



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine 1  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1  
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Biologie et Ecologie Végétale

قسم : البيولوجيا و علم البيئة النباتية

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

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vi

Filière : science biologique

Spécialité : Biologie physiologie de la reproduction

**Intitulé:**

Etude phytochimique et évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'espèce *Sambucus nigra* L.

Présenté par : SMAIR Yasmine  
BEGHIDJA Imene

Jury d'évaluation:

Président du jury : Mr Kara Youcef (Pr-UFM Constantine1)

Rapporteur : Mr Chibani Salih (MCA- UFM Constantine1)

Examineur : Mme Bouchoukhe Imene (MAA-UFM constantine)

**Année universitaire 2019 – 2020**

## ***Remerciement***

*Avant tout, nous remercions DIEU tout puissant de nous avoir accordé la santé  
le courage et les moyens pour suivre nos études et pour la réalisation  
de ce modeste travail.*

*Nous remercions plus particulièrement notre encadreur **Dr. CHibani salih**  
Pour sa patience, sa disponibilité, le temps qu'il nous a consacré, ses spacieux  
Conseils et sa supervision éclairée tout au long de la rédaction du mémoire.*

*Nous remercions s'adressent aux membres de jury Bouchoukh Imene et Kara Youcef  
d'avoir accepté d'examiner  
et d'évaluer notre travail.*

*Nous remercions énormément **Mr Bahri laid**, le chef de laboratoire de  
biologie animale UFMC 1 pour la qualité de ses conseils et leur aide.  
Nos remerciments s'adressent à l'ensemble des enseignants du département de  
biologie végétale de l'Université de Constantine qui ont veillé à notre  
formation ainsi qu'à tout le personnel administratif.*

*Enfin, un grand merci à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la  
réalisation de ce modeste*

## *Dédicace*

*Du profond de mon cœur, je dédie ce modeste travail à tous ceux qui  
me sont chers*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien  
moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours  
sacrifié pour me voir réussir, à toi **mon père le3zize**.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la  
flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur : **Maman***

***lahbiba** que j'adore*

*A mes chères sœurs **malak, ikram, ritadj** et mon frère **farasse** pour leurs  
Encouragements permanents, leur soutien moral, et merci d'être toujours à mes côtés*

*A mon binôme **yasmine** qui partage avec moi les moments difficiles de ce travail*

*A toute ma famille:*

*mes collègues de promotion biologie et physiologie de la reproduction **2019/2020***

*mes aïmes et toutes personnes qui me sont cher:*

*pour le soutien qu'ils m'ont apporte,*

*pour leur encouragement, patience, et gentillesse,*

*je vous remercie infiniment.*

***Imene***

## *Dédicace*

*Je dédie ce mémoire*

*A mon très cher parent source de vie d'amour et d'affection*

*ma mère **Malika** et mon père **Rachid***

*Pour leur patience, leur amour, leur soutien et leur encouragement*

*A ma chers sœur **Selma** ,a mes frère **Oussama, Mohamed Islam***

*Source de joie et de bonheur*

*A mon meilleur ami **Nessrine***

*A toute ma famille, source de motivation*

*A mes cousines Sara, **chaima, Manel, lina***

*A mon binôme **Imene***

*A mes collègues de promotion biologie et physiologie de la reproduction*

***2019-2020***

*Sans oublier tout les professeurs que ce soit du primaire .du*

*Moyen. Du secondaire ou de l'enseignement supérieur*

*Je vous remercie infiniment .*

***Yasmine***

## ***Résumé***

Ce travail a été consacré à l'étude phytochimique d'une plante d'une espèce du genre *Sambucus* de la famille des adoxacées ainsi qu'à l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire

D'après notre investigation effectuée nous avons pu constater que la plante étudiée est riche en substance naturelle tel que les anthraquinones, les flavonoïdes, saponosides, tanins, stérols et triterpène qui pourraient être utiles dans plusieurs domaines pharmacologiques, cosmétique.....

La quantification des composés phénoliques par la méthode colorimétrique adaptée de Singleton et *al.*, a montré que la plante est riche en poly phénols.

Concernant l'activité anti-inflammatoire in vivo réalisés sur les rats élevés à l'animalerie de la faculté (SNVUFMC I) a élucidé que notre plante a un effet inhibiteur remarquable sur le développement de volume de l'œdème au niveau de la patte de l'animale.

**Mots clés :** *Sambucus nigra* L., Adoxacées, flavonoïdes, tanins, anti-inflammatoire, polyphénole

### ***Abstract:***

This work is devoted to the phytochemical study of a plant of the genus *Sambucus* of the adoxacées family as well as the evaluation of the activity anti-inflammatory.

According to our investigations we have found that the plant is rich in natural substance such as: flavonoïdes, anthraquinones, saponosides, sterols, tannins and triterpènes which enable us to use it in pharmaceutical and cosmetic.....

The quantitative estimation of the phenolic compounds by the calorimetric method adapted from Singleton *et al* showed that the plant in abundance polyphenols.

The evaluation of testing the effectiveness anti-inflammatory *in vivo* on albino wistar rats obtained from the university mentouri Constantine 1 revealed that the hydromethanic extract of *S.nigra* L. has a remarkable inhibitory effect on the volume development of edema at the paw of the animal.

**Key Word:** *Sambucus nigra* L., anti-inflammatory, adoxacées, flavonoïdes, tanins.

## ملخص

هذا العمل مخصص للدراسة الكيميائية النباتية لنبات من جنس *sambucus*

من عائلة adocacées و كذلك تقييم النشاط المضاد للالتهابات.

وفقا للتحقيق الذي أجريناه وجدنا أن النبات المدروس غني بالمواد الطبيعية مثل :

anthraquinones, flavonoides, saponosides, sterols, tanin, triterpènes و التي يمكن

أن تكون مفيدة في المجالات الدوائية و التجميلية .

لقد بين التقدير الكمي للمركبات الفيزيولوجية باستعمال طريقة التلوين ل *sengleton* و اخرون

أن النبتة غنية بالمركبات الكيميائية.

فيما يخص اختبار الفعالية للالتهابات التي قمنا باجرائها على فنران *wistar albinos*

من جامعة منتوري قسنطينة 1 توضح لنا أن المستخلص الميثانولي للنبتة له عمل مثبط على تطور

حجم انتفاخ الورم .

**الكلمات المفتاحية :**

المضاد للالتهاب *sambucus nigra* l. tanins ; flavonoides, anonacée

## *Liste des abréviations*

<b>DO</b>	<b>: densité optique</b>
<b>CHCl<sub>3</sub></b>	<b>: chloroforme</b>
<b>HCl</b>	<b>: acide chlorhydrique</b>
<b>C°</b>	<b>: degré celcius</b>
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	<b>: acide sulfurique</b>
<b>H</b>	<b>: heures</b>
<b>IP</b>	<b>: intra-péritonéale</b>
<b>EP</b>	<b>: éther de Pétrole</b>
<b>EMSN</b>	<b>: extrait méthanoïque de <i>Sambucus nigra</i> L.</b>
<b>FeCL<sub>3</sub></b>	<b>: trichlorid de fer</b>
<b>g</b>	<b>: gramme</b>
<b>KoH</b>	<b>: hydroxyde de potassium</b>
<b>MeOH</b>	<b>: méthanol</b>
<b>mg</b>	<b>: milligramme</b>
<b>Ms</b>	<b>: matière sèche</b>
<b>min</b>	<b>: minutes</b>
<b>ml</b>	<b>: millilitre</b>
<b>NaOH</b>	<b>: sodium hydroxyde</b>
<b>NaCl</b>	<b>: chlorure de sodium</b>
<b>Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	<b>: sulfate de sodium</b>

**OMS** : **organisation mondiale de la santé**

**SM** : **solution mère**

### *Liste des figures*

<b>Photo</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 01</b>	Planche botanique de l'espèce <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>04</b>
<b>Figure 02</b>	Photo présente la tige de l'espèce <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>05</b>
<b>Figure 03</b>	Photo présente les feuilles de l'espèce <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>05</b>
<b>Figure 04</b>	Photo présente les fleurs de l'espèce <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>06</b>
<b>Figure 05</b>	Photo présente les fruits de l'espèce <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>06</b>
<b>Figure 06</b>	Répartition géographique de l'espèce <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>08</b>
<b>Figure 07</b>	Structure de groupe phénol	<b>12</b>
<b>Figure 08</b>	Structure de quelque classe des flavonoïdes	<b>13</b>
<b>Figure 9</b>	Structure de base de flavon	<b>13</b>
<b>Figure 10</b>	Structure de base des anthocyanes	<b>14</b>
<b>Figure 11</b>	Structure de base des anthraquinones	<b>15</b>
<b>Figure 12</b>	Structure de base des tanins	<b>15</b>
<b>Figure 13</b>	Structure de différente classe des terpènes	<b>16</b>
<b>Figure 14</b>	Structure de base des coumarines	<b>18</b>
<b>Figure 15</b>	Structure de base des alcaloïdes	<b>19</b>
<b>Figure 16</b>	Broyage des organes végétaux	<b>22</b>

<b>Figure 17</b>	Les rats adult de souche wistar	<b>26</b>
<b>Figure 18</b>	Injection de formole	<b>27</b>
<b>Figure 19</b>	Injection de l'extrait	<b>27</b>
<b>Figure 20</b>	Mesure du volume de l'œdème	<b>27</b>
<b>Figure 21</b>	Photographie de métabolites secondaire de <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>29</b>
<b>Figure 22</b>	Photographie des stérols de <i>Sambucus nigra L.</i>	<b>30</b>
<b>Figure 23</b>	Courbe d'étalonnage d'acide gallique	<b>31</b>
<b>Figure 24</b>	Evolution de l'œdème en présence d'un prétraitement par voie intra-péritonéale après l'injection de formol, chaque point représente une moyenne de 6 rats	<b>32</b>

## Liste des tableaux

<b>tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Résultat de criblage de composé phénolique de <i>Sambucus nigra</i> L.	<b>28</b>
<b>02</b>	Résultat de criblage des stérols, stéroïdes et triterpènes de <i>Sambucus nigra</i> L.	<b>29</b>
<b>03</b>	Résultat de quantification des pp totaux chez <i>Sambucus nigra</i> L.	<b>31</b>

## Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Sommaire

Liste des abréviations

Liste de la figure

Liste des tableaux

	page
Introduction générale .....	01

## Chapitre I : Etude botanique

I. Etude botanique.....	02
I.1. Généralité sur les plantes médicinales.....	03
I.2.1. Appareille reproducteur.....	03
I.2.2. Appareille végétative.....	03
I.3. Le genre de <i>sambucus</i> .....	04
I.4. L'espèce <i>Sambucus nigra</i> L. ....	04

