



République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف

Université Chadli Bendjedid – El Tarf

كلية العلوم و التكنولوجيا

Faculté des Sciences et de la Technologie

قسم الكيمياء

Département de Chimie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Spécialité: Chimie Analytique

Thème

Etude phytochimique d'une plante médicinale : Le Laurier Noble.

Présenté par:

Hamdi Kshaoula

Devant le Jury :

Présidente : **Mm. BELAID Soraya**

MAA

Univ Chadli Bendjedid El Tarf

Encadrant : **Dr. CHELOUFI Hadjer**

MCB

Univ Chadli Bendjedid El Tarf

Co-encadrant: **Dr. DIAF Ilhem**

MCB

UnivChadliBendjedid El Tarf

Examineur: **Dr. BOUGHRARA Boudjema**

MCB

UnivChadliBendjedid El Tarf

Année Universitaire 2022-2023

Dédicace

Je tiens particulièrement à dédié ce modeste travail de fin d'étude :

*A ma grande mère-Fatima- qui a été mon guide et ma lumière avec ses
prières (paix à son âme).*

*A mes chers parents que Dieu les gardes-Noureddine Mohamed Nadir et
Noura et ma belle Mère Mounia (Je lui souhaite quelle soit guérie).*

*Qui n'ont jamais cessé de me soutenir et de m'encourager par leurs
prières et leurs sacrifices, Que dieu leur procure bonne santé et longue
vie.*

A mon fiancé.

A mon frère : Mehdi Belaid.

*A mes chères sœurs : Amina & Riane et mes belles sœurs jumelles :
Riheb & Rania.*

*A ma cousine Maroua et mes âmes sœurs : Rihab, Lilia, Sabrina et
Mouna.*

A ma famille Hamdi et Gacem.

A toute personne chère à mon cœur.

A mes proches amis universitaires : Selma, Roumaïssa et Anfel.

A tous mes professeurs de Chimie de l'université Chadli Bendjedid-El Tarf.

H. Khaoula

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier ALLAH le tout puissant et miséricordieux, de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce modeste mémoire de fin d'études.

La partie pratique de ce mémoire de fin d'étude a été réalisée au sein du laboratoire de chimie à l'université Chadli Bendjedid El-taref.

*La rédaction de ce mémoire n'aurait pas été possible et riche sans l'aide et l'encadrement du **Dr. DIAF Ilheme** et **Dr. CHELOUFI Hadjer**. Je Les remercie pour la qualité exceptionnelle de leur encadrement, pour leur patience, leur rigueur et leur disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*On remercie aussi **Dr. ZERNIZ Nawel**, **Mm. Nadra** et **Ms. Sofiene** pour leur information et leur aide pratique.*

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury :

***Mm. BELAID Soraya** (présidente) et **Dr. BOUGHARARA Boudjema** (examineur) pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce mémoire de fin d'étude en acceptant de l'examiner, l'évaluer et de l'enrichir par leurs propositions.*

Et enfin je remercie toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des schémas	
Introduction générale.....	1
<i>CHAPITRE 1: Notion sur La Phytothérapie et les plante médicinales</i>	
Introduction.....	4
I. La phytothérapie	4
1. Définition	4
• Une pratique traditionnelle.....	4
• Une pratique clinique.....	5
2. Les différents types de phytothérapie.....	5
a. L'aromathérapie	5
b. La gemmothérapie	5
c. L'herboristerie	5
d. L'homéopathie.....	5
e. La Phytothérapie pharmaceutique.....	5
3. Les différentes préparations en phytothérapie	5
1. Les tisanes	6
▪ L'infusion.....	6
▪ La décoction	6
▪ La macération	6
2. Les extraits	6
3. La poudre	6
4. Les teintures	6
5. Les Alcoolatures.....	6
6. Les Alcoolats.....	6
7. Les huiles essentielles	6
II. Les plantes médicinales	7
1. Définition.....	7
2. Historiques des plantes médicinales.....	7
3. Origine d'obtention des plantes médicinales	8

❖ Les plantes spontanées	8
❖ Les plantes cultivées	8
4. Exemples des plantes médicinales	8
1/Ail	8
2/Mélisse	8
3/Curcuma	8
5/ Petite centaurée.....	9
6/ Vigne rouge :	9
5. Les principes actifs des plantes médicinales	9
➤ Les métabolites primaires	9
➤ Les métabolites secondaires	10
Les métabolites secondaires	10
1/Les alcaloïdes :	10
2/Les coumarines :	10
3/Les saponosides :	10
4/Les quinones :	11
5/Les tanins :	11
6/ Les flavonoïdes :	11
5. Les flavonoïdes	11
5.1. Distribution et localisation des flavonoïdes	12
5.2. Les intérêts thérapeutiques des flavonoïdes	12
✓ Activité anti-inflammatoire	13
✓ Activité antimicrobienne :	13
✓ Effet anticancéreux	13
✓ Activités cardiovasculaires	13
5.3. Dosage des flavonoïdes	14
Conclusion	14

Chapitre 2 : Le laurier Noble

1. Introduction.....	16
2. Historique.....	16
3. Origine et distribution géographique.....	17
a. Laurier palme ou cerise (Prunus Lauroceracus 'Caucasica')	18
b. Laurier du Portugal (Prunus lusitanica)	18

c. Laurier tin (<i>Viburnum tinus</i>)	18
d. Laurier rose – <i>Nerium oleander</i>	18
e. Laurier sauce – <i>Laurus nobilis</i>	18
5. Description botanique	19
5.1. Position Systématique (Taxonomie)	19
6. Composition chimique	20
7. Usage traditionnels et médicaments de Laurier noble	21
8. L’huile essentielle de Laurier	21
8.1. Localisation d’huile essentiel	22
7.2. Indications d’huile essentielle de laurier	22
7.3. Propriétés physico-chimique d’huile essentielle	22
Conclusion	23

Partie Expérimentale 24

I. Matériel et méthodes	25
a. Matériel végétal	25
La plante : Le Laurier Noble	25
b. Localisation géographique	25
c. Préparation des échantillons	26
1. Screening phytochimique	26
a. Test des alcaloïdes:	27
b. Test des cardinolides:	27
c. Test des coumarines:	28
d. Test des flavonoïdes	28
e. Test des huiles essentielles:	28
f. Test de quinones libres:	29
g. Test de saponines (test de mousse):	29
h. Test de stérols et tri terpènes:	30
i. Test des Tannins :	30
2. Dosage des flavonoïdes	30
2.1. Préparation de l’extrait	30
Extrait Méthanolique	31
• Mode opératoire du dosage des flavonoïdes	31
4. Caractéristiques physico-chimiques d’huile essentielle	32

4.1. Caractères chimiques	32
a. Indice d'acide:.....	32
b. Indice de saponification	33
c. Indice de peroxyde.....	33
4.2. Caractères physiques	34
a. Indice de réfraction d'une huile	34
b. L'indice de Potentiel hydrogène (pH) :.....	35
II. Résultat et discussion.....	35
1. Résultats des tests phytochimiques.....	35
2. Résultats du rendement en extrait.....	36
3. Résultats et courbe du dosage des flavonoïdes	37
4. Résultats des caractéristiques physicochimiques d'huile essentielle	38
1. Caractères chimiques	38
a. L'indice d'acide.....	38
b. L'indice de saponification.....	39
c. L'indice de peroxyde	39
2. Caractères physiques.....	39
a. L'indice de réfraction	39
b. L'indice de Potentiel hydrogène (pH).....	40
<i>Conclusion générale</i>	41
Conclusion générale	42
Résumé	
Abstract	
ملخص	

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
OMS	l'Organisation mondiale de la santé
HE	Huile essentielle
CO	Cyclooxygénase
LO	Lipooxygénase
ADN	Acide désoxyribonucléique
LDL	Cholestérol LDL
ALN	Armée de libération nationale
MeOH	Methanol
H₂SO₄	Acide sulfurique
CHCl₃	Chloroforme
C₂H₅OH	Alcooléthylique, Ethanol
FeCl₃	Chlorure ferrique
CH₃COOH	Acide acétique
KOH	Hydroxyde de potassium
HCl	Chlorure d'hydrogène
C₄H₆O₃	Anhydride acétique
NaNO₂	Nitrite de sodium
AlCl₃	Chlorure d'aluminium
KI	Iodure de potassium
Na₂S₂O₃	Thiosulfate de sodium
IFRA	International Fragrance Association
AFNOR	Association française de normalisation
pH	Potentiel hydrogène

Liste des figures

N°	Titre
1	Ail
2	Mélisse
3	Curcuma
4	Gingembre
5	Petite centaurée
6	Vigne rouge
7	Exemple d'alcaloïdes
8	Structure générale des coumarines
9	Exemple de saponosides
10	Exemple de quinones
11	Exemple de Tanins
12	Exemple de flavonoïdes
13	Sources alimentaires des flavonoïdes
14	Principe de réaction entre les flavonoïdes et Al ³⁺
15	Couronne de laurier

16	Symbole international de paix
17	Distribution des Lauracées à travers le monde
18	Laurier palme ou cerise
19	Laurier du Portugal
20	Laurier tin
21	Laurier rose
22	Laurier sauce
23	Aspect morphologique de laurier noble
24	Carte de la situation géographique de la région d'El Taref.
25	Protocol de préparation de l'extrait méthanoïque par macération.
26	Histogramme de solvant d'extraction
27	Courbe d'étalonnage de la quercétine

Liste des tableaux

N°	Titre
1	Les métabolites secondaires
2	Position systématique de laurier noble
3	Composition chimique des feuilles de laurier noble
4	Composition phytochimique de l'huile essentielle de laurier noble
5	Résultats des tests phytochimiques du Laurier noble
6	Le rendement d'extraction de Laurier noble
7	Quantité des flavonoïdes

Liste des schémas

N°	Titre
1	Test des alcaloïdes
2	Test des cardinolides
3	Test des coumarines
4	Test des flavonoïdes
5	Test des huiles essentielles
6	Test de quinones libres
7	Test de quinones
8	Test de saponines
9	Test des stérols et tri terpènes
10	Test des tannins
11	Préparation Extrait méthanolique
12	Protocol d'acide
13	Protocol de saponification
14	Protocol de peroxyde
15	Protocol de Réfraction
16	Papier indicateur pH

Introduction générale

Depuis longtemps, l'homme vit côte à côte avec les plantes, est habitué à les consommer pour leurs propriétés médicinales et nutritives. De nos jours, Les produits d'origine végétales présentent un grand intérêt comme matière première destinée aux différents secteurs d'activité tels que le cosmétique, la pharmacie, l'agroalimentaire, le phytosanitaire et l'industrie.¹ Les plantes médicinales sont impliquées dans ces différents secteurs sous formes de principes actifs, des huiles, des extraits, des solutions aqueuses ou organiques.² Selon des études pharmacologiques plus de 1200 plantes utilisées à travers le monde en médecine traditionnelle, pour leurs activités biologiques contre divers maladies.³ De façon générale, les plantes médicinales représentent une source inépuisable depuis l'antiquité pour remèdes traditionnels et efficace, grâce aux composés actifs qu'elles contiennent tel que : les composés phénoliques, les saponosides et les huiles essentielles qui font l'objet de nombreuses recherches.⁴ Ces composés dits métabolites secondaires qui sont utilisés comme agents aromatisants, parfums, insecticides, colorants et médicaments, elles présentent aussi de nombreuses activités : anti oxydantes, anti-inflammatoires, antimicrobienne, anti-tumoral, antidiabétiques et traitent aussi des maladies cardiovasculaires.⁵

Actuellement, les extraits des plantes commencent à avoir beaucoup d'intérêt comme source potentielle de molécules naturelles bioactives. Ils font l'objet d'étude pour leur éventuelle utilisation comme alternative pour le traitement des maladies contemporaines.

L'Algérie, de par son aire géographique et sa diversité climatique riche en flore naturelle, recèle d'une gamme importante de plantes médicinales et aromatiques, faisant partie du grand patrimoine végétal de ce pays.⁶

Le Laurier noble, est une plante médicinale du genre *Laurus* et de la famille de lauracées, particulièrement possède plusieurs propriétés thérapeutiques très intéressantes.

¹Dufaut Ch., Véronique L., *Encyclopédie des plantes médicinales. Larousse, VUEF édition, 2001.*

²Selles C., *Valorisation d'une plante médicinale à activité antidiabétique de la région de Tlemcen: Anacycluspyrethrum L, 2012.*

³ (a)Kaurinovic B., Popovic M., Vlasisavljevic S., *IJMCR, Algeria, 2016, 4, p2321-3124.*

⁴Hellal Z., *Contribution à l'étude des propriétés antibactériennes et antioxydantes de certaines huiles essentielles extraites des Citrus, Université Mouloud Mammeri, Thèse de doctorat, 2011.*

⁵Sharma B., Viswanath G., Salunke R., Roy P., *Effects of flavonoid-rich extract from seeds of Eugenia jambolana (L.) on carbohydrate and lipid metabolism in diabetic mice. Food Chem, 2008, 110, p697,*

⁶ BABA A., *Encyclopédie des plantes utiles (Flore d'Algérie et du Maghreb. Substances végétales. d'orient et d'occident. EDAS- Librairie-Modernes- Rouiba, 2000, p254.*

L'huile essentielle de cette plante présente des activités antimicrobiennes, et anti-inflammatoires⁷ plus ou moins importante. Cependant l'utilisation de cette plante reste traditionnelle et avec des préparations simples (tisane ou poudre).

