

République Algérienne Démocratique & Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieure et la Recherche scientifique
Université de Saida Dr. Tahar-Moulay
Faculté des Sciences
Département de Biologie



Mémoire en vue de l'obtention du Diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et la Vie (SNV)
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Biochimie

Thème

**Etude du profil phytochimique et des activités antioxydants
et antibactérienne de *calamintha officinalis* sur la flore
intestinales**

Présenté par :

- Mlle ALLOU Kawthar
- Mlle LATRECHE Fatiha

Soutenu le ...08.. / 07 / 2021 devant le jury :

Président : Mr AMMAM Abdelkader	MCA	Université de Saida
Examineur : Mr TERRAS Mohamed	Prof	Université de Saida
Encadreur : Mr BERROUKCHE Abdelkrim	Prof	Université de Saida

Année universitaire : 2020 – 2021

Dédicaces



Avec l'expression de ma connaissance

Je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient mes termes embrassés,

Je n'arrivai jamais à leur exprimer

A l'homme qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect

Mon cher père

Mon chère grand père (que la miséricorde de Dieu soit sur il)

A la femme qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun

Effort pour me rendre heureuse mon chère mère.

A ma grand-mère

A mes frères et mes sœurs Souad, chaima, abdelrahmen, Khaled

A toutes ma familles ALLOU et sabour.

A Mon binôme, Larache Fatiha

A mon amie Baghdad Brahim radia

Je dédie tous les professeurs

A tous mes amis et mes collègues de mestre (SNV) de la promo 2020-2021.



Kawthar.

Dédicaces



Avec l'expression de ma connaissance

*Je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient mes termes embrassés,
Je n'arrivai jamais à leur exprimer*

À mes chers parents qui m'ont donné la possibilité de poursuivre mes études, pour l'espoir qu'ils me donnent, pour leurs conseils, leur guide affectueux dans la vie et leur soutien et encouragements durant mes années d'études, et j'espère que je puisse leur rendre le minimum de bonheur qu'ils m'ont offert, et que Allah les protège et les garde à mes côtés

A ma grand-mère

A mes frères et ma sœur Fatima Zohra

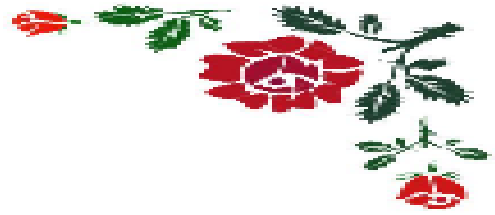
A toutes ma familles LATRECHE et BAKHTI

A Mon binôme, ALLOU kawthar

Je dédie tous les professeurs.



Fatiha



Remerciement

*Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir accordé la
Capacité de défier toutes les difficultés que nous avons rencontrées tout au long
De notre carrière universitaire.*

*IL ne nous est pas nécessaire d'exprimer en quelques lignes la gratitude que nous
Devons à tous ceux qui ont la foi, qui ont contribué de près ou de loin
à l'achèvement de cette humble œuvre.*

*Mes profonds gratitudee à mon encadreur monsieur BERROUKCHE Abdelkrim.,
professeur à l'université DR MOULAY el tahr « saida », qui a dirigé toujours avec
beaucoup de compétence et d'efficacité, en faisant toujours preuve à m on égard de
compréhension et de gentillesse. Son expérience, son aide, ses encouragements et ses
conseils ont été décisifs dans le développement de ce travail.*

*Je tiens également à remercier monsieur AMMAM Abdelkader., à l'université DR
MOULAY el Tahar de l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury*

*À monsieur TERRAS MOHAMED ., professeur à l'université DR MOULAY el Taher,
j'adresse m es sincères remerciements pour avoir bien voulu admettre d'examiner ce
travail.*

*Merci beaucoup monsieur BOUDOU FAROUK du même département pour son aide dans
la réalisation de la partie pratique et ses précieux conseils à votre égard.*



TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

Dédicace

Remerciement

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction

1

CHAPITRE I : plante médicinale

Calamintha officinalis (nepeta).

***I.1. Présentation de la plante étudiée
(Nepeta)***

4

**I.2. Caractéristiques morphologiques et
botaniques des Lamiacées (Les
Labiées)**

4

I.3. Répartition géographique

5

**I.4. Distribution et intérêt de la famille
des Lamiacées**

5

I.4.1. Distribution

5

I.4.1.1. Genres présents en Algérie

6

I.4.2. Intérêt

6

I.5. Place dans la systématique	6
I. Genre <i>Calamintha officinalis</i>	6
II.1.Synonymes	6
II.2. Position systématique	7
II. <i>Description botanique</i>	8
III.2.Description morphologique	9
III.3.Distribution géographique de <i>Calamintha officinalis</i>	10
III. <i>Usage traditionnel</i>	11
IV. <i>Propriétés thérapeutiques</i>	12
<i>Chapitre II : Métabolites secondaires</i>	
❖ <i>Métabolites secondaires</i>	16
<i>I.Composés phénoliques</i>	
II.1.Structure et catégories des composés phénoliques	16
II.2.Principales classes des composés phénoliques	16
II.2.1. <i>Flavonoïdes</i>	16
II.2.2.Structure de flavonoïde	17

II.2.2.Tanins	17
II.2.2.1.Structures chimiques et classifications	17
❖ <i>Propriétés biologiques des composés phénoliques</i>	18
❖ <i>Propriétés biologiques des flavonoïdes</i>	19
❖ <i>Propriétés biologiques des tanins</i>	19
 II .Alcaloïdes	20
II.1.Structure des alcaloïdes	20
II.2.Classification des alcaloïdes	20
❖ <i>Propriétés biologiques des alcaloïdes</i>	21
 III. Terpènes	21
III.1.Structure de terpènes	21
III.2.Classification de terpenoïdes	22
❖ <i>Propriétés des terpènes</i>	23
 <i>Chapitre III: Pathologies intestinales.</i>	
❖ Anatomie de l'intestin	25
 I.Maladies intestinales	25
I. 1.Maladie de Crohn	26

I. 2.Symptômes	26
I. 3.Etiologie	27
II. Colite ulcéreuse (CU)	27
III.Cancer de colorectal	28
III. 1.Processus biologique de la cancérisation colique	29
III. 2.Étapes de la cancérogenèse	29
<i>ChapitreIV : Matériel et méthodes</i>	
❖ Objectif	31
I. Matériel	32
I.1.Matériel non biologique	32
I.1.1.matériel utilisé	32
I.1.2. Verrerie	32
I.1.3Produits chimiques utilisés	32
I. .2.Matériel biologique	33
✓ Matériel végétal	33
II. Préparation de l'extrait	34
• Montage de Soxhlet	34
II.1. Préparation de l'extrait par Soxhlet	34

II.2. le rendement d'extraction	35
II.3.analyse phytochimique	35
II.3.1.Screening	35
phytochimique (analyses qualitatives)	
A) Tanins	36
b) Saponines	37
C) Proanthocyanidols	37
D) Flavonoïdes	37
E) Polyphénols	37
II.2.3. Analyse quantitative	37
A) Dosage des polyphénols	37
B) Dosage des flavonoïdes	38
II.4.Analyse de l'activité antioxydant	39
II.4.1.principe	39
II.4.2. mode opération	39
 <i>Chapitre V: Résultats et discussion</i>	
 ❖ Résultats	
I.Détermination du rendement des extraits bruts préparés dans l'acétone	42
II .Etude qualitative	43

II.1.Dosage Phytochimique	43
II.2.Teneurs en phénols totaux et en flavonoïdes	44
➤ Teneurs en phénols	44
➤ Teneurs en flavonoïdes	45
IV.Activité antioxydant	46
❖ Discussion	51
• Le rendement	51
I. Etude qualitative (screening)	51
II .Dosage quantitative	52
➤ Polyphénols	52
➤ Flavonoïde	52
III. Activité antioxydant	54
Conclusion	57
Références bibliographiques	

Liste de figure

Figure	Titre	Page.
Figure 1	Répartition géographique de la famille des Lamiaceae dans le monde entier	5
Figure 2	Photo des parties aériennes de <i>Saturejascalamintha nepeta</i>	8
Figure 3	<i>Calaminthaofficinalis</i>	10
Figure 4	carte de répartition géographique de <i>calaminthaofficinalis</i> .	10
Figure 5	représente la plante <i>calaminthaofficinalis</i> .	12
Figure 6	structure des flavonoides.	17
Figure 7	structure générale de tanin hydrosoluble	18
Figure 8	structure de tanin condensé.	18
Figure 9	structure des alcaloïdes.	20
Figure 10	classification des alcaloïdes	21
Figure 11	structure de terpène.	22
Figure 12	Structure chimique de l'isoprène.	22
Figure 13	Anatomie de l'intestin	25
Figure 14	Maladie de Crohn.	26
Figure 15	maladie de colite ulcéreuse	28.
Figure 16	Protocole d'étude expérimentale.	31
Figure 17	Produits chimiques utilisés.	33
Figure 18	la plante <i>calaminthaofficinalis</i> séché.	33
Figure 19	la plante après broyage.	33
Figure 20	photographie de Soxhlet	34
Figure 21	les étapes de préparation de l'extrait.	35
Figure 22	extraction par infusion de la plante <i>calaminthaofficinalis</i> .	36
Figure 23	extraits aqueux de la plante <i>calaminthaofficinalis</i>	36
Figure 24	Dosage de polyphénol	38

Figure 25	Dosage de flavonoïde.	39
Figure 26	dosage de DPPH.	40
Figure 27	représente les résultats du testes phytochimique la de calaminthaofficinalis.	44
Figure 28	droite d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage de phénols totaux.	45
Figure 29	droite d'étalonnage de catéchine pour le dosage de flavonoïdes totaux.	46
Figure 30	pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de concentration l'extrait acétonique de calaminthaofficinalis.	47

Résumé :

Dans cette recherche, nous avons étudié une plante de la famille Lamiaceae appelée *calaminthaofficinalis*, qui a été ramassée dans la ville de Tlemcen. Le but de ce travail est l'extraction acétonique de l'extrait brut de toute la plante et la détection des composés phytochimiques et d'estimer la teneur de cette espèce végétale, et l'activité antioxydante.

Où nous avons travaillé sur le test phytochimique de la plante sur la présence de composés chimique Tanin, sapoin, polyphénol, proanthocyanidols, flavonoides; La première phase de la recherche a été consacrée à l'extraction de l'extrait d'acétone pour la plante, après quoi nous avons estimé le rendement 6.6645%.

Nous avons également analysé la quantité de phénols par la courbe graphique de l'acide gallique $R^2 = 0,974$ ainsi que les flavonoïdes par la courbe du graphique de catéchine $R^2 = 0,995$, et l'activité antioxydante (DPPH) de valeur IC_{50} égal : 4.53mg/ml.

Summary :

In this research, we studied a plant from the Lamiaceae family called *calaminthaofficinalis*, which was collected in the city of Tlemcen. The aim of this work is the acetone extraction from the crude extract of the whole plant and the detection of phytochemicals and to estimate the content of this plant species, and the antioxidant activity. Where we worked on the phytochemical test of the plant on the presence of chemical compounds Tannin, sapoin, polyphenol, proanthocyanidols, flavonoids; The first phase of the research was devoted to extracting acetone extract for the plant, after which we estimated the yield 6.6645%.

We also analyzed the quantity of phenols by the graphical curve of gallic acid $R^2 = 0.974$ as well as the flavonoids by the curve of the graph of catechin $R^2 = 0.995$, and the antioxidant activity (DPPH) of IC_{50} value equal: 4.53mg / ml.

ملخص:

درسنا في هذا البحث نبتة من عائلة *Lamiaceae* تسمى *calaminthaofficinalis* تم جمعها في مدينة تلمسان. الهدف من هذا العمل هو استخراج، والنشاط المضاد للأكسدة. حيث عملنا على الاختبار الكيميائي النبات النابتة، سابوين، بوليفينول، بروانثوسيانيدول، فلافونويد؛ خصصت المرحلة الأولى من البحث لاستخراج مستخلص الأسيتون للنبات، وبعدها قدرنا العائد 6.6645%. قمنا أيضًا بتحليل كمية الفينولات بواسطة المنحنى المرسوم حمض الغال $R^2 = 0.974$ بالإضافة إلى مركب اتالفلافونويد منحنى الرسم البياني لـ *catechin* $R^2 = 0.995$ ، ونشاط مضادات الأكسدة (DPPH) بقيمة IC_{50} يساوي: 4.53 mg / ml.



Introduction

INTRODUCTION

Les plantes utilisées en médecine traditionnelle présentent une source naturelle et renouvelable de métabolites qui peuvent être utilisés pour produire de nouveaux médicaments et, par conséquent, le traitement de divers troubles humains (BahareSalehi Mehdi Sharifi-Rad, RaffaelePezzani, SadeghRajabi, WilliamN. Setzer, Elena Maria Varoni, Marcello Iriti, FarzadKobarfard, JavadSharifi-Rad, 2018 ; BahareSalehi, Kumar et al., 2018 ; JavadSharifi-Rad, Salehi, Varoni et al., 2017 ; MehdiSharifi-Rad et al., 2018). Parmi un certain nombre de plantes médicinales, les espèces appartenant au genre *Nepeta* L. sont largement utilisés en médecine traditionnelle. Ce genre appartient à la famille des Lamiacées, sous-famille Nepetoideae et tribu Mentheae et ses membres sont communément appelés « herbe à chat ». Les espèces du genre *Nepeta* sont largement réparties dans Europe, Amérique du Nord, Asie et Afrique (Asgarpanah, Sarabian et Ziarati, 2014 ; Saggoo, Srivastava et Grewal, 2011 ; A. Sharma & Cannoo, 2013). Ils se caractérisent par une apparence et une odeur agréables. Un certain nombre d'espèces appartenant au genre *Nepeta* sont traditionnellement utilisées comme agents bioactifs pour le traitement de nombreux troubles. Effets pharmacologiques rapportés pour *Nepeta*. les plantes comprennent

antimicrobien, antioxydant, anti-inflammatoire, sédatif, relaxant, hypocholestérolémiant, antiasthmatique, carminatif, diurétique, diaphorétique, fébrifuge, vermifuge, herbicide, insecticide et insectifuges, alors que certaines sources les mentionnent comme traitement topique pour morsures de serpents ou de scorpions (Asgarpanah et al., 2014 ; Formisano, Rigano, & Senatore, 2011 ; Hassan86 Abdallah et al., 2013 ; Mamadalieva et al., 2017 ; Saggoo et al., 2011 ; A. Sharma & Cannoo, 2013).

