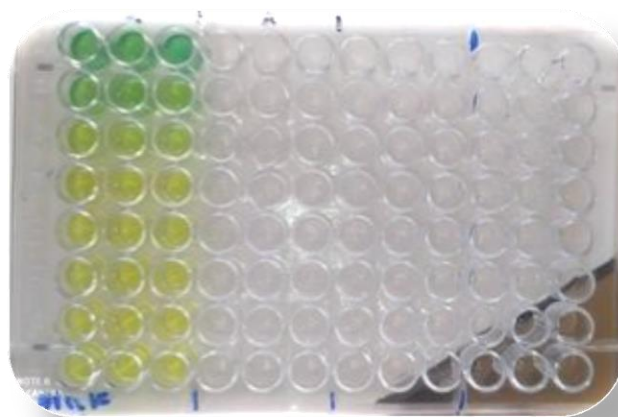
**Tableau 10** : Résultat du test ABTS d'extrait de *Laurus Nobilis*

Extracts	% Inhibition in ABTS assay							
	3.125 µg	6.25 µg	12.5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	IC <sub>50</sub> µg/mL
1	0.18±1.51	1.00±1.72	1.14±1.61	5.98±0.75	24.37±1.23	33.73±1.32	90.46±1.20	<b>117.73±1.43</b>
<b>BHT</b>			49.22±0.75	59.22±0.59	78.55±3.43	90.36±0.00	92.18±1.27	<b>1.59±0.03</b>
<b>BHA</b>			83.42±4.09	93.52±0.09	93.58±0.09	93.63±0.16	93.63±0.95	<b>1.03±0.00</b>

L'extrait 1 à présenté une activité anti-oxydante plus importante que celle du BHA (1.59±0.03) et BHT (1.59±0.03) avec IC<sub>50</sub>La plus fort (117.73±1.43).



### 1-3-3 Le test Reducing power (Pouvoir réducteur)



**Figure 39:** Résultats du Pouvoir réducteur sur microplaque.

**Tableau 11:** Résultat du test du Pouvoir réducteur d'extrait de *Laurus Nobilis*

Extracts	% Inhibition in FRAP assay							
	3.125 µg	6.25 µg	12.5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	A <sub>0,50</sub> µg/mL
1	0.09±0.00	0.11±0.00	0.11±0.00	0.16±0.02	0.21±0.01	0.40±0.01	0.63±0.03	150.04±5.58
<b>Acide ascorbique</b>	0,35±0,05	0,46±0,03	0,84±0,12	0,93±0,30	1,18±0,34	1,44±0,21	1,37±0,20	6,77±1,15
<b>Acide tannique</b>	0,28±0,02	0,78±0,06	1,02±0,07	1,24±0,18	0,86±0,6	1,01±0,21	1,02±0,13	5,39±0,91
<b>α-Tocophérol</b>	0,11±0,00	0,16±0,00	0,21±0,03	0,35±0,03	0,73±0,03	1,37±0,08	1,81±0,09	34,93±2,38

Les résultats du pouvoir réducteur sont exprimés en A<sub>0,50</sub>. La valeur A<sub>0,50</sub> est définie comme étant la concentration du substrat qui donne une absorbance de 0,50. Acide tannique a présenté l'A<sub>0,50</sub> la plus faible (5,39 ±0,91) par rapport à l'Acide ascorbique (6,77±1,15) puis α-Tocophérol

### 1-3-4 Le test de l'activité de Phénonthroline



**Figure 40** : Résultat du Phénonthroline sur microplaque.

**Tableau12** : Résultat du test Phénonthroline d'extrait de *Laurus Nobilis*

Extracts	% Inhibition in Phénonthroline assay							
	3.125 µg	6.25 µg	12.5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	A <sub>0,50</sub> µg/mL
1	0.26±0.00	0.27±0.01	0.27±0.00	0.28±0.01	0.31±0.00	0.44±0.03	0.69±0.04	126.41±10.09
<b>BHT</b>	0,53±0,03	1,23±0,02	1,84±0,01	3,48±0,03	4,84±0,01	/	/	<b>2,24±0,17</b>
<b>BHA</b>	0,73±0,02	0,93±0,01	1,25±0,04	2,10±0,05	4,89±0,06	/	/	<b>0,93±0,07</b>