Notre travail s'inscrit dans le cadre d'une contribution à une meilleure connaissance de cette plante médicinale. Ce travail est divisé en trois parties :

- ❖ le premier chapitre rassemble une étude théorique sur la phytothérapie et les plantes médicinales.
- ❖ Dans le deuxième chapitre, nous présenterons : une synthèse bibliographique contenant des généralités sur la plante : Laurier noble, sa classification, sa description botanique, ses composants chimiques, ses usages et propriétés médicinales.
- ❖ le troisième chapitre présente la partie expérimentale qui rendra compte de la méthodologie, des résultats, et de la discussion qui en découle. En enfin, une conclusion générale rassemblant l'essentiel des résultats de ce travail.

⁷REBZANI F., *Etude comparative de rendement et des effets antimicrobien et anti-inflammatoire de l'huile essentielle de Laurier noble provenant de deux régions d'Algérie. Mémoire d'Ingénieur. Université Saad Dehleb- Blida, 2013, 55pp.*

CHAPITRE 1:
Notion sur La
Phytothérapie et les
plante médicinales



Introduction

Dans le monde, les plantes ont toujours été utilisées comme médicaments. Ces derniers à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques. Selon l'Organisation mondiale de la santé (O.M.S) en 2008, plus de 80% de la population mondiale repose sur la médecine traditionnelle pour leurs besoins de soins de santé primaires.⁸

Les plantes médicinales demeurent encore une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement, en absence d'un système médical moderne.⁹Le recours à la médecine à base des plantes ou phytothérapie est profondément ancré dans notre culture, car l'Algérie est réputée par la richesse de sa flore médicinale qui comprend des centaines d'espèces végétales.¹⁰

Depuis une trentaine d'années, un nouveau courant initié en France s'est développé pour réintroduire l'usage de la plante médicinale comme moyen de base pour traiter les patients,¹¹la phytothérapie a reçu ainsi un regain d'intérêt considérable et fut considérée par l'OMS comme une médecine conventionnelle.

I. La phytothérapie

1. Définition

La phytothérapie est une science à la fois ancestrale et moderne.⁸ Le mot "Phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : "phyton" et "therapeia" qui désignent respectivement "plante" ou "végétale" et "traitement", ce qui veut dire : traitement par les plantes,¹² ce qui signifie que la phytothérapie est une approche thérapeutique utilisant des plantes médicinales pour leurs propriétés thérapeutiques.¹³ Il existe deux types pratiques en phytothérapie :

- **Une pratique traditionnelle** : C'est une pratique de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Elle se base sur l'utilisation de plantes selon les capacités découvertes empiriquement.¹³

⁸Jiofack T., Ayissi I., Fokunang C., Guedje N., Kemeuze V., *AJPPA*, **2009**, 3 (4), p144-150.

⁹Tabuti J R S., Lye.K A., Dhillion.S S., *J Ethnopharmacology*, **2003**, p19.

¹⁰Coolborn A., Bolatito.F B., *JNP*, **2010**, 3, p27-34.

¹¹<https://www.pharmacienphar.com>

¹² Wichtl M., Anton R., *Plantes thérapeutiques – Tradition. Pratique officinale. Science et thérapeutique. 2ème édition, Ed. TEC & DOC, 2003.*

¹³Bach S., Piotton S., Vilarino R., Waelti F., *Les médecines parallèles. Immersion en communauté*, **2006**, p13.

- **Une pratique clinique** : Qui est une médecine de terrain dans laquelle le malade passe avant la maladie. Elle repose sur les avancées de la recherche, des preuves scientifiques reconnues et des extraits actifs des plantes.¹⁴

2. Les différents types de phytothérapie

De nos jours et dans les pays occidentaux, il existe plusieurs spécialités, éventuellement combinées entre elles, qui utilisent les plantes à des fins médicales¹⁵ telles que :

a. L'aromathérapie: C'est l'art et la science d'utiliser les essences des plantes ou les huiles essentielles qui mettent les arômes et les bienfaits des plantes au service de la santé et la beauté.¹⁶

b. La gemmothérapie: Est une thérapeutique qui fonde sur l'utilisation d'extrait alcoolique de tissus jeunes de végétaux tels que les bourgeons et les radicules.

c. L'herboristerie : Correspond à la méthode de phytothérapie la plus classique et la plus ancienne. L'herboristerie se sert de la plante fraîche ou séchée, elle utilise soit la plante entière, soit une partie de celle-ci (écorce, fruits, fleurs...)¹⁷.

d. L'homéopathie: Elle a recours aux plantes d'une façon prépondérante, mais non exclusive. Les trois quarts des souches sont d'origine végétale, le reste étant d'origine animale et minérale. Sont utilisées les plantes fraîches en macération alcoolique.

e. La Phytothérapie pharmaceutique : Utilise des produits d'origines végétales obtenus par extraction et qui sont dilués dans de l'alcool éthylique ou un autre solvant.¹⁸Ces extraits sont doses en quantités suffisantes pour avoir une action soutenue et rapide. Ils sont présentés sous forme de sirop, de gouttes, de gélules, de lyophilisats...etc.¹⁵

3. Les différentes préparations en phytothérapie

La puissance d'action et la qualité de la plante ne résument pas toute la phytothérapie. La façon dont on prépare les plantes (on parle de préparations galéniques) et la posologie comptent beaucoup dans l'effet produit sur l'organisme. A chaque forme d'utilisation sa spécificité et un mode opératoire approprié.¹⁹

¹⁴ Christian D et Jean-C L., *Traité de Phytothérapie Clinique*, Editions Masson, Paris, **2002**.

¹⁵Strang C., *Larousse médical*, Édition Larousse, Paris, **2006**, p1264.

¹⁶ ColetteC, *Aromathérapie et les huiles essentielles*,Édition Masso/Reflexo, **2007**, p 3.

¹⁷ Besançon A, *Progrès en dermato-allergologie*, 2ème édition, Paris, **2012**, p368.

¹⁸Linck V M., Dasilva.A L., Figueiró M., Caramão.E B., Moreno.P.R H., sky E, *SIABM. Phytomedicine*, **2010**, 17, p679-683.

¹⁹Murillo A., *Plantes médicinales du Chili*, Paris, **1889**.

1. Les tisanes

Les préparations à base de tisanes consistent à utiliser l'eau pour extraire les principes actifs des plantes. Les tisanes contiennent principalement les extraits hydrosolubles de la plante, c'est-à-dire les extraits solubles dans l'eau. On distingue trois manières pour faire des tisanes : l'infusion, la décoction et la macération.

- **L'infusion** : Il faut verser de l'eau chaude sur la plante réduite en poudre en ou le casser dans un récipient avec un couvercle, puis le laisser tremper 5 à 10 minutes, puis filtrer. L'infusion convient aux plantes fragiles (feuilles, fleurs et tiges).²⁰
- **La décoction** : Exige de plonger les plantes dans l'eau froide, et de faire chauffer l'eau jusqu'à ébullition, puis de poursuivre après ébullition pendant 5 à 10 minutes, voire une demi-heure selon les plantes.
- **La macération** : Consiste à maintenir en contact la plante avec un solvant à température ambiante pendant une durée de 30 minutes à 48 heures.²¹

2. **Les extraits** : Sont obtenus en traitant la plante dans une solution vaporisable (éther, eau, alcool...) par divers procédés d'extraction (macération, infusion...) puis en évaporant ces solutions jusqu'à obtenir une consistance fluide.

3. **La poudre** : Elle est préparée par pulvérisation de la plante ou partie de la plante sèche suivie d'un tamisage.

4. **Les teintures** : Appelés aussi extraits hydro-alcooliques. Ils sont obtenus à partir de poudres végétales sèches et leur titre alcoolique varie selon le type de drogue. Il peut être à 60° à 70 ou 90° à 80° (principes actifs très solubles).²¹

5. **Les Alcoolatures** : Ce sont des teintures préparées avec des plantes fraîches n'ayant donc pas subi les effets de la dessiccation.

6. **Les Alcoolats** : Ils sont obtenus par distillation des principes volatils de substances végétales au contact de l'alcool. Ils sont toujours incolores et inaltérables mais il faut les conserver dans des flacons bien bouchés.

7. **Les huiles essentielles (HE)** : Elles s'obtiennent par entraînement à la vapeur d'eau ou par expression ou par incision. On les classe selon leur couleur (bleu, jaune, vert brun ou incolore) ou leur composition chimique (HE hydrocarburées, sulfurées et oxygénées pour les solides).

²⁰Nogaret A S., *La phytothérapie : Se soigner par les plantes*, Ed Groupe Eyrolles, Paris, 2003, p191.

²¹Chabrier J Y, *Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie*, Univ Henri Poincaré, Nancy 1, faculté de pharmacie, 2010, p107.

II. Les plantes médicinales

1. Définition

Les plantes médicinales sont des drogues végétales possèdent au moins une partie qui a des propriétés médicamenteuses. Elles peuvent aussi avoir des usages alimentaires, ou sont utilisées en raison de leurs propriétés spéciales qui sont bénéfiques pour la santé humaine. En fait, ils sont utilisés de différentes manières, décoction, infusion et macération. Une ou plusieurs parties d'entre elles, racines, feuilles, fleurs peuvent être utilisées.²²

Selon la pharmacopée européenne les drogues végétales sont partie ou substance essentiellement des plantes ou algues, champignon, lichens, entiers, utilisés en l'état, soit le plus souvent sous forme desséchée, soit à l'état frais. Ils doivent être identifiés avec précision par la dénomination scientifique botanique selon le système à 2 mots (genre, espèce, variété, auteur).²³

2. Historiques des plantes médicinales

L'histoire des plantes aromatiques et médicinales est associée à l'évolution des civilisations. Dans toutes les régions du monde, l'histoire des peuples montre que ces plantes ont toujours occupé une place importante en médecine.²⁴

Aux temps préhistoriques, les chasseurs-cueilleurs ne se limitaient pas à consommer des plantes, ils s'en servaient aussi pour se soigner. Pas d'écrits bien sûr, mais des fouilles archéologiques ont dévoilé qu'il y a 35000 ans.²⁵ Les plus anciens écrits remontent à la Chine, à la Mésopotamie, à l'Égypte et à l'Inde. L'une des plus vieilles pharmacopées serait une tablette cunéiforme découverte à Nippour en Mésopotamie. Gravée à la fin du troisième millénaire avant notre ère, elle mentionne une demi-douzaine de remèdes, dont la plupart sont issus du règne végétal.

Le moyen âge marque l'âge d'or de l'herboristerie arabe. Au cours de leurs multiples invasions, les arabes ont ajouté à leurs propres connaissances l'héritage thérapeutique des civilisations grecque latine, assyrienne, hébraïque et perse.²³

De nos jours, l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie a reçu un grand intérêt dans la recherche biomédicale et devient aussi importante que la chimiothérapie. Ce regain

²²Dutertre J M., *Enquête prospective au sein de la population consultant dans les cabinets de médecine générale sur l'île de la Réunion : à propos des plantes médicinales, utilisation, effets, innocuité et lien avec le médecin généraliste. Thèse doctorat d'état, Univ. Bordeaux 2-Victor Segalen U.F.R des sciences médicales, France, 2011*, p33.

²³Néro M, *Histoire des plantes médicinales, 3^{ème} édition, 1952*, p20-22-30-31.

²⁴Makhloufi A, *Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales, UnivAboubakerBelkaid, Tlemcen, 2013*, p6-9.

²⁵Néron M., *Histoire des plantes médicinales, 3^{ème} édition, 1952*, p20-22/30-31.

d'intérêt vient d'une part du fait que les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs, et d'autre part du besoin de la recherche d'une meilleure médication par une thérapie plus douce sans effets secondaires.

3. Origine d'obtention des plantes médicinales

Les plantes médicinales peuvent être spontanées « sauvages » ou « cueillette », ou cultivées.²⁶

- ❖ **Les plantes spontanées:** Autrefois étaient les seules plantes utilisées, et aujourd'hui représentent un pourcentage notable du marché européen. Leur répartition dépend du sol et surtout du climat.
- ❖ **Les plantes cultivées:** Ce mode de production assure une matière première en quantité suffisante pour répondre aux besoins du marché et les drogues recueillies sont homogènes de par leur aspect et leur composition chimique.²⁷

4. Exemples des plantes médicinales

Il existe de nombreuses plantes médicinales utilisées en phytothérapie, en voici quelques exemples de plantes médicinales utilisées quotidiennement en médecine traditionnelle.