L'objectif de cette étude est la détection des composés phytochimiques et d'estimer la teneur de cette espèce végétale. Notre travail s'inscrit dans le cadre de la recherche par une étude qualitative et quantitative des composés chimiques et l'activité antioxydante de *calamintha officinalis* (nepta).

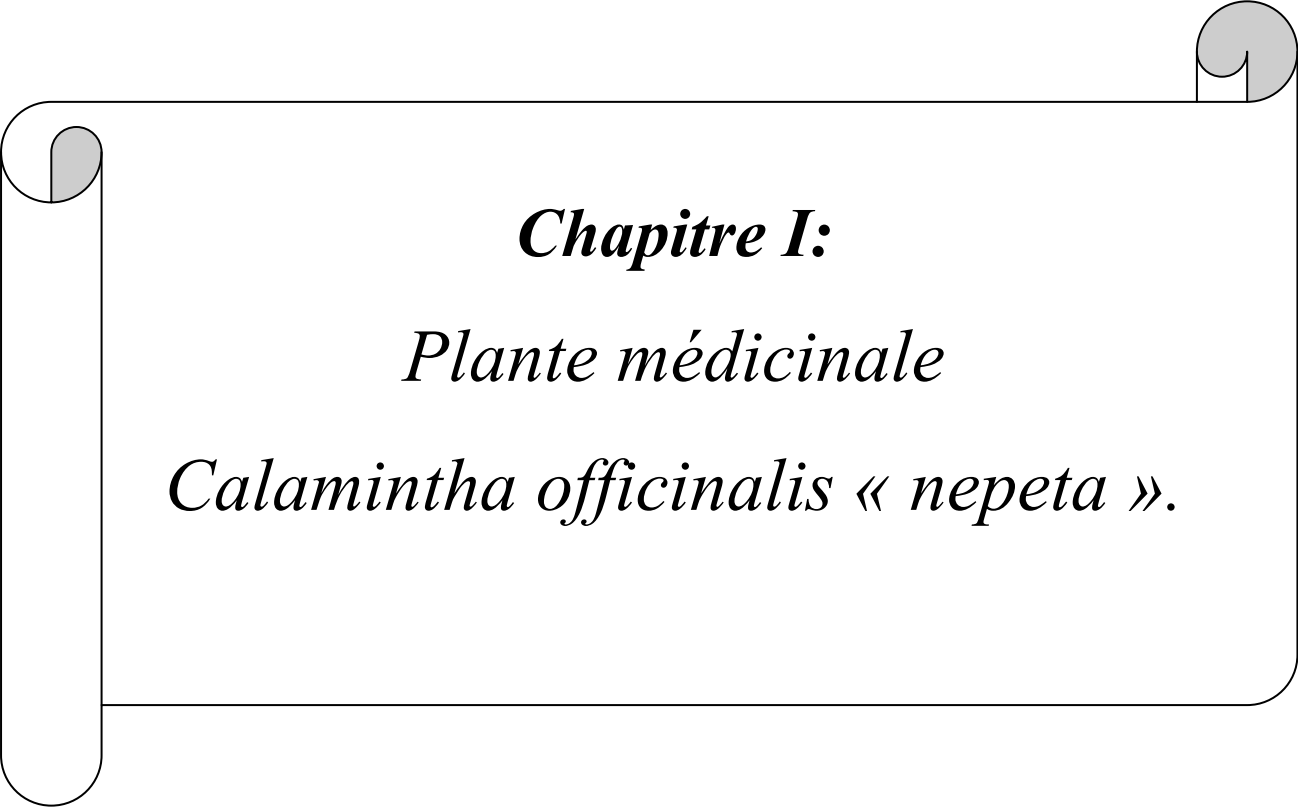
- ❖ Cette étude sera subdivisée en quatre (04) chapitres :
 - **Dans le premier (01) chapitre** : de ce manuscrit, concerne la présentation du plant étudié (les caractères botaniques et la systématique...) de *calamintha officinalis* (nepta) et son usage traditionnel et propriétés biologique.
 - **Dans le deuxième (02) chapitre** : nous faisons une étude bibliographique

INTRODUCTION

- il a un regard simplifié sur les grands groupes chimiques de métabolisme secondaire des espèces de *calaminthaofficinalis*(nepta)et leurs types.

- **dans la troisième(03) chapitre :** concernant les pathologies intestinales fréquentes chez l'homme.
- **Dans le quatrième (04) chapitre :** nous avons envisagé la partie expérimentale qui se déroule en trois axes :
 - ✓ Dans le premier axe, nous avons réalisé l'extraction et screening phytochimiques de quelques composés bioactifs.
 - ✓ Dans le deuxième axe, nous avons déterminé la quantité des composés phénoliques (phénols totaux, flavonoïdes).
 - ✓ Dans la troisième axe, concernant l'activité antioxydante (DPPH).

Enfin, nous avons rapporté les résultats obtenus, les rendements, les composants trouvés, les teneurs des composés phénoliques et ainsi que leurs discussions et nous finirons par une conclusion.



Chapitre I:
Plante médicinale
Calamintha officinalis « nepeta ».

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

I. Présentation de la plante étudiée (*Nepeta*)

La famille des Lamiaceae est une des familles les plus grandes et les plus distinctives de plantes à fleurs, avec environ 220 genres et près de 4000 espèces dans le monde. Cette famille a une distribution presque cosmopolite. Certains des genres comme *Nepeta*, *Phlomis*, *Eremostachys*, *La Salvia* et le *Lagochilus* ont une grande diversité Méditerranée et Asie (Naghibi et al. 2005; Memariani et al., 2019). Cette famille de plantes Angiospermes Dicotylédones (Labiod, 2016). Elle est divisée en sept sous-familles : Ajuogoideae, Lamioideae, Nepetoideae, Prostantheroidea, Scutellarioideae, Symphorematoideae et Viticoideae (Khalifi et Medjani, 2018). Cette famille est l'une des premières à être distinguées par les botanistes représentants de la famille des Lamiacées contiennent une très large gamme de compose les terpenoïde, les iridoïde, les compose phénolique, les flavonoïdes (Naghibi et al., 2005).[1].

I.2. Caractéristiques morphologiques et botaniques des Lamiacées (Les Labiées)

Selon Judd et al. (2002), les labiées comprennent 258 genres et 6970 espèces dont l'aire de dispersion est extrêmement étendue, mais avec une prépondérance pour les régions méditerranéennes: sauges, thym, lavandes, romarins, caractérisent la flore des garrigues. Cette famille est exceptionnellement homogène : une Labiée est extrêmement facile à reconnaître.

Habitus : herbes ou arbustes, plantes aromatiques, poilues, glanduleuses, tige jeune quadrangulaire.

Feuilles : opposées-décussées, parfois verticillées, simples, parfois composées, dépourvues de stipules, adaptation des feuilles aux climats secs caractérisée par un limbe coriace, réduit et des poils sécréteurs.

Inflorescence : cymes terminales ou axillaires, condensées en verticille, parfois on observe des fleurs solitaires.

Fleur: Calice régulier, parfois bilabié, généralement persistant. Corolle tubuleuse, souvent bilabiée, la lèvre inférieure a trois lobes, la supérieure a deux lobes. Disque nectarifère à la base de l'ovaire. Etamines généralement didynames, P artie I. Chapitre I. Présentation des espèces 4 parfois deux fertiles et deux staminodiales, insérées sur la corolle ; anthères à déhiscence longitudinale ; connectif parfois élargie. Ovaire supère bicarpellé ; carpelles divisés par une fausse cloison, formant quatre loges uniovulées ; style gynobasique, parfois terminal ; deux stigmates. Placentation axile ; un ovule solitaire par lobe.

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

Fruit:tétrakène formé par quatre nucules, parfois drupe. Graine avec un embryon droit, peu ou pas d'albumen (Spichiger et al., 2004). [2].

I.3.Répartition géographique

La famille des Lamiacées est une partie importante dicotylédones et est répartie sur l'ensemble de la surface de la planète, bien qu'elles soient plus présentes en climats tempérés et surtout dans le pourtour méditerranéen (Judd et al., 2000). (fig.01).Labiées sont cosmopolites, mais leur concentration est très importante dans les régions méditerranéennes. Ce sont généralement des plantes de milieux ouverts (Tamert, 2016).[2]

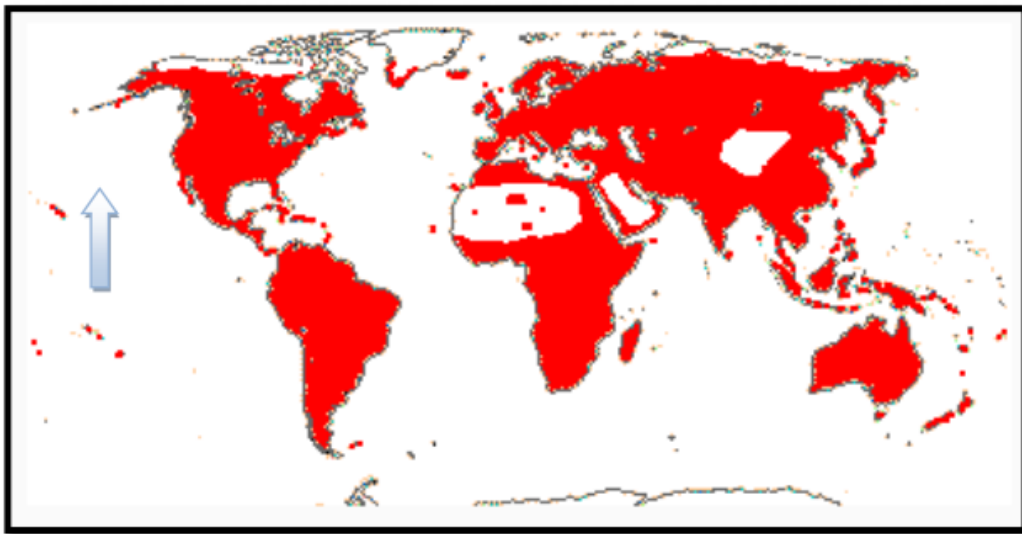


Figure 01 : Répartition géographique de la famille des Lamiaceae dans le monde entier (APWebsite Stevens, 2001)[2]

I.4. Distribution et intérêt de la famille des Lamiacées

I.4.1. Distribution :

Les labiées sont cosmopolites, mais leur concentration est très importante dans les régions méditerranéennes. Ce sont généralement des plantes de milieux ouverts (Spichiger et al., 2004). [2].

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

I.4.1.1. Genres présents en Algérie

Dans la flore de l'Algérie, les Lamiacées sont représentées par 28 genres et 146 espèces, Certains genres sont de détermination délicate en raison de la variabilité extrême des espèces (Bendif, 2017) .[1].

On énumère 24 genres: *Lanium*, *Phlomis*, *Ballota*, *Stachys*, *Salvia*, *Nepeta*, *Pitardia*, *Prunella*, *Cleonia*, *Marrubium*, *Sideritis*, *Melissa*, *Ziziphora*, *Satureja*, *Origanum*, *Thymus*, *Thymbra*, *Lycopus*, *Mentha*, *Lavandula*, *Prasium*, *Ajuga*, *Teucrium* et *Rosmarinus* (Valdès et al., 2002).

I.4.2. Intérêt

Ce qui caractérise la famille des Lamiacées, ce sont les processus de chaleur qui la pénètrent profondément et y provoquent la genèse de « substances calorifiques »: les huiles entériques, ou essences dans le plant et les huiles grasses dans les graines. Le processus floral et la genèse des arômes sont refoulés dans la région des tiges et des feuilles. Les labiées ont aussi en propre un processus hydrocarboné intense, générateur de sucre et d'amidon, qui se révèle, dans leur amidon très facile à digérer: le galactane (notamment dans le genre *Stachys*) (Pelikan, 2003).[2]

I.5.Place dans la systématique

La place des lamiacées dans la classification systématique botanique est la suivante (Quezel et santa, 1963 ; Guignard, 2001, Bray, 2005):

Embranchement : Phanérogames

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous-classe : Gamopétales

Série : Superovariées tétracycliques

Super ordre : Tubiflorales Ordre : Lamiale

Famille : Lamiaceae

Sous-famille : Népétoïdées [5].

II. Genre *Calamintha officinalis*

Le genre *calaminthaofficinalis* constitue environ 200 espèces d'herbes et d'arbustes, souvent aromatiques. Il est largement distribué dans la région de la Méditerranée, l'Asie et l'Amérique boréale (Cantino et al., 1992 ; Skocibusic et al., 2006). Cette herbacée est annuelle sous des climats tempérés mais vivaces dans les régions arides, ensoleillées, pierreuses et rocheuses. Beaucoup de ce genre sont bien connus pour leur caractère

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

aromatique et médicinal. Ce genre est caractérisé par des parties aériennes ayant un goût distinctifs et peuvent être ajoutées à plusieurs préparations culinaires ou utilisées en médecine traditionnelle, pour traiter diverses affections (Gulluce et al., 2003)

-L'espèce *calamintha nepeta* appartient à la famille de Labiatea bien représentée et répandue dans toute la région méditerranéenne. Cette plante est connue pour ses utilisations médicinales comme stimulante, tonique, antiseptique et antispasmodique. Elle est odorante et de ce fait elle est utilisée dans diverses recettes culinaires (Simonpoli, 1993) ainsi comme infusion (Ordóñez et al., 2006). [27]

Nomenclature :

Nom botanique : *calaminthasubsp. nepeta* (L.) Briq.