I.4.1. Généralité de la plante <i>Sambucus nigra</i> L.....	04
I.4.2. Historique.....	04
I.4.3. Description botanique.....	05
I.4.4. Position systématique.....	07
I.4.5. Nomenclature.....	07
I.4.6. Répartition géographique de <i>Sambucus nigra</i> L.....	08
I.5. Les bienfaits et propriété médicinale de <i>Sambucus nigra</i> L.....	08

## Chapitre II : métabolisme secondaire

II.1. Métabolites secondaire.....	10
II.1.1. Généralité.....	11
II.1.2. Définition.....	11
II.1.3. Fonction des métabolites secondaire.....	11
II.1.4. Classification des métabolites secondaire.....	11
II.1.4.1. Les composés phénoliques.....	12
II.1.4.1.1. Biosynthèse des composés phénoliques.....	12
II.1.4.1.2. Classification des composés phénolique.....	12
a. Les flavonoïdes.....	12
b. Les anthocyanes.....	13
c. Les quinones.....	14
d. Les anthraquinones.....	14
e. Les tanins.....	15
II.1.4.2. Les terpènes.....	16

a. Classification des terpènes.....	17
b. Les saponosides.....	17
c. Les coumarines.....	17
II.1.4.3. Les alcaloïdes.....	17
II.2.les Activités biologique.....	19
II.2.1.L'activité anti-inflammatoire.....	20

### *Chapitre III : résultat et méthode*

I. Matériel et méthode.....	22
I.1. Matériel végétale.....	22
I.1.1.La récolte de la matière végétale.....	22
I.1.2.Broyage des partie sèches.....	22
I.2.Test phytochimique.....	23
I.2.1.Détection des polyphénols.....	23
I.2.1.1. Détection des quinones libre.....	23
I.2.1.2.Criblage des anthraquinones.....	23
I.2.1.3. Criblage des flavonoïdes.....	23
I.2.1.4. Criblage des tanins.....	23
I.2.2. Détection des stérols stéroïdes et triterpènes.....	24
I.2.3. Détection des saponosides.....	24
I.2.4. Dosage des composés phénolique.....	25
I.3. Evaluation des activités biologique.....	25
I.3.1. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire .....	25
a.Matèriel végétale.....	25
b.Matèriel animale.....	25
c.Réactif.....	26

## *chapitre IV : résultat et discussion*

II. Résultat et discussion .....	<b>28</b>
II.1. Screening phytochimique.....	<b>28</b>
II.1.1.Criblage des composés phénolique.....	<b>28</b>
II.1.1.1.Criblage des quinones.....	<b>28</b>
II.1.1.2.Criblage des anthraquinones.....	<b>28</b>
II.1.1.3.Criblage des flavonoïdes.....	<b>28</b>
II.1.1.4.Criblage des tanins.....	<b>28</b>
II.1.2.Criblage des stérols stéroïdes et triterpènes.....	<b>30</b>
II.1.3.Dosage des polyphénols.....	<b>31</b>
II.1.4.Evaluation de l'activité anti-inflammatoire.....	<b>32</b>
Référence	
Conclusion générale	
Résumé	

# **INTRODUCTION**

### **Introduction générale:**

Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base tel que, la nourriture, abris, vêtements et aussi pour ses besoins médicaux. Les plantes possèdent d'extraordinaires vertus thérapeutiques. Leurs utilisations pour le traitement de plusieurs maladies chez les êtres vivants et en particulier l'homme est très ancienne et a toujours été faites de façon empirique (**Svoboda et Svoboda, 2000**).

De nos jours, nous comprenons de plus en plus, que les principes actifs des plantes médicinales sont souvent liés aux produits des métabolites secondaires. Leurs propriétés sont actuellement pour un bon nombre reconnue et répertorié, et donc mises à profit, dans le cadre des médecines traditionnelles et également dans la médecine allopathique moderne (**Bourgaud et al, 2001 ; Kar, 2007**)

On considère actuellement que près de 60 % des médicaments chimiques présent sur le marché sont issus ou dérivés de substances naturelles, généralement d'origine végétale. Ainsi, l'un des médicament les plus consommés au monde provient du saule blanc et de la reine des prés: il s'agit de l'aspirine. l'acide acétylsalicylique dont elle est composé a été isolée et synthétise au milieu du XIXème siècle par les scientifiques allemands **Gerthardt et Hoffman** puis commercialise des 1899 par les laboratoires Bayer. le saule blanc était déjà recommande par le médecin grec Hippocrate pour soulager les douleurs et les fièvres. deux autres grands antalgiques, la morphine et la codéine, sont quant a eux extrais de l'opium qui est lui-même un produit du pavot blanc.

Les médicaments, qui viennent des plantes sont présents dans tous les domaines de la médecine. La quinine, médicament particulièrement connu pour ses propriétés antipaludiques, est ainsi issue du quinquina, un arbuste originaire d'Amérique du sud. Chez les médicaments, anticancéreux, on trouve le taxol qui provient de l'if, et la vincristine extraite de la pervenche. Pour traiter certaines affections du cœur, notamment l'insuffisance cardiaque, on utilise la digitaline pourpre, une plante aux fleurs tubulaires roses.

En Afrique, près de 6377 espèces de plantes sont utilisées, dont plus de 400 sont des plantes médicinales qui contribuent pour 90% du traitement médicale. Jusqu'en 2004, on a estimé que près de 75% de la population africaine ont toujours recours aux plantes pour se soigner. De plus ce type de soin est considéré souvent comme faisant partie de la médecine douce (**Kar, 2007**).

La flore algérienne, avec ses différentes espèces appartenant à plusieurs famille botanique, reste peu explorée tant sur le plan phytochimique que sur le plan pharmacologique.

L'objectif de notre travail est de contribuer à l'étude phytochimique et évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'espèce *Sambucus nigra* L.

Le manuscrit est divisé en 2 parties :

**La première partie:** Sert a l' étude bibliographique, et regroupe deux chapitres:

Le premier chapitre : est consacre a l' étude botanique de l'espèce *Sambucus nigra* L.

Le deuxième chapitre: destiné aux métabolites secondaires et le rôle biologique.

**La deuxième partie:** contient deux chapitres:

Le premier chapitre: est consacré aux matériel et méthodes.

Le deuxième chapitre : traite les résultats et discussion  
enfin, une conclusion générale, suivie de perspectives.

**PARTIE I**  
**ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE**

# **CHAPITRE 1**

## ***Description Botanique***

### **I.1. Généralités sur les plantes médicinales:**

Les plantes médicinales constituent une source importante, de soins de sante dans le monde (**Srivastava, 2000: Hamilton, 2004**).elles ont toujours été utilisées comme médicaments. Les médicaments à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes.

L'Afrique dispose d'une diversité importante des plantes médicinales, elles ont constitué des ressources précieuses pour la grande majorité des populations rurales, plus de 80% de cette population s'en sert pour assurer les soins de santé (**Jiofack et al., 2009, 2010**).

### **I.2. La famille des Adoxacées:**

C'est une famille des plantes dicotylédones qui comprend 3 à 5 genres. Ce sont des arbustes ou de petites plantes herbacées rhizomateuses des sous-bois des régions tempérées. La classification phylogénétique a d'abord déplacée parmi les familles assignées directement au groupe des Campanulidées (euasterids II) (1998). Elle est à nouveau rangée dans l'ordre des Dipsacales par la classification phylogénétique APG II (2003). Aujourd'hui se sont ajoutés les genres *Sambucus* et *Viburnum*, parfois placés parmi les Caprifoliacées. Les Adoxacées comptent maintenant environ 200 espèces, en cinq genres.

Les plantes populaires : Les viornes, le sureau.

#### **I.2.1. Appareil végétatif:**

Habitus: Ce sont des arbustes ou des plantes herbacées, vivaces, rhizomateuses.

- feuilles: sont persistantes ou caduque, disposées majoritairement de façon opposée (quelque fois verticillées) pétiolées, stipulées, de forme simple (parfois lobées) ou pennatifides.

#### **I.2.2. Appareil reproducteur:**

- inflorescence: cymes corymbiforme aplaties a 5 branches principale, de 10-14 cm de diamètre
- leur fleurs sont généralement réunies par 2ou plus (rarement solitaires) en inflorescences terminales ou axillaires: cymes, épis, panicules. de couleur blanche, jaune, rouge, rose violette...elles sont souvent parfumées,
- zygomorphes, gamosepales, de forme campanulée, tubulaire ou en entonnoir.
- fruit: leur fruits sont des baies ou des drupes contenant un graine albuminée.
- ovaire infère a 1-5 loges (parfois des carpelles avortes)1style a 2-5 stigmates.

### I.3. Le genre *Sambucus*:

Le genre *Sambucus* (sureau) comprend environ 25 espèces végétales dicotylédones. son nom viendrait du grec *sambuke* qui désignait un instrument de musique proche de la harpe et que l'on fabriquait avec le bois de ces végétaux, ce sont des plantes herbacées vivaces et des arbustes (quelque fois mais rarement des petits arbres) a feuillage majoritairement caduc (très rarement persistant) hauts de 1 a 7 m.



Figure (01) : Planche botanique de l'espèce *Sambucus nigra* L.

### I.4. L'espèce *Sambucus nigra* L.:

#### I.4.1. Généralités sur la plante *Sambucus nigra* L.

Un arbuste pouvant atteindre 10 m de hauteur avec une moyenne de 2 a 5 m.il est souvent rencontré en touffes serrées, son port est étale avec les vieilles tiges tombantes vers le sol d' ou partent les jeunes pousses dressées .

C'est une plante pionnière capable s'adapter a tout type de sol , surtout riche en azote. le sureau noir est une espèce rudérale qui colonise rapidement un espace libéré de sa couverture végétale. il peut pousser sur le toit d une maison , dans des friches industrielles, dans les décombres des habitations humains , etc.

Il est aussi capable de pousser a l ombre d autres plantations , son besoin en lumière n étant pas essentiel.

#### I.4.2. Historique:

Le sureau est. L'une des rares plantes connus depuis la plus haute antiquité et encore utilisée de nos jours. les populations néolithiques en consommaient les baies et les anciens grecs connaissaient les propriétés thérapeutiques des fleurs et des fruits.

D'après l'histoire des plantes, le sureau fut utilisé par Hippocrate (300 ans avant.j.c) et dioscorides (1er siècle de notre ère) on rapporte que lorsqu'on plante le sureau dans un jardin, il protège la maison contre les esprits et la foudre.