1/Ail : Depuis des siècles, l'ail est à la fois un aliment essentiel dans de nombreuses traditions culinaires et une plante utilisée en phytothérapie. Proposé principalement pour préserver la santé des vaisseaux sanguins en luttant contre l'excès de cholestérol et l'hypertension artérielle (**Figure 1**).



Figure 1:Ail

2/Mélisse : Est utilisée contre les maux de ventre depuis la Grèce antique. Souvent associée à la valériane, cette plante favoriserait également le sommeil et permettrait de combattre la nervosité et l'anxiété (**Figure 2**).



Figure 2 : Mélisse

3/Curcuma : Est une plante utilisée depuis des siècles en cuisine et en médecine traditionnelle. Il agit essentiellement en favorisant la production de bile par le foie et en stimulant sa sécrétion dans l'intestin. Plus récemment, ses propriétés anti-inflammatoires et anticancéreuses ont fait l'objet d'études scientifiques (**Figure 3**).



Figure 3 : Curcuma

²⁶Chabrier J Y., *Plantes médicinales et formes d'utilisation en Phytothérapie*, Univ Henri Poincaré. Nancy 1 faculté de pharmacie, **2010**, p26-74.

²⁷Grenez E B., *Phytothérapie exemples de pathologies courantes à l'officine : Fatigue, Insomnie, Stress, Constipation, Rhume, Douleur et Inflammation*, Univ de Lille, **2019**, p17-26.

4/Gingembre : Est une plante utilisée depuis des siècles en Asie, en cuisine comme en médecine traditionnelle. En phytothérapie, il est utilisé pour lutter contre les nausées et les vomissements, pour stimuler la production de bile par le foie et pour faciliter la digestion. (Figure 4).



Figure 4 : Gingembre

5/ Petite centaurée : Est une plante commune des prés et des talus. En phytothérapie, cette plante est traditionnellement utilisée pour stimuler l'appétit, faciliter la digestion et lutter contre la fatigue. (Figure 5)



Figure 5 : Petite centaurée

6/ Vigne rouge : La vigne rouge fait partie des plantes les plus intéressantes sur le plan scientifique. Ses feuilles, ainsi que les pépins et la peau de ses grains sont utilisés pour préparer des produits de phytothérapie destinés à soulager les symptômes de l'insuffisance veineuse et, parfois, ceux de la ménopause.²⁸(Figure 6)



Figure 6 : Vigne rouge

5. Les principes actifs des plantes médicinales

Les principes actifs d'une plante médicinale sont les composants biochimiques naturellement présents dans une plante. Ils lui confèrent son activité thérapeutique. Les principes actifs se trouvent dans toutes les parties de la plante, mais de manière inégale et ils n'ont pas les mêmes propriétés.²⁹

Les métabolites des plantes vertes produisent des éventails des composés, certains nécessaires à la vie de celle-ci et d'autres, utilisés par la plante comme moyens de protection...etc.³⁰ Ils peuvent être classés en deux catégories :

- **Les métabolites primaires** : Sont des molécules organique qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour assurer sa survie,³¹tels que les glucides, les protéines et les lipides.

²⁸<https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes/tml>

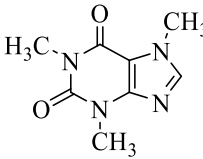
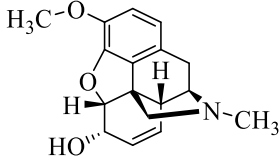
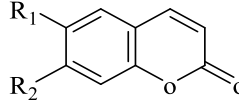
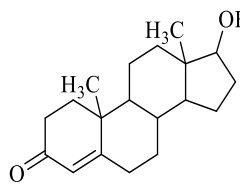
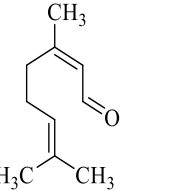
²⁹Boudjema N., *Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans la région de Biskra*, Univ Mohamed Khider, 2019, p4.

³⁰Bruneton J., *Pharmacognosie. Phytochimie. plantes médicinales*, 3 ème édition MI, Paris, .1999 ,p810.

³¹Epifano F., Genovese S., Menghini L., ET Curini M., *Chemistry and pharmacology of oxyprenylated secondary plant metabolites. Photochemistry*, Algeria, 2007, 68(939), p953.

- **Les métabolites secondaires** : Sont des molécules produites par des organismes vivants (plantes, bactéries, champignons...), ils peuvent être classés en plusieurs grandes familles chimiques ³²(Tableau 1).

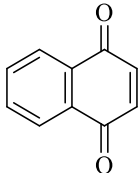
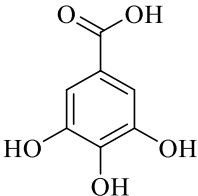
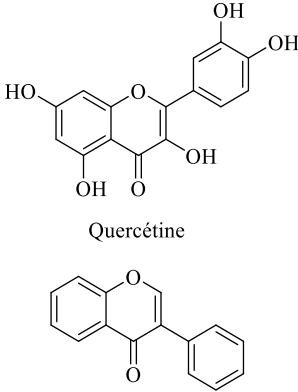
Tableau 1:Les métabolites secondaires

Les métabolites secondaires	Structure chimique(Exemple)
<p>1/Les alcaloïdes : Ce sont des substances naturelles et organiques qui contiennent au moins un atome d'azote dans leur structure chimique.³³</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>La caféine</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Le codéine</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Figure 7 : Exemple d'alcaloïdes</p>
<p>2/Les coumarines : Ce sont des substances organiques aromatiques caractérisées par une saveur amère et qui se présentent chez les végétaux aux niveaux des différents organes sous forme de cristaux blancs ou jaunâtre.³⁴</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Figure 8: Structure générale des Coumarines</p>
<p>3/Les saponosides : Sont des glycosides contenus dans les plantes qui doivent leur nom au fait qu'elles moussent lorsqu'on les mélange avec l'eau. Elles existent sous deux formes : les stéroïdes et les triterpénoïdes.³⁹</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Testostérone</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Citral</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Figure 9: Exemple de saponosides</p>

³²Houel E., *Etude de substances bioactives issues de la flore amazonienne analyse de préparation phytothérapeutiques à base de Quassia amara L. (Simaroubaceae) et de Psidiumcutangulum DC. (Myrtaceae) utilisées en Guyane française pour une indication antipaludique, Identification et analyse métabolique d'huiles essentielles à activité antifongique, Univ des Antilles et de la Guyane, 2012*, p34.

³³ Ramone B., *Effet des PGPR sur le développement de la plante et la teneur en métabolites primaires et secondaires chez Datura sp*, ENSA, El Harrach, Alger, **2017**, p15-16.

³⁴Bruneton J., *Pharmacognosie. Phytochimie. plantes médicinales*. Éditions médicales internationales, Paris, **2009**, p1288.

<p>4/Les quinones : Constituent une série de diènes plutôt que des composés aromatiques comportant un noyau de benzène sur lequel deux atomes d'hydrogène sont remplacés par deux atomes d'oxygène formant deux liaisons carbonyles.³⁵</p>	<div style="text-align: center;">  <p>La naphthoquinone</p> </div> <p>Figure 10: Exemple de des quinones</p>
<p>5/Les tanins : Sont des polyphénols hydrosolubles de masse moléculaire compris entre 500 et 3000, ayant la propriété de précipiter la gélatine et d'autres protéines et de se colorer par les sels ferriques.³⁶ et on également une aptitude à transformer les peaux fraîches en cuir imputrescibles.³⁷</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Acide Gallique</p> </div> <p>Figure 11: Exemple de Tanins</p>
<p>6/ Les flavonoïdes : Ils désignent une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols³⁸ Ces molécules sont considérées comme des pigments quasiment universels des végétaux, ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles en jaune ou en blanc.³⁹</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Quercétine</p> <p>Isoflavones</p> </div> <p>Figure 12: Exemple de flavonoïdes</p>

5. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des molécules très importantes en phytothérapie qui proviennent du métabolisme végétal, Le nom flavonoïde proviendrait du terme flavedo, désignant la couche externe des écorces d'orange. Cependant d'autres auteurs supposaient que le terme

³⁵Peter H R., Ray.F E et Susan.E E, *Biologie végétale. De Boeck Univ*, **2003**, p 968.

³⁶Zimmer N., Cordesse R., *Institut nationale de la recherche organomique*, **1996**, 9(3), p167-179.

³⁷Jacqueline D., *Les tanins dans les bois tropicaux. BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, **1978**, p37-54.

³⁸Marfak A., *Radiolyse Gamma des Flavonoïdes. Etude de Leur Réactivité avec Les Radicaux issus des Alcools : Formation de depsides. Thèse de doctorat. Univ de LIMOGES*, **2003**, p187.

³⁹Bruneton J., *Pharmacognosie.phytochimie.plantes médicinales, 3ème éd :Tec et Doc, Paris*, **1999**, p1120.

flavonoïdes a été plutôt prêté du flavus; (flavus-jaune),⁴⁰ Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Les flavonoïdes les plus fréquents sont les quercétines, les isoflavones, les anthocyanes ou les catéchines.⁴¹

5.1. Distribution et localisation des flavonoïdes

Les flavonoïdes se retrouvent dans différentes parties de la plante au niveau des fruits, des fleurs ou des feuilles. Ils sont largement abondants dans les légumes feuilles (salade, choux, épinards...etc), ainsi que dans les téguments externes des fruits.

Récemment, de nombreux travaux ont montré que certains fruits et légumes colorés sont très riches en flavonols, flavones et flavanones.⁴² (Figure 13)

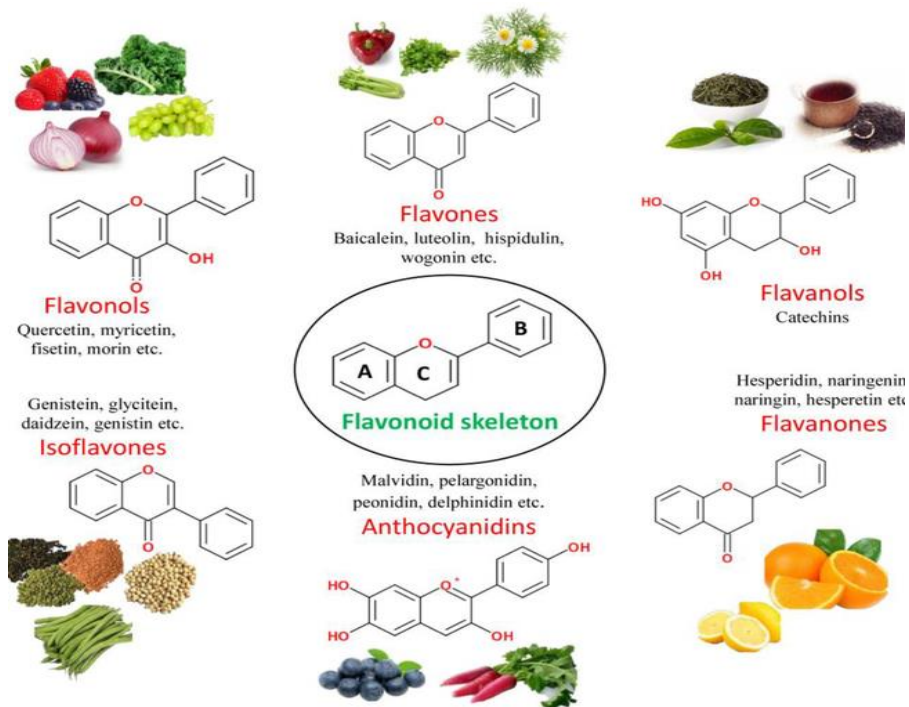


Figure 13 : Sources alimentaires des flavonoïdes

5.2. Les intérêts thérapeutiques des flavonoïdes

Certains flavonoïdes présentent de nombreuses activités biologiques intéressantes, nous citons quelques exemples:

- ✓ **Activité antioxydante** : Les flavonoïdes possèdent une forte activité antioxydante qui est le principe de plusieurs activités biologiques douées par ces molécules.⁴³ L'activité du

⁴⁰ ZEGHAD N., *Etude du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales d'intérêt économique (Thymus vulgaris. Rosmarinus officinalis) et évaluation de leur activité antibactérienne, Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de magister, 2009.*

⁴¹ El-Gharras H. *IJFST*, **2009**, 44(12), p2512,

⁴²(a) Justen U., Knuthsen P., Leth T., *JCA*, **1998**, 799, p101-110. (b) Crozier A., Jensen E., Lean.M EJ., Donald M S., *JCA*, **1997**, 761, p315-321.