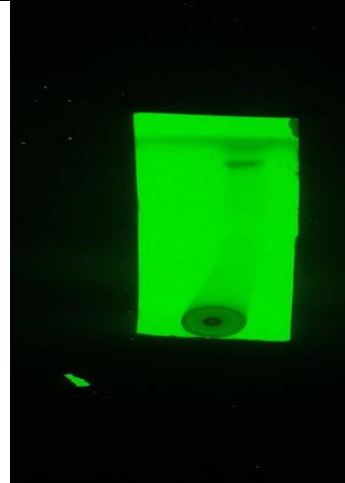


Les résultats obtenus ont permis de tracer la courbe des absorbances en fonction des concentrations des extraits et des standards et l'histogramme des concentrations réductrices (A<sub>0,5</sub>). L'extrait 1 a présenté une activité anti-oxydante plus importante que celle du BHA (2,24±0,17) et BHT (0,93±0,07) avec A<sub>0,50</sub> la plus forte (126.41±10.09).

### 2-4 Etude analytique sur chromatographie CCM

L'étude analytique des extraits hydro-méthanoliques de la plante du Laurier par CCM, en utilisant les systèmes éluants S1 [100% Dethyl ether], S2 [Dethyl ether / Méthanol], visualisée avec UV 254 et 365 nm, a montré que l'espèce *Laurus nobilis* L. contient des métabolites secondaires, tels que les flavonoïdes et terpènes ce qui confirme les résultats obtenus lors des criblages photochimiques.

Le CCM permet de séparer les composants de l'extrait dans le but de les caractériser. Le profil chromatographique d'extrait de plante *Laurus nobilis* L. à la lumière UV 254 nm, 365nm, par contre le profil chromatographie révélé par la vaniline sulfurique d'extrait de *Laurus nobilis* montrent l'absence des taches de différents couleur par rapport à la UV (voir le tableau 13) :

**Tableau13:** Résultats des plaques de CCM prise après la révélation à lumière UV (365nm)

Espèce	<i>Laurus nobilis</i> L			
Système	Après révélation à la vanilline	UV à 254 nm	UV à 365 nm	Avant révélation à la vanilline
S1				
S2				

**Tableau14** : Résultats des produits séparés par CCM.

Système solvant	Dosage	Observations	Type de composés
<b>Ethyl Ether</b>	(100%) ; (V)	Taches bleu, vert Rose ,Rose foncé, blanc	Très riche en CP
<b>Diethyl Ether/méthanol</b>	(9,5:0,5) ;(V:V)	Taches bleu, vert Rose, Rose foncé, blanc	Très riche en CP

D'après le chromatogramme, nous observons des spots de différentes couleurs qui sont illustrés dans le tableau suivants :

**Tableau 15** : Les couleurs des bandes d'extrait sous UV et leur correspondance en composés phytochimiques (**Akhanova et al., 2012**):

Couleur	Identification
Jaune	Flavonoïdes, Quercétine, coumarine
Blanc	Flavonols, flavonones, flavones, Isoflavonones
Rose	Hydroxyflavonol, Anthocyanidine
Rose foncé	Tanin, terpènes et triterpène
Bleu	Acide phénolique, flavonoïdes

Finalement d'après notre étude qui constate que les feuilles de *Laurus nobilis* se caractérisent par leur richesse en composés peut polaires tels que les terpènes , triterpènes ,acide phénolique ,flavonoïdes ,coumarines , flavones , flavanones , alcaloïdes , saponosides et l'absence des quinones . Tandis que l'étude de (**Vardapetyan et al., 2013 ; Derwich et al ., 2009**) sur les feuilles de *laurus nobilis* affirment la richesse en terpènes , triterpène ,cineol, en plus des hydroxyflavonols ,anthocyanidines et des tanins.

# Conclusion

## Conclusion :

---

### Conclusion

L'étude de la chimie des plantes reste toujours un sujet d'actualités. Les plantes aromatiques sont utilisées depuis des siècles à des fins médicinales. Ces plantes ont l'aptitude de synthétiser de nombreux métabolites secondaires en réponse aux stress biotiques et abiotiques qu'ils peuvent subir. Ces métabolites secondaires possèdent diverses propriétés biologiques. Mais Il reste difficile de définir les molécules responsables de l'action.

Les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments .Elles sont considérées comme une source de matières premières essentielles pour la découvertes de nouvelles molécules d'origine naturelle nécessaires, à la mise au point de futurs médicaments qui contribuent de manière significative à la prévention de diverse maladies.

L'objectif de notre travail c'est l'étude photochimique de l'espèce *Laurus nobilis* L. Le choix de cette plante médicinale était basé sur quelques données ethno pharmacologiques.