Le nom latin *Sambucus* fait allusion aux flutiaux (*Sambuca*) que les patres grec taillaient dans le bois tendre du sureau Galien (médecin grec du IIe siècle de notre ère) recommandait le sureau contre les catarrhes et les excès de mucus. il tenait son savoir de ses confrères qui avaient jeté les bases de la médecine moderne au cours de l'ère précédente. en effet, quelques siècles auparavant Pline l'ancien attribuait au sureau les mêmes propriétés, le savoir grec a également voyage vers l'Asie et le sureau fut intégré a pharmacopée de la médecine ayurvédique(indes).

#### I.4.3. Description botanique:

- **L'écorce:** est lisse et verte les premières années puis elle devient marron et présente de nombreuses lenticelles blanchâtres.
- **Les tiges:** creuses contiennent une moelle large et blanche.



**Figure (02) :** Tiges de *Sambucus nigra L.*

**Les feuilles:** vert foncé et mates, sont opposées imparipennées, constituées 5 à 7 court pétiole. Elles sont de forme lancéolée, finement dentelées et légèrement velues sur la face inférieure.

folioles à très court pétiole. Elles sont de forme lancéolée, finement dentelée et légèrement



velues sur la face inférieure.

**Figure (03):** Feuilles de *Sambucus nigr L.*

- **Les fleurs:** sont très parfumées. De couleur blanc légèrement crème, elles sont hermaphrodites, actinomorphes et disposées en cymes colymbiformes à cinq ramifications. Les fleurs ont cinq sépales verts soudés pointus, cinq pétales blancs soudés arrondis, cinq étamines à filet blanc se terminant par des anthères jaunes et cinq carpelles. Chaque fleur mesure que quelques millimètres mais les inflorescences peuvent atteindre jusqu'à 25 cm de diamètre



**Figure (04) :** Fleurs de *Sambucus nigra* L.

La floraison débute au mois de mai et s'échelonne jusqu'en juin-juillet selon l'exposition.

**La formule florale est la suivante :** (5S) + (5P) + (5A) + (5C).

- **Le fruit:** est une baie à 3 graines. De forme sphérique, elle mesure 5 à 6 mm Au départ vert, puis rouge violacé, cette baie est noire à maturité, luisante, à suc rouge, portée par des pédicelles rouges



**Figure (05) :** Fruits du *Sambucus nigra* L.

Les fruits sont parfaitement mûrs en septembre-octobre. Sous le poids de ceux-ci, les corymbes penchent vers le bas d'où leur forme dite en pomme d'arrosoir.

Sur le plan écologique, le sureau noir attire de nombreux oiseaux et insectes. En effet, son feuillage dense et ses nombreuses fourches sont idéaux pour les nids des oiseaux tels que les merles, grives et fauvettes. Friands de baies des ureau, les oiseaux permettent sa large dispersion : il s'agit d'une dissémination endozoochore.

De plus, ses rameaux creux servent de nids à plusieurs espèces de guêpes et ses fleurs attirent de nombreux insectes butineurs tels que les abeilles : il s'agit d'une pollinisation entomogame.

#### **I.4.4. Position systématique:**

##### **Classification de Cronquist (1981):**

Règne: Plantée.  
Sous-règne: Tracheobionta.  
Division: Magnoliophyta.  
Classe: Magnoliopsida.  
Sous-classe: Asteridae.  
Ordre: Dipsacales.  
Famille: Caprifoliaceae.  
Genre: *Sambucus*.  
Espèce: *S. nigra* L,

##### **Classification APG (III):**

Règne: *Plantae*  
Classe: *Magnoliopsida*.  
Ordre: *Dipsacales*.  
Famille: *Adoxaceae*.  
Genre: *Sambucus*.  
Espèce: *Sambucus nigra* L.

#### **I.4.5. Nomenclature:**

Nom commun: Sureau noir.

Nom populaire: Sureau, Grand sureau, Arbre de judas, Sambiquier, Sirop blanc, Susier arbre aux fées.

Nom latin: *Sambucus Nigra* L.

Nom anglais: Elder, Elder Berry, black Elder

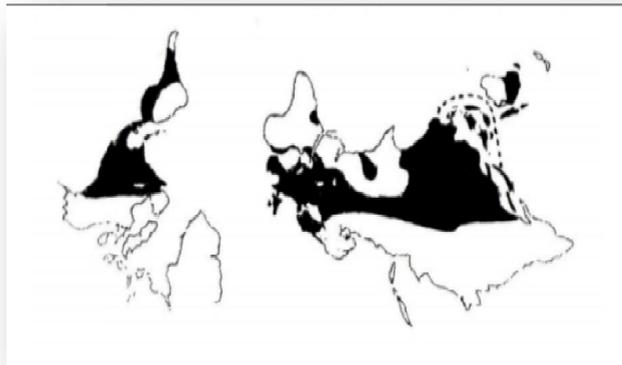
Nom en arabe: الأسود البلسان

#### I.4.6. Répartition géographique:

L'espèce *S. nigra* L. se rencontre dans les régions tempérées à tropicales en Europe, Asie occidentale, Afrique du nord, Amérique du nord et Amérique centrale.

Il a été introduit en Afrique tropicale comme plante médicinale et ornementale, et est cultivé en naturalisé dans et autour des villes et villages de pays comme le Ghana, le Gabon, la R.D. du Congo, le Rwanda...

Altitude: 0 à 1000 m.



**Figure (06) :** Répartition géographique de l'espèce *S. nigra* L.

#### I.5. Bienfaits et propriétés médicinales du sureau:

de nombreux bienfaits reconnus dont certains résultant d'études scientifiques sérieuses ont permis de faire rentrer le sureau dans les produits naturels ayant de réels effets positifs.

- **Effets anti- inflammatoires :** Le sureau noir module les cytokines inflammatoires. Produisant l'augmentation des basophiles humains, de l'histamine puis modifie la fonction des neutrophiles humains, et inhibe la libération des cytokines pro inflammatoires.
- **Effets Anti-oxydant:** Les baies de sureau contiennent les flavones, des flavonoïdes (flavones et dérivés d'isoflavone et anthocyanes) possédant une activité anti oxydante et de protection contre les facteurs de stress à l'oxydation, tel que le peroxyde d'hydrogène, le 2- amidinopropane, dichlorhydrate, le sulfate ferreux et l'acide ascorbique.
- **Effets antiviraux :** basé sur une étude sur des animaux de laboratoire, *Sambucus nigra* L. L peut avoir des effets antiviraux pour inhibition de types de virus de la grippe A et B et virus de l'herpes simplex

- **Glucose et métabolisme de l'insuline :** Dans une étude in- vitro on a prouvé que le sureau stimule le métabolisme de glucose grâce à l'augmentation de la sécrétion d'insuline par les cellules beta.
- **Idéal dans le traitement de la grippe :** Une expérience scientifique a démontré l'efficacité d'un sirop à base de baies de sureau.
- **Libère les voies respiratoires:** Bronchite, rhume, sinusite, le sureau a des propriétés expectorantes anti- inflammatoires qui aident à soulager ces types de problèmes.
- **Efface dans les problèmes de surpoids:** Le sureau est connu pour detoxifier l'organisme.
- **Efficace pour traiter l'arthrose:** Arthrose, arthrite, rhumatismes, les propriétés anti-inflammatoires du sureau sont particulièrement efficaces dans ce domaine.
- **Traite les troubles digestifs:** Problèmes intestinaux, flatulence, ou ballonnement.

# **CHAPITRE 2**

## ***Métabolites Secondaires***

## **II.1. Métabolites secondaires**

### **II.1.1. Généralités :**

Tous les êtres vivants ont un métabolisme primaire qui fournit les molécules de base : acides nucléiques (ARN, ADN), lipides, protéines, acides aminés et carbohydrates. Ces métabolites primaires sont produits en quantité élevée par les plantes et sont à faible prix de revient. Il existe aussi un métabolisme secondaire, chez les plantes : c'est une exclusivité du monde végétal. Ces substances ne paraissent pas essentielles à la vie de la plante. Elles sont produites en très faible quantité et sont à des prix élevés. On les appelle, les métabolites secondaires (**Bouhadjra, 2005**)

### **II.1.2. Définition :**

Ce sont des produits, à structure chimique souvent complexe. Selon les espèces, ces métabolites sont très dispersés et très différents. Ce n'est seulement qu'à partir de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle, qu'il y a eu explosion des recherches en ce domaine grâce à l'évolution du matériel d'analyse chimique. Il existe plus de 200 000 métabolites secondaires (**Bouhadjra, 2005**) classés selon leur appartenance chimique en plusieurs grands groupes: parmi ceux-ci, les composés phénoliques, les terpènes et stéroïdes et les composés azotés dont les alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activité (**Bouhadjra, 2005**)

### **II.1.3. Fonctions des métabolites secondaires :**

Les métabolites secondaires, ne sont pas vitaux pour l'organisme, mais jouent nécessairement un rôle important, de part la machinerie enzymatique complexe, nécessaire à leur production. Elles représentent donc une grande source potentielle d'agents thérapeutiques (**Thomas, 2009**).

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

### **II.1.4. Classification de métabolites secondaires :**

Les métabolites secondaires ont de nombreuses applications pharmaceutiques ; ils sont classés en trois grands groupes : les composés phénoliques, les terpènes et les alcaloïdes. Chacune de ces classes est composée d'un grand nombre de molécules à activité biologique (**G.berkel et al,2016**)

### II.1.4.1. Composés phénoliques :

Les composés phénoliques ou poly phénols sont importants pour la plante et aussi pour l'homme ; ils sont caractérisés par un ou plusieurs noyaux aromatiques hydroxylés, répartis en plusieurs composés. Les poly phénols sont très exploités par les chercheurs pour leurs propriétés physiologiques, comme les activités antiallergiques, anti-atherogéniques, anti-inflammatoires, hépato-protectives, antimicrobiennes, antivirales, antibactériennes, anticarcinogéniques, antithrombotiques, cardioprotecteur et vasodilatatrice (N.Ababsa et al,2008)

#### II.1.4.1.1. Biosynthèse et classification des composés phénoliques:

C'est la voie de l'acétate qui est à l'origine des composés phénoliques, dont les précurseurs sont les acides aminés phénylalanines et tyrosines, qui sont synthétisés par la voie de l'acide shikimique.