Nom français : Sarriette, baume sauvage, pouliot de montagne.

Nom italien : la nepitella.

Nom vernaculaire : Nabta, tourte, menta.[27]

II.1.Synonymes

- *Melissa nepeta* L.
- *Suturejacalamintha*
- *Calaminthaofficinalis* var. *nepeta* (L.)
- *Satureja nepeta* (L.) Sheele
- *Thymus nepeta* (L.) Sm [27]

II.2. Position systématique :(Quezel et Santa, 1963)

- Domaine : Eucaryote.
- Règne : plante.
- Classe : Magnolio.
- Ordre : Lamiales.
- Famille : Lamiaceae.
- Genre : *Satureja*.
- Espèce : *calamintha nepeta*.
- Sous espèce : *calamintha nepeta subsp. Nepeta*. [27]



Sans grossissement

Avec grossissement (x3)

Figure 2 : Photo des parties aériennes de *Satureja calamintha nepeta* (Labioid, 2012)[27]

III. Description botanique

La sarriette regroupe des plantes annuelles ainsi que des plantes herbacées et sous-arbrisseaux vivaces. La sarriette des montagnes. La sarriette annuelle atteint une taille de 30–40 cm et est très ramifiée depuis la base. Elle a des feuilles lancéolées et pointues à leur extrémité. Les tiges sont plus ou moins velues. Les fleurs, de couleur blanche à mauve, insérées à l'aisselle des feuilles, fleurissent de juillet à septembre (Speck et al, 2008).[27].



Figure 3 : photographique de *calaminthaofficinalis*.

III.2.Description morphologique

Calamintha officinalis est une plante vivace qui ne dépasse pas les 40 cm. Les tiges sont molles et velues, elles portent des feuilles opposées, légèrement dentées, à pétiole moyen (Baba Aïssa, 1999). Inflorescences en cymes lâches et pédonculées, calice de restant tubuleux à maturité et corolles roses ou violacées, bien plus longues que le calice (Quézel et Santa, 1963), semblable à la menthe commune dans sa morphologie avec un parfum caractéristique (Verma et al., 2011). Noms communs: Nabta (Quézel et Santa, 1963), Pouliot des montagnes (Baba Aïssa, 1999).



Figure 3 : *Calamintha officinalis*. (Cliché TA M E R T, A vril, 2014)[3]

III.3.Distribution géographique de *Calamintha officinalis*

Le genre *Calamintha officinalis* comporte plus de 30 espèces dont le centre de la distribution est situé dans la partie orientale du secteur méditerranéen (Šilić, 1984).

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

Calamintha officinalis est une espèce très répandue autour de la région méditerranéenne, c'est également une espèce eurasiatique qui pousse spontanément en Italie et en Corse, qui se développe dans des régions arides, ensoleillées, pierreuses et rocheuses (Ristorcelli et al., 1996 ; Fraternali et al., 1998; Baldovini et al., 2000). C'est une plante assez rare dans le Tell et surtout en montagne (Quézel et Santa, 1963).[2].

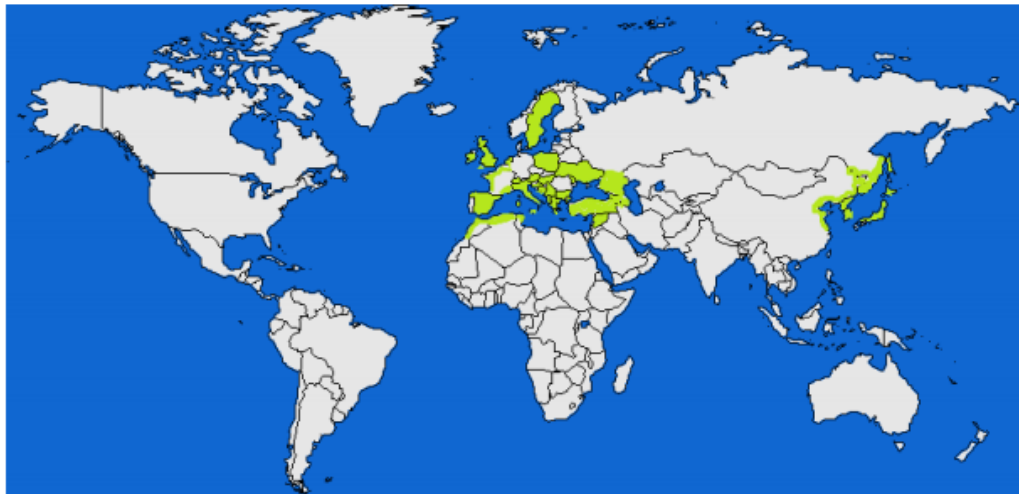


Figure 4 : carte de répartition géographique de *calaminthaofficinalis*(*Quezelet Santa ,1963*)[5]

IV. Usage traditionnel

Calamintha officinalis est largement utilisée par les populations de l'Algérie et du Maroc comme remède contre la toux et les infections respiratoires bénignes (Padrini, 1996) Cette plante stomachique, tonique, carminative, fébrifuge, sudorifique et expectorante (Baba Aïssa, 1999) [2] L'indication traditionnelle la plus fréquente de genre *Nepeta* est son utilisation pour améliorer la fonction gastrique, combattre la nervosité excessive, l'hystérie. (Srifi, 2011 ; Zenasni et al., 2008). La sarriette possède des vertus médicinales. Elle combat les flatulences, stimule la digestion, et traite les coliques. Elle a un effet «réchauffant» et on la préconise en cas d'infections des voies respiratoires (bronchite) (Iserin, 2001). La plante est ainsi préconisée pour traiter les troubles digestifs, fatigue psychique, asthénie, infections intestinales, manque de concentration, parasites, diarrhée, arthrite, douleurs, problèmes de la libido,

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

rhumatismes, maladies infectieuses, cystite, et stressosité excessive, l'hystérie et les spasmes de voies respiratoires ,[3]de crampes abdominales(Padrini et Lucheroni, 1996) .[4]emménagogue, diaphorétique, la gorge et les troubles rénaux, utilisé pour le renforcement du système nerveux central, et en cas de crises épileptiques. Son thé est utilisé pour les gaz coliques, et en usage externe, il est utile dans les cataplasmes pour les ecchymoses.[5]

Elles utilisées par certaines cultures dans des pratiques vétérinaires, notamment comme répulsifs contre les nuisibles, dans l'élevage d'équidés et d'animaux de compagnie, pour les animaux à fourrure et dans les zones de production de cerfs du sud-ouest de la Sibérie. En raison de leur agréable odeur de menthe, de nombreuses espèces de *Calamintha* sont utilisées comme épices dans diverses recettes culinaires [5] et comme conservateur (contre la prolifération des micro-organismes) (Touami, 2017). [1]et également pour améliorer la saveur et le parfum de plusieurs produits pharmaceutiques. [5].



Figure 5 : représente la plante *calaminthaofficinalis*[28]

V. Propriétés thérapeutiques

- *Antibactérien*

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « nepeta »

Cet effet est attribuable à la pulegone contenue dans l'huile essentielle et active contre le genre *Salmonella*.

➤ *Antifongique*

Elle l'est grâce à la pulegone, c'est notamment le cas contre les souches d'*Aspergillus* comme *Aspergillus fumigatus* et les souches de dermatophytes comme *Microsporum canis*. Cet effet n'a pas été mis en évidence au stade fructification donc on évitera sa récolte à ce moment si on cherche un effet antifongique.

➤ *Antioxydant*

Son activité varie, ces variations ont pour origine la teneur en composés phénoliques qui dépend de l'origine de la plante.

➤ *Sédatif*

Cet effet se retrouve dans l'huile essentielle grâce à la présence de monoterpènes comme la pulegone ou la menthone.

➤ *Insecticide*

L'huile essentielle et en particulier le carvacrol a montré des activités insecticides notamment sur le ver de farine *Tribolium castaneum* et la mouche *Drosophila melanogaster* mais sans être toxique pour l'abeille *Apis mellifera*. Le carvacrol a également montré des effets acaricides.

➤ *Antispasmodique*

Cet effet a été prouvé sur des iléons de rat, il semble qu'il soit dû à une inhibition de l'entrée du calcium nécessaire à la contraction des muscles lisses de l'appareil digestif.

➤ *Hypoglycémiant*

Cela a été prouvé chez des rats, le mécanisme ne fait pas intervenir la sécrétion d'insuline.

➤ *Anticancéreux*

Elle possède une activité antiproliférative notamment sur les cellules de cancer du sein, ce résultat pourrait être étudié dans d'autres types de tumeurs.

➤ *Antidépresseur*

Les terpènes de la plante ont un effet sur le système nerveux central, une étude chez la souris a montré plusieurs effets, ils diminuent l'activité locomotrice, augmentent le temps de sommeil et augmentent le temps de latence des crises tonico-cloniques convulsives induites par des molécules expérimentalement

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « *nepeta* »

➤ *Système immunitaire*

Le rôle de l'herbe à chat dans le renforcement du système immunitaire est dû à ses feuilles qui contiennent une multitude de vitamines telles que (A) et (C) et une grande quantité d'antioxydants.

➤ *Menstruation*

Il est recommandé de le boire chaud pendant la menstruation pour soulager les douleurs menstruelles, comme il agit comme analgésique et anti-crampes pendant la période menstruelle et contribue à améliorer l'humeur et à prévenir la dépression pendant cette période.

➤ *Migraines*

L'huile de cataire est l'une des huiles efficaces pour traiter les maux de tête en général et les migraines en particulier. Il peut également être bu chaud avec du thé pour soulager les maux de tête.

➤ *Peau et cheveux*

L'herbe à chat est utilisée dans le traitement des maladies de la peau, car de nombreux produits de soin de la peau en sont fabriqués, comme le soulagement des infections et des irritations cutanées, comme hydratant, et est également utilisée comme répulsif contre les ravageurs et pour aider à guérir les plaies. Quant aux cheveux, ils ont de nombreuses utilisations comme traitement contre les pellicules, augmentant la croissance des cheveux, augmentant leur densité, leur apportant hydratation et éclat, en plus d'un parfum aromatique.

CHAPITRE I : Plante médicinales *calaminthaofficinalis* « *nepeta* »

➤ *Remède contre l'obésité*

La boisson cataire est utilisée dans le traitement de l'obésité en tant que solvant gras, en particulier la graisse du ventre .Il aide également à augmenter le processus de combustion, ce qui conduit à abaisser le cholestérol et à éviter de nombreuses maladies telles que les maladies cardiaques et l'hyperglycémie.

➤ *Maladie du rein*

Il est recommandée d'utiliser l'herbe à chat pour les maladies rénales, car elle agit comme diurétique et détoxifiant, qui à son tour purifie et nettoie les reins. [18].



Chapitre II :

Métabolites secondaires

❖ Métabolites secondaires

Les molécules produites par la plante appelées métabolites, ce sont des produits intermédiaires issues des métabolismes. Chez les plantes il existe deux grandes classes de métabolites : Métabolites primaires et secondaires. Les métabolites primaires sont des molécules organiques localisées dans toutes les cellules de l'organisme de la plante et qui assurent sa survie, sa croissance, son développement et sa reproduction. Inversement, les métabolites secondaires sont très dispersés dans la plante et très différents selon l'espèce. Ils servent de défense pour la plante contre des prédateurs (herbivores, virus, champignons...), au contraire d'autres permettent d'attirer certaines espèces ayant des rôles bénéfiques.[1]

On peut classer les métabolites secondaires en trois grands groupes : les composés phénoliques, les terpènes et les alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activités en biologie humaine.[2].

I. Composés phénoliques

Les composés phénoliques ou les polyphénols (PP) constituent une famille de molécules très largement répandues dans le règne végétal. Ils sont des produits du métabolisme secondaire des plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits. Ce qui signifie qu'ils n'exercent pas de fonctions directes au niveau des activités fondamentales de l'organisme végétal, comme la croissance, ou la reproduction [4].

II.1. Structure et catégories des composés phénoliques

Structuralement, les composés phénoliques comprennent un noyau aromatique, qui possède un ou plus de substituant hydroxylé. Ce dernier conduit les composés phénoliques simples à se polymériser pour obtenir des phénols complexes ou polymérisés; ce groupe est connu sous le nom: des Polyphénols [2].

II.2. Principales classes des composés phénoliques

Les composés phénoliques sont classés selon le nombre d'atome de carbone dans le squelette de base, ces structures peuvent être sous forme libres ou liées à l'ester ou hétérosides. Les différentes classes de ces composés phénoliques [4]:

II.2.1. Flavonoïdes

Le terme flavonoïde provenant du latin (flavus) signifiant jaune [5]. Ils sont responsables de couleurs vives de fleurs, des fruits et des feuilles, aussi ils s'assurent la protection des tissus contre les effets nocifs du rayonnement UV. [3].

II.2.2. Structure de flavonoïde

Ces molécules ont un poids moléculaire faible, représentées par 15 atomes de carbones arrangés comme suit : C₆-C₃-C₆ composés de deux noyaux aromatiques A et B, liés par un pont de 3 carbones souvent sous forme d'un hétérocycle C .[3]. On trouve les flavonoïdes dans tous les organes des végétaux supérieurs : racines, tiges, feuilles, fleurs, pollen, fruits, graines, bois [2].

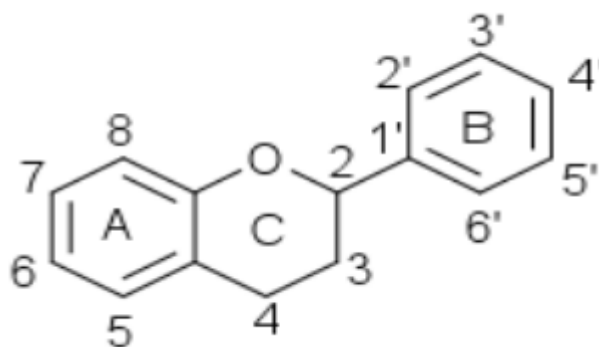


Figure 6 : structure des flavonoïdes [5]

II.2.2. Tanins

les tanins sont répandus dans tout le règne végétal et l'on en trouve des quantités importantes chez les arbres en général. Ces substances ont la capacité de transformer des peaux d'animaux en cuir bien plus résistant face aux bactéries, [2]. Ils ont la capacité de former des complexes avec des macromolécules (les protéines ...) et des liaisons entre les fibres de collagènes. [4].