Le criblage photochimique des métabolites secondaires (Flavonoïdes, Tanins, Alcaloïdes, Saponosides, Stéroïdes et Triterpène, Quinones, Anthraquinones, Coumarines) et la chromatographie sur la couche mince CCM, suivies par l'évaluation de certaines activités biologiques comme l'activité antioxydant nous ont permis d'avoir des résultats très intéressants.

Le pouvoir antioxydant de l'extrait foliaire de la plante a été évalué *in vitro* par quatre méthodes complémentaires ; DPPH•, ABTS•+, PHEN ainsi le test de FRAP, Cette évaluation a montré que l'extrait avait un très fort effet scavenging vis-à-vis les radicaux DPPH• , ABTS•+.

Ces tests montrent donc que la plante possède une activité antioxydante élevée, cette activité est liée en grande partie à la composition de l'extrait en composés phénoliques, particulièrement les acides phénoliques et les flavonoïdes.

Ces résultats constituent une étape importante dans la recherche de substances naturelles biologiquement actives. Des tests supplémentaires seront nécessaires pour trouver des formulations pour l'utilisation de *Laurus nobilis* L. dans les aliments pharmaceutiques, et les

## Conclusion :

---

industries cosmétiques. Les substances actives présentes dans cette plante peuvent être rendues disponibles sous forme de poudre et elle jouerait un rôle non négligeable en médecine, pharmacie alimentation et industrie.

# Références Bibliographiques



## Références Bibliographique :

---

### Références Bibliographique :

**Aleng J., Incemail J., Efraigne J. Harlier C. Hapelle J., 2007.** Le stress oxydant. Rev Alimentaires : Université Abou-Bakr Belkaïd - Tlemcen.

**Ali-Shtayeh M. S., Yaniv Z., & Mahajna J. 2000.** Ethno botanical survey in the Palestinian area: a classification of the healing potential of medicinal plants. Journal of Ethnopharmacologie 73(1-2): 221-232.

**ANTON R, LOBSTEIN A. (2005)** - Plantes aromatiques. Epice, aromates, condiments et huiles essentielles- Tec & Doc, Paris (France)

**Aouadhi S. (2010).** Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle, étude de 57 plantes

**Aqilikhorsani MS. (1992).** Collection of drugs (Materia media). *Enqelab-e-Eslami*

**Atanda O.O., Akpan I., Oluwafemi F. (2007)** The potential of some spice essential oil in the control of A. parasiticus CFR 223 and aflatoxin production, Food Control 18: 601-607.

**Akhanovna, M. B. J., Benson, B. B., Christian, K. K., and Yves-Alain, B. (2012).** Sur l'analyse qualitative et pharmacologique de 2 plantes antihypertensives utilisées à N'gramanssabo en Côte d'Ivoire. Nature & Technologie, 8: 2-12

**Ballabio R, Goetz P. (2010)** Huile de graine/fruit de laurier *Laurus nobilis* L., *Laurus azorica* (Seub.) Franco, *Laurus novocanariensis* Rivas Mart., Lousã, Fern. Prieto, E. Dias, J.C. Costa et C. Aguiar. Phytothérapie. 2010;8(2): pp. 141-144.

**Ballabio R, Goetz P. (2010).** Huile de graine/fruit de laurier *Laurus nobilis* L., *Laurus azorica* (Seub.) Franco, *Laurus novocanariensis* Rivas Mart., Lousã, Fern. Prieto, E. Dias, J.C. Costa et C. Aguiar. Phytothérapie. 8(2): pp. 141-144.

**Barla A., Topçu G., Öksüz S., Tümen G., & Kingston D. G. 2007.** Identification of cytotoxic sesquiterpenes from *Laurus nobilis* L. Food chemistry 104(4): 1478-1484.

**Bechkri C et Meslem B. (2018).** L'évaluation de l'activité anticoagulante des

**Beloued A. (2005).** Plantes médicinales d'Algérie .5ème édition. Ben aknoun .

**Beloued A. (2001)** - Plantes médicinales d'Algérie. Office des publications universitaires. Alger, p124.

**Beloued A., 2005.** Plantes médicinales d'Algérie. Office des publications universitaires. Alger. 124p.

## Références Bibliographique :

---

**Ben Jemâa J.M.,** Tersim N., Taleb Toudert K., Khouja M.L. (2012). Insecticidal activities of essential oils from leaves of *Laurus nobilis* L. from Tunisia, Algeria and Morocco, and comparative chemical composition. *Journal of Stored Products Research*. 48, pp : 97-104

**Bendjersi F. Z. 2017.** Etude de la composition chimique des extraits de *Laurus nobilis* L (Doctoral dissertation, Faculté de Chimie).