Les poly phénols sont classés en plusieurs groupes en fonction du nombre de noyaux aromatiques de leurs structures et les substituant qui les relie : les flavonoïdes, acide phénolique, tannin, saponines, stilbenes, lignanes (C.Lambert et al, 2011)

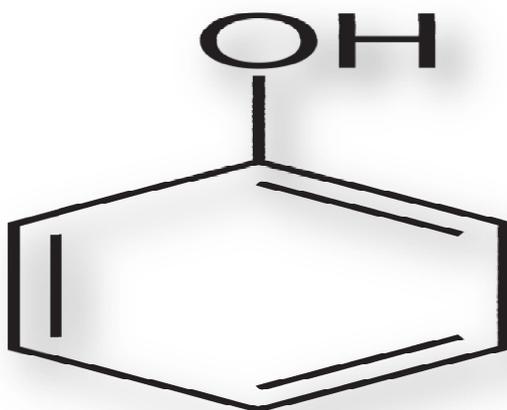


Figure (07) : Structure de groupe phénol.

#### II.1.4.1.2. classification des composés phénoliques:

##### A) flavonoïdes:

Les flavonoïdes sont des composés naturels à faible poids moléculaire hydrosoluble, ils contiennent un nombre variable de groupes hydroxyles phénoliques dans leurs structures chimiques. Ils ont d'excellentes propriétés de chélation du fer et autres métaux de transition, ses propriétés leur permettent d'avoir une excellente capacité antioxydant (contre les radicaux hydroxyles, et super oxyde). Ils jouent un rôle important dans la défense de l'organisme

contre les agents oxydants (les rayons ultraviolets, pollution de l'environnement...etc.), ont des effets thérapeutiques dans de nombreuses pathologies (cardiopathie, ischémie, athérosclérose ou cancer) (H.Rahou et al, 2017)

- **Biosynthèse des flavonoïdes :**

Les flavonoïdes résultent de la condensation de trois groupements acétates (fournis sous forme malonyl-CoA) avec l'acide 4-hydroxy cinnamoyl-CoA. Cette condensation conduit à la formation de 2 noyaux benzéniques –A et B– réunis par une chaîne de trois atomes de carbone (hétérocycle C) (Merghem R, 2009).

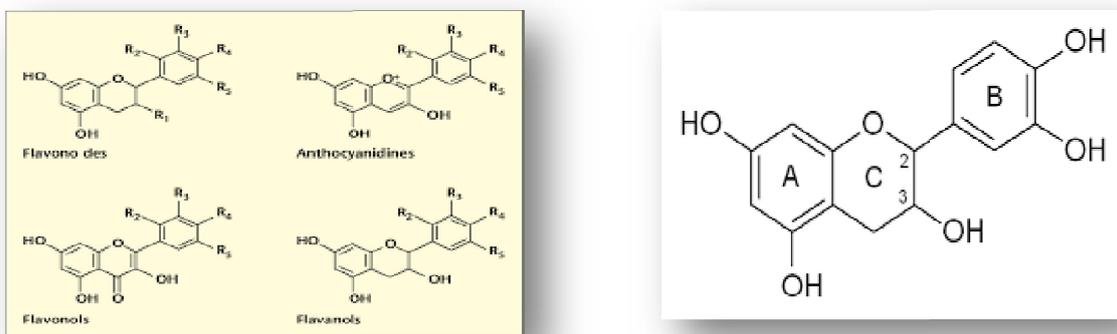


Figure (9) : Quelques classes de flavon

Figure (08) : Quelques classes de flavonoïdes

**B) Les anthocyanes :**

Les anthocyanes sont des flavonoïdes qui portent une charge sur l'oxygène de l'hétérocycle central C. Ce sont des composés responsables de la plus grande partie des couleurs rouge, violet et bleu observées dans la nature (Buchanan et al., 2000). Ce sont des dérivés glycosylés d'anthocyanidines. Ils appartiennent à la famille des polyphénols (Malien 2004). Il est à noter que les anthocyanes interviennent directement dans les interactions plantes-animaux et surtout dans l'attraction des pollinisateurs par la couleur des fleurs (Buchanan et al., 2000)

- **Anthocyanosides de *Sambucus nigra* L.**

Une étude chromatographique faite à partir de baies de deux cultivars et trois sélections de sureau noir a montré que le sureau noir contenait principalement cinq anthocyanosides :

cyanidine 3-sambubioside-5-glucoside

- cyanidine 3,5-diglucoside
- cyanidine 3-sambubioside
- cyanidine 3-glucoside

- cyanidine 3-rutinoside.

D'autres anthocyanosides sont apparus en quantités très faibles. Parmi ces cinq anthocyanosides, deux sont majoritaires :

la cyanidine 3-glucoside et lacyanidine 3-sambubioside. Ce dernier représente jusqu'à 50% des anthocyanosides mesurés

La concentration mesurée des anthocyanosides totaux variait de 603 mg/100 g de fruits à 1265 mg/100 g de fruits. En comparaison, les figes noires contiennent environ 95 mg/100 g d'anthocyanosides totaux et les cerises douces en contiennent en moyenne 100 à 120 mg/100 g de fruits.

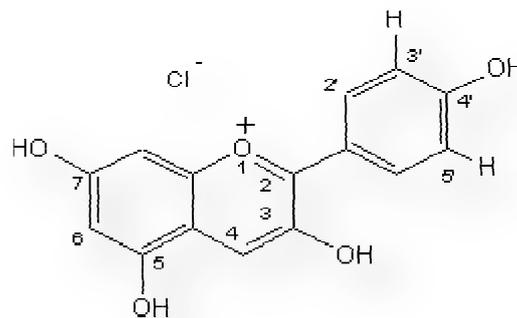


Figure (10) : Structure des anthocyanes.

### C) Les quinones :

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

### D) Les anthraquinones :

Sont des composés aromatiques qui provoquent des contractions des parois du gros intestin et ont ainsi une action extrêmement laxative. Le séné (*cassiaangustifolia*) et la rhubarbe d'ornement (*Rheum palmatum*) contiennent par exemple de l'anthraquinone (Hans et Kothe ; 2007).

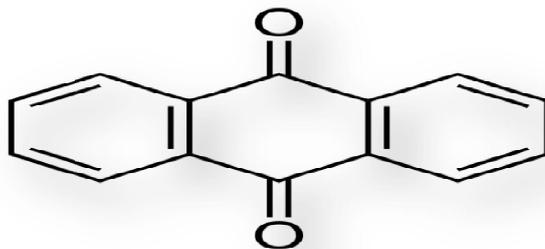
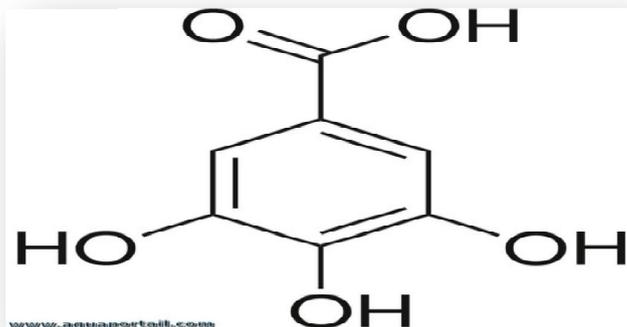


Figure (11) : Structure de base des anthraquinones

### E) Les tanins :

Les tanins naturels sont des molécules poly phénoliques hydrosolubles, de masse moléculaire comprise en 500 et 3000 et, qui outre les réactions habituelle des phénols, provoquent la précipitation des protéines(ou autres polymères) et les tanins, ou acides tanniques, sont des composés organiques complexes présents dans pratiquement toutes les plantes a des concentrations diverses. Ils sont souvent contenus dans l'écorce ou dans les feuilles, ce qui leur donne un gout piquant désagréable et les rend immangeable pour le bétail (Roux, 2007).



Figure(12): Structure de base de tanin.

- **Structure chimique et classification de tanins :**

On distingue habituellement, chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique, les tanins hydrosolubles et les tanins condensés

#### A) Tanin shydrolysables:

Ce sont des Oligo ou des polyesters d'un sucre et d'un nombre variable de molécules d'acide phénol. Le sucre est très généralement le glucose. L'acide phénolique est soit l'acide gallique dans le cas des tanins galliques. Soit l'acide hexahydroxy diphénolique, dans le cas des tanins classiquement dénommés tanins ellagiques.

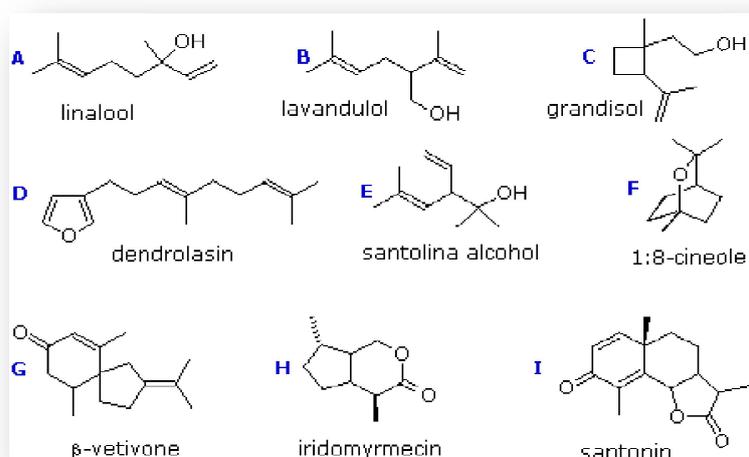
**B) Tanins condensés :**

Les tanins condensés ou tanins catéchiques sont des substances qui ne sont pas hydrolysées par les acides, ni par la tannase. Les acides forts à chaud ou les agents d'oxydation les convertissent en substances rouges ou brunes, insolubles dans la plupart des solvants. Par distillation sèche, ils fournissent du pyrocatechol. Ces tanins dérivent des catéchols par condensation de molécules et ils sont d'ailleurs toujours accompagnés de catéchols dans les plantes fraîches

**II.1.4.2. Les terpènes :**

Le terme terpène inventé par Kekulé, vient de leur origine historique de l'arbre de terebinth « Pistacia Terebinthus » (Ayad, 2008).

Parmi les métabolites secondaires trouvés dans les feuilles, les tiges, les fleurs et les racines des plantes telles que les familles des conifères, labiées, lauracées, ombellifères... Etc. on trouve les terpenoïdes ou isoprenoïdes qui sont le résultat de la condensation de 5 carbones isoprènes. Ces métabolites possèdent des structures, des propriétés et des activités biologiques très divers, ce sont des substances de consistance huileuse plus ou moins fluides, elles sont volatiles avec une odeur forte, aussi les terpènes sont souvent colorés et plus légères que l'eau. On peut les trouver dans de nombreuses plantes mais seulement les familles indiquées avant contiennent des quantités notables et en effet les plantes synthétisent plus de vingt-deux mille dérivés isopreniques (Malecky Mostafa., 2008). Le terme terpénoïde désigne un ensemble de substances présentant le squelette des terpènes avec une ou plusieurs fonctions chimiques (alcool, aldéhyde, cétone, acide, lactone, etc.)