⁴³Saija A., Scalese M., Lanza M., Marzullo D., Bonina F., Castelli F., *Flavonoids as antioxidant agents importance of their interaction with biomembranes Free radical biology & medicine*, **1995**, 19, p481-486.

piégeage des radicaux libres est l'un des mécanismes importants de l'activité antioxydante, pour les flavonoïdes, ce mécanisme est lié à leur structure et de l'arrangement des groupements hydroxyles.⁴⁴

- ✓ **Activité anti-inflammatoire** : De nombreux travaux semblent indiquer que les flavonoïdes possèdent des propriétés anti-inflammatoires.⁴⁵ Sous l'action de la CO et la LO, l'acide arachidonique se métabolise respectivement en prostaglandines, et leucotriènes induisant ainsi des phénomènes inflammatoires. Les flavonoïdes inhibent la synthèse des eicosanoïdes par inhibition de l'activité de LO et CO, aussi ils provoquent l'inhibition de la peroxydation non enzymatique des acides gras poly insaturés nécessaires pour l'activation de ces oxygénases ce qui provoque un effet anti-inflammatoire.⁴¹
- ✓ **Activité antimicrobienne** : Due principalement à la capacité de ces molécules à inhiber l'expression de l'ADN et la synthèse de certaines enzymes et protéines membranaires des microorganismes.
- ✓ **Effet anticancéreux** : Certains flavonoïdes possèdent une activité anti-tumorale et anti-cancerogène significative. Par blocage de la production de la tumeur de la peau, la quercétine peut être considérée efficace dans la prévention du cancer de la peau, l'inhibition de la glyoxylase par la quercétine peut être expliquée son activité anti-cancerogène.⁴⁶
- ✓ **Activités cardiovasculaires** : Les flavonoïdes sont des composés veinoactifs, ils sont capables de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et de renforcer leur résistance. Cette action est appelée (vitaminique P).³⁵ En plus les flavonoïdes protègent LDL de l'oxydation et par conséquent empêchent la formation des plaques athérosclérotiques, aussi, ils ont des effets anti-thrombotiques à travers l'empêchement de l'agrégation plaquettaire.

A côté des activités citées précédemment, les flavonoïdes possèdent d'autres activités : Activité antiallergique, anti-hépatotoxique, anti-ostéoporotique, activité hypocholestérolémiante, activité antidiabétique, activité antimitotique, anti protozoaires et activité anxiolytique.⁴⁰

⁴⁴Sokol L A, Oszmianski J., Wojdylo A., *Antioxidant activity of the phenolic compounds of hawthorn pine and skullcap. Food chemistry*, **2007**, 103, p853-859.

⁴⁵Milane H., *La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère peroxydant ou thérapeutiques. Thèse de doctorat. Université Louis Pasteur Strasbourg*, **2004**, p 155.

⁴⁶ (a) Marfak A., *Radiolyse Gamma des Flavonoïdes. Etude de Leur Réactivité avec Les Radicaux issus des Alcools : Formation de depsides. Thèse de doctorat. Université de LIMOGES*, **2003**, p187. (b) Formica J V et Regelson W, *FdChem Toxic*, **1995**, 33, p1061-1080.

5.3. Dosage des flavonoïdes

Le dosage des flavonoïdes totaux a été effectué par la méthode du trichlorure d'Aluminium ($AlCl_3$), en utilisant la quercétine comme étalon.⁴⁷ La formation d'un complexe jaunâtre, lors de l'ajout du chlorure d'aluminium, est due à la fixation des ions Al^{3+} sur les atomes d'oxygène, présents sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes.

La quantité de flavonoïdes dans un extrait devrait être déterminée selon le flavonoïde prédominant, cependant la quercétine est largement utilisée comme standard pour la détermination de la teneur des flavonoïdes dans un échantillon (Figure 14).

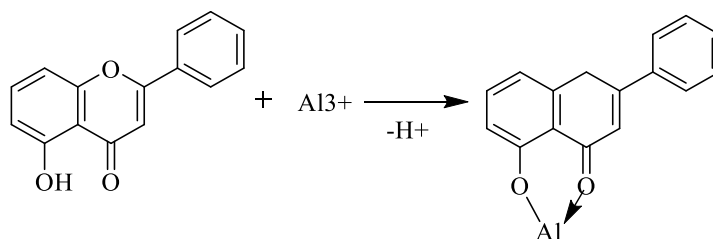


Figure 14: Principe de réaction entre les flavonoïdes et $AlCl_3^{3+}$

Conclusion

La phytothérapie, c'est l'emploi de plantes ou de médicaments à base de plantes (Tisane, poudre, extrait...) pour soigner naturellement les différents maux du corps humain. Elle est très certainement la meilleure approche pour prévenir mais aussi pour soigner la majorité de nos maux du quotidien.⁴⁸ Bien qu'il existe un grand nombre d'études en utilisant des composés à base de plantes, une large gamme de ces derniers et leurs dérivés restent partiellement exploités ou inexplorés. De nos jours les plantes médicinales jouent un rôle très important dans la médecine moderne, elles fournissent des composants considérés comme médicaments, qui ne pouvaient guère être obtenus via synthèse, et ce grâce à la présence d'une grande variété de composés actifs tels que : les alcaloïdes, les flavonoïdes, les huiles essentielles, les tanins, les coumarines, les saponines ...etc, qui donnent aux plantes médicinales leurs propriétés biologiques.

⁴⁷Bahorun T., Gressier B., et al, *Oxygen Species Scavenging Activity Of Phenolic Extracts From Hawthorn Fresh Plant Organs And Pharmaceutical Preparations Arzneimittel-Forschung/Drug Research*, **1996**, 46 (11), p1086-1089.

⁴⁸Le Figaro Santé - Actualité santé - Fiches et conseils médicaux

Chapitre 2 :
Le laurier Noble



1. Introduction

A l'instar de nombreux pays méditerranéens, l'Algérie possède une flore abondante, riche et variée dans laquelle il a été dénombré de nombreuses espèces aromatiques et médicinales susceptibles de fournir des huiles essentielles et des substances biologiquement actifs.⁴⁹ Celles-ci peuvent être utilisées dans différents domaines tels que la parfumerie, la cosmétologie, l'aromathérapie, les additifs alimentaires. Parmi ces plantes figure le laurier noble.

Laurier est la francisation du latin « *Laurus* » qui désignait chez les Romains la Laurier noble ou *Laurus nobilis*, appartient à la famille des Lauracées (Lauraceae),⁵⁰ d'origine celte qui veut dire « toujours vert » fait allusion au feuillage persistant de la plante.⁵¹

Le laurier noble est l'une des espèces végétales médicinales et aromatiques, qui connaît actuellement un regain d'intérêt pour son utilisation dans la médecine traditionnelle, les industries pharmaceutiques, agroalimentaires et cosmétiques,⁵² Il est plus utilisé comme source globale d'épices et d'extraits aux propriétés médicales intéressantes.⁵³

2. Historique

À Rome, dans l'Antiquité, on croyait que le dessèchement de l'arbuste annonçait un désastre. À la même époque, les feuilles de laurier étaient à la fois un médicament et une épice. Pendant les saturnales, des fêtes célébrées au mois de décembre, le feuillage était tressé en guirlandes.⁵⁴ Laurier symbolisait la gloire, et l'on offrait aux généraux triomphants sportifs une couronne de Laurier (**Figure 15**).⁵⁵

Le laurier était consacré à Apollon et à Esculape, « dieux de la santé et de la médecine » chez les grecs. Le dieu Pénée, père de la nymphe Daphné l'aurait métamorphosée en laurier pour la soustraire à l'amour d'Apollon. Ce dernier consacra cet arbuste aux triomphes, aux chants et aux poèmes. C'est ainsi que les poètes furent couronnés de laurier, puis au moyen âge se furent aux savants des universités d'être ainsi distingués. Les jeunes docteurs étaient

⁴⁹Radford E A., Catullo G., Montmollin B., *Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale, sites prioritaires pour la conservation. UICN. Plantlife International, 2011*, p134.

⁵⁰Ferdinand P., *Historique. Habitat: Composition chimique. GPM, Paris :Delachaux et Niestlé, 2010*, p279.

⁵¹Pariente L., *Dictionnaire des sciences pharmaceutique et biologique, ANP, 2ème édition. Paris, 2001*, p.1643.

⁵²Chauben H., Motri S., et Benselma.M Z., *JNS, 2015*, 8, p873-880.

⁵³Yakhlef G., Laroui S., Hambaba L., Aberkane.M C., Ayachi A., *Évaluation de l'activité antimicrobienne de Thymus vulgaris et de Laurus nobilis, plantes utilisées en médecine traditionnelle. Phytothérapie, 2011*, 9(4), p209-218.

⁵⁴Iserin P., *LAROUSSE Encyclopédie des Plantes Médicinales. Identification. Préparation, soins. ISBN, Paris, 2001*, p225-226.

⁵⁵Minker C., *200 plantes qui vous veulent du bien. Paris : Larousse, Paris Cedex 06, 2013*, p236.

couronnés de «baccalauréat » (baccalaurea: baie de laurier).Le laurier est aujourd'hui un symbole international de paix et de succès (**Figure 16**).⁴⁸



Figure 15 : Couronne de laurier



Figure 16 : symbole international de paix

3. Origine et distribution géographique

Le laurier est la seule espèce représentant la famille lauracées dans la région méditerranéenne d'où elle est originaire, il pousse dans les lieux humides et ombragés, mais également dans les jardins, où elle est cultivée comme condiment.⁵⁴ Actuellement, la plante est largement cultivée dans beaucoup de pays comme plante ornementale et pour la production commerciale tels qu'en Turquie, la France, la Grèce, le Maroc, l'Amérique centrale, les Etats-Unis Méridionaux(**Figure 17**).⁵⁶

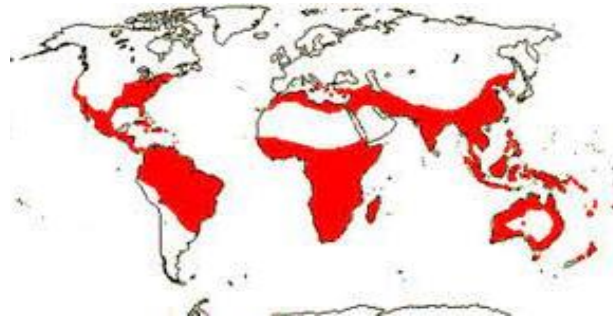


Figure 17: Distribution des Lauracées à travers le monde

En l'Algérie, les arbustes de laurier sont présents dans les forêts d'aulnes réparties dans les zones humides d'Annaba, El Kala et Guerbère Senhadja,⁵⁷ Commun dans le tell algérois et constantinois.

⁵⁶(a)Demir V., Guhan T., Yagcioglu A K., Ddegirmencioglu A., *Biosystems Engineering*, **2004**, 88(3), p325-335.(b) Barla A., Topçu G., Öksüz S., Tümen G., Kingston.D I., *Food chemistry*, **2007**, 104, p1487-1484.

⁵⁷(a)Benjemaa J M., Tersim N., Taleh T K., Khouja L., *Insecticidal activities of essential oils from leaves of Laurus nobilis L. from Tunisia. Algeria and Morocco. and comparative chemical composition*, **2012**, 48, p97-104.(b) Guedouari R., *Etude comparative de la pharmacognosie des différentes parties du laurusnobilisessais de formulations thérapeutiques. Thèse de Magister univ m'hamed bougara boumerdes.Guitton Y*, **2012**.

4. Classification de laurier

Le nom de laurier est utilisé pour nommer de nombreuses plantes parfois totalement différentes, nous les mentionnons :

a. Laurier palme ou cerise (*Prunus Lauroceracus 'Caucasica'*)

Est un arbuste au feuillage persistant, très rustique et sans exigence sur la nature du sol et l'exposition. Son développement est rapide et sa forme érigée. Elle se ressème rapidement par la dispersion des graines par les oiseaux (**Figure 18**).



Figure 18 : Laurier palme ou cerise

b. Laurier du Portugal (*Prunus lusitanica*)

Est un arbuste persistant utilisée par les jardiniers pour former des haies simples ou paysagères, malgré sa croissance moins rapide. Plus intéressant esthétiquement que les variétés de *Prunus laurocerasus*, il est utile en isolé, en massif et en bac grâce à son port naturellement conique (**Figure 19**).



Figure 19 : Laurier du Portugal

c. Laurier tin (*Viburnum tinus*)

Est un arbuste persistant dont l'intérêt réside dans sa floraison hivernale blanc-rosé en corymbes de Décembre à Mars. Il est utilisé par les jardiniers amateurs et les paysagistes pour créer des massifs arbustifs avec d'autres végétaux, en haies paysagères, ou encore en bacs (**Figure 20**).



Figure 20 : Laurier tin

d. Laurier rose – *Nerium oleander*

Les lauriers roses ne sont pas seulement de couleur rose mais ils produisent aussi des floraisons estivales blanches, oranges, jaunes, mauves et bicolores. Ces arbustes méditerranéens possèdent un feuillage vert persistant et allongé et ne supportent pas les températures négatives (**Figure 21**).