II.2.2.1. Structures chimiques et classifications

Leur structure chimique est particulièrement variable, mais comporte toujours une partie polyphénoliques ; il existe deux catégories de tanins, d'origine biosynthétiques différentes : les tanins hydrolysables et les tanins condensés. [4].

- 1) *Les tanins hydrolysables* : Ce sont des esters d'oses et d'acides phénols (acide gallique ou ellagique)

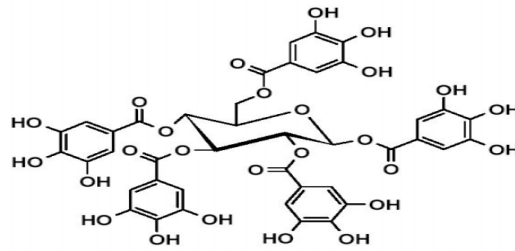


Figure 7 : structure générale de tanin hydrosoluble [5]

2) Les tanins condensés :

ou tanins catéchiques ou proanthocyanidols : Ce sont des polymères flavanoliques, constitués d'unités de flavan-3-ols liées entre elles par des liaisons carbone-carbone le plus souvent C4-C8 ou C4-C6 tel la catéchine ou l'épicatéchine. [4].

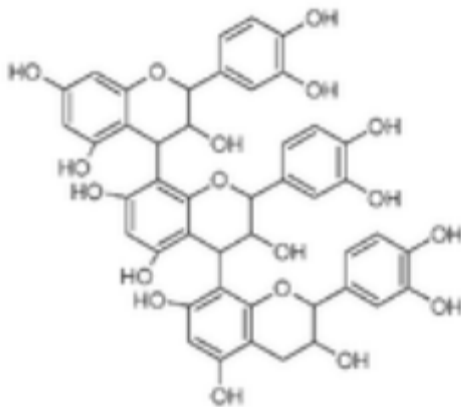


Figure 8 : structure de tanin condensé.[5]

❖ Propriétés biologiques des composés phénoliques

- **Propriété antioxydante** : C'est la capacité de capter ou de piéger les radicaux libres produits spontanément et d'une façon continue dans l'organisme vivant.
- **Activité antibactérienne** : L'effet antimicrobien des produits polyphénoliques est dû partiellement à une perturbation des fractions lipidiques de la membrane plasmique des microorganismes, qui en résulte une altération de la perméabilité de la membrane et la perte de ses organites intracellulaires.

- **anti cancérogènes** : Les polyphénols ont un l'effet hépatoprotecteur sur les dommages causés sur l'ADN des cellules hépatiques par divers composés hépatotoxiques et carcinogènes.

- **anti diabétique**

Les polyphénols ont montré des effets protecteurs dans d'autres pathologies, telle que la sclérose en plaque, l'ostéoporose et les pathologies liées au vieillissement cérébral (maladie d'Alzheimer, autres types de démences, maladie de Parkinson...). [6].

❖ Propriétés biologiques des flavonoïdes

- **Propriété antioxydante** : Les flavonoïdes ont la capacité de piéger les radicaux libres, comme les radicaux peroxy lipidiques qui favorisent le vieillissement cellulaire
- **Activité antibactérienne** : De nombreux composés flavoniques sont doués d'un effet important sur différentes souches bactériennes gram négatif
- **Propriétés anti-inflammatoires** : Les flavonoïdes, notamment les flavonols peuvent prévenir la douleur musculaire en inhibant la synthèse de l'oxyde nitrique qui est déclencheur chimique de l'inflammation
- **Propriété préventive** : des maladies cardio vasculaires : Les flavonoïdes inhibent l'oxydation des lipoprotéines qui est la cause des atteintes dues à l'accumulation de dépôts lipidiques (essentiellement le cholestérol) dans les vaisseaux sanguins (Fuorocci, 2006). L'effet des flavonoïdes réside de leurs capacités à diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et de renforcer leurs résistances
- **Propriétés préventives** des flavonoïdes contre les ulcères La quercétine qui est un flavonol joue un rôle important dans la réduction de l'ulcère et la protection des cellules gastriques. [3].

❖ Propriétés biologiques des tanins

elle permet la cicatrisation, l'imperméabilisation de la peau et des muqueuses, favorise la vasoconstriction des petits vaisseaux, les tanins ont un très grand pouvoir antibactérien , anti-inflammatoire et une activité antimutagène .Les plantes riches en tanins sont utilisées dans les cas de rhume, , les infections internes ou externes, blessures, coupures et brûlures [4].

II. Alcaloïdes

Le terme alcaloïde, proposé pour la première fois par le pharmacien W. Meissner en 1819, signifie "similaire à l'alcali". Le mot alcali désigne la capacité d'une molécule à absorber les ions hydrogène (protons) d'un acide. Les alcaloïdes se trouvent sous forme de molécules individuelles et sont donc petits et peuvent absorber les ions hydrogène, sont des composés chimiques naturels contenant des atomes d'azote de base. De nombreux alcaloïdes sont toxiques pour d'autres organismes Certains alcaloïdes ont un goût amer. [12].

II.1. Structure des alcaloïdes

Ils possèdent un squelette hétérocyclique azoté.[14].

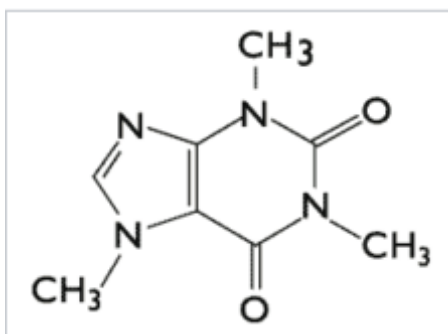


Figure 9 : structure des alcaloïdes.

II.2. Classification des alcaloïdes

- **Alcaloïdes vrais** : Ils dérivent d'acides aminés. et comportent un atome d'azote dans un système hétérocyclique. Ces substances sont douées d'une grande activité biologique
- **pseudo-alcaloïdes** : présentant le plus suivent toutes les caractéristiques des alcaloïdes vrais, mais ne sont pas des drivés des acides aminés.
- **proto-alcaloïdes** : Sont des amines simples dont l'azote n'est pas inclus dans un systèmehétérocyclique ; ils ont un caractère basique et sont élaborés in vivo à partir

d'acides aminés. Ils sont souvent appelés « amine biologique » et sont soluble d'un l'eau (Badiaga, 2011). [2].

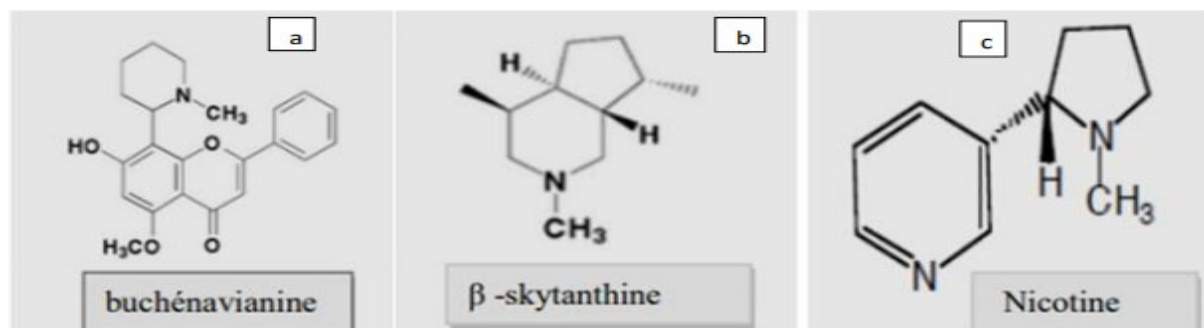


Figure 03 : exemple d'alkaloïdes **a)** alcaloïdes vrais **b)** pseudo-alkaloïde **c)** proto-alkaloïde
Tolba (2016).

Figure 10 : classification des alcaloïdes.[2].

❖ Propriétés biologiques des alcaloïdes

Ils ont une physicochimiques et pharmacologiques .Les alcaloïdes forment une grande famille très hétérogène de métabolites secondaires qui présentent un intérêt de par leur propriétés pharmacologique et leurs applications en médecine ; leurs caractéristiques communes sont leurs solubilité dans l'eau (Hopkins, 2003). Les alcaloïdes ont des propriétés biologiques bénéfiques dans les traitements de différentes maladies ou des dysfonctionnements de l'organisme humain. La cocaïne est un alcaloïde, utilisé depuis l'antiquité comme anesthésique local.

Aujourd'hui, en raison de ses propriétés neurotoxiques elle a été remplacée par d'autres drogues moins toxiques mais au cours des interventions chirurgicales des yeux, de l'appareil auditif, du nez et de la gorge, la cocaïne est encore largement utilisée. Associée à l'héroïne, elle est également efficace pour soulager la douleur chez les patients atteints d'un cancer. Ils agissent directement sur le système nerveux avec des effets sur la conscience et la motricité. L'action sur le système nerveux peut aller jusqu'à une action antispasmodique, et mydriatique, anesthésique locale ou analgésique et narcotique utilisés comme apéritifs. [2].

III. Terpènes

sont un groupe important de composés aromatiques caractérisant l'odeur de nombreuses fleurs, fruits, graines, feuilles, bois et racines.. En outre, ils caractérisent également les arômes de plusieurs cépages.

III.1. Structure de terpènes :

Les terpènes sont regroupés en raison de leur squelette de carbone distinctif. Il se compose d'une unité de base d'isoprène à cinq carbones (2-méthyle-1,3-butadiène). Les terpènes sont généralement composés de deux, trois, quatre ou six unités d'isoprène. Ceux-ci sont appelés monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, et triterpènes, respectivement.

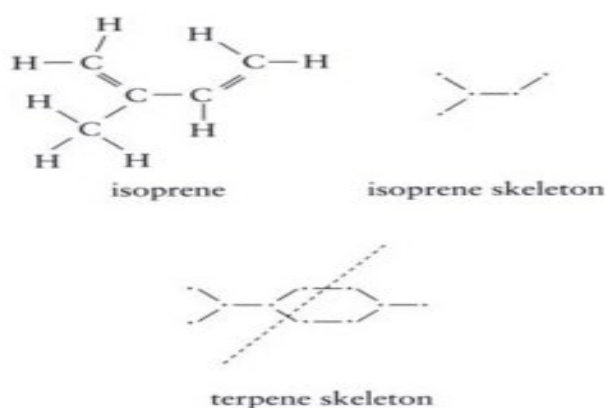


Figure 11 : structure de terpène.

III.2. Classification de terpenoïdes

Unité de base « l'isoprène » mémoires Toute les composés de ce groupes prennent naissance à partir d'unités en 5 carbones

« Isoprène » est un chaine hydrocarbure insaturée. Cette dernière est ensuite modifiée secondairement par oxydation .par réduction ou par élimination.

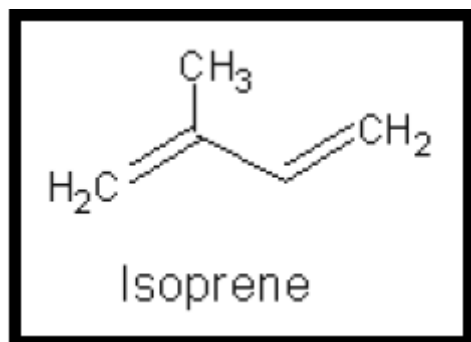


Figure12 : Structure chimique de l'isoprène. [5]

Au sein de cette famille, nous distinguons les molécules en fonction du nombre de carbones de son squelette, donc en fonction du nombre de molécules d'isoprène nécessaires à leur synthèse.[20].

- **Monoterpène** : comptent deux unités isoprènes soit 10 atomes de carbone.
- **Sesquiterpènes** : contiennent 3 unités isoprènes soit 15 atomes de carbone.
- **Diterpènes** : comportent 4 unités isoprènes soit 20 atomes de carbone.
- **Sesterpènes** : comptent 25 atomes de carbone.
- **Triterpènes** : comportent 30 atomes de carbone.
- **Tétraterpènes** : contiennent 40 atomes de carbone. [15].

❖ Propriétés des terpènes

Certains terpènes sont pensés pour avoir des propriétés anti-inflammatoires,antiseptiques, antivirales et antibactériennes.

- **Monoterpènes** : sont responsables des propriétés variées des huiles essentielles et des plantes qui les contiennent (antiseptiques, antispasmodiques, sédatives et anti-inflammatoires).
- **Diterpènes** : propriétés anti-hypertensives, antirétrovirales, anti tumorales, anti-inflammatoires et analgésiques. Ils sont utilisés comme anticonceptionnel, et pour favoriser l'accouchement. Plusieurs diterpènes sont des toxiques violents.
- **Tétraterpènes** ont des propriétés anti-oxydantes. [16].

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and rounded corners on the right. The text is centered within this scroll.

Chapitre III :

Pathologies intestinales.

❖ Anatomie de l'intestin

L'intestin est une partie du tube digestif, qui contribue à la digestion des aliments et au passage des nutriments vers le sang et le reste de l'organisme chez les bilatériens. Cette partie de l'appareil digestif s'étend de la sortie de l'estomac à l'anus.[16].

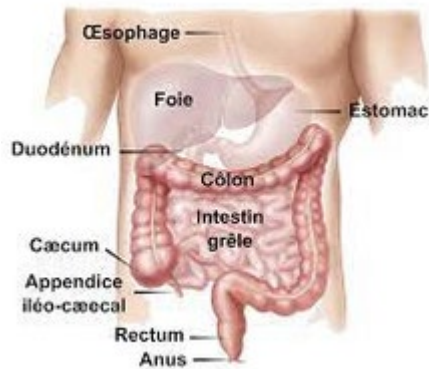


Figure 13: Anatomie de l'intestin [16].