**Bensouici C. (2015).** Etude phytochimique et évaluation des activités biologiques de deux plantes du genre *Sesuvium* (Crassulaceae). Thèse pour l'obtention le diplôme du Doctorat en : Sciences en Chimie organique : Université des Frères Mentouri Constantine. P77-108.

**Bernard weill, Frédéric batteux. (2003).** De Boeck. pp : 12-20.

**Blois MS. (1958).** Antioxidant determinations by the use of a stable Free Radical. *Nature*, vol .4617, n°181, p1119-1200

**Botineau M, Pelt J., 2015.** Guide des plantes à fruits charnus comestibles et toxiques. Paris: Ed.

**Bouchaale I, Kahalerras A, Zouaoui S. (2015).** Etude comparative de l'activité

**Brown J. E., Khodr H., Hider R. C., Rice-Evans C. (1998)** Structural dependence of flavonoid interactions with Cu<sup>2+</sup> ions. *Biochem. J.* 330 : 1173-1178.

**Bruneton J. (1999)** Pharmacognosie et photochimie des plantes médicinales. 3ème Ed Tec&Doc. Paris.

**Bruneton J., (2002)** - plantes toxiques, végétaux dangereux pour l'homme et l'animaux -3ème édition, TEC&DOC. pp. 381-382, Paris, France.

**Caredda A., Marongiu B., Porcedda S., & Soro C. 2002.** Super critical carbon dioxide extraction and characterisation of *Laurus nobilis* essential oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(6): 1492-1496.

**Caredda A., Marongiu B., Porcedda S., & Soro C. 2002.** Super critical carbon dioxide extraction and characterization of *Laurus nobilis* essential oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(6): 1492-1496. *Chemistry*, Vol. 93, p 497–501.

**Chaumon M., Goëlo V., Ribeiro A. M., Rocha F., & Estevinho B. N. 2020.** In vitro évaluation of microparticules with *Laurus nobilis* L. extract prepared by spray-drying for application in food and pharmaceutical products. *Food and Bioproducts Processing* 122: 124–135.

**Chouitah O. 2012.** Composition chimique et activité antibactérienne des huiles essentielles

## Références Bibliographique :

---

- Da Silveira S. M., Luciano F. B., Fronza N., Cunha Jr A., Scheuermann G. N., & Vieira C. R. W. 2014.** Chemical composition and antibacterial activity of *Laurus nobilis* essential oil towards food borne pathogens and its application in fresh Tuscan sausage stored at 7 C. *LWT-Food Science and Technology* 59(1): 86-93.
- Dacosta, Y. (2003)** Les phytonutriments bioactifs. Ed Yves Dacosta. Paris. 317 p.
- Dallmeier K., & Carlini E. A. 1981.** Anesthetic, hypothermic, my relaxant and anticonvulsant effects of synthetic eugenol derivatives and natural analogues. *Pharmacology* 22(2): 113-127.
- Das NU, (2011).** Inflammation. Chapitre 3. In: *Molecular Basis of Health and Disease*.
- Demir V, Guhan T, Yagcioglu AK, Degirmencioglu A. (2004).** Mathematical
- Demir V. E. D. A. T., Gunhan T. U. N. C. A. Y., Yagcioglu A. K., & Degirmencioglu A. D. N. A. N. 2004.** Mathematical modelling and the determination of some quality parameters of air-dried bay leaves. *Biosystems engineering* 88(3): 325-335.
- Demo A., Petrakis C., Kefalas P., Bosliou D., 1998,** Nutrient antioxidants in some herbs and Mediterranean plants leaves. *Food Research international*. 31 (5) : 351-354. des feuilles de *Glycyrrhiza glabra*. [These] : Biochimie : Université Oran.
- Dias M. I., Barros L., Dueñas M., Alves R. C., Oliveira M. B. P., Santos-Buelga C., & Ferreira I. C. 2014.** Nutritional and antioxidant contributions of *Laurus nobilis* L. leaves: would be more suitable a wild or a cultivated sample, *Food chemistry* 156: 339-346.
- Dorward DA, AG, Lucas CD, Rossi Haslett C, Dhaliwal K, (2021).** Imaging inflammation: Molecular strategies to visualize key components of the inflammatory cascade, from initiation to resolution. *Pharmacology & Therapeutics*, 135, pp : 182-199.
- Effendi, L., et Yajun, Y., (2008).** *Pharmacologie* 2ème Ed : Médecine Flammarion. Paris, pp : 289.
- El Malti J., & Amarouch H. 2009.** Antibacterial effect, histological impact and oxidative stress studies from *Laurus nobilis* extract. *Journal of food quality* 32(2): 190-208.
- Elharas K., Daagare A., Mesifioui A., & Ouhssine M. 2013.** Activité antibactérienne de l'huile essentielle des inflorescences de *Laurus Nobilis* et *Lavandula Angustifolia*. *Afrique Science : Revue Internationale des Sciences et Technologie* 9(2) : 134-141. en pharmacie dossier 2ème Ed TEC&DOC. Paris, 275p. (Cited in Djemai Zoueglache S, 2008).