Figure 21: Laurier rose

e. Laurier sauce – *Laurus nobilis*

Appelle aussi le Laurier d'Apollon, le Laurier noble, le Laurier commun, une plante Très utilisée au potager et en cuisine grâce à ses feuilles très aromatique, parfaites en "bouquet garni" pour parfumer les ragouts ou le court-bouillon, c'est aussi un arbuste intéressant au jardin (**Figure 22**).⁵⁸



Figure 22 : Laurier sauce

⁵⁸<https://blog-bukolic.fr>

5. Description botanique

Laurier noble, Arbuste ou arbre aromatique de 2 à 10m de hauteur à croissance lente, et au tronc droit ramifié dès la base avec un sommet conique, et s'arrondissant en fil du temps. L'écorce est noire à gris foncé et lisse. Ces branches remontent en oblique avec des jeunes pousses fines, glabres et brun rougeâtre dont les bourgeons sont étroits, verts rougeâtres et longs de 0,2 à 0,4cm, à tige droite grise dans sa partie basse et verte en haut(a). Ces feuilles sont alternés, coriaces, mesurent environ 3 à 5 cm de larges sur 5 à12 cm de longues, ondulées aux bords, forme lancéolée, persistantes vert foncé et glacés sur leur face supérieure et plus pale en dessous, elles sont disponible toute l'année (b).Les fleurs sont dioïques (petites fleurs mâles et femelles sur des pieds séparés), petites de 0.4 à 0.8 cm de diamètre, odorantes, avec une couleur blanc jaunâtre a périanthe simple soudé à la base, groupées en 4 à 6 ombelles(c), elles apparaissent en mois de mars-avril de l'année.⁵⁹ Le fruit est une petite baie ovoïde de 2cm de longueur sur 1 cm de largeur, il est d'abord vert, devenant noir bleuté vernissé à maturité et renferme une seule graine libre(d) (**Figure 23**).⁶⁰

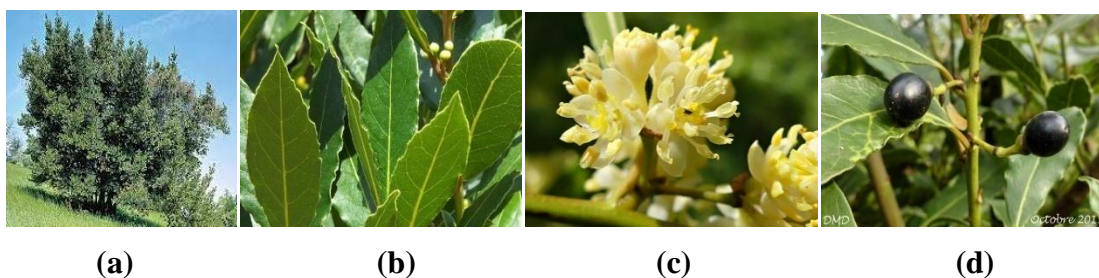


Figure 23 : aspect morphologique de laurier noble

5.1. Position Systématique (Taxonomie)

Ce classement se réfère à la classification botanique antérieure regroupée dans le tableau2:⁵⁶

Tableau 2 : Position systématique de laurier noble

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Embranchement	Spermaphytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones

⁵⁹Quezel P., et Santa S., *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* Ed C.N.R.S. Tome1, 1962, p565.

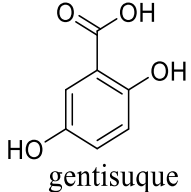
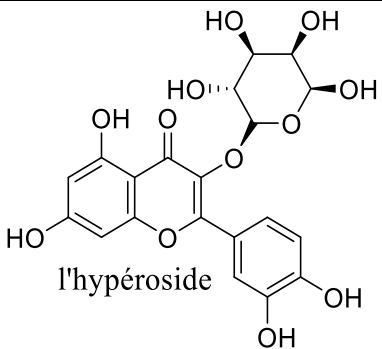
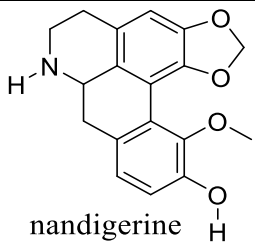
⁶⁰(a) Beloued A., *Plantes médicinales d'Algérie*. Office des publications universitaires, 2005, Alger, p124. (b) 54, (c)56.

Sous classe	Dialypétales
Ordre	Laurales
Famille	Lauraceae
Genre	Laurus
Espèce	LaurusNobilis L
Nom(s) commun(s)	Laurier noble, laurier sauce

6. Composition chimique

Les feuilles de Laurier noble sont caractérisées par une composition chimique très diversifiée distinguée surtout par la présence de plusieurs familles des métabolites secondaires, particulièrement les acides phénoliques et les flavonoïdes (**Tableau 3**).

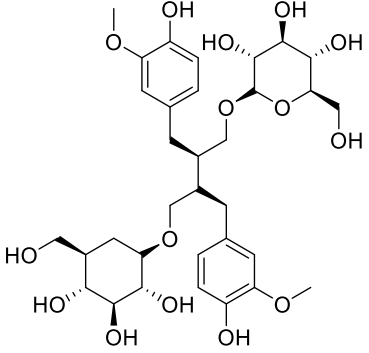
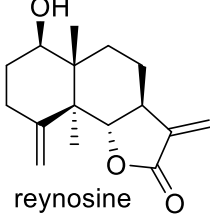
Tableau 3:Composition chimique des feuilles de Laurier noble

Classe	Composés identifiés	Structure de quelque composé(Exemple)
Acide phénoliques	Acide phenylacrylique, carbonique: libres ou estérifiés, acides p-coumarique, fénulique,Acide phénoliques sinapique, gentisuque et vanillique. ⁶¹	 <p>gentisuque</p>
Flavonoïdes	Principalement la rutine, l'iso quercitrine, l'hypéroside et kaempferol-3 rhamnoside et 3- arabinoside. Le kaempférol-3-rhamnoside, 2-p-coumaroyles. ⁶²	 <p>l'hypéroside</p>
Alcaloïdes	Actinodaphonine, isodomesticene, launohine, N-methylactinodaphonine, nandigerine, néolitsineetréculine. ⁶³	 <p>nandigerine</p>

⁶¹Barla A., Topçu G., Oksuz S., Tumen G., Kingston.D G., *Identification of cytotoxic sesquiterpene from Laurus nobilis L. Food chemistry*, **2007**, 104(4), p 1478-1484.

⁶²(a)Fiorini C., Daid B., Fourastet I., Vercauteren J., *Acylated kaempferol glycosides from Laurus nobilis leaves. Phytochemistry*, **1998**, 41(5), p821-824. (b) Kang.H W., Yuk W., Jun.W J., Chang.I S., Hans B., Kim.H Y., *Isolation and characterization of alkyl peroxy radical scavenging compounds from leaves of Laurus nobilis. Biological Pharmaceutical Buletin*,**2002**,25, p102-108,

⁶³Brigittpee C., Bruneto J., *JNP*, **1982**, 45(5), p560-563.

Hétérosides de Lignanes	Methoxyisolaricirénol -9-0-xylosides, - 0- ecoisolariciresinol-9-0-xyloides. ⁶⁴	 secoisolariciresinol 9-0 xyloside
Lactones Sesquiterpénique	La dehydrocostuslactone, artémoreine, érémanthine, désacétyllaurénobiolide, laurénobiolide, reynosine, santamarine, costunolide et zaluzanine. ⁶⁵	 reynosine

7. Usage traditionnels et médicaments de Laurier noble

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 réulsifs et toniques sur l'estomac et la vessie. Sous forme de cataplasme, elles passaient pour soulager les piqûres 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. L'huile essentielle obtenue de Laurier noble est dotée de pouvoirs antibactérien et antifongique avérés. Très utilisées par l'industrie agroalimentaire surtout par les conserveries des poissons.⁶⁶ Il a été employé pour le soulagement d'hémorroïdes et des douleurs rhumatismales.⁶⁷ En outre, dans la fabrication des savons et en parfumerie, elle compte parmi les meilleurs moyens d'éloigner les insectes gênants.⁵⁴

8. L'huile essentielle de Laurier

Appelées aussi essences, sont des mélanges de substances aromatiques produites par de nombreuses plantes et présentes sous forme de minuscules gouttelettes dans les feuilles, la

⁶⁴Uchiyama N., Matsunaga K., Kiuchi F., Honda G., Tsubouchi A., Nakajima S J., *Trypanocid alterpenoïdes from Laurus nobilis L. Chemical pharmaceutical Bulletin*, **2002**, 50, p 1514-1516.

⁶⁵Yoshikawa K., Jing Y P et Suto Y., *JPA*, **2000**, p535-593.

⁶⁶Taarabt K O, Koussa T, Alfeddy M N, *Caractéristiques physicochimiques et activité antimicrobienne de l'huile essentielle du Laurus nobilis . au Maroc. Afrique science*, **2017**,13(1), p349-359.

⁶⁷Sayyah M., Valizadeh J., Kamalinejad M., *Phytomedicine*, **2002**, 9(3), p212-216.

peau des fruits, la résine, les branches et les bois. Elles sont présentes en petite quantités par apport à la masse du végétal et sont odorantes et très volatiles.⁶⁸

L'Huile essentielle (HE) de laurier appelée huile de laurier ou huile essentielle de laurier doux,⁶⁹ a été largement utilisée comme additif dans les industries alimentaire et cosmétique.⁷⁰ Cette HE est utilisée comme antirhumatismal, antiseptique diaphorétique, digestive et diurétique, ainsi que comme composant de parfum.⁷¹ 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.⁷⁰

8.1. Localisation d'huile essentiel

Les huiles essentielles sont produites dans les cellules glandulaires spécialisées recouvertes d'une cuticule. Elles sont alors stockées dans les cellules à huiles essentielles (Lauraceae ou Zingiberceae), dans les poils sécréteurs (Lamiacées), dans des poches sécrétrices (Rutaceae) ou dans les canaux sécréteurs (Apiacaeae). Ils se trouvent aussi 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.⁷²

7.2. Indications d'huile essentielle de laurier

Sur la base d'un long recul d'utilisation et de nombreuses études, l'HE de Laurier noble est indiquée dans le soulagement des symptômes bénins respiratoire (bronchite, fatigue, grippe, infection bactérienne, infection virale, infection ORL.), douloureux que ce soit au niveau dentaire (aphtes et gingivites), articulaire ou cutané, mais aussi en cas de stress et manque de confiance en soi.⁷³

7.3. Propriétés physico-chimique d'huile essentielle

Les huiles essentielles forment un groupe très homogène, leurs principales caractéristiques sont : 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

⁶⁸Padrini F et Lucheroni M., *Biomed Biochim. Acta*, **1996**, 46, p775-779.

⁶⁹Caredda A., Marongiu B., Porcedda S., et Soro C., *JAFAC*, **2002**, 50(6), p1492-1496.

⁷⁰Franco V A., Ramirez.C N., Lopez.M A., et Palou.E, *JFE*, **2019**, 247, p1-8.

⁷¹Simić A, Soković M D., Ristić M., Grujić J S., Vukojević J, Marin P D, *IJDPTENP*, **2004**, 18(9), p713-717.

⁷²(a) Bruneton J., *Pharmacognosie. photochimie. plantes médicinales*, 3eme éd: Edition médicales internationales. Edition Tec & Doc Lavoisier, Paris, **2009**, p1120. (b) Iskender N Y., Yayli N., Yildrum N., Cansu T B et Terzioğlu S., *JOS, Turkey*, **2009**, 58(3), p117-119.

⁷³Briot C., *Le Laurier noble. Plante des héros : aspects historiques, botaniques et thérapeutiques. [Mémoire de diplôme d'État de docteur en pharmacie]*, Univer de Lorraine-Nancy, **2016**.

dévient la lumière polarisée. Solubles dans les solvants organiques usuels, elles sont liposolubles.⁷⁴

L'huile essentielle de laurier noble est considérablement riche en oxydes terpéniques, notamment le 1,8-cinéole à une concentration de l'ordre de 48.38%, en monoterpènes comme la Sabinène (9.46%) et caractérisée par une présence intéressante des composés phénoliques dont le : Méthyl-eugénoï (2.22%) et eugénoï (0.08%) (**Tableau 4**).⁷⁵

Tableau 4 : Composition phytochimique de l'huile essentielle de laurier noble.

Classes chimiques	Composés chimiques
Oxydes terpéniques	1.8-cinéole (48.38%).
Monoterpénols	Linalol (3.50%), terpinen-4-ol (2.4%), alpha-terpineol (2.46%).
Phénols	Méthyl-eugénoï (2.22%), eugénoï (0.08%)
Esters terpéniques	Acétate d'alpha-terpényle (8.52%), acétate de bornyle (0.16%).
Monoterpènes	Sabinène (9.46%). béta-pinène (4.99%). alpha-pinène (5.77%), limonene (4.10%). para-cymène (2.38%), gammuterpinene (2.12%), myrcene (0.64%), camphene (0.32%), alpha-phellandrène (0.24%), alpha-terpinène (0.28%).