**Figure(13) :** Différent classe des terpènes

on a classé les terpenoïdes selon le nombre de répétitions de l'unité de base isoprène , endonnant des hémiterpènes (C5), monoterpènes (C10), sesquiterpènes (C15), diterpènes (C20), sesterpènes (C25), triterpènes (C30), tetraterpènes (C40) et polyterpènes (Mebarki,2010).

**A) classification des terpenoïdes :**

La classification des terpenoïdes est basée sur le nombre de répétitions de l'unité de base isoprène en donnant des hémi terpènes (C5), monoterpènes (C10), sesquiterpènes (C15), diterpènes (C20), sesterpènes (C25), triterpènes (C30), tetraterpènes (C40) et polyterpènes (Mebarki, 2010).

**B) Saponosides :**

Parmi les substances très répandues dans la flore on trouve les saponines qui doivent leurs nom à leur solution aqueuse a mousse, sur le plan chimique ces substances sont des glucides avec une structure soit stéroïdienne, soit tri terpénique (Bruylant et al 1962). Selon Eberhard et al 2005, les saponines sont des glycosides trouvées dans de nombreuses plantes médicinales sous deux formes l'une d'elle (structure tri terpenoides) est similaire a celle de quelques hormones humaines œstrogènes. Elles facilitent l'absorption des éléments. Les saponines possèdent plusieurs activités biologiques, elles peuvent être antipyrétiques, antalgiques, immunomodulatrices, anti inflammatoires et anticoagulatoires aussi elles ont des propriétés tensioactives, c'est pourquoi elles sont utilisées dans de divers domaines tel que l'industrie, la pharmacologie et la cosmétologie (Laurette, 2004)

• **Les propriétés biologiques des saponosides :**

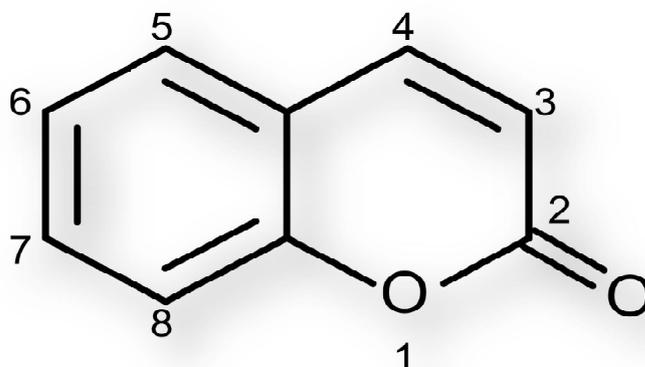
Les saponosides ont une activité expectorante, ils rendent un peu moussant la muqueuse des bronches inflammatoires et facilitent l'expectoration. De plus, ils sont de puissants hémolysants, ils possèdent également des propriétés édulcorantes, largement utilisés dans l'industrie agro-alimentaire.

**C) Les coumarines :**

Les coumarines sont parmi les composés phénoliques les plus connus substituées en C7 par un hydroxyle. La 7hydroxycoumarine, connue sous le nom d'ombelliférone, est le précurseur des coumarines 6,7-di-et 6, 7,8-trihydroxylée,

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Elles sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes (Igor, 2002).Les coumarines sont connues par leurs activités cytotoxiques, antivirales,

immunostimulantes, tranquillisantes, vasodilatatrices, anticoagulantes au niveau du cœur), hypotensives, elles sont également bénéfiques en cas d'affections cutanées (**Gonzalez et Estevez-Braun, 1997**)



**Figure(14):** Structure de base de coumarines

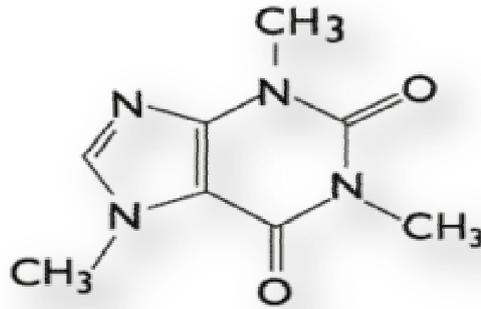
### II.1.4.3. Alcaloïdes:

Ce sont des substances naturelles stables, cycliques, contiennent dans leurs structures un ou plusieurs atomes d'azote ; plus de alcaloïdes ont été identifiés, ils sont trouvés principalement dans les plantes fleurissantes mais sont aussi produits par d'autres êtres vivants comme les fourmis, les grenouilles et les coccinelles. Ils possèdent différentes voies de biosynthèse mais sont principalement synthétisés à partir d'acides aminés (lysine, tyrosine, tryptophane), ils sont classés en fonction de la position de l'atome d'azote au sein de la structure et la famille de plantes.

Les alcaloïdes sont aujourd'hui utilisés dans tous les domaines de la santé. La morphine est un alcaloïde précieux pour ses activités thérapeutiques puissantes, aussi l'opium utilisé pour ses propriétés analgésiques d'autres sont utilisées pour leurs propriétés anticancéreuses comme la vinblastine et la vincristine, la quinine pour traiter du paludisme, la lidocaïne ou la tétracaïne en tant qu'anesthésiques locaux, la nicotine pour le sevrage anti-tabac, et bien beaucoup d'autres (**J.Dunet et al,2009**)

- **Propriétés des alcaloïdes :**

Les propriétés toxiques ou médicamenteuses des alcaloïdes font de ce groupe de métabolites secondaires un intérêt particulier. Au niveau du système nerveux central ils agissent comme dépresseurs (morphine, scopolamine) ou comme stimulants (caféine, strychnine,...). Au niveau du système nerveux autonome comme sympathomimétiques (éphédrine), anti-cholinergiques (atropine). Certains jouent le rôle d'anesthésiques locaux (cocaïne), d'antipaludiques (quinine) (**Kansole, 2009**).



Figure(15): Structure de base des alcaloïdes

## II.2. Les activités biologiques:

### II.2.1. Généralité sur l'inflammation:

L'inflammation est un processus universel, ubiquitaire et stéréotypé du système immunitaire qui protège l'organisme des agressions. Biologiquement, dans un contexte inflammatoire, il est relevé une élévation plasmatique de la protéine C réactive, de l'haptoglobine, de la céruloplasmine, des globulines et de la ferritine (Karin et al., 2006).

- **L'inflammation est classée en deux catégories** selon la durée et la cinétique du processus inflammatoires. Il existe : l'inflammation aiguë et l'inflammation chronique.
- **L'inflammation aiguë** survient immédiatement après l'agression et est strictement contrôlée jusqu'à la disparition du déclencheur et de ses dommages.
- **L'inflammation chronique** dite « de bas grade » reflète un défaut dans la réponse déployée elle perdure de façon anormale à faible intensité. Elle est également favorisée par la sédentarité, une alimentation déséquilibrée, la pollution et les altérations du microbiote (Ost et Round, 2018). De fait, cette inflammation est associée aux maladies inflammatoires chroniques et à leurs complications comme le diabète, l'obésité, les maladies cardiovasculaires, les maladies auto-immunes, les troubles de l'humeur et du comportement (Dantzer et al., 2008 ; Lasselin & Capuron, 2014).
- **En Algérie**, la phytothérapie est utilisée depuis toujours dans la secteur de la médecine traditionnelle. aujourd'hui les plantes jouent encore un rôle très important dans les traditions thérapeutiques et la vie des habitats, mais les règles de leur utilisation manquent parfois de rigueur et ne tiennent pas compte des nouvelles exigences de la thérapeutique moderne. ces dernière années, beaucoup de recherche se sont orienté vers la valorisation de la médecine traditionnelle en vue de vérifier la sureté et l'efficacité des plantes utilisées d'établir des règles scientifiques pour l'usage de ces plantes.

### II.2.2. L'activité Anti-inflammatoires d'origine végétale :

L'incorporation et l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement de plusieurs réactions inflammatoires. En particulier le rhumatisme, sont des pratiques communes dans la médecine traditionnelle. Aujourd'hui c'est un fait remarquable que les substances anti-inflammatoires d'origine végétale présentent un intérêt grandissant car elles offrent des avantages par rapport aux anti-inflammatoires classiques, comme par exemple l'inexistence des effets secondaires. Il faut dire que ces produits peuvent présenter un potentiel plus petit mais les études des relations structure-activité peuvent conduire à l'obtention de préparations plus efficaces (**Pares, 1990**).

### II.2.3. L'activité anti-inflammatoire:

La thérapeutique anti-inflammatoire est généralement menée par des molécules de synthèses du type anti-inflammatoire non stéroïdien ou stéroïdien (corticoïdes), ce sont des médicaments largement utilisés mais dont les effets secondaires sont parfois graves, en particulier la toxicité sur le système rénal et digestif (irritations digestives pouvant aller jusqu'à l'ulcération gastrique) (**Das, 2011**).

- **Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)** sont des médicaments à propriétés anti-inflammatoires, antipyrétiques et analgésiques. Ils présentent une grande hétérogénéité chimique mais ils ont en commun l'inhibition non sélective de l'enzyme cyclo oxygénase (COX) (**Ortega et al., 2014**).
- **Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS)** ou les glucocorticoïdes se sont des dérivés du corticole .Ils représentent le traitement le plus efficace utilisé pour les maladies inflammatoires chronique tel que l'arthrite rhumatoïde et les maladies auto-immune (**Kessel et al, 2014**).
- **Les mastocytes** sont des cellules qui participent aux réactions allergiques et à l'inflammation en sécrétant des médiateurs inflammatoires comme l'histamine et les cytokines pro-inflammatoires. L'action pharmacologique des flavonoïdes suggère qu'ils pour nombreux travaux semblent indiquer que les flavonoïdes possèdent des propriétés anti inflammatoires et qu'ils sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire (**Medina et al., 2009 ; Soro et al., 2015**). Par ailleurs, les **flavonoïdes** sont susceptibles de diminuer la libération d'histamine des basophiles et des mastocytes. La quercitrine a un effet anti-inflammatoire en inhibant quelques enzymes de synthèse tel que la cyclo oxygénase (**Gonzalez et al, 2007**). Une étude portant sur l'astragaline, la fisetine, le kaempferol, la myricétine, la

quercétine et la rutine, sur les réactions inflammatoires allergiques induites par les mastocytes a permis de constater que toutes ces molécules, hormis l'astragaline, inhibaient la sécrétion de l'histamine (Park et al., 2008). De même, dans la famille des stilbènes, le resvératrol a montré des propriétés anti inflammatoires in vivo et in vitro (R

# **CHAPITRE 3**

## ***Matériel et Méthode***

## I. Matériel et méthodes :

### I.1. Matériel végétal :

Pour la mise en évidence de métabolites secondaires tels que les composés phénoliques, terpènes et alcaloïdes dans 2 organes différents « Tiges, fleurs » de la plante ciblée *sambucus nigra* L. Au cours de ses tests on a utilisé 3 solvants à polarités différentes (Méthanol, chloroforme et éther de pétrole). L'élucidation de groupes chimiques citées est basée sur des phénomènes de coloration et de précipitation.