I. Maladies intestinales

La maladie inflammatoire de l'intestin (MICI) est une maladie chronique largement représentée par 2 différentes maladies, la maladie de Crohn (MC) et la colite ulcéreuse (CU). La cause exacte est encore inconnue et la MICI reste incurable pour certains patients. Les patients peuvent éprouver des abdominales douloureuses, diarrhée, perte de poids, fatigue chronique et dans certains cas manifestations extra-intestinales tels que des problèmes articulaires ou oculaires (Day et al, 2012). Les symptômes sont imprévisibles et la condition est caractérisée par des périodes où les symptômes sont au repos et des poussées aiguës se produisent (Whayman et al, 2011). Entre 25 % et 75 % des patients atteints d'une MICI ressentiront à un certain épisode d'incontinence fécale dus à la maladie (Norton et al, 2012). Complications communes résultant d'une MICI peuvent inclure des sténoses intestinales entraînant une intervention chirurgicale et la formation d'une stomie, système immunitaire affaibli et risque accru de cancer de l'intestin. (Fourier et al, 2018). [18].

I. 1.Maladie de Crohn

La maladie de Crohn est l'une des MII qui surviennent chez les patients âgés de 15 à 35 ans. Contrairement à d'autres Maladies inflammatoires, les MII n'ont pas pu être supprimées facilement. En conséquence, le système immunitaire est stimulé et une partie de l'intestin est détruite. Il provoque des douleurs, des diarrhées, fièvre et autres symptômes. En plus de l'effet graveur la partie inférieure de l'intestin grêle, la MC peut également se produire dans certaines parties du tube digestif, y compris le gros intestin, l'estomac, l'œsophage ou même la bouche. La maladie de Crohn affecte la bouche, l'anus et les couches entières de l'intestin. (Nokhostin, 2019). [18].

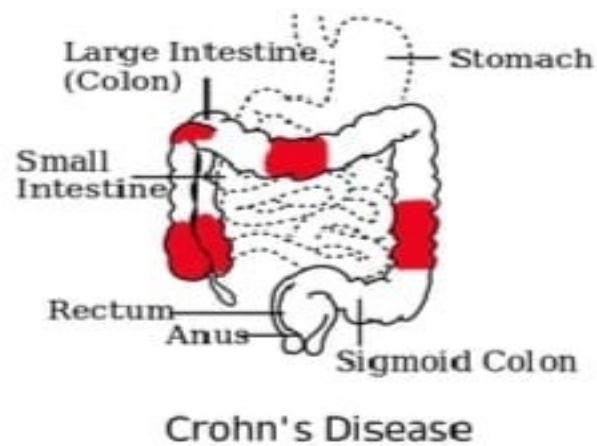


Figure 14 : Maladie de Crohn.

I.2.Symptômes

- La malnutrition est très fréquente dans la MC car l'intestin grêle est responsable de l'absorption des nutriments, et la MC endommage l'intestin grêle.
- douleur intense abdominale et diarrhée.
- il existe également un risque de désalignement rectal.
- Plus de 50 % des personnes atteintes de MC souffrent de carence en vitamine D. (Nokhostin, 2019). [19].

I. 3.Etiologie

Elle est encore inconnue, toutefois les recherches permettent de mieux concevoir les mécanismes en cause dans cette affection :

- La maladie de Crohn n'est pas une maladie « héréditaire » au sens propre du terme, mais il existe un facteur génétique de prédisposition à la maladie, le gène NOD2 ou CARD16 sur le chromosome 16 du génome humain. De nombreux autres gènes sont impliqués dans la maladie, et la fréquence des mutations observées n'est pas la même d'un pays à l'autre. Le risque qu'un enfant né d'un père ou d'une mère ayant une MICI ait un jour la maladie n'est que de 1 % environ.
- Il existe d'autre part des anomalies du système immunitaire intestinal liées à un déséquilibre de la flore intestinale (dysbiose). Cette flore microbienne qu'on nomme aujourd'hui le microbiote est moins diversifiée et l'appauvrissement de certaines souches bactériennes est une des caractéristiques de la maladie de Crohn. Même si des progrès considérables ont été obtenus, dans la compréhension de l'origine de cette maladie, on ne sait pas encore très bien quel(s) facteur(s) déclenche(nt) cette réaction immunitaire anormale et ce qui modifie son évolution dans le temps. (Moreau, 2017). [20].

II. Colite ulcéreuse (CU)

La colite ulcéreuse, aussi appelée rectocolite hémorragique n'affecte que la partie la plus interne de le côlon, sera associée à l'ostéoporose et peut-être cancer du côlon s'il dure plus de 8 à 10 ans, les personnes atteintes de CU souffrent généralement de douleurs intermittentes compatibles avec les intestins. Elle touche aussi bien les enfants que les adultes. (Nokhostin., 2019). [18].

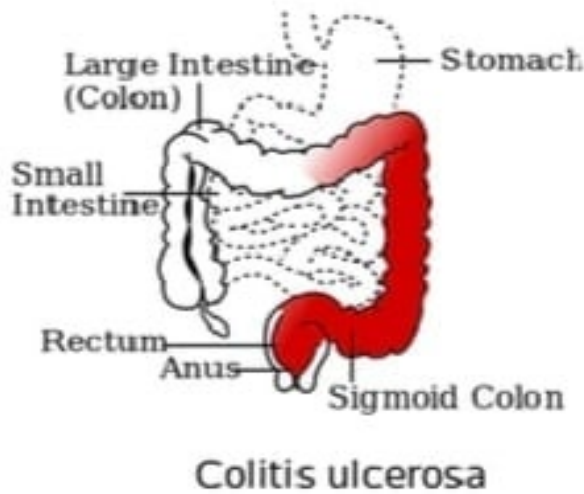


Figure 15 : maladie de colite ulcéreuse.

III. Cancer de colorectal

- Le cancer colorectal représente un problème majeur de santé publique en raison de sa fréquence et de sa gravité, et le 3^e cancer le plus fréquent chez l'homme après ceux de la prostate et du poumon. C'est le 2^e cancer le plus fréquent chez la femme après celui du sein. [21].
- Le cancer du côlon est une maladie qui se développe à partir de cellules de la muqueuse du côlon, c'est-à-dire dans la partie moyenne du gros intestin, située entre le cæcum et le rectum. Le côlon représente la plus grande partie du gros intestin. Comme les cancers du côlon et du rectum sont assez proches, ils sont souvent regroupés sous le terme de cancer colorectal.[22].
- Il se développe à partir d'une cellule initialement normale qui se transforme et se multiplie de façon anarchique, jusqu'à former une masse appelée tumeur maligne (ou cancer).

III. 1.Processus biologique de la cancérisation colique

La cancérogenèse colorectale met enjeu un processus multi-étapes fait de modifications génétiques et moléculaires, induisant des modifications histologiques, amenant à la formation d'un adénome puis d'un adénocarcinome. Ce processus séquentiel de cancérogenèse est lent et implique différentes voies de signalisation offrant des possibilités de développer des stratégies moléculaires ciblées préventives et curatives (Thun et al. 2002).

Le développement du CCR est associé à l'accumulation progressive d'altérations génétiques et épigénétiques conduisant à la transformation de l'épithélium colique normal en adénocarcinome (Malecka-Panas et al. 1996). [23].

III.2.Étapes de la cancérogenèse :

Elle s'effectue en quatre grandes étapes:

- Dysplasies: Différenciation cellulaire avec hyperplasie (nombre d'assises cellulaires augmente).
- Cancer in situ: Prolifération cancéreuse sur l'ensemble de l'épaisseur de la muqueuse sans franchissement de la membrane basale.
- Cancer invasif: Franchissement de la membrane basale et envahissement des tissus sous-jacents.
- Cancer métastatique: Franchissement des vaisseaux et colonisation d'autres organes.[23].



Chapitre IV :

Matériel et méthodes.

❖ Objectif

Cette étude a été réalisée au sein du laboratoire de recherche de biologie et physiologie végétal du département de Biologie, faculté des sciences de l'université Dr Moulay Taher de Saida. L'objectif de ce projet était ainsi :

- ✓ Préparation de l'extrait brut à partir des parties végétales de *Nepeta* dans un solvant organique (acétone)
- ✓ Evaluation de l'activité antioxydante des extraits

Les motifs, ou les raisons, du choix de la thématique étaient relatifs à :

- La présence de substances chimiques dans la plante
- La possibilité d'un rendement satisfaisant
- La recherche de nouvelles molécules bioactives.

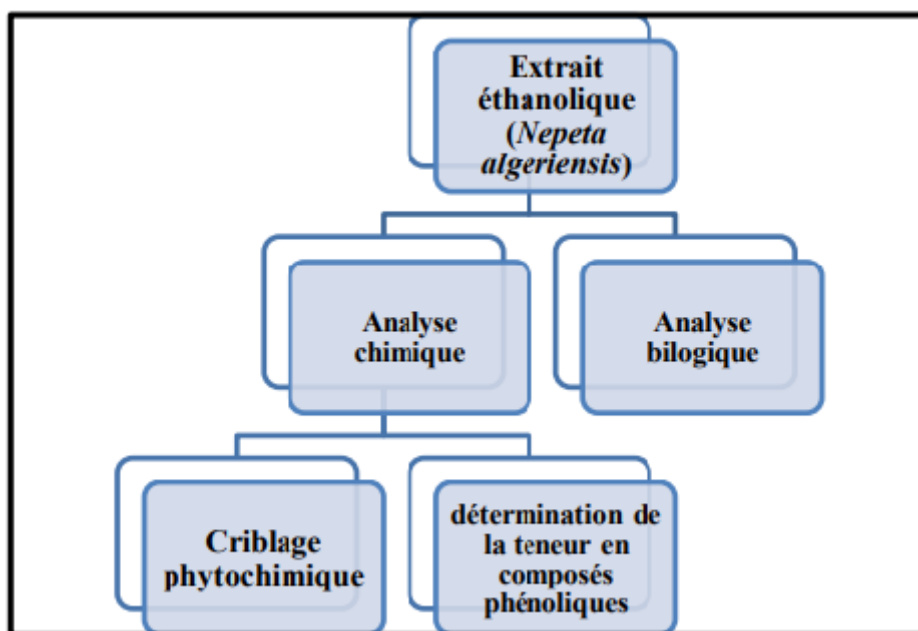


Figure 16 : Protocole d'étude expérimentale.

I. Matériel**I.1. Matériel non biologique :****I.1.1. matériel utilisé**

Appareillage
<ul style="list-style-type: none"> • Balance • Agitateur magnétique • Evaporateur rotatif (ou rotavapor) • Etuve • Spectrophotométrie • Soxhlet

Tableaux 01: matériel utilisé**I.1.2. Verrerie**

Béchers, pipettes, ballons, éprouvettes graduées, flacons, spatule, tubes à essais, tubes avise, pipette et micro pipette, Erlenmeyer .

I.1.3 Produits chimiques utilisés

Produits chimiques	formule chimique
acide gallique (C ₇ H ₆ O ₅)	C ₇ H ₆ O ₅
• eau distillée	H ₂ CO ₃
• réactif de FolinCiocalteu.	-
• carbonate de sodium	Na ₂ CO ₃
• chlorure ferrique (FeCl ₃)	FeCl ₃
• Magnésium (Mg).	Mg
• Butanol	C ₄ H ₁₀ O
• Hydrochloric (Hcl).	Hcl
• eau	H ₂ o
• Trichlorure d'aluminium (AlCl ₃)	AlCl ₃
• Hydroxyle de sodium.	- NaOH

Tableaux 2 : Produits chimiques utilisés .



Figure 17 : Produits chimiques utilisés.

I. 2. Matériel biologique

✓ Matériel végétal

La plante qui a fait l'objet de cette étude était *Calamintha officinalis* (figure 18). La plante *Calamintha officinalis* a été récoltée au niveau de la région de Tlemcen. La plante a été triée, séchée à l'air ambiant puis conservée. Elle a été broyée à l'aide d'un broyeur manuelle et électrique. Le broyat obtenu a été tamisé et conservé dans des sachets alimentaires à température ambiante, dans un endroit sec et à l'abri de l'humidité et de la lumière jusqu'à son utilisation.(figure19).



Figure18 :la plante calaminthaofficinalis séché.

figure 19 : la plante après broyage.

II. Préparation de l'extrait

• Montage de Soxhlet

L'extraction au Soxhlet est requise uniquement lorsque le composé souhaité a une solubilité limitée dans un solvant. Si le composé souhaité a une solubilité élevée dans un solvant, une simple filtration peut être utilisée pour séparer le composé de l'insoluble substance. L'avantage de ce système est qu'au lieu de nombreuses portions de solvant chaud étant passé à travers l'échantillon, un seul lot de solvant est recyclé. Cette méthode ne peut pas être utilisée pour les composés thermolabiles car un chauffage prolongé peut entraîner une dégradation de composés.



Figure 20 : photographie de Soxhlet.

II.1. Préparation de l'extrait par Soxhlet

Une quantité de 20 g a été placée sous forme de poudre dans la cartouche de cellulose, puis dans le réservoir de Soxhlet. Le ballon a été rempli avec une quantité suffisante de solvant (200 ml acétone) puis l'extracteur a été surmonté d'un réfrigérant. A l'aide d'un chauffe-ballon, le solvant a été portée à l'ébullition. Celui-ci passe par la tubulure 1 et est condensé par le réfrigérant. Il tombe alors dans le réservoir contenant la cartouche et solubilise la substance à extraire. Le réservoir se remplit. Dès que le niveau de solvant est à hauteur du coude 2, le réservoir se vide

automatiquement. Le solvant et la substance à extraire sont entraînés dans le ballon. Au total, cinq cycles ont été réalisés dont chacun a duré le temps de 6 min. L'extrait a été refroidi puis séché à l'aide d'un rota vapeur, qui servira par la suite aux différentes analyses phytochimiques et dosages.