Conclusion

Le Laurier noble (*Laurus nobilis*) également appelé Laurier d'Apollon, Laurier commun est un élément essentiel du bouquet garni dans nos préparations cellulaires. Actuellement, il est trop souvent relégué en cuisine, où il est utilisé comme simple condiment, alors qu'il possède de nombreuses vertus usage. Cette plante utilisée en phytothérapie principalement pour ses propriétés : anti-inflammatoire, antiseptiques, antibactérienne, antifongique, antalgique. L'huile essentielle de laurier est sans doute moins célèbre que d'autres. Sauf qu'il est d'une grande utilité en phytothérapie. Cette plante très commune et très répandue mérite qu'on la redécouvre, ne serait-ce que pour les effets bénéfiques contre des maux très divers.

⁷⁴ (a) Bernard H., Johnsen P., *Estimating the size of an average personal network and of an event population. In: the Small World, M. Kochen, Ed, 1989, p159-175. (b) 71(a).*

⁷⁵(a) Flamini G., Tebano M., Cioni P L., Ceccarini L., Ricci A R et Longo L., *JCA, 2007, 1143, p 36-40.*(b) Alkalaldehy J Z., Abudahab R., Afifi F U., *NuR, 2010, 304, p271-278.*

Partie Expérimentale



Ce travail de recherche a été réalisé au :

- Laboratoire pédagogique de chimie, faculté des Sciences et de la Technologie, département de chimie, Université Chadli Bendjedid- El Tarf.
- Laboratoire Horizon analyse des sols et des eaux, Annaba.

I. Matériel et méthodes

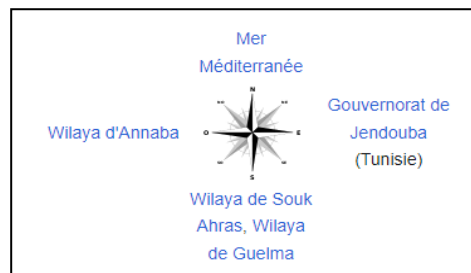
a. Matériel végétal

La plante : Le Laurier Noble

Notre étude a été réalisée sur les feuilles de laurier noble que nous avons récoltées en mois de mars 2023, auprès d'un jardin de la région d'El Guargour wilaya d'El Tarf. La récolte de la plante a été effectuée très soigneusement de manière à ne pas détériorer les éléments organiques et minéraux présents.

b. Localisation géographique

La wilaya d'El Tarf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie à la frontière tunisienne. Elle est délimitée : Au nord, par la mer méditerranée. À l'est, par la Tunisie (gouvernorat de Jendouba). Au sud, par la wilaya de Souk Ahras. Au sud-ouest, par la wilaya de Guelma. À l'ouest par la wilaya d'Annaba.



La wilaya d'el tarf se situe en grande partie dans la kroumirie, au nord des Monts de la Medjerda et du "Bec de Canard", territoire tunisien s'enfonçant dans le territoire algérien et base arrière de L'ALN.⁷⁶ Elle est réputée pour sa nature généreuse, ses zones humides et son environnement, et elle mérite bien son appellation de "wilaya verte". La wilaya s'étend sur une superficie de 3 339 km et le Chef lieu de la wilaya se situe à 650 km à l'Est de la capitale (**Figure 24**).⁷⁷

⁷⁶http://www.mapnall.com/fr/Carte-g%C3%A9ographique-Wilaya-dEl-Tarf_1104773.html

⁷⁷Brahmia. Z, *Rôle fonctionnel du lac Oubeira et du lac mellah (parc nationale d'el-kala) pour les oiseaux marin et magister, université badji Mokhtar, Annaba, 2002*.

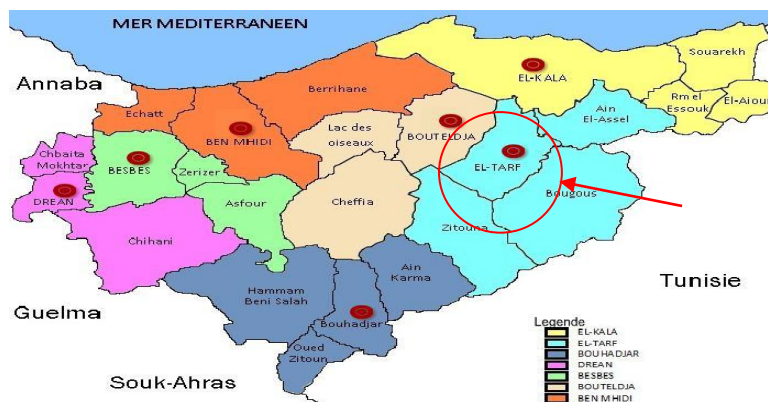


Figure 24: Carte de la situation géographique de la région d'El Taref.

c. Préparation des échantillons

Après la récolte, les feuilles ont été nettoyées, lavées avec de l'eau du robinet, afin de se débarrasser de toute poussière et matières étrangères comme le sable, le sol et d'autres. Puis ont été séchées pendant 15-21 jours dans un endroit sec et à l'abri des rayons solaires, pour préserver au maximum l'intégrité des molécules. Ensuite ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine qui a été servi pour la préparation des extraits, afin de les utilisés dans l'étude phytochimiques.⁷⁸



Séchage de la matière

Broyage

Poudre fine

Photo 1: Protocole de préparation des échantillons

1. Screening phytochimique

C'est une méthode d'analyse qui a pour but de mettre en évidence la présence des Métabolites secondaires présentes au niveau de la plante. La détection de ces composés chimiques est basée soit sur la formation des complexes insolubles en utilisant les réactions de précipitation, soit sur la formation de complexes colorés, en utilisant des réactions de coloration.⁷⁹

⁷⁸<https://fac.unc.edu.dz>

⁷⁹Badiaga M., *Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de Nauclea latifolia Smith, une plante médicinale africaine récoltée au Mali*, 2011.

a. Test des alcaloïdes: Introduire 10 g de poudre végétale sèche dans un erlenmeyer, à laquelle 75ml de H₂SO₄ dilué au 1/10 avec de l'eau distillée est ajouté. Ce mélange a été agité et macéré pendant 24 h (**photo 2**).⁸⁰

Ensuite, dans 1ml du filtrat dans 4 tubes essai on ajoute:

- 1 : 5 gouttes de réactif de mayer plus quelques gouttes de réactif de bouchardat.⁸⁰
 - L'apparition d'une couleur vert kaki indique la présence des alcaloïdes.
- 2 : quelques gouttes de réactif de Mayer
 - L'apparition d'une couleur vert olive clair indique la présence des alcaloïdes.
- 3 : quelques gouttes de réactif de bouchardat.
 - L'apparition d'une couleur rouge brique indique la présence des alcaloïdes.
- un témoin.



Photo 2 : Test des alcaloïdes

b. Test des cardinolides: 1g de poudre sèche est macéré dans 20ml d'eau distillée pendant 3h. Après filtration, on prélève 10 ml de filtrat et on l'extrait avec un mélange de 10ml de CHCl₃ et de C₂H₅OH, On évapore la phase organique, puis on dissout le précipité dans 3ml de CH₃COOH glacial, en ajoutant quelques gouttes de FeCl₃, et 1ml de H₂SO₄ concentré sur les parois du tube à essai (**photo 3**).⁸¹

- L'apparition d'une couleur vert olive clair puis en jaune cadmium indique la présence des cardinolides.



Photo 3: Test des cardinolides

⁸⁰Azzi R., *Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel diabète sucre dans l'ouest algérien : enquête ethno pharmacologique. Analyse pharmaco-toxicologique de figuier (ficus carica) et de coloquinte (citrullus colocynthis) chez le rat WISTAR. Thèse de doctorat, 2012, p75.*

⁸¹Harbone J B., *Phytochemical Methods phytochemical methods a grid to modern technique of plants analysis, Edition 1, 1984.*

c. Test des coumarines: On fait bouillir 2 g de poudre dans 20 ml d'alcool éthylique pendant 15 min dans un bain marie, après refroidissement on filtre. On prend 5 ml du filtrat auquel on ajoute 10 gouttes de KOH 10 % et quelques gouttes d'HCl 10%.⁸²

- Formation de 2 couches, la phase aqueuse virant au vert clair, Apparition à l'interface et à la surface d'une couleur vert claire au jaune d'olive Indique la présence des coumarines% (**photo 4**).



Photo 4 : Test des coumarines

d. Test des flavonoïdes : Macérer 3g de la poudre dans 45 ml de HCl dilué à 1% pendant 24 h. Filtrer, prendre 3 ml du filtrat et le rendre basique avec NaOH.⁸⁰

- L'apparition d'une couleur jaune claire dans la partie supérieur de tube essai indique la présence des flavonoïdes (**photo 5**).



Photo 5: Test des Flavonoïdes

e. Test des huiles essentielles: Macérer 10 g de la poudre dans 40 ml d'eau distillée sous agitation pendant 30 mn, l'extrait est filtré, 2 ml du filtrat secoués avec 0.1 ml de NaOH diluée et une petite quantité de HCl dilué (**photo 6**).⁸³

- Une précipite blanc est formé indique la présence des huile volatils.

⁸²Debete J M., *Etude phytochimique et pharmacologique de Cassia 128.nigricans Vahl (Caesalpinaceae) utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad. Thèse de Doctorat d'état en Pharmacie, Université de Bamako.Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto- Stomatologie, Mali, 2005.*

⁸³Sofowora A., *Medicinal Plants and Traditional Medicine in Africa. 3rd edn. Spectrum Books, Ibadan, 2008.*



Photo 6 : Test des huiles essentielles

f. Test de quinones libres: 1g de matériel végétal sec broyé est placé dans un tube avec 20 ml d'éther de pétrole. Après agitation et un repos de 24 h, les extraits sont filtrés et concentrés au rotavapeur. La présence de quinones libres est confirmée par l'ajoute de quelques gouttes de NaOH 1/10).⁸⁴

- Après l'addition de NaOH , aucun changement de couleur peut l'observer dans le tube(**photo 7**).



Photo 7 : Test de quinones libres

g. Test de saponines (test de mousse):10 ml d'eau distillée sont ajoutés à 1g de la poudre sèche et bouillis pendant 5 mn. Le mélange est filtré, 2.5ml du filtrat sont ajoutés à 10 ml d'eau distillée dans un tube a essai. Le tube à essai est secoué vigoureusement pendant environ 30 s puis on laisse reposer une demi-heure.⁸²

- Une mousse alvéolaire moins de 1 cm, indique la présence des saponines (**photo 8**).



Photo 8 : Test de saponines

⁸⁴Dohou N., *Approche floristique ethnobotanique. phytochimique et étude de l'activité biologique de thymelcathythroides*. Thèse de doctorat, 2015, p59.

h. Test de stérols et tri terpènes: Macérer 1g de poudre sèche dans 20ml d'éther pendant 24h. Filtrer puis évaporer. Le résidu obtenu est dissous à chaud dans 1ml d'anhydride acétique, additionner 0,5 d'acide sulfurique pur.⁸⁵

- L'apparition d'une couleur pourpre foncé virant au bleu puis en vert, indique la présence des stérols (**photo 9**).

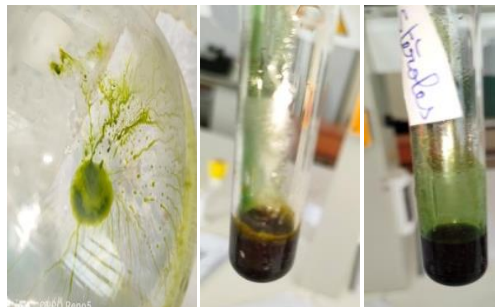


Photo 9 : Test des stérols et tri terpènes

i. Test des Tannins : 10g de la poudre sèche sont placés dans 100 ml de MeOH à 80%. Après 15 mn d'agitation le mélange est filtré. Additionner au filtrat 1 ml d'eau et 1 à 2 gouttes d'une solution de FeCl₃ diluée à 1%.⁸⁶

- L'Apparition d'une couleur bleu noirâtre indique la présence des tanins (tanins galliques) (**photo 10**).



Photo 10: Test des Tannins

2. Dosage des flavonoïdes

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode basée sur la formation d'un complexe très stable, entre le chlorure d'aluminium et les atomes d'oxygène présent sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes.

2.1. Préparation de l'extrait

L'extraction est la séparation des parties actives de plantes en utilisant des solvants sélectifs au moyen de procédures standard. C'est une opération de séparation solide/liquide: un corps solide (le végétal) est mis en contact d'un fluide (le solvant).⁸⁷

⁸⁵Yam.M F., Ang.L F., Aeer.O Z., Salman I M., Aziz H A., Asmawi M Z., *JAMS*, **2009**, p280.

⁸⁶Bentabet L N., *Étude phytochimique et évaluation des activités biologiques de deux plantes Fredoliaaretioides et echiumvulgare de l'ouest algérien. Thèse de doctorat*, **2015**, p 20.