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

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

La plante *Sambucus n* L. a été récoltée dans la région de **Pergine valsulgana .Trente (Italies)**.

#### I.1. 2. Broyage des parties sèches

Les différents organes du matériel végétal sélectionnés du myrte ( tiges, fleurs ) ont été séchés dans une température ambiante et à l'abri de la lumière pendant quelques jours. Une fois séchées les trois parties de la plante sont broyées à l'aide d'un broyeur jusqu'à l'obtention d'une poudre fine, prête à la préparation des extraits.



**Figure (16) :** Broyage des organes végétaux.

## **I.2. Tests phytochimiques :**

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

### **I.2.1. Détection des poly phénols :**

#### **I.2.1.1. Détection des Quinones libres :**

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

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

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

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

#### **I.2.1.3. Criblage des Flavonoïdes :**

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

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

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

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

100mg d'extrait hydrométhanolique sont dissout dans 25 ml d'eau distillée chaude puis additionné de trois a quatre de NaCl 10. la solution ainsi obtenue est filtrée .le filtrat est ensuite réparti dans quatre tubes à essai, le 4<sup>ème</sup> tube servant de témoin :

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

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

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

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

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

### **I.2.2. Détection des Stérols, Stéroïdes et Triterpènes**

Protocole expérimentale :

Dépigmenter 100mg d'extrait hydroalcoolique par addition de 10ml de cyclohexane et agitation pendant 5 minutes. Dissoudre le résidu dépigmenté dans 10ml de chloroforme. Sécher la solution obtenue sur  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhydre, puis filtrer. Répartir le filtrat dans quatre tubes à essai, le 4ème tube servira de témoin.

- Tube n°1: test de Salkowski: incliner le tube à 45°, ajouter 1 à 2ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Le changement de coloration est noté immédiatement. Agiter le mélange légèrement et noter le changement graduel de coloration : une coloration rouge indique la présence de stérols insaturés.
- Tube n°2: test de Libermann-Burschard : additionner trois gouttes d'anhydride acétique puis agiter légèrement. Ajouter une goutte de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré. Le changement de coloration est observé pendant une heure: une coloration bleu-vert indique la présence de stéroïdes tandis que rouge-violet à rose dénote la présence de triterpènes.
- Tube n°3: test de Badjet-Kedde: additionner quelques grains d'acide picrique. L'apparition d'une coloration orange est due aux stéroïdes lactoniques.

#### **Tube 4 : Test de Badjet-Kedde :**

Addition de quelque grains d'acide picrique l'apparition d'une coloration orange montre des stéroïdes lactoniques.

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

Pour l'identification rapide d'un organe a saponosides, il suffit de mettre en évidence leur pouvoir aphrogène en observant la mousse très fine qui se forme après une simple

Agitation énergique (pendant 15 secondes) de cette poudre en présence d'eau distillé et sa persistance au moins 10 min.

1 g de poudre végétal est 'introduit dans des tubes avec 10 ml d'eau distillée puis on chauffe le mélange au bain marie à 85°C Pendant 20 min, après on agite vigoureusement

chaque tube, en position horizontale pendant 15 secondes environ portoir, après 10 min au repos on compare les hauteurs des mousses.

Pas de mousse : test négatif.

Mousse moins de 1cm : test faiblement positif.

Mousse de 1 à 2cm : test positif.

Mousse plus de 2cm : test très positif.

#### **I.2.4. Dosage des composés phénoliques totaux :**

A partir de la solution mère (1 mg/ml) des extraits méthanolique des fleurs et tiges de la plante *Sambucus Nagra* L. Nous avons préparé 2 répétitions pour chaque extrait selon la méthode suivante :

Une prise de 125  $\mu$ L de l'extrait dilué (SM) est mélangée avec 500  $\mu$ L d'eau distillée et 125  $\mu$ L de réactif de Folin-Ciocalteu. Après une agitation vigoureuse du mélange suivie d'un repos de 3 minutes, une prise de 1250  $\mu$ L de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> de 2 à 7% est additionnée. Enfin le mélange obtenu est ajusté par de l'eau distillée à 3 ml.

Après un repos de 90 minutes à l'obscurité, la lecture de l'absorbance est effectuée à une longueur d'onde de 760 nm (Heilerová et al, 2003).

La gamme étalon est préparée avec de l'acide gallique a des concentrations variables de 50, 100, 200, 300, 400, 500 mg. L<sup>-1</sup> Les teneurs en polyphénols sont exprimées en mg d'équivalent acide gallique par gramme de matière sèche (mg/EAG.g-1 MS) (Singleton et al, 1999).

### **I.3. Evaluation des activités biologiques**

#### **I.3.1. Evaluation de l'activité anti-inflammatoire :**

##### **a. Matériel végétal**

Le matériel végétal est constitué de 2 extraits hydro-méthanolique, fleurs et tige de *Sambucus nigra* L.

##### **b. Matériel animal**

Les expériences sont réalisées avec des rats adultes de souche Wistar, de poids allant de

130 g et 170 g. Les rats sont répartis en 3 lots homogènes et chaque lot comprend 4 individus.



**Figure (17) :** Rats adultes de souche wistar.

### c. Réactifs

Solution de formol 5% dans l'eau physiologique, extraits EMPL feuilles et EMMR , acide 2-[2-(2,6-dichlorophenyl) amnophényl] éthanoïque (diclofenac) comme anti-inflammatoire de référence .

#### **Protocole expérimentale**

L'œdème est provoqué par l'injection dans l'aponévrose de la plante du pied d'une solution de formol à 5% [5]. Selon laquelle l'inflammation est induite par injection de formol au niveau de la voûte plantaire de la patte droite du rat. L'œdème causé par cet agent

Phlogogène sera traduit en volume et mesuré par le Pléthysmomètre ce qui permet de suivre l'évolution du processus inflammatoire. Pour chaque essai de l'activité anti-inflammatoire, trois lots de trois souris ont été utilisés. Ces souris ont été mises à jeun, 17 heures avant l'essai. (Epa et *al.*, 2015)

- Lot témoin : Les rats de ce lot reçoivent 4 ml/kg de la solution véhicule (eau physiologique) par voie intra-péritonéale (ip), 30 mn avant l'injection de 0.04 ml de formaldéhyde 5%. Dans la voûte plantaire de la patte droite du rat.

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

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

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

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

$$\% \text{ d'inhibition} = 100 \times \frac{(V_t - V_0)_{\text{témoin}} - (V_t - V_0)_{\text{traité}}}{(V_t - V_0)_{\text{témoin}}}$$

-  $V_0$  représente le volume de la patte à  $t=0$  (avant injection du formol)

-  $V_t$  représente le volume de la patte à un temps  $t$  quelconque.



**Figure (18)** : Injection de formole.



**Figure (19)** : Injection de l'extrait.



**Figure (20)** : Mesure du volume de l'œdème.

---

## II. Résultats et discussion

### II.1. Screening phytochimique :

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

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

##### II.1.1.1. Criblage des Quinones :

Le réactif NaOH, utilisé pour la détection des quinones, dans les extraits éthériques des organes tiges et fleurs de la plante *Sambucus nigra* L., a montré que seuls les fleurs sont riches en quinones, parmi les organes testés. (Figure 24).

##### II.1.1.2. Criblage des Anthraquinones :

Le criblage phytochimique, par le réactif spécifique KOH a révélé que les fleurs de l'espèce étudiée *Sambucus nigra* L. sont riches en anthraquinones, suivi des tiges qui contiennent des quantités considérables de ces métabolites secondaires. (Tableau 01).

##### II.1.1.3. Criblage des flavonoïdes :

La mise en évidence des flavonoïdes dans les extraits méthanoliques de la plante *Sambucus nigra* L., est confirmée par l'apparition d'une couleur rouge intense dans tous les organes étudiés (tige et fleurs) ce qui indiquent l'abondance de cette plante en ces métabolites secondaires. Par contre les tiges sont faiblement riches en flavonoïdes (tableau 01)

Une étude menée sur des extraits de *Sambucus nigra* L., a montré la présence de Apigénine-glucoside (flavonol) et la lutéoline-glucoside (flavonol). Ces deux molécules présentent en outre une activité antispasmodique démontré par les travaux de Vitalini *et al.* (2011).

##### II.1.1.4. Criblage des tanins :

L'apparition d'une couleur verte-noirâtre dans les extraits hydro-méthanolique des fleurs et tiges de *Sambucus nigra* L. avec le FeCl<sub>3</sub> indique que les tiges et fleurs de cette plante contiennent des traces en tanins catéchiques (tableau 01).

**Tableau 01** : Résultats du criblage des composés phénoliques de *Sambucus nigra* L.

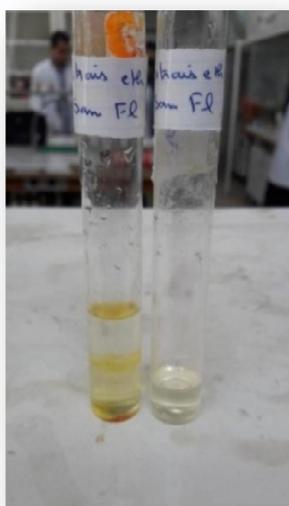
Organes	Tiges	Fleurs
Quinones libres	–	++
Anthraquinones	+	++
Flavonoïdes	+++	+++
Tanins	++	+

- : Réaction négative

+ : Réaction faiblement positive

++ : Réaction moyennement positive

+++ : Réaction fortement positive



a. Quinones



b. flavonoïdes



c. tanins

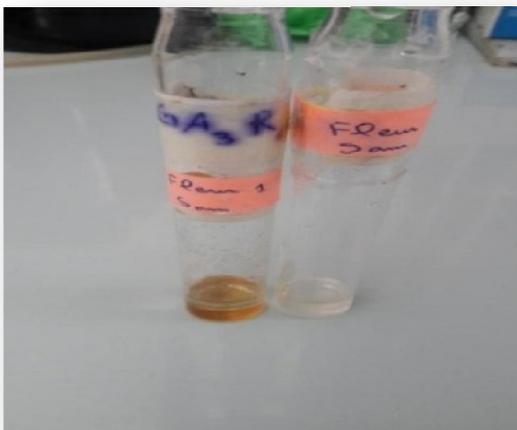
**Figure (21)** : Photographies des métabolites secondaires de *Sambucus nigra* L.