## Références Bibliographique :

---

**Epifano, F., Genovese, S., Menghini, L., ET Curini, M., (2007).**Chemistry and pharmacology of oxyprenylated secondary plant metabolites. *Photochemistry*, 68:939. pp: 953.especies du genre pinus poussant en Algeria. [These]: Chimie Organique Appliqué: essential oil of *Laurus nobilis* again stpentylen et etrazole- and maximal electroshockinduced seizures. *Phytomedicine* , Vol. 9, n°3, pp : 212-216et de persil. [Thèse] : Chimie organique : Université Oran.

**Fang F, Shengmin S, Kuang YC, Alexander G, Chi-Tang H, Robert TR. (2005).**

**Fekih, N. 2015.**Proprietes chimiques et biologiques des huiles essentielles de trois

**Ferreira A., Proença C., Serralheiro M.L.M., Araújo M.E.M. (2006)** The in vitro screening for acetylcholinesterase inhibition and antioxidant activity of medicinal plants from Portugal. *J. Ethnopharmacology*. 108: 31-37.

**Franco-Vega A., Ramírez-Corona N., López-Malo A., & Palou E. 2019.** Studying microwave assisted extraction of *Laurus nobilis* essential oil: Static and dynamic modeling. *Journal of Food Engineering* 247: 1-8.

**Gandhi S. G., Mahajan V., & Bedi Y. S. 2015.** Changing trends in biotechnology of secondary metabolism in medicinal and aromatic plants. *Planta* 241(2): 303-317.

**Gee J.M., Johnson I.T. (2001)** Polyphenolic compounds : interactions with the gut and implications for human health. *Current Medicinal Chemistry*. 8 : 1-182.

**GEERTS P, RAMMELOO J, VAN CAUTEREN G, et al.** *Laurus nobilis : le livre du laurier*. Gand: Ed. Ludion; 2002. 131 p.

**Geerts P., Rammeloo J., Van Cauteren G., 2002.** *Laurus nobilis : le livre du laurier*. Gand: Ed. Ludion; 131 p.

**Ghesterm, A., Seguin, E., Paris, M., et Orecchioni, A.M., (2001).**Le préparateur

**Goudable J., Favier A. 1997.**Radicaux libres oxygénés etantioxydants. *NutrClinMdtabol*

**Guedouari R.(2012).** Etude comparative de la pharmacognosie des différentes parties du *laurus nobilis l.* essais de formulations thérapeutiques. *Thèse de Magister université m'hamedbougara boumerdes.*

**Guitton Y, 2012.** Diversité des composés terpéniques volatils au sein du genre *Lavandula* : aspects évolutifs et physiologiques. Université Saint-Etienne.21

## Références Bibliographique :

---

**Gürbüz ø., Üstün O., Yeülada E., Sezik E., Akyürek N. (2002)** In vivo gastroprotective effects of five Turkish folk remedies against ethanol-induced lesions, *J. Ethnopharmacolog.* 83: 241-244.

**Haddouchi F., Lazouni H. A., Meziane A. 2009.** Etude physicochimique et microbiologique de l'huile essentielle de *Thymus fontanesii* Boiss & Reut. *Afrique Science* 05(2): 246 - 259.

**Ham A., Shin J., Oh K. B., Lee S. J., Nam K. W., Uk Koo K. H. K., & Mar W. 2011.** Neuroprotective Effect of the n-Hexane Extracts of *Laurus nobilis* L. in Models of Parkinson' Disease. *The Korean Society of Applied Pharmacology* 19(1): 118-125.