Extrait Méthanolique : On a utilisé 10g de la poudre végétale a été macéré dans un mélange hydro-alcoolique (méthanol/eau) (70%, /30%), et puis laisser macérer pendant 24 heures. Après 24 heures, la macération est filtré sur papier filtre Whatman (0,5 µm), pour garder un extrait pure. Celui-ci est évaporé à sec sous pression réduit à 65 C° au rotavapor, enfin obtenir un extrait sec. Pesé pour déterminer son rendement, après on récupère l'extrait dans une boit pétri en verre stérile puis conservé jusqu'à l'utilisation (**Photo 2**). (**Figure 25**).

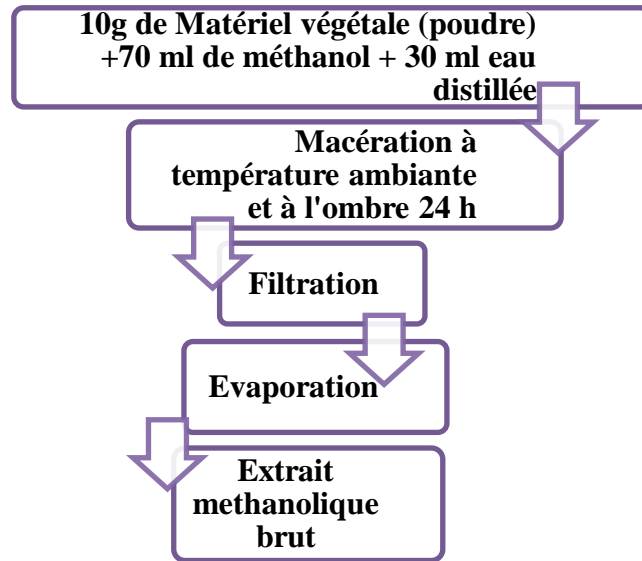


Figure 25 : Protocol de préparation de l'extrait méthanolique par macération.



Photo 11 : Préparation Extrait méthanolique

- **Mode opératoire du dosage des flavonoïdes**

Une prise de 100µl d'échantillon convenablement dilué est mélangée à 400 µl d'eau distillée et 30 µl de NaNO₂ à 5%.Après 5 minutes, 60µl d'AlCl₃ à 10% ont été additionnés. Après 6 minutes d'incubation, un volume de200 µl de NaOH (1M) a été ajouté au milieu. L'absorbance est lue immédiatement à 420nm contre le tube témoin, dans lequel l'extrait est remplacé par le solvant d'extraction. Une gamme étalon de quercétine à différentes

⁸⁷Philip P., Gerbino, *AJPE*, 2006, p20.

concentrations comprise entre 0 et 1000 µg/ml est utilisée pour la quantification des flavonoïdes et le traçage de la courbe d'étalonnage.⁸⁸

4. Caractéristiques physico-chimiques d'huile essentielle

4.1. Caractères chimiques

a. Indice d'acide: Indique d'une part le degré de conservation d'une l'huile, et d'une autre part la qualité d'huile alimentaire.⁸⁹ C'est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaires pour la neutralisation des acides libres contenus dans un gramme de corps gras.⁹⁰

- **Principe** : Il consiste à neutraliser les acides libres par une solution alcoolique d'hydroxyde de potassium titrée.
- **Mode opératoire**
 - Peser 2g d'huile dans un erlenmeyer.
 - On Ajouter 5 ml d'éthanol à 95% et 5 gouttes de phénolphtaléine (pp) à 0,2%.
 - On neutraliser par l'ajoute d'une solution éthanolique de KOH (0,1mol/l) jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante (**photo 12**).

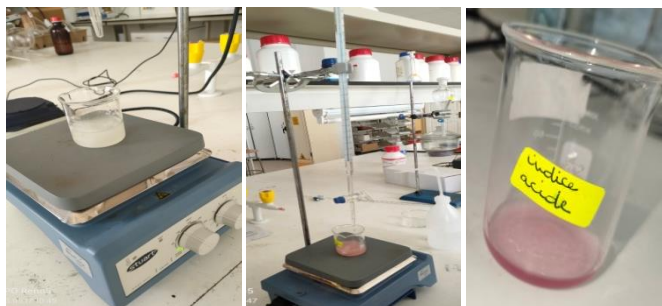


Photo 12 : Protocol d'acide

Méthode de calcul: L'indice d'acide est calculé selon la formule.⁹¹

$$IA = \frac{56,11 \times N \times V}{P} \text{ (mg de KOH/g d'huile)}$$

-**V**: volume en millilitres d'hydroxyde de potassium utilisé. -**P**: masse de l'échantillon exprimé en gramme. **56,11**: masse molaire, exprimée en g/mole d'hydroxyde de potassium.

-**N** : normalité de la solution de potasse (0,1N).

⁸⁸Mohamadi N., Meraghi M., Necib A., Jelaiel L., El Arbi M., Bouaziz M., Mar **2023**, 20(3):e202200596.

⁸⁹Goudjil M., *Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de trois plantes aromatiques*, Univ Kasdi Merbah. Thèse de doctorat, Ouargla, **2016**.

⁹⁰Lion.P H., *Tp de chimie organique*, **1955**.

⁹¹Wolff J P., *Manuel d'analyse des corps gras*. Azoulay, Paris, **1968**, p519.

b. Indice de saponification : C'est le nombre de milligrammes de potasse (KOH) nécessaire pour saponifier 1 gramme de corps gras.⁹²

- **Principe** : Si l'on traite un ester par de la potasse suffisamment concentrée à chaud, on régénère suivant une réaction totale d'alcool et de sel de potassium de l'acide puis on donne naissance à l'ester : $A - R + KOH \rightarrow A - K + R - OH$

- **Mode opératoire**

-Peser 2 grammes d'huiles dans un ballon puis ajouter 25 ml de potasse alcoolique de concentration 0,5 mol/l.

- Après une heure d'ébullition, le ballon est refroidi sous l'eau de robinet.

- Ajouter 2 à 3 gouttes de phénophtaléine, titrer par une solution de HCl 0,5 N jusqu'à la disparition de la couleur rose et réapparition de la couleur initiale du mélange.

- Utiliser un témoin selon le même procédé avec une prise d'essai et 2 ml d'eau distillée (photo 13).

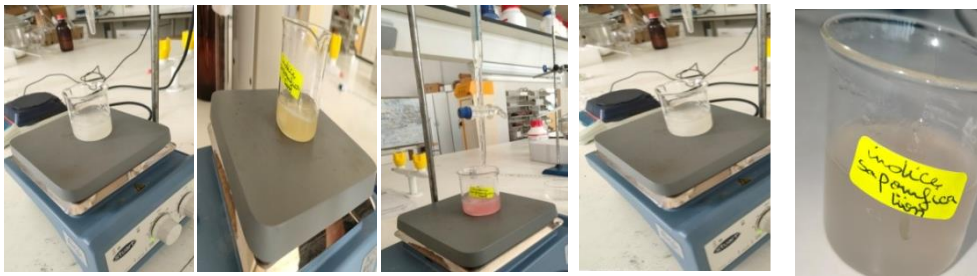


Photo 13: Protocol de saponification

Méthode de calcul : L'indice de saponification est donné par la formule établie ci-dessous :⁹²

$$IS = \frac{V_0 - V}{P} \times N \times 56,11$$

V₀: volume en ml de HCl utilisé pour l'essai à blanc. **V**: volume en ml de HCl utilisé pour l'échantillon à analyser. **P**: prise d'essai en grammes. **N**: normalité de KOH(0,5). **56,11**: poids moléculaire de KOH.

c. Indice de peroxyde : C'est une mesure permettant d'estimer la quantité de peroxydes présentés dans une matière grasse.⁹⁰

- **Principe** : Il est basé sur le traitement de l'huile en solution dans de l'acide acétique et du chloroforme par une solution d'iodure de potassium (KI) et représente donc le titrage de l'iode libéré par une solution titrée de thiosulfate de sodium.
- **Mode opératoire** :

⁹²Marcusson J., *Manuels de laboratoire pour les industries des Huiles et Graisses*, Paris, 1929.

- Dans un flacon peser exactement 2 grammes d'huile.
- Ajouter 10 ml du chloroforme et dissoudre rapidement la prise d'essai en agitant.
- Ajouter 15 ml d'acide acétique, puis 1 ml de la solution d'iodure de potassium.
- Boucher aussitôt le flacon, l'agiter durant 1 mn et le laisser 5 mn exactement à l'abri de la lumière et à une température comprise entre 15°C et 25°C.
- Ajouter ensuite 75 ml d'eau distillée.
- Titrer l'iode libéré avec la solution de NaS₂O₃ en agitant vigoureusement en présence de quelques gouttes d'empois d'amidon comme indicateur.
- Effectuer de la même façon un essai à blanc (**photo 14**).



Photo 14: Protocol de peroxyde

Méthode de calcul : L'indice de peroxyde est donné par la relation suivante:⁹²

$$IP = \frac{(V_2 - V_1) \times N \times 1000}{m}$$

-V₁: est le volume de thiosulfate de sodium nécessaire pour l'essai à blanc en (ml). V₂: est le volume de thiosulfate de sodium nécessaire pour la détermination en (ml). N : la normalité de solution de thiosulfate de sodium utilisée. m : la masse de la prise d'essai en gramme.

4.2. Caractères physiques

a. Indice de réfraction d'une huile: est le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée passant de l'air dans l'huile maintenue à température constante.⁹⁰

- **Principe :** Suivant le réfractomètre utilisé, mesurer directement l'huile maintenue dans les conditions d'iso-tropisme et de transparence.
- **Mode opératoire :**
 - Nettoyer la lame du réfractomètre en utilisant du papier Joseph.
 - Etalonner l'appareil avec l'eau distillée dont l'indice de réfraction est égal à 1,333.
 - Déposer quelques gouttes d'huile dans la lame de réfractomètre et régler le cercle de chambre sombre et clair dans la moitié et effectuer la lecture en tenant compte de la température (**photo 15**).

Appareillage utilisé : Réfractomètre d'Abbe 1T/ 4T.

$$[n]_D^t = n_D t' + 0,0004(t' - t)$$

$n_D t'$: Indice de réfraction mesuré.

t : Température de référence qui est à 20 °C.

t' : Température au moment de la mesure.



Photo 15: Protocol de Réfraction

b. L'indice de Potentiel hydrogène (pH) : Un indice qui permet de mesurer l'activité de L'ion hydrogène dans une solution. Mesuré par un appareil pH mètre, ou de papier pH.

- **Mode opératoire**

On a mis quelques gouttes d'HE sur un bout de papier pH, après le changement de la couleur du papier on la compare avec une gamme de couleurs qui varient selon le pH (**photo 16**).



Photo 16 : Papier indicateur pH

II. Résultat et discussion

1. Résultats des tests phytochimiques

Les résultats des tests phytochimiques de l'extrait de Laurier noble sont repris dans le tableau ci- dessous (**tableau 5**) :

Tableau 5: Résultats des tests phytochimiques du Laurier noble

Groupes chimiques	Résultats
Alcaloïdes	+
Cardinolides	+
Coumarines	++

Flavonoïdes	+++
Huile essentielle	+
Quinones libres	-
Saponification	+
Stérols	++
Tanins	++

(-) : Absence, (+) : Faible présence, (++) : moyen présence, (++) : Forte présence.

C'est principalement les poly phénols, les flavonoïdes, les tanins, les stérols, les coumarines, les alcaloïdes, les huiles essentielles, les cardinolides et les saponines qui sont détectés dans laurier. Par contre le test des quinones libres donne des résultats négatifs.

Les anthocyanes et les dérivés anthracéniques n'étaient pas mis en évidence par le screening phytochimique.

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

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

L'étude du screening phytochimiques réalisés sur Laurier Noble dans la région de BLIDA⁸¹ ont montré la présence des mêmes constituants chimiques détectés dans la plante étudiée.

Cette étude a révélé la richesse des feuilles de laurier noble en composants actifs reconnus pour leurs propriétés biologiques et thérapeutiques intéressantes.

2. Résultats du rendement en extrait

Le résultat obtenu est présenté dans le tableau ci-dessous (**Tableau 6**) :

Tableau 6: Le rendement d'extraction de Laurier Noble

Solvant	Poids de la poudre sèche(g)	Poids d'extrait (g)	Rendement
Méthanol	10	1,179	11,79%

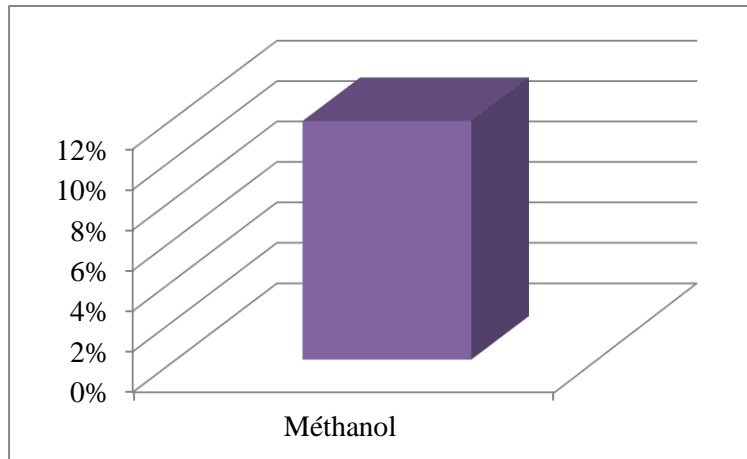


Figure 26: Histogramme de solvant d'extraction

La valeur de rendement de l'extrait obtenu est : 11,79%

Nous constatons ce qui suit : La valeur de rendement de l'extrait est inférieure aux résultats dans la région de **BLIDA** qui a été par **Miliani. A.**⁹³ à savoir : 11,79% contre 20,45%.