Figure 21: les étapes de préparation de l'extrait.

II.2. le rendement d'extraction :

On calcule le rendement d'extraction après l'étapes d'extraction :

Le rendement exprimé en pourcentage par rapport au poids du matériel de départ est déterminé par la relation suivante :

$$R (\%) = 100 \text{ Mext/Méch.}$$

R : est le rendement en %.

Mext : est la masse de l'extrait après évaporation du solvant en g

Méch : est la masse sèche de l'échantillon végétal en g .

II.3.analyse phytochimique

II.3.1.Screening phytochimique (analyses qualitatives) [24].

Pour la réalisation de criblage phytochimique on a préparé un extrait aqueux par la méthode d'infusion : il consiste à verser sur la plante (10g) à infuser de l'eau frémissante (100ml) , c'est-à-dire tout bouillante ,à une température de 80-90°C ce mélange repose quelque minute à une demi –heure , en le remuant de temps en temps. le mélange final est tamisé et le liquide obtenu est souvent clair.

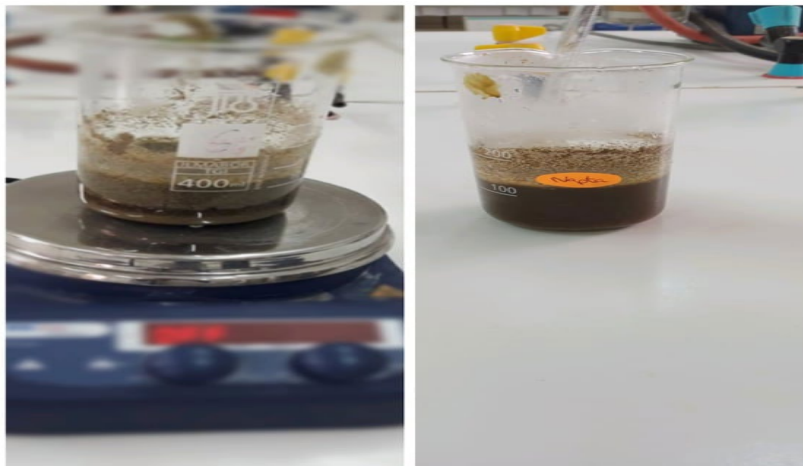


Figure 22 : extraction par infusion de la plante *calaminthaofficinalis*.

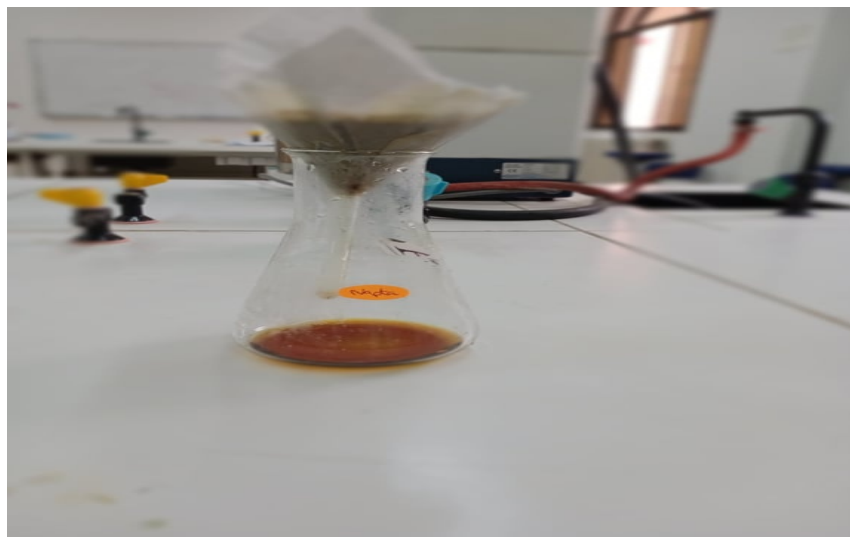


Figure 23 : extraits aqueux de la plante *calaminthaofficinalis* .

A) Tanins

Les tanins ont été identifiés par la gélatine. Un échantillon de 5 mL d'extrait aqueux et un volume de 2 mL de gélatine ont été mélangés dans un tube à essai. Il a été observé la formation d'un précipité blanc caractérise les tanins.

Les tanins gaulois ont été identifiés par l'ajout de FeCl_3 ; l'ajout de 5 gouttes de FeCl_3 à 2% sur 5 mL de la solution aqueuse l'extrait a montré l'apparence d'une couleur bleu-noir profond indiquant la présence de tanins galliques. Une solution d'acide gallique est utilisée comme étalon. (Mohamed Samba., 2015).

b) Saponines

Les saponines ont été mises en évidence en agitant 10 ml de l'extrait aqueux dans un tube à essai. Le tube a été agité pendant 15 secondes puis laissé reposer 15 min. Une hauteur de mousse persistante, 1 cm plus haute, indique la présence de saponines. (Mohamed Samba., 2015).

C) Proanthocyanidols

Les proanthocyanidols ont été identifiés en chauffant à ébullition un mélange de 2 ml d'extrait aqueux et 2 ml de réactif (HCl concentré 20 mL + 20 mL butanol), l'apparition d'une couleur rouge indique la présence de proanthocyanidines. (Mohamed Samba., 2015).

D) Flavonoïdes

Pour confirmer la présence des flavonoïdes, la « réaction à la cyanidine » a été utilisée. Deux (2) ml de chaque extrait étaient évaporés et le résidu a été repris dans 5 mL d'alcool chlorhydrique dilué 2 fois. Après ajout de 2-3 mg de magnésium, une couleur rose-orange ou violette (violet) a été observée. L'addition de 3 gouttes d'alcool isoamylique ont intensifié cette coloration qui a confirmé la présence de flavonoïdes. Une solution alcoolique de quercétine a été utilisée comme étalon. (Mohamed Samba., 2015). [24].

E) Polyphénols

Pour mettre en évidence les polyphénols, la réaction avec le chlorure ferrique (FeCl_3) a été utilisée. Ainsi, à 2 ml de chaque solution ont été ajoutées une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2% provoquant du chlorure ferrique en présence de polyphénol dérivés l'apparition d'une coloration vert noirâtre ou bleu plus ou moins

sombre. Le contrôle a été réalisé avec la solution alcoolique d'acide gallique. (Mohamed Samba.,2015).

II.2.3. Analyse quantitative

A) Dosage des polyphénols :

La teneur en phénols totaux des extraits a été déterminée par la méthode de Folin–Ciocalteu Une quantité de 200 μ l de l'extrait est mélangée avec 1ml du réactif de Folin–Ciocalteu fraîchement préparé (10 fois dilué) et 0,8ml de carbonate de sodium à 7,5% (Na_2CO_3). L'ensemble est incubé à température ambiante pendant 30 minutes et la lecture est effectuée contre un blanc à l'aide d'un spectrophotomètre à 765nm. Les Résultats sont exprimés en milligrammes équivalent d'acide gallique par g de matière végétale sèche. (Nabila BOUGANDOURA, Nassima BENDIMERAD.,2012). [25].

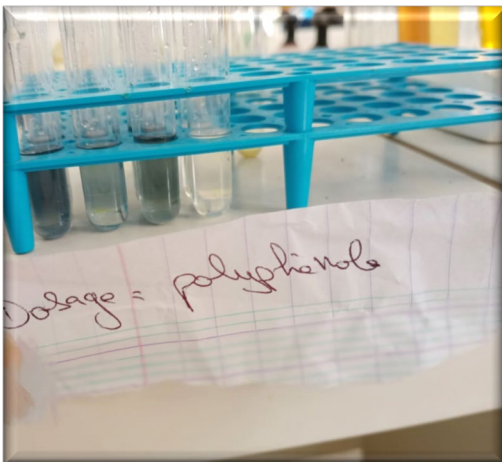


Figure 24 : Dosage de polyphénol.

B)Dosage des flavonoïdes

La teneur en flavonoïdes des extraits a été déterminée en utilisant la méthode colorimétrique au trichlorure d'aluminium [24]. Une quantité de 100µl de l'extrait a été mélangée avec 0,4ml d'eau distillée et par la suite avec 0,03ml d'une solution de nitrite de sodium NaNO₂ à 5%. Après 5min, 0,02ml d'une solution d'AlCl₃ à 10% a été ajouté. On additionne au mélange 0,2ml de solution de Na₂CO₃ 1M et 0,25ml d'eau distillée après 5 min de repos. L'ensemble est agité à l'aide d'un vortex et l'absorbance a été mesurée à 510 nm. Les résultats sont exprimés en milligrammes équivalent de catéchine par g de matière végétale sèche. (Nabila BOUGANDOURA, Nassima BENDIMERAD.,2012).[25].



Figure 25: Dosage de flavonoïde.

II.4. Analyse de l'activité antioxydante :

II.4.1. principe :

Le 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl (DPPH)-2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl ou DPPH est un radical libre qui a une capacité d'accepteur d'hydrogène pour les antioxydants. Désormais, ce composé est habituellement utilisé en dosage DPPH pour la détermination de l'activité antioxydante des plantes médicinales, des fruits ou de tout autre substrat biologique.[26].

II.4.2. mode opération :

Test de piégeage du radical libre DPPH : Le test antioxydant a été réalisé avec la méthode au DPPH [25]. 50µl de chaque solution méthanolique des extraits à différentes concentrations (de 0,0125 à 5mg/ml) sont ajoutés à 1,95 ml de la solution méthanolique du DPPH (0,025g/l).

Parallèlement, un contrôle négatif est préparé en mélangeant 50µl de méthanol avec 1,95 ml de la solution méthanolique de DPPH. La lecture de l'absorbance est faite contre un blanc préparé pour chaque concentration à 515nm après 30 min d'incubation à l'obscurité et à la température ambiante. Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ; l'acide ascorbique dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons et pour chaque concentration le test est répété 3fois. Les résultats ont été exprimés en pourcentage d'inhibition (I%). [25].

$$I\% = \frac{(\text{Abs contrôle} - \text{Abs test})}{\text{Abs contrôle}} \times 100$$

Les valeurs d'IC50 ont été déterminées graphiquement par la régression linéaire.

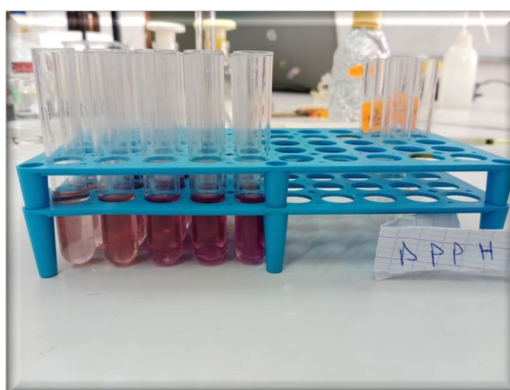


Figure 26 : dosage de DPPH.



Chapitre V :

Résultats et discussion

❖ Résultats

Ce chapitre présente tous les résultats obtenus au cours des expériences effectuées ainsi que leurs discussions. Notre travail est une contribution à l'étude des activités biologiques et de la phytochimie de *Calamintha officinalis*.

Les résultats ont été exprimés en moyenne plus ou moins écart type en utilisant le logiciel EXCEL.

I. Détermination du rendement des extraits bruts préparés dans l'acétone

Par la méthode de Soxhlet, le rendement de Nepata. Le pourcentage du rendement déterminé après évaporation du solvant à partir des extraits, il a été obtenu les résultats suivants :

$$R (\%) = 100 \text{ Mext} / \text{Méch.}$$

R : est le rendement en %.

Mext : est la masse de l'extrait après évaporation du solvant en mg

Méch : est la masse sèche de l'échantillon végétal en mg .

On a :

18.6723 : la masse de (del 'extrait brut + ampoule).

17.3394 : la masse de l'ampoule vide.

$$R\% = ((18.6723 - 17.3394) / 20) * 100$$

$$R\% = 6.6645\%$$

II. Etude qualitative

II.1. Dosage Phytochimique

Le screening phytochimique nous a permis de mettre en évidence la présence des métabolites secondaires au niveau de la plante par les réactions qualitatives de caractérisation. La détection de ces de couleur était spécifique.

Métabolites secondaires	Résultats	Remarque
• Tanin	+++	L'apparition de coloration bleu-noir
• Saponin	--	
• Proanthocyanidols	++	L'apparition de coloration rouge.
• Flavonoïdes	++	L'apparition de coloration orange
• Polyphénols	++	L'apparition de coloration vert noir

Tableau 3 : résultats des tests phytochimique de la plante *calaminthofficinalis*.

Les résultats sont interprétés comme suit :

Réaction positive : ++

Réaction négative : -

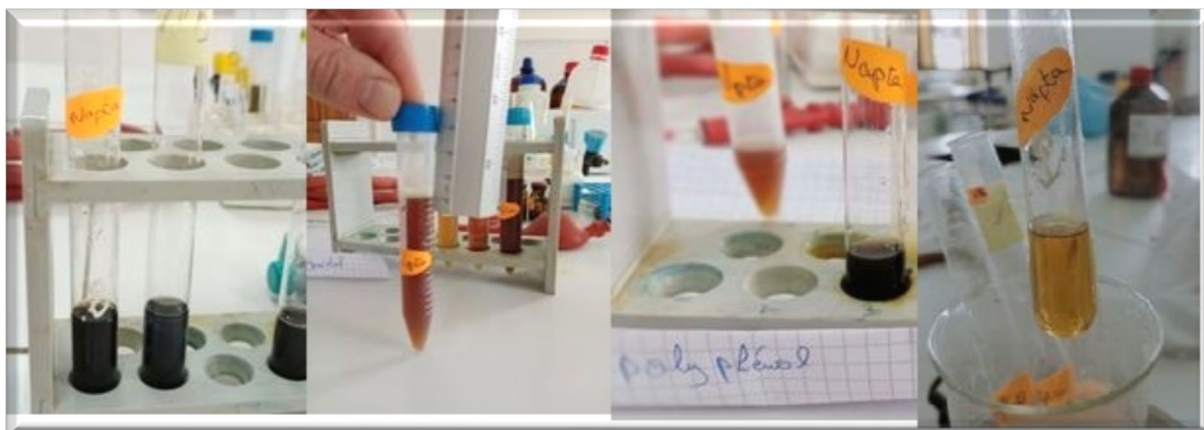
**Tanin****sapoin****polyphénol****proanthocyanidols**

Figure 27 : représente les résultats du testes phytochimique la de *calaminthaofficinalis*.