**Harborne J. B., Williams C. A. (2000)** advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry.* 55 : 481-504.

**Hess M., 2002.** Alkaloids, Nature's Curse or Blessing 1ère édition. Ed. WileyVCH, New York. USA. 297 p.

**Hellal Z. 2011.** Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des Citrus. Application sur la sardine (*Sardina pilchardus*) (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

**Houicher A., Hechachna H., Teldji H., & Ozogul F. 2016.** In vitro study of the antifungal activity of essential oils obtained from *Mentha spicata*, *Thymus vulgaris*, and *Laurus nobilis*. *Recent patents on food, nutrition & agriculture* 8(2) : 99-106. inflammation, and cancer

**Iserin P ; Masson M ; Restellini J. P YBERT E DE LA ROQUE R ET VICAN P, (2001) :** Larousse encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparations , soin Edit : la rousse, paris, 335 pp  
Isolation and identification of cytotoxic compounds from Bay leaf (*Laurus nobilis*). *Food*

**Ivanović J., Žižović I., Petrović S. D., & Skala D. 2009.** The analysis of different processes of extraction: yield of extracts obtained from aloe vera (*aloe barbadensis* miller) and sweet bay (*Laurus nobilis* L.) and the exergy analysis of applied processes. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly* 15 (4): 271–278.

**Jarald E, Balakrishnan S, Chandra J. (2008).** Diabetes and Herbal Medicines. *Iranian J.*

**Jeun, J. M., Annie., F., et Chrystian, J. L. ,(2005).** les composés phénoliques des végétaux. pp 203-204.

## Références Bibliographique :

---

**Jeffrey K. A., DPhil, MBChB, FRCP, HonFBPhS, HonFFPM. 2016.** Lauraceae. Dans K. Aronson, Meyler's Side Effects of Drugs 16th Edition The International Encyclopedia of Adverse Drug Reactions and Interactions (pp. 484-486). Isbn: Elsevier Science.

**Jesse Wagstaff D.(2008)** -International poisonous plant checklist- CRC Press. London .Handbook of spices, seasonings, and flavorings. Second edition. Raghavan S. Taylor

**JESSE WAGSTAFF D., (2008)** -International poisonous plant checklist- CRC Press. London. Handbook of spices, seasonings, and flavorings. Second edition. Raghavan S. Taylor .

**Kaurinovic B, Popovic M, Vlaisavljevic S. (2010).** In vitro and in vivo effects of Laurus nobilis L. leaf extracts. Molecules, Vol.15, n° 5, p3378-3390.

**Kala C. P. 2015.** Medicinal and aromatic plants: Boon for enterprise development. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants 2(4): 134-139.

**Karagözler A, Erdag B, CalmazEmek Y. (2008).** Antioxidant activity and proline content of leaf extracts from Dorystoechas hastate. Food Chemistry, Vol. 111, n°2, p400-407.l'obtention du Diplôme de Master : Spécialité : Toxicologie : Université des Frères leaves. Biosystems Engineering, Vol .88, n° 3, p325-335.l'Environnement : Univercité Toulouse.

**Lin W-W, Karim M, (2007).** A cytokine-mediated link between innate immunity,

**Marouf,A.,Reynaud,J.(2007).** La botanique de A à Z.DUNOD.paris, pp :114 ,175,295.

Med Liege.62: 10 pp 628-638.Mentouri Constantine.P19.

**Merzougui I, Tadj H.2012.** Etude de l'effet antibactérien et antioxydant d'Ammodendron modeling and the Determination of some Quality Paramaters of Air dried Bay

**Myose M.,Paris R., 1976.** Précis des matières médicales. Ed Masson. 161-162p.

**Nadeem M. A., Aasim M., Kırıcı S., Karık Ü., Nawaz M. A., Yılmaz A, ... & Baloch F. S. 2018.**

Laurel (Laurus nobilis L.): A less-known medicinal plant to the world with diffusion, genomics, phenomics, and metabolomics for genetic improvement. Biotechnological Approaches for Medicinal and Aromatic Plants: 631-653.of nitrogenous compounds. Phytochemistry, 68, pp : 2757- 2772.

**Olivier Gand Imaël H N B. (2017).** Essential Oils as an Alternative to Pyrethroids .

## Références Bibliographique :

---

**Ouibrahim A., Kaki Y. T. A., Bennadja S., Mansouri R., Kaki S. A., Khbizi S., & Djebbar M. R. 2015.** Activité antioxydante et anti-candidosique de l'huile essentielle de *Laurus nobilis* L. provenant de la région d'El Kala (Nord-Est Algérien). *Algerian Journal of Natural Products* (3) 3: 209-2016.