Cette différence pourrait être influencée par plusieurs paramètres tels que : le choix de la période de récolte, les conditions pédoclimatiques, la qualité du sol, l'organe utilisé, la durée de séchage, ainsi que la méthode d'extraction réalisée. Elle peut être aussi influencée par des facteurs physico-chimiques: la polarité, la solubilité des constituants cibles, l'innocuité, la facilité d'élimination et la pureté du solvant.

3. Résultats et courbe du dosage des flavonoïdes

La teneur en flavonoïde de l'extrait méthanoïque a été déterminée à partir de la courbe d'étalonnage tracée en utilisant la quercétine comme standard (5-100 µg/ml). Les résultats obtenus sont représentés dans la courbe (**figure 27**) et qui sont exprimés en (µg/ml).

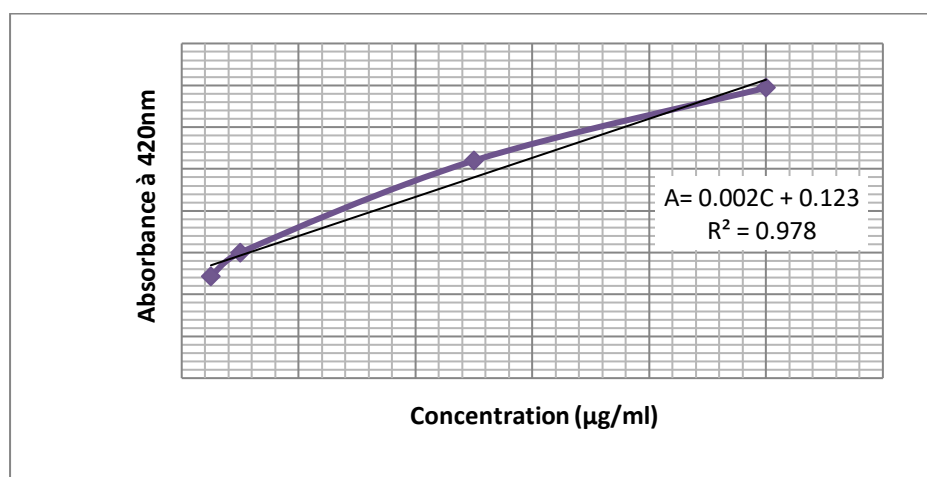


Figure 27 : Courbe d'étalonnage de la quercétine.

⁹³Miliani A., *Etude phytochimique des feuilles de laurier noble. Effets biologiques et pharmacoologiques.* Univ Saad Dahlab. Blida-1, Alger, 2018.

Tableau 7 : Quantité des flavonoïdes

Echantillons / Paramètres	Flavonoïdes Abs
Essai 01	0.305
Essai 02	0.284
Essai 03	0.259

Selon l'équation du courbe d'étalonnage : $A = 0.002C + 0.123$, avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0.978$ proche de 1. On révèle que la teneur des flavonoïdes est de $(79.8 \pm 0.7 \mu\text{g/ml})$. Si on compare nos résultats obtenus avec celle de Boutoumou et al⁹⁴ de la région de Constantine, une différence remarquable de la teneur d'extrait méthanolique des feuilles de Laurier dans les deux régions de l'ordre $(79.8 \pm 0.7 \mu\text{g/ml})$ à El-Tarf contre $(24.07 \pm 0.14 \mu\text{g/ml})$ à Constantine.

Cela signifie que la plante de notre région est riche en flavonoïdes par rapport à l'autre région.

En effet, le contenu en flavonoïdes varie quantitativement d'une plante à une autre, cela peut être attribué à plusieurs facteurs :

-Facteurs climatiques et environnementaux : la zone géographique, sécheresse, agression et maladies....etc.

-Le patrimoine génétique, la période de la récolte et le stade de développement de la plante.

-la méthode d'extraction.

Il est connu que les flavonoïdes possèdent des activités anti-oxydantes, anti-inflammatoires, et qui 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*, 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.

4. Résultats des caractéristiques physicochimiques d'huile essentielle

1. Caractères chimiques

a. L'indice d'acide

$$IA = \frac{56,11 \times 0,1 \times 0,5}{2}$$

$$IA = 1,403 (\text{mg de KOH/g d'huile}) \quad (IA \leq 2).$$

⁹⁴Boutoumou B., Ziat S., *Étude phytochimique et l'évaluation in vitro de quelques activités biologiques d'une plante médicinale Algérienne Laurus nobilis.*

L'indice d'acide d'huile de laurier est 1.403(mg de KOH/g d'huile). Cette valeur est plus proche par rapport à celle préconisée par la norme *d'afnor*,⁹⁵ qui est à l'ordre inférieure ou égale 2mg de KOH/g d'huile.

L'écart remarqué pour la valeur de l'indice d'acide des HE par rapport aux valeurs promulguées par la norme d'Afnor, peut s'expliquer par la durée de stockage et la bonne méthode d'extraction. Ces facteurs peuvent avoir une influence sur le comportement et les caractéristiques des HE.⁹⁶

L'indice d'acide indique d'une part le degré de conservation d'une huile, et d'une autre part la qualité d'huile alimentaire.

b. L'indice de saponification

$$IS = \frac{28,5 - 25}{2} \times 0,5 \times 56,11$$

$$IS = 49,1$$

L'indice de saponification est de 49.1 (mg de KOH/g Huile), cette valeur est inférieure à la norme *d'afnor*⁹⁵, qui comprise entre 189 et 197mg KOH/ g huile.

c. L'indice de peroxyde

$$IP = \frac{(3,5 - 0,5) \times 0,1 \times 1000}{2}$$

$$IP = 150$$

- L'indice de peroxyde est de 150 mEqO/L. Cette valeur est loin à celle des normes de "Code of Practice" de l'IFRA, qui recommande que l'indice de peroxyde ne doit pas dépasser 20mEqO/L.⁹⁷
- La mauvaise conservation d'une HE induit son vieillissement par la formation de peroxydes toxiques et instables.

2. Caractères physiques

a. L'indice de réfraction

$$n_{D_{t'}} = 1,333$$

$$n_{D_{t'}} = 1,469$$

$$t' = 20,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$[n]_{D_{t'}} = 1,469 + 0,0004(20,9 - 20)$$

⁹⁵ Afnor, *Huiles essentielles* : Tome 1-Echantillonnage et méthode d'analyse, Ed : PARA Graphic, p471. Tome 2-Monographie relative aux huiles essentielles, (1), p323. Tome 2-Monographie relative aux huiles essentielles, 2000, (2), p663.

⁹⁶ Kpoviessi D S., Accrombessi G., Kossouh C., Soumanou M M et Moudachirou M., *Propriétés physico-chimiques et composition de l'huile non conventionnelle de pourghère (Jatropha curcas) de différentes régions du Bénin*, 2004, 7, p1007-1012.

⁹⁷ Haddad D., Haddji D., *Contribution à l'Etude de L'Huile Essentielle de Myrtus communis L, Université Mouloud Mammeri: Faculté de Médecine [Thèse]: Pharmacie*, 2016.

$$[n]_D^{\circ} = 1,4694$$

L'indice de réfraction de notre huile essentielle est de 1.4694. Il est normatif selon les standards français des huiles essentielles (1.450-1.480).

Cet indice dépend de la composition chimique qui augmente en fonction des longueurs des chaînes d'acides, de leurs degrés d'insaturation et de la température, il varie essentiellement avec la teneur en mono terpènes et en dérivés oxygénés. Une forte teneur en mono terpènes donnera un indice élevé.⁹⁸

b. L'indice de Potentiel hydrogène (pH)

Le résultat montre que le pH de notre huile essentielle est compris entre 6-6,5, selon les normes *afnor*, le pH des HE est compris entre 5-6,5 et, notre valeur conforme à cette exigence, et qui indique que l'huile extraite est acide.

⁹⁸(a)Kongo C., Swalihou.B H., Kone S., Koukou G., et N'Guessan.Y T., *Étude des propriétés physicochimiques des huiles essentielles de Lippiamultiflora. Cymbopogoncitratius. Cymbopogonnardus, Cymbopogon giganteus*, **2004**, 7, p1039-1042.

(b)Boukhatem M N., Hamaidi M S., Saidi F et Hakim Y., *Extraction. Composition et propriétés physico-chimique d'huile essentielle du Géranium Rosat (Pelargoniumgraveolens L.)cultivé dans la plaine de mitidja.NatureETtechnologie,Algérie*, **2010**, p37-45.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'étude de la chimie des plantes reste toujours un sujet d'actualité. 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.

La présente étude a porté sur une espèce ; Le laurier noble qui appartient à la famille des lauracées, une des familles les plus importantes et les plus utilisées par les thérapeutes traditionnelles.

Trois aspects principaux sont visés par ce travail :

Le premier est l'aspect phytochimique de laurier noble qui consiste à diagnostiquer les extraits par des tests préliminaires, qui ont permis de caractériser les alcaloïdes, les cardinolides, les coumarines, les flavonoïdes, les huiles essentielles, les saponines, les stérols et les tanins, et l'absence des quinones dans laurier. Ces métabolites secondaires ont de grandes valeurs thérapeutiques.

Le deuxième est le dosage des flavonoïdes pour déterminer leur teneur de l'extrait méthanoïque dans notre plante qui est de l'ordre ($79.8 \pm 0.7 \mu\text{g/ml}$), cela signifie que Laurier Noble de notre région est riche en ce métabolite.

Le troisième est l'étude des caractéristiques physicochimiques de l'huile essentielle du Laurier Noble à savoir : l'indice d'acide, l'indice de réfraction, et l'indice de pH ; qui a permis de mettre en évidence sa conformité aux normes AFNOR, par contre l'indice de saponification et l'indice de peroxyde sont révélés être légèrement en dehors de la norme.

Etude phytochimique d'une plante médicinale : Le Laurier Noble

Résumé : Le Laurier noble est une plante médicinale et aromatique qui appartient à la famille des Lauracées, elle est riche en métabolite 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 Laurier Noble. Un screening des métabolites secondaire a révélé une présence en, flavonoïdes, tanins, stérols, alcaloïdes, huile essentielle, coumarines, cardinolides et saponines avec une absence en quinones. Par la suite, un dosage des flavonoïdes a été réalisé afin de déterminer la teneur dans la plante étudiée. Et en fin la détermination des caractéristiques physicochimiques d'huile essentielle a permis de mettre en évidence sa conformité aux certains normes établies.

Mots-clés: Laurier noble, Métabolite secondaire, Screening phytochimique, huile essentielle.

Phytochemical study of a medicinal plant: The Noble Laurel

Abstract: The Laurel noble. 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 phytochemical study of the noble laurel extract. A screening of secondary metabolites revealed the presence of flavonoids, tannins, sterols, alkaloids, essential oil, coumarins, cardinolides and saponins with an absence of quinones. Thereafter, a dosage of flavonoids was carried out in order to determine the content in the plant studied. And finally the determination of the physicochemical characteristics of essential oil made it possible to highlight its conformity with certain established standards.

Key words: Laurel noble, Phytochemical study, Secondary metabolite, Photochemical screening, essential oil.

دراسة كيميائية نباتية لنبات طبي الغار النبيل

ملخص : الغار النبيل، نبات طبي وعطري ينتمي إلى عائلة لوراسيا، وهو غني بالمستقلبات الثانوية. يستخدم هذا النوع على نطاق واسع في الجزائر في الطب التقليدي أو البديل، لما له من آثار علاجية متعددة. ويركز عملنا على دراسة كيميائية نباتية لمستخلص الغار النبيل. كشف فحص المستقلبات الثانوية عن وجود مركبات الفلافونويد والعفص والستيرولات والقلويدات والزيوت الأساسية والكومارين والكاردينوليد والصابونين مع عدم وجود الكينونات. بعد ذلك ، تم أخذ جرعة من مركبات الفلافونويد لتحديد محتوى النبات المدروس. وأخيرًا ، جعل تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للزيت العطري من الممكن تسليط الضوء على امتثالها لبعض المعايير المعمول بها.

الكلمات الدالة : الغار النبيل ، المستقلب الثانوي ، الفحص الكيميائي النباتي ، الزيت العطري