### II.1.2. Criblage des stérols stéroïdes et triterpènes :

L'investigation phytochimique des stérols insaturés a montré que les tiges et fleurs de *Sambucus nigra* L. sont les organes qui contiennent des stérols, sous forme de traces. Les triterpènes, existent uniquement dans les fleurs, à des quantités minimales. Par contre les tests n'ont pas révélé la présence de stéroïdes dans la plante. (Tableau (02)).

**Tableau(02):** Résultats de criblage des stérols, stéroïdes et triterpènes de *Sambucus nigra* L.

Organes Molécules	Tiges	Fleurs
Stérols Insaturés	-	++
Stéroïdes	-	-
Triterpènes	-	+
Stéroïdes lactoniques	-	-

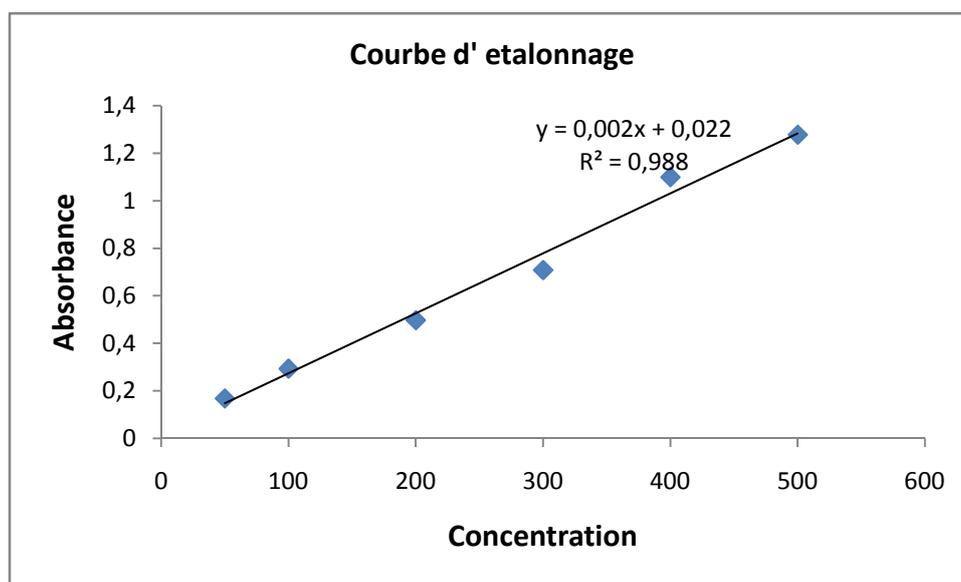


**Figure (22) :** Photographies des stérols de *sambucus nigra* L.

### II-1.3. Dosage des polyphénols :

Le dosage des composés phénoliques totaux a été effectué par la méthode spectrophotométrique adopté de (Singleton et Ross, 1965), avec le réactif de Folin-Ciocalteu

Les résultats obtenus sont exprimés en mg équivalent d'acide gallique par gramme de la matière végétale sèche (mg GAE/g), en utilisant l'équation de régression linéaire de la courbe d'étalonnage tracée de l'acide gallique (Figure 23). Le taux des polyphénols totaux des feuilles de *Sambucus nigra* L. (Tableau 26) est calculés selon l'équation de régression suivante :  $Y = 0.002X + 0.022$ .



**Figure (23):** Courbe d'étalonnage d'acide gallique.

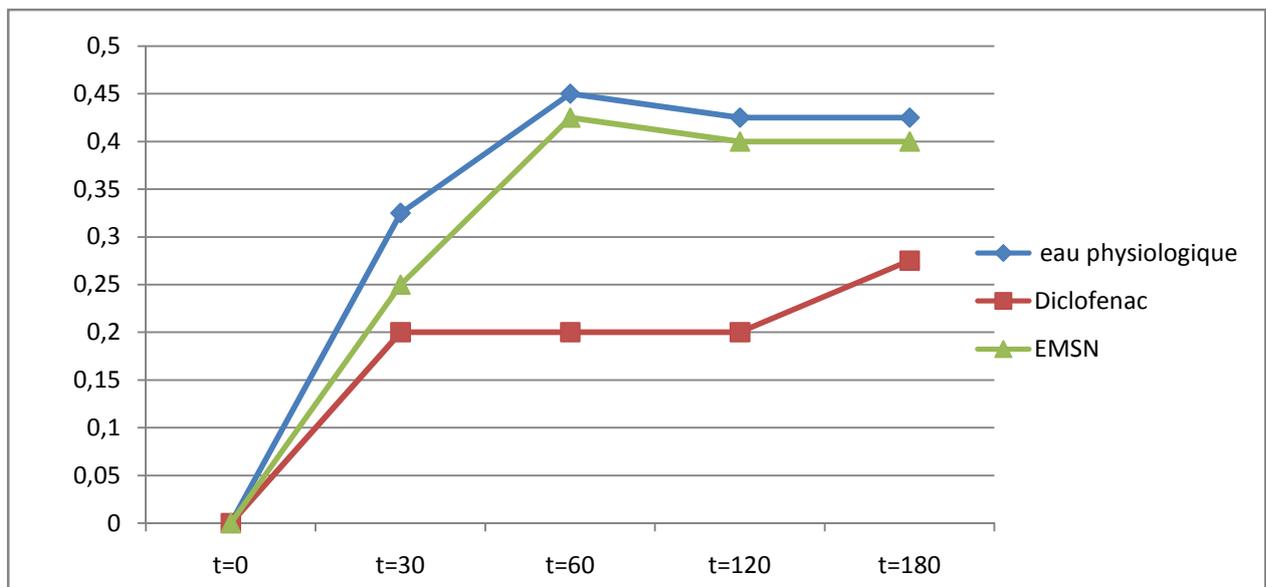
**Tableau(03) :** Résultats de quantification des PP totaux chez *sambucus nigra* L.

<i>Sambucus nigra</i> L.	Teneur en poly phénols totaux
EMSN feuille	153,84 ± 6,71

Les résultats obtenus, montrent que les feuilles sont riches en composés phénoliques totaux, et que la teneur en polyphénols totaux, enregistrée est de : 153,84 ± 6,71 mg EAG/g d'extrait.

**Evaluation de L'activité anti inflammatoire:**

Nous avons mené cette étude afin d'évaluer l'activité anti-inflammatoire de l'extrait des feuilles de *Sambucus nigra* L. cette expérience a été réalisé sur un modèle de distension de derme du rat induit par le formol. Les résultats obtenus sont comparé au médicament diclofenac qui est utilisé dans cette étude comme substance anti-inflammatoire non stéroïdien et l'eau physiologique, qui est considérée comme un contrôle négative .Après L'injection de l'eau physiologique on remarque une augmentation significative de volume de l'œdème de la patte des rats a 180 min car l'œdème pris sa valeur maximale. L'injection de diclofenac prévient significativement l'augmentation du volume de la patte des rats .les rats traité par l'extrait des feuilles de *Sambucus nigra* L, ont montre une diminution modérée du volume de la patte des rats. L'augmentation de l'œdème est diminuée chez les rats traite par l'extrait et diclofenac par apport au rat témoin.



**Figure (24)** : Evolution de l'œdème de la patte des rats traité par l'eau physiologique, diclofenac, extrait, après l'injection de formol

Les résultats du test anti-inflammatoire ont montré que l'extrait EMSN des feuille de la plante *Sambucus nigra* L. Ont faiblement réduit le volume de l'œdème causé par le formole, par rapport au référence de diclofenac.

D'après les resultats obtenus, On conclut que l'extrait des feuilles de *sambucus nigra* L. possède un potentiel anti-inflammatoire loin, a celui de la référence de diclofenac.





## *Référence Bibliographiques*

---

### ***Bibliographies:***

- 1) Bisset, N., 1994, Herbal drugs and phytopharmaceuticals. Boca Raton, FL, CRC Press.
- 2) Blumenthal, M., Goldberg, A., Brinckmann, J. (Ed). 2000, Expanded commission E monographs, American Botanical Council-publie par Integrative Medicine Communications, Etats-Unis.
- 3) Becker, M., 1982, Larousse des arbres et arbustes. Librairie Larousse, p.302-303.
- 4) Bouhadjra k .;(2005). Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales sahariennes *Oudneya africana* r.br. et *Aristida pungens* l. thèse diplôme de doctorat d'état université abou belkaid Algérie 149p.
- 5) Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R., 2000. American Society of Plant Physiologists, chapitre 24, pp 1250-1318.
- 6) C. Lambert, "Étude du rôle des stilbènes dans les défenses de la vigne Contre Les
- 7) maladies du bois," thèse de doctorat, université Bordeaux 2 Segalen, Français, pp. 1-179,2011.
- 8) Dantzer R, O'Connor JC, Freund GG, Johnson RW, Kelley KW, 2008From inflammation to sickness and depression: when the immune system subjugates the brain. *Nat RevNeurosci.* (1) :46-56.
- 9) Debuigue, G., 1984, Larousse des plantes qui guérissent, Librairie Larousse, p.238.
- 10) DUPONT F., GUIGNARD J.-L. Botanique : Les familles de plantes. Paris, éditions Elsevier Masson (16ème édition), 2015, 336 p.
- 11) Fernandez., M., 1982, Plantes Médicinales. Pampeline : Editions Université de Navarre, p.158.Frères Mentouri Constantine 1, Algérie, pp. 1-60, 2016.
- 12) G. Berkal and S. Bouchama, "Etude phytochimique et activités biologiques d'une plante.
- 13) J. Ceccon, "Synthèse Totale d'Alcaloïdes Polyhydroxylés : la (-)-Swainsonine, la (+)-6-Épicastanospermine, la (+)-Castanospermine et la (-)-Détoxinine," thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Français, pp. 1-151, 2015.
- 14) J. Dunet, "Réactions de Michael et de Mannich appliquées à des arylcyclohexa-2,5-diènes en vue de la synthèse d'alcaloïdes de type aspidosperma et morphinanes.," thèse de doctorat. Dunet, "Reactions de Michael et de Mannich appliquées à des arylcyclohexa-2, , Université Bordeaux I, Français, pp. 1-245, 2009.
- 15) Gonzalez et Estevez-Braun, 1997Coumarins, *Nat. Prod. Reprod.*, 1 .P24