**Ouis N. 2015.** Etude chimique et biologique des huiles essentielles de coriandre, de fenouil .

**Ould YK, Meddah B et Tir touil A. (2016).** Propriétés de *Laurus nobilis* from Mascara (Algeria). *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, Vol 4, p 2321-3124.

**Oyaizu M. (1986).** Studies on products of browning reactions: antioxidative activities of browning reaction prepared from glucosamine. *Japanese Journal of Nutrition*, Vol.44, p307-315.

**Paganga G., Miller N., Rice-Evans C. A. (1999)** The polyphenolic content of fruit and vegetables and their antioxidant activities. *Free Radic Res.* 30 : 62-153.

**Pariente L., 2001.** Dictionnaire des sciences pharmaceutiques et biologiques. 2ème Ed Académie nationale de pharmacie. Paris. 1643p.

**Peixoto L. R., Rosalen P. L., Ferreira G. L. S., Freires I. A., de Carvalho F. G., Castellano L. R., & de Castro R. D. 2017.** Antifungal activity, mode of action and anti-biofilm effects of *Laurus nobilis* Linnaeus essential oil against *Candida* spp. *Archives of Oral Biology* 73: 179 -185.

**Penchev P. 2010.** Purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de techniques séparatives à basses et hautes pressions. [These] : Génie des Procédés et de

**Penchev P. 2010.** Purification de produits bioactifs à partir de plantes par couplage de pharmacologie et therapeutics. pp : 97-106.

**Philips A, Philips S, Arul V, Padmakeerthiga B, Renju V, Santha S. (2010).** Free radical scavenging activity of leaf extracts of *Indigofera aspalathoides* – An in vitro analysis. *Journal of PharmSciRes*, Vol. 2, p322-328. polysaccharides isolés de feuille de *Laurus nobilis* L. Mémoire présenté en vue de *Publishing and Educational Organization, Tehran*, pp : 624-630.

**Quezel P. et Santa S. (1962)** - Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales .Ed C.N.R.S. Tome I. 565 p.

**Quezel P. et Santa S., 1963.** La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Tome II. Ed CNRS. Paris. 360-361 p.

## Références Bibliographique :

---

**R**ankim JA, (2004). Biological mediators of acute inflammation. Advanced Practice in

**Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M, and Rice-Evans C. (1999).** Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. Free Radical Biology and Medicine, Vol. 26,n°9-10, p1231-1237.recommandées par les herboristes, Master spécialisé en toxicologie, Faculté de médecine de

**Remesy C., Manach C., Demigne C., Texier O., Regeat F. (1996)** Intérêt nutritionnel des flavonoïdes. Méd. Nut. 32 : 17-27.Resistance against Anopheles Species Complex Giles (Diptera: Culicidae).Molécules,

**S**ayyah M,Valizadeh J, Kamalinejad M. (2002). Anticonvulsant activity of the leaf

**Simić A., Soković M. D., Ristić M., Grujić-Jovanović S., Vukojević J., & Marin P. D. 2004.** The chemical composition of some Lauraceae essential oils and their antifungal activities. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives 18(9): 713-717.

**Simiü M.,Kundakoviü T., Kovapeviü N. (2003)** Preliminary assay on the antioxidant activity of Laurus nobilis extracts. Fitoterapia. 74: 613-616.

**Snuossi M., Trabelsi N., Ben Taleb S., Dehmeni A., Flamini G., & De Feo V. 2016.** Laurus nobilis, Zingiber officinale and Anethum graveolens essential oils: composition, antioxidant and antibacterial activities against bacteria isolated from fish and shellfish. Molecules 21(10): 1414.Springer. New Work. pp : 15-100.

**Steven,( 2001)-Distribution des Lauracées à travers le monde ( 2001).** La famille des Lauracées est composée d'arbres et arbustes aromatiques à feuilles persistantes pour la plupart des espèces (STEVEN, 2001).

**Stursa J., 2001.** Arbres et Arbustes à feuilles persistantes .Grand.Paris. P118-203.

**Szydłowskaczerniak A, Dianoczki C, Recseg K, Karlovits G, and Szlyk E. (2008).** Determination of antioxidant capacities of vegetable oils by ferric-ion spectrophotometric methods. Talanta, vol.76, n°4, p899-905.

**T** Botineau M, Pelt J., 2015. Guide des plantes à fruits charnus comestibles et toxiques. Paris: Ed. Tec&Doc; 320 pec&Doc; 320 p.