II.2.Teneurs en phénols totaux et en flavonoïdes

La détermination des teneurs en phénols totaux et en flavonoïdes dans les deux extraits de *Saturejacalaminthaa* été faite en utilisant séparément les méthodes colorimétriques (Folin-Ciocalteux et trichlorure d'aluminium (AlCl₃)).

➤ **Teneurs en phenols**

Nous avons calculé la teneur en polyphénol de l' Extrait. en utilisant une courbe d'étalonnage ($y = 0.002x - 0.037$, $R^2 = 0,974$), où l'acide gallique est considérée comme un standard. Les concentrations des infusions sont exprimées en mg équivalent de l'acide gallique (EAG) par gramme d'extrait sèche (ES)

X= la concentration de la solution d'acide gallique ($\mu\text{g} / \text{ml}$).

y = l'absorbance à 510 nm.

R² = est le Coefficient de corrélation.

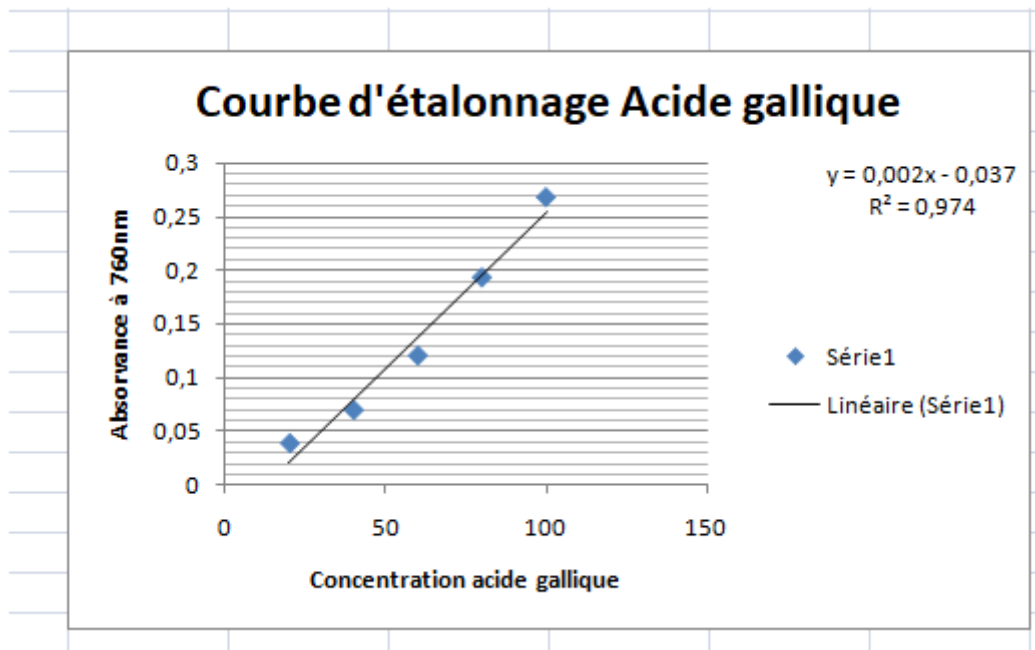


Figure 28 : droite d'étalonnage de l'acide gallique pour le dosage de phénols totaux.

➤ **Teneurs en flavonoïdes :**

Nous avons calculé la teneur en flavonoïdes des extraits en utilisant une courbe d'étalonnage

($y = 0.001x + 0.062$, $R^2 = 0,995$), où la quercétine est considérée comme un standard.

X= la concentration de la solution de la quercétine ($\mu\text{g} / \text{ml}$).

y = absorbance à 510 nm.

R2: est le Coefficient de corrélation.

$R^2 = 0,995$ étant proche de 1, on peut affirmer qu'il y a une corrélation linéaire significative entre x et y.

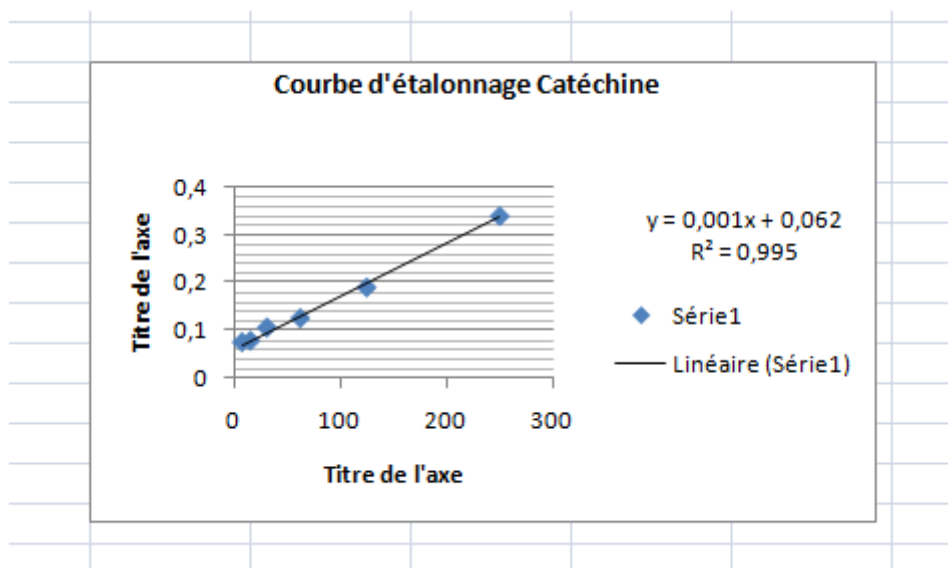


Figure 29 : droite d'étalonnage de catéchine pour le dosage de flavonoïdes totaux.

III. Activité antioxydante

Test de piégeage du radical libre DPPH : L'activité antioxydante des extraits méthanoliques et aqueux de *Calamintha officinalis* et de l'antioxydant standard (acide ascorbique) vis-à-vis du radical DPPH a été évaluée à l'aide d'un spectrophotomètre en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par son passage de la couleur violette (DPPH•) à la couleur jaune (DPPH-H) mesurable à 515nm.

Cette capacité de réduction est déterminée par une diminution de l'absorbance induite par des substances antiradicalaires.

On a :

$$Y = 6,751X + 19,40$$

$$R^2 = 0,918$$

$$IC_{50} = 4,53\text{mg/ml}$$

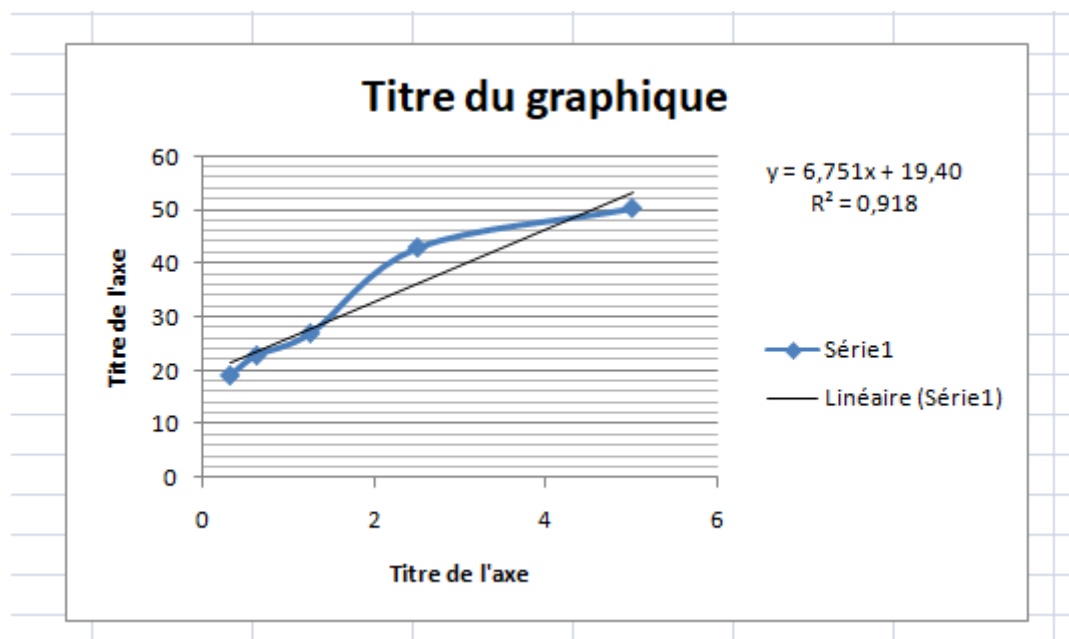


Figure 30 : pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de concentration l'extrait acétonique de *calaminthaofficinalis*.



Discussion :

▪ Le rendement :

Par la méthode de Soxhelt le rendement de Napata. Le pourcentage de rendement déterminées après évaporation des solvants d'extrait acétonique qui t'égale : $R\%=6.6645\%$.

Une étude réalisés par (article : A. Tamert · A. Latreche2015) [30] Sur le même genre végétal qui ont obtenus le résultat suivant : $R=4.40\%$.

Donc, Nous remarquons une différence dans entre les deux résultats, et cela peut être du à leurs utilisations de l'extrait éthanolique et possible la quantité du poudre (15g) dans 100ml de éthanol.

I. Etude qualitative (screening) :

Des tests phytochimique permettent de mettre en évidence la présence de métabolites secondaires contenus dans notre plante *calaminthaofficinalis* les tests ont montré la présence de flavonoïdes, tanins, saponines, polyphénol, flavonoïde et Proanthocyanidols.

D'autres part une étude (PoonamKumariPatial, et al 2019) [31] qui travaillé avec Acétone, méthanol et hémexane sur nepeta(India) ; Qui trouvent avec acétone : la présence des polyphénols, saponins et flavonoïde.

Notre résultat en accord avec l'étude réalisé par (PoonamKumariPatial, et al)[31] sur screening phytochimique de plant Nepeta. Sauf que la présence de saponines.

Si possible cette différenciation à cause de région de Nepeta species in India ou leur l'utilisation d'une grande quantité de poudre (80g /300ml).

➤ Avec méthanol :

Notre résultat en accord avec l'étude réalisé par (PoonamKumariPatial, et al)[31] sur screening phytochimique de plant Nepeta. Sauf que la présence de saponins.

Cependant la présence de saponins grâce à l'utilisation de méthanol.

Discussion

➤ Avec hexane :

Tous les métabolites secondaires (polyphénol, flavonoïde et saponins) sont absentes, On dit que : pour meilleur screening phytochimique le méthanol est préférable que acétone et hexane.

Dans d'autre étude réalisé par (MouhcineHayani 1,*, Nadia Benhlima et al 2020) sur nepta (Maroc) [32], Ils sont d'accord avec notre travaille malgré que l'utilisation de méthanol et méthode de macération ça ce peut la palnte trouve dans la même région (Afrique du Nord) La différences entre les résultats des deux opérations (PoonamKumariPatial ;et al 2019) [30]et (MouhcineHayani 1,*, Nadia Benhlima et all 2020) [32] malgré leurs utilisation de méthanol l'un trouvé saponins et l'autre non, peut être la raison est le changement dans la nature du climat des deux régions.

II. Dosage quantitative:

➤ Polyphénol :

Nous avons calculé la teneur en polyphénol des Extrait. en utilisant une courbe d'étalonnage ($y = 0.002x - 0.037$, $R^2 = 0,974$), où l'acide gallique est considérée comme un standard. Les concentrations des infusions sont exprimées en mg équivalent de l'acide gallique (EAG) par gramme d'extrait sèche (ES).

$R^2 = 0.974$ étant proche de 1, on peut affirmer qu'il y a une corrélation linéaire significative entre x et y

Les polyphénols totaux étaient en moyenne de 0.405 ± 0.040 mg/g pour l'extrait acétonique de plante calamintha officinalis .Cependant Les résultats de (Nabila BOUGANDOURA*, Nassima BENDIMERAD 2012) [33] montrent que l'extrait méthanolique ($2,968 \pm 0,809$)

Ceci on s'oppose la différenciation de la diminution de teneur de polyphénol réferez – vous à votre utilisation de produit chimique méthanol ou nous pensons que la raison est la méthode d'extraction qui leurs utilisés macération

➤ Flavonoïde :

Nous avons calculé la teneur en flavonoïdes des extraits en utilisant une courbe d'étalonnage ($y = 0.01x + 0.062$, $R^2 = 0,995$)

Discussion

$R^2 = 0.995$ étant proche de 1, on peut affirmer qu'il y a une corrélation linéaire significative entre x et y

Les flavonoïdes totaux étaient en moyenne de 0.1615 ± 0.0035 mg/g pour l'extrait acétonique de plante *calamintha officinalis*. Cependant Les résultats de (Nabila BOUGANDOURA*, Nassima BENDIMERAD 2012)[33] montrent que l'extrait méthanolique (1.280 ± 0.077) et l'extrait aqueux (3.131 ± 0.154)

- En comparant notre étude avec les travaux de (Nabila BOUGANDOURA*, Nassima BENDIMERAD 2012) [33] on remarquant qu'il ya une petite différence, nous pensons qu'il possible qu'ils aient utilisés la méthode de macération et autre raison qui 'ils utilisés méthanol.
- Il ya d'autre étude qu'ils ont travaillés sur le même espèce végétale (*nepeta*) de (India) (PoonamKumariPatial et al. ,2019) [31]leur résultat est : avec méthanol (105.82 ± 0.91), avec acétone (216.89 ± 0.42)

Nous remarquons que dans les deux cas il ya hyper augmentation de la teneur de flavonoïde malgré qu'ils utilisé même méthode d'extraction (Soxhlet)

De notre point de vue, nous disons le milieu de la plante est la raison de la différence de résultats, et cela pourrait être du a la quantité élevée (80g/300ml)

- Selon les résultats de (MouhcineHayani et al ., 2020) les teneurs en flavonoïdes des extraits méthanolique est 14.71 ± 0.033 , $R^2 = 0.995$
- On observons aussi qu'il ya une hyper augmentation ente les travaux (PoonamKumariPatial et al.,2019) de India[31] et (MouhcineHayani et al .,2020)[32] de Maroc

Malgré que les deux travaux utilisant le même produit chimique méthanol.