- 
- 16) Gravot, 2008 Introduction au métabolisme secondaire chez les végétaux. Equipe pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Université de Rennes 1 .P19
  - 17) Hans et Kothe; 2007 Contribution à l'étude des composés phénoliques des graines de *Myrtus communis* L. Plantes médicinales et phytothérapie. P24.
  - 18) Hayette djemaa et al. 2018-2019. Etude phytochimique et évaluation de la toxicité et l'activité anti-inflammatoire de l'espèce *Santolina rosmarinifolia* L. biologie et physiologie de la reproduction. Université frère mentouri 1 faculté de la science de la nature et de la vie. pp 53
  - 19) H. Djeghim, "Etude phytochimique et biologique d'une plante médicinale Algérienne du Genre *Genista* (Fabacées)," mémoire de master, Université des Frères Mentouri Constantine 1, Algérie, pp.1-73, 2016
  - 20) H. Rahou, "Estimation quantitative des polyphénols totaux et évaluation de l'activité anti-oxydante de trois espèces de *Lavandula* de la région de Tlemcen," mémoire de master, Université Abou-Bakr-Belkaïd Tlemcen Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Algérie, pp. 1-34, 2017.
  - 21) Igor, 2002 Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. Organs, and their biological activities. C. R. Biologies. P24.
  - 22) J. Ceccon, "Synthèse Totale d'Alcaloïdes Polyhydroxylés : la (-)-Swainsonine, la (+)-6-Épicastanospermine, la (+)-Castanospermine et la (-)-Détoxine," thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Française, pp. 1-151, 2015.
  - 23) J. Dunet, "Réactions de Michael et de Mannich appliquées à des arylcyclohexa-2,5-diènes en vue de la synthèse d'alcaloïdes de type aspidosperma et morphinanes.," thèse de doctorat. Dunet, "Réactions de Michael et de Mannich appliquées à des arylcyclohexa-2,5-diènes en vue de la synthèse d'alcaloïdes de type aspidosperma et morphinanes.," Université Bordeaux I, Française, pp. 1-245, 2009.
  - 24) Kansole, 2009 Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quelques lamiacées du Burkina Faso: cas de *Leucas martinicensis* (Jacquin) R. Brown, *Hoslundia opposita* Vahl et *Orthosiphon pallidus* Royle ex Benth. Mémoire pour obtenir un diplôme Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) en Sciences Biologiques Appliquées, Burkina Faso. P30.
  - 25) Karin M, Lawrence T, Nizet V, 2006. Innate immunity gone awry: Linking microbial infections to chronic inflammation and cancer. *Cell* 124:823–835.
  - 26) G N, Mensah G A, Sinsin B. (2004). Utilisation des produits et sous-produits de *Crocodon* en médecine traditionnelle au nord du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, 44, 1-12.

- 
- 27) Lasselin J, Capuron L. (2014). *Chronic Low-Grade Inflammation in Metabolic Disorders Relevance for Behavioral Symptoms*, National Institute of Agricultural Research (INRA) and Bordeaux University. Bordeaux. France.
- 28) médicinale : *Euphorbia characias* L. Présenté,” mémoire de master, Universités des Natural Standard(Ed), 2003, Herbs Supplément - Elderberry, Nature Médecine Quality Standard.
- 29) N. Ababsa and H. E. K. Boukaous, “Etude phytochimique et activités biologiques de l’extrait méthanolique d’*artemisia herba alba*,” Université des mémoires de mastère, université Frères Mentouri Constantine 1, Algérie, pp. 1-89, 2018.
- 30) M. Nabors, *biologie végétal structure fonctionnement écologie et biotechnologie*, 1e édition. Paris: Pearson éducation, pp. 1-614, 2008.
- 31) M. N. Muniz, “Synthèse d’ alcaloïdes biologiquement actifs : la ( + ) -anatoxine-a et la ( ± ) -camptothécine,” thèse de doctorat, Université Joseph-Fourier - Grenoble I, Français. Pp 1-181, 2007.
- 32) N. Ababsa and H. E. K. Boukaous, “Etude phytochimique et activités biologiques del’extrait méthanolique d’*artemisia herba alba*,” Université des mémoire de mastère, université Frères Mentouri Constantine 1, Algérie, pp. 1-89, 2018.
- 33) OstS, Round L J. (2018). *Communication between the microbiota and mammalian immunity*. *Annu Rev Microbiol*. Department of Pathology. Division of Microbiology and Immunology. University of Utah School of Medicine, Utah 84211, USA.
- Rameau JC, Mansion D, Dumé G (2008) *Flore forestière française : région méditerranéenne*, volume 3. Institut pour le développement forestier, direction de l’espace rural et de la forêt .
- 34) Renaud J. and Martinoli M.G. 2011. Propriétés neuroprotectrices, antioxydantes et anti-inflammatoires du resvératrol dans les neurones dopaminergiques. *Médecine Sciences Amérique*, 1(1): 1–14.
- 35) Roux, 2007. *Botanique, Pharmacognosie et Phytothérapie* Wolters Kluwer France Edition .P25
- 36) S. Mansour, “Evaluation de l’effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales : *Artemisia absinthium* L, *Artemisia herba alba* Asso et *Hypericum scarboides* - Etude in vivo -,” thèse de doctorat, Université des Sciences et de la Technologie d’Oran Mohamed Boudiaf, Algérie, pp. 1-105, 2015.

- 
- 37) Thomas, 2009 Plant phenolics and human health: Biochemistry, Nutrition, and Pharmacology. John Wiley & Sons Edition. P19
- 38) VEBERIC R., JAKOPIC J., STAMPAR F., SCHMITZER V. European elderberry (sambucus nigra L.) rich in sugars, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. Food Research, 2007, 51(6), 702-713.
- 39) WHO (2002) Monographs on selected medicinal plants, vol. II. World Health Organization, Geneva, pp. 269–75
- 40) Wichtl M, Anton R (2003) Plantes thérapeutiques, EMI/Tec & Doc, Paris, pp. 546–50
- 41) Youngken, H.W., 1950, Textbook of pharmacognosy, 6th ed. Philadelphia, PA, Blakiston, **Site internet**
- 42) <http://jardinsdesante.blogspot.fr/2015/05/sureau-noir.html> (Consulté en mars 2016)
- 43) <http://biologie.ens-lyon.fr/ressources/Biodiversite/Documents/la-plante-du-mois/lesureau-noir/>
- 44) (Consulté en mars 2016)
- 45) <https://www.touraineterredhistoire.fr/2016/08/13/le-sureau-dans-tous-ses-%C3%A9tats/> (Consulté en avril 2019)
- 46) <http://permaforet.blogspot.fr/2015/04/le-biotope-du-sureau-noir-et-de.html#more> (Consulté en avril 2019)
- 47) Tela Botanica : <http://www.telabotanica.org/eflore/BDNFF/4.02/mn/60241/synthese>
- 48) Plant Database (Natural Resources Conservation Service, USDA, USA)  
<http://www.plants.usda.gov>
- 49) Wikipedia, 2020 ([wikipedia.org/wiki/sol](http://wikipedia.org/wiki/sol))

# **CONCLUSION**

### **Conclusion générale:**

Les plantes médicinales, représentent une source inépuisable de substances et composés naturels bioactifs qualifiées de métabolites secondaires, leur répartition qualitative et quantitative est inégale selon les espèces, dont l'accumulation de ces composés dans les différents organes, des plantes joue un rôle essentiel pour sa durabilité naturelle. Dans le cadre d'une valorisation de ces ressources, une plante *sambucus nigra* L. a fait l'objet d'une étude phytochimique et d'une évaluation de l'activité anti inflammatoire.

L'étude phytochimique de la plante *sambucus nigra* L. par criblage a permis d'identifier un nombre important de groupes chimiques, tel que les composés phénoliques (quinones, anthraquinones, flavonoïdes, tanins.....) stérols et terpènes.

Le dosage de poly phénols totaux, par la méthode colorimétrique de Singleton et Ross, a révélé que *Sambucus nigra* L. est riche en poly phénols ( $153,84 \pm 6,71$  mg/g EAG g/MS) tels que les flavonoïdes, anthocyanes, tanins et anthraquinones détectés lors des tests phytochimiques.

L'effet anti-inflammatoire de l'extrait méthanolique de *Sambucus nigra* L. a été évalué, in vivo selon l'injection par voie intra-péritonéale, en effet, lors du test d'inhibition du développement de l'œdème de la patte induit par le formol 1%. Les résultats obtenus montrent que le *sambucus nigra* L. possède un effet inflammatoire modéré c'est-à-dire l'extrait de la plante a diminué l'évolution du volume de l'œdème chez les rats.

Enfin, cette étude a permis de déterminer l'ensemble des métabolites secondaire produit par *Sambucus nigra* L. et d'en connaître éventuellement le ou les principes actifs lui conférant des propriétés thérapeutique.

Nous pensons montrer à travers ce travail que les plantes constituent un réservoir très intéressant pour élargir la recherche dans le futur.

# Résumé

Année universitaire : 2019 /2020

Présenté par : Smair Yasmine  
: Beghidja Imene

**Intitulé : Etude pytochimique et évaluation de la toxicité et l'activité anti-inflammatoire de**

***L'espèce Sambucus nigra L.***

*mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master*

**domaine** : science de la nature et la vie

**filière** : science biologique

**spécialité** : biologie et physiologie de la reproduction

**résumé :**

Ce travail est consacré à l'étude phytochimique d'une plante du Genre *sambucus* de la famille adoxaceae ainsi que l'évaluation de l'activité anti inflammatoire.

D'après nos investigation effectués nous avons pu constater que la plante étudiée est riche en substances naturelles tels que les anthraquinones, flavonoïdes saponosides, tanins, stérols et triterpènes, qui pourraient être utiles dans plusieurs domaines pharmacologique, cosmétiques...

La quantification des composés phénoliques par la méthode colorimétrique adaptée de Singleton et al a montré que la plante est en abondance en poly phénols.

Concernant l'activité anti inflammatoire in vivo réalisés sur des rats élevées à l'animalerie de la faculté (SNVUFMCI) a élucidé que notre plante à un effet inhibiteur remarquable sur le développement de volume de l'œdème au niveau de la patte de l'animale.

**Mot clés :**

***Sambucus nigra L.*, tanins, flavonoïdes, adoxaceae, anti-inflammatoire.**

**Jury d'évaluation :**

**président du jury : Mr Kara Youcef Pr-UFM Constantine I**

**Rapporteur : Mr Chibani Salih Mca-UFM Constantine I**

**Examineur : Mme Bouchoukh Imene MAA-UFM Constantine I**

Année universitaire : 2019 /2020