## Références Bibliographique :

---

**Taarabt. K. O., Koussa T., &Alfeddy M. N. 2017.** Caractéristiques physicochimiques et activité antimicrobienne de l'huile essentielle du *Laurus nobilis* L. au Maroc. *Afrique science* 13(1): 349 - 359.techniques séparatives à basses et hautes pressions. [These] : Génie des Procédés et de

**Toninoli F., Meglioli V.2013.**Huilles essentielles l' encyclopedie. JUDENA.

Tunis, pp : 130.Universite Abou Bekr Belkaid – Tlemcen.

**Van de Braak S.A.A.J et Leijten, G.C.J.J. 1999.** Essential oils and oleoresins : a survey in the Netherlands and other major markets in the European Union. CBI, Centre for the Promotion of Imports from Developing Countries. Rotterdam. 116verticillata de la région de Tlemcen.[Mémoire Ingénieurur ]: Technologie des Industries Agro-Vol, 22, n°10, p13-21

**Vardapetyan, H., Tiratsuyan, S., Hovhannisyan, A., Rukhkyan, M., and Hovhannisyan, D. (2013).** Phytochemical composition and biological activity of *Laurus nobilis* l. leaves collected from two regions of south caucasus. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences*, 1(2): 46-51.

**W. consultation. (1999).** "Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications" Part 1.

**Wang J, Ho L, Zhao W, Ono K, Rosensweig C, Chen L. (2008).** "Grapederivedpolyphenolics prevent Abeta oligomerization and attenuate cognitive deterioration in a mouse model of Alzheimer's disease". *Journal. Neurosci*, Vol.28, p 6388-6392.

**Weill B, Batteux F, (2003).** Immun pathologie et réactions inflammatoires. Eds, De Boeck Supérieur, Paris. pp : 12-23.

**Zenk, Mh., Et Jueng, M., (2007).** Evolution and current status of the photochemistry

**Zhiri A.,Baudoux D., Breda ML., 2005.** Huile essentielles chémotypées et leurs synergies. Ed. Inspir développement. 46p.

## Références Bibliographique :

---

### Webographie :

(Site 1):Plante native Algérie

(Site 2):flore.lecolebuissonniere.eu

(Site 3):semencesdupuy.com

(Site 4):www6.sophie.inrae.fr

(Site 5): sureaux.blogspot.com

(Site 6):herbierdicietdailleurs.eklablog.com

(Site 7) :fr.wiki-plant.net

(Site 8) :fac.umc.edu.dz

(Site 9) : h3.googleusercontent.com

(Site 10) :www.researchgate.net

(Site 11) : in zeghad, 2009

(Site 12) :www.aquaportail.com

(Site 13) : DocPlayer.fr

(Site 14) : ScienceDirect.com

(Site 15) : chimactive.agroparistech.fr

(Site16) : h3.googleusercontent.com

**Année universitaire : 2021-2022**

**Présenté par : SGHIR BOUALI Hind  
ZEGRARI Ahlem**

**Contribution à l'étude phytochimique et évaluation de l'activité antioxydante chez l'espèce (*Laurus nobilis* L.)**

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie et Physiologie de la Reproduction**

**Résumé**

*Laurus nobilis* L. est une plante médicinale et aromatique qui appartient à la famille des Lauracées, elle est riche en métabolites secondaire. Cette espèce est très utilisée en Algérie dans la médecine traditionnelle ou alternative, en raison de leurs multiples effets thérapeutiques.

Notre travail porte sur une étude phytochimique de l'extrait foliaire de l'espèce *Laurus nobilis* L. Un screening des métabolites secondaire a révélé une richesse en poly phénols, flavonoïdes, tanins, terpènes, alcaloïdes et saponines. Une séparation chromatographique par CCM a confirmé cette richesse en molécules.

L'activité antioxydant de l'extrait a été estimée *in-vitro* par l'utilisation des méthodes DPPH, ABTS, FRAP, Phenolthroline. Les résultats ont montré une importante inhibition des radicaux libres avec des valeurs significative proches de celles des standards.

**Mots clés :** *Laurus nobilis* L.-Métabolite secondaire- Activité antioxydante- Screening phytochimique- CCM.

**Laboratoires de recherche :** Stage de courte durée au Centre de Recherche en Biotechnologie de Constantine (CRBT)

**Encadreur :** BOUCHOUKH Imane (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Examineur 1 :** ZOGHMAR Meriem (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

**Examineur 2 :** AOUAIDJIA Naouel (MCB - Université Frères Mentouri, Constantine 1)