Ça dépend la localisation de la plante et les facteurs climatiques et nutritionnels et les conditions de sa vie dans environnement écologique approprié

- par comparaison ; notre étude avec les études de (MouhcineHayani et al ., 2020) [32] de Maroc il existe une différence mais pas grande tandis que sont utilisés méthode extraction différente macération et produit chimique méthanol .

III. Activité antioxydante :

DPPH:

Le stress oxydatif, défini comme une perturbation de l'équilibre entre la production d'espèces réactives de l'oxygène (radicaux libres) et défenses antioxydants, est discutée en relation avec son rôle possible dans la production de lésions tissulaires. (Najah R., Hadi et al 2000).[34]

l'acide ascorbique est le nom chimique de la vitamine C, antioxydant indispensable que le corps humain ne peut pas synthétiser. il est présent an abondance dans certains fruits comme citron et l'oranges. [35]

Cette vitamine C a plusieurs avantages, mais elle a aussi quelque inconvénient parmi ces dommages :

De très fortes doses (plus de 3 g par jour) peuvent entrainer chez certaines personnes des troubles d'estomac, une diarrhée ou des calculs rénaux. [36]

Notre objectif est de faire un test antioxydative pour voir si nous pouvons remplacer la vitamine C par la plante *calaminthaofficinalis*.

Donc on va comparer IC 50 (concentration inhibitrice) de *calaminthaofficinalis* et le vitamine C.

Dans le travail (G. MARINOVA* and V. BATCHVAROV,, 2011) [37] qui travaillé sur détermination de l'activité antioxydante de l'acide ascorbique par DPPH son résultat montre que la valeur de facteur de corrélation est $R^2 = 0.9957$ et $y = 159.06X + 6.0687$.

Quand le coefficient de corrélation est élevé l'activité antioxydante est élevée et vice versa.

L'acide ascorbique (vitamine C) a une bonne activité antioxydante par rapport à la plante *calaminthaofficinalis* .

Nous concluons que la vitamine C ne peut pas remplacée par la plante *calaminthaofficinalis*.

Les résultats du pouvoir antioxydant des extraits testés montrent que le pourcentage d'inhibition des extraits acétonique de *Saturejacalamintha* est de valeur 4.53mg/ml

Discussion

Donc ; La plante *calaminthaofficinalis* a une activité antioxydante mais est faible.

Les travaux de (Nabila BOUGANDOURA*, Nassima BENDIMERAD*2012) [33] qui déterminées la valeur de pourcentage d'inhibition des extraits aqueux et méthanolique de *Saturejacalamintha* est de l'ordre de 4,624 et 5,0mg/ml respectivement pour les extraits aqueux et les extraits méthanoliques

Les résultats Approximativement sont les mêmes.



Conclusion :

❖ Conclusion :

Depuis la préhistoire, les plantes médicinales ont été une ressource importante pour la lutte contre les maladies et l'infection. Trouver de nouvelles herbes ayant des effets préventifs sur la santé est l'un des plus grands défis auxquels est confronté le développement de médicaments naturels.

L'espèce *calaminthaofficinalis* (nepta) appartient à la famille des lamiacées, une des familles les plus importantes dans la flore algérienne et parmi celles les plus utilisées en médecine traditionnels.

❖ Notre étude a permis de mettre en évidence

- Détermination du rendement des extraits acétonique bruts par la méthode de Soxhelt rendement de l'extrait acétonique de *calaminthaofficinalis* (nepta), on obtenue des résultats qui montrent que l'extrait brut de la plante est égal : 6.6645%.
- Les tests phytochimiques réalisés sur l'extrait acétonique de la plante *calaminthaofficinalis* (nepta), a permis d'identifier plusieurs métabolites secondaires (polyphénols, flavonoïdes, tanins,...) par les réactions qualitatives de caractérisation. Les résultats obtenus ont confirmés la présence de plusieurs substances phytochimique (composés bioactives).
- L'évaluation quantitative du contenu en composés chimique dans l'extrait de la(*Nepeta*)*calaminthaofficinalis* :
 - ✓ Le dosage de phénols totaux deb l'extrait acétonique a révélé des teneurs dans *calaminthaofficinalis* 0.405 ± 0.040 mg/g.
 - ✓ Le dosage de flavonoïdes totaux deb l'extrait acétonique a révélé des teneurs dans *calaminthaofficinalis* 0.1615 ± 0.0035 mg/g
- L'étude de l'activité antioxydante par la méthode de réduction du piégeage du radical libre DPPH des extraits méthanolique a montré que notre extrait possède un pouvoir antioxydant, le pourcentage d'inhibition a une valeur $IC_{50} = 4.53$ mg/ml.

Notre étude a montré que la plante médicinale *calaminthaofficinalis* (nepta) est très riche en différents composés métaboliques ,une exploitation de leur propriétés antioxydante.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and rounded corners on the right, framing the text.

Références Bibliographiques

1 :Triauxzélie 2019 docteur de l'université Strasbourg développement de méthode d'extraction et d'analyse de molécules terpénique à activité anti-inflammatoire thèse doctorat

2 : Naoui Hayat et Reggab Amina Etude quantitative des composés phénolique de *Nepeta algeriensis* UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA master académique 2020

3 : Mlle TAMERT Asma Labiées des monts de Tessala (Wilaya de Sidi Bel Abbès): Histologie et phytochimie UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE Département des Sciences de l'Environnement thèse de doctorat 2016

4 : MelleBOUGANDOURA Nabila Pouvoir antioxydant et antimicrobien des extraits d'espèces végétales *Saturejacalaminthasspnepta* (nabta) et *Ajugaiva* L. (chendgoura) de l'ouest d'Algérie. L'Université Abou BakrBelkaid-Tlemcen magister en Biologie 2011

5 :KISMOUNSoumia BENKHDIMALLAH Rokia Etude phytochimique et biologique de la plante *saturejacalamintha* université COSTANTINE 2014

6 : Sabiha Achat Polyphénols de l'alimentation : extraction, pouvoir antioxydant et interactions avec des ions métalliques. Université d'Avignon, 2014 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00978529>

7 : Mégane, Magali, Géraldine FAFIN .RÉALISATION DE FICHES TECHNIQUES ET PÉDAGODIQUES ACCESSIBLES PAR FLASH CODES SUR LES PLANTES MÉDICINALES DU JARDIN BOTANIQUE DE L'ENVA THÈSE pour obtenir le grade de DOCTEUR VÉTÉRINAIRE présentée et soutenue publiquement devant LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL le 3 décembre 2019

8 : overview www.science-direct.com/Topics/chemistry/terpene

9 : articleSantanuBhadra.PulokkMukherjee. Avalidation fondée sur donnée de la phytothérapie 2015

10 : article GiuhianaRubulottaElsjeAlssandraQuadrelli à Etudes en science de surface et catalyse 2019 ([www.science direct.com/chimical-enjineering /terpene](http://www.science-direct.com/chimical-enjineering/terpene))

11 : overview Britannica.com/science / Alkaloid

12 : overview [www.omicsonline.org/ natural-products/ review –articls – on Alkaloid](http://www.omicsonline.org/natural-products/review-articls-on-Alkaloid)

13 :overview[www.Thparonama.com](http://www.Thparonama.com/bio/science/Alcaloide-estructura-biosatesis-classification-y-usos.html) / bio/ science / Alcaloide- estructura –biosatesis-classification-y- usos.html

14 : [ttps://www.universalis.fr/encyclopedie/alcaloides/6-structure-et-classification-chimique/](https://www.universalis.fr/encyclopedie/alcaloides/6-structure-et-classification-chimique/)

15 : Dr. Benabdelaziz Imane COURS DE CHIMIE DES PRODUITS NATURELS UNIVERSITE ZIANE ACHOUR – DJELFA (2016-2017)

16 : TAHOUO Sekpa Florent PROCEDURES D'EXTRACTION GLOBALE DES COMPOSES PHYTOCHIMIQUES POUR L'EVALUATION ANALYTIQUE DES MEDICAMENTS A BASE DE PLANTES thèse doctorat en pharmacie (2015-2016)

17 :https://fr.wikipedia.org/wiki/Intestin?fbclid=IwAR2aEixr055PK3TBa0eocH6QaIp4Rv1wl4ACT7ycyyFQ5GswmlyEZFmN_8E#:~:text=L'%20intestin%20est%20une%20partie,'estomac%20%C3%A0%20l'an

18 : Marc Fakhoury¹ Rebecca Negrulj² Armin Mooranian² Hani Al-Salami² Inflammatory bowel disease: clinical aspects and treatments Journal of Inflammation Research downloaded from <https://www.dovepress.com/> by 185.14.194.81 on 30-Jul-201

19 : ForoghNokhostin Assistant Professor of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran Phone: +989163723286, E-mail: Forogh_Nokhostin@yahoo.com Received: November 14th, 2018 – Accepted: January 27th, 2019 Journal of Medicine and Life Vol. 12, Issue 2, April-June 2019, pp. 113–122 DOI: 10.25122/jml-2018-0075

20 :<https://www.afa.asso.fr/wp-content/uploads/2020/03/01-Lessentiel-Maladie-de-Crohn.pdf>

21 :Mr GHALEK Mohcen Etude épidémiologique anatomopathologique et génotypiques du cancer du colon dans une population de l'Ouest Algérien thèse doctorat (2010-2011)

22 : <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/cancer-cancer-colon-15987/>

23 : GATAA Zahira Evaluation du Statut Antioxydant chez des Patientes Atteintes de Cancer Colorectal - Etude Cas-Témoins -Diplôme de MASTER En Alimentation et Nutrition (2016-2017)

24 : Mohamed Samba, Aichetou Cheikh, M. V. Ould-Mohamed-Abdellahi, Abderrahmane Hadou, Ahmed Ismail Boumediana, Abdi Kaihil, Mohamed VadelDeida, Samba Dieng, El Mokhtar Essassi and Mohamed SaidMinniha .Ethnobotanicstudy, phytochemical screening, antioxydants and antibactérienactivités of Tapinanthuspentagonia 2015

25 : Nabila BOUGANDOURA*, Nassima BENDIMERAD Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de Saturejacalaminthassp.Nepeta (L.) Briq Laboratoire des Produits Naturels, Université Abou BakrBelkaid, BP 119, Tlemcen 13000, Algérie 2012

26 : article Monika Singh, ... Rajesh Kumar Singh, in Evolutionary Diversity as a Source for Anticancer Molecules, 2021

27 : LABIOD Ryma Valorisation des huiles essentielles et des extraits de Saturejacalamintha nepeta : activité antibactérienne, activité antioxydante et activité fongicide thèse doctorat -UNIVERSITE BADJI MOKHTAR-ANNABA (2015-2016)

28 :<https://www.rustica.fr/plantes-medicinales/calament-carrement-stimulant,13237.html>

29 :https://fr.wikipedia.org/wiki/Maladie_de_Crohn?fbclid=IwAR35g4tgDyQQX1BLAiMxQjitYo8tgW85Ohfz2u-T4xJSNtxkywBwvC-bevM

30 :A. Tamert · A. Latreche Activité antioxydante des extraits de six Lamiaceae aromatiques de l'Algérie occidentale Antioxidantactivity of extracts of six aromaticLamiaceae of Western Algeria 2015 DOI 10.1007/s10298-015-1016-1

31 :PoonamKumariPatial, Ajay Sharma, InderpalKaur, Damanjit Singh
Cannoo*Correlation study among the extraction techniques, phytochemicals, and
antioxidant activity of Nepetaspicata aerial part journal homepage:
www.elsevier.com/locate/bab

32 :MouhcineHayani 1,* , Nadia Benhlime 1 , AmalBouzoubaa 1 , AtikaAilli 1 ,
Aman Allah Gourich 1 , AichaMouradi 1 , Hamid Oulhaj 1 and TouriyaZair
Phytochemical study, polyphenols determination and evaluation of antioxidant
activity of Origanumcompactum and Saturejacalaminthanepeta from the region of
Ouazzane (Morocco) Mediterranean Journal of Chemistry 2020, 10(4), 396-405
Available free online at www.medjchem.com

33 :Bougandoura, N., &Bendimerad, N. (2013). Evaluation de l'activité antioxydante
des extraits aqueux et méthanolique de Saturejacalaminthassp. Nepeta (L.)
Briq. *Nature & Technology*, (9), 14.

34 :Najah R. Hadi, Mohammad A. Abdelhussein, Omran M. O. Alhamami, Ammar R.
Muhammad Rudha, Ekhlas Sabah Antioxidant Effect of Atorvastatin in Type 2
Diabetic Patients JOURNAL NAME: Pharmacology & Pharmacy, Vol.1 No.2,
November 5, 2010

35 :https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/PalmaresNutriments/Fiche.aspx?doc=vitamine_c_nu

36 :<https://alimentation.ooreka.fr/astuce/voir/654069/acide-ascorbique>

37 : G. MARINOVA* and V. BATCHVAROV EVALUATION OF THE
METHODS FOR DETERMINATION OF THE FREE RADICAL SCAVENGING
ACTIVITY BY DPPH Bulgarian Journal of Agricultural Science, 17 (No 1) 2011, 11-
24 Agricultural Academy Institute of Cryobiology and Food Technologies, BG –
1407 Sofia, Bulgaria