

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة سعد دحلب (1)

Université SAAD DAHLEB-Blida 1

Faculté des Sciences de la nature et de vie

Département de Biologie



Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie

Thème :

Screening phytochimique, potentiel antiinflammatoire et toxicité de l'extrait aqueux de l'*Artemisia herba alba*

Présenté par :

- Chaouch Sara
- Khelifi Sihem

Devant le jury :

Président :	Dr. Amokrane A	MCB	USDB1
Examineur :	Dr. TOUAIBIA M	MCA	USDB1
Promoteur :	Dr. BELKHITER S	MCB	USDB1
Co-promoteur :	Dr. Belkadi A	Vétérinaire	CRD Saidal

Année universitaire : 2024/2025

Remerciement

*Nous tenons à remercier, tout d'abord, Allah qui nous a donné la force,
la volante et le courage pour réaliser ce modeste travail ainsi pour
pouvoir suivre nos études avec succès.*

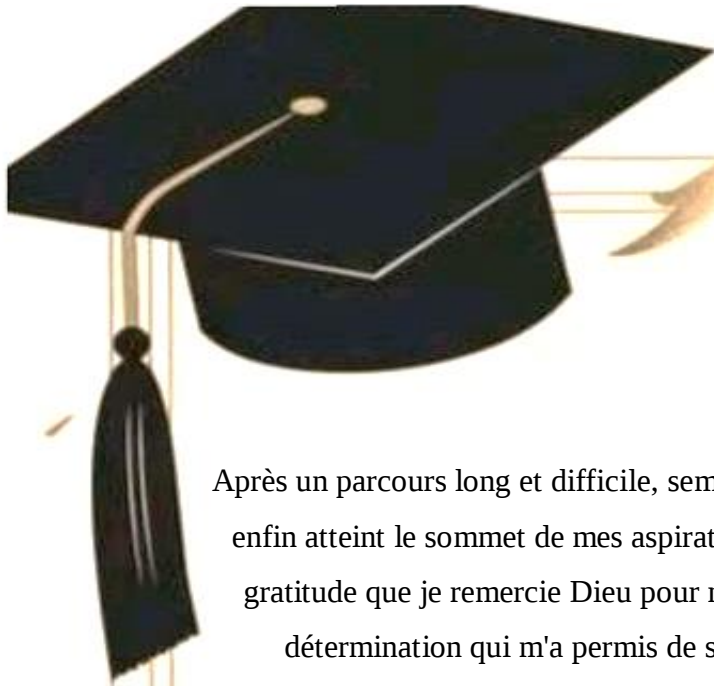
Nous adressons nos sincères remerciements aux membres de jury, Mme
Amokrane.A, et Mme **Touaibia.M**, d'avoir accepté de juger et
d'examiner notre travail.

Nous tenons particulièrement à remercier notre promotrice Mme "
Belkhiter.S". D'avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail avec sa
patience et ses conseils.

Nous tenons à remercier chaleureusement notre Co-promotrice, Mme
"**Belkadi.A**", pour son accompagnement, sa disponibilité et ses précieux
conseils durant tout ce chemin.

Un grand respect et un grand remerciement à toutes les personnes qui
ont participé par leur disponibilité, leur gentillesse, leur aide chaque jour.

Je remercie mes collègues et mes amies pour les sympathiques moments
qu'on a passé ensemble



Après un parcours long et difficile, semé d'embûches et de défis, j'ai enfin atteint le sommet de mes aspirations. C'est avec une grande gratitude que je remercie Dieu pour ma réussite, et à ma propre détermination qui m'a permis de surmonter les obstacles.

Alhamdulillah.

Je dédie ce travail à :

Mon père "**Abderrahmane**" mon bonheur de la vie, mon premier soutien, merci pour toutes vos sacrifices pour moi je t'aime.

Ma mère "**Hayet**", ma vie et ma joie. Merci pour tout ce que tu m'as donné dans cette vie.

Ma sœur **Marwa** et mon petit frère **Abdullah**, je vous aime du fond du cœur.

À mon meilleur ami, qui m'a encouragé et conseillé toujours, merci pour ta présence dans ma vie.

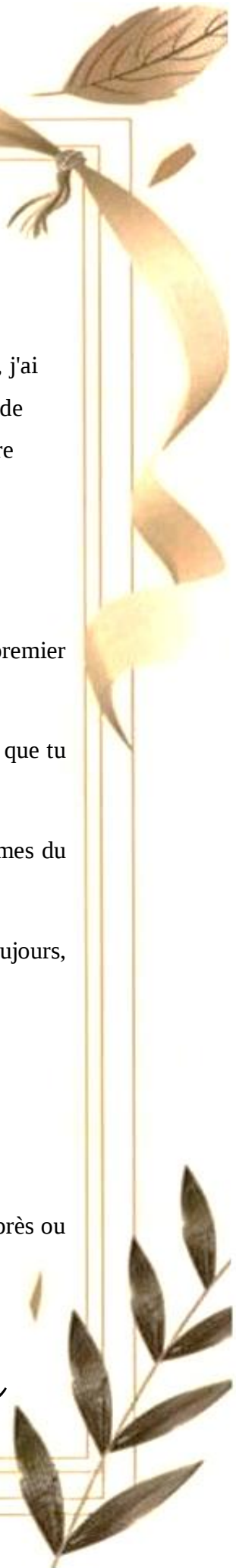
Ma binôme Nourhane, merci pour le travail partagé.

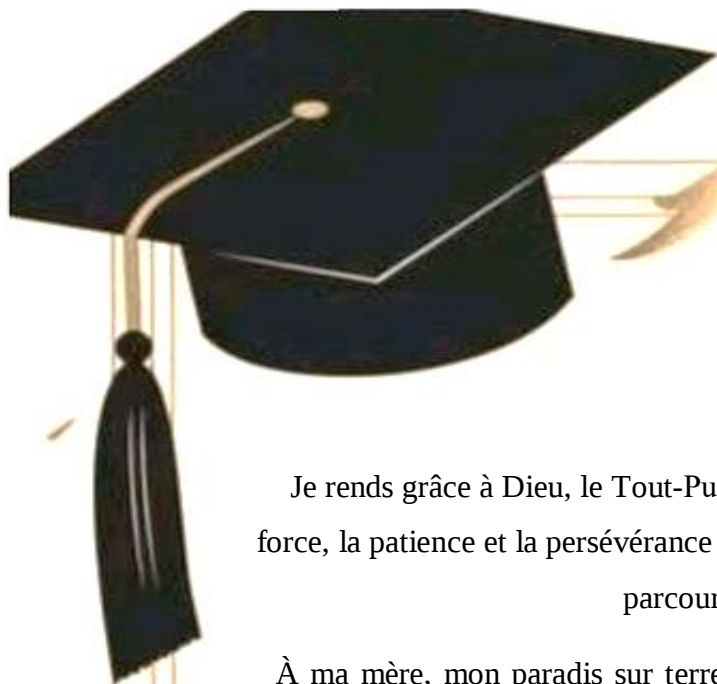
Merci également à mes cousines **Maria** et **Amina**.

Mes amie, Rayen, Insaf et Kenza

Toutes les personnes qui m'ont aidé dans ce parcours de près ou de loin, merci beaucoup.

Sara





Je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la force, la patience et la persévérance Nécessaires tout au long de ce parcours.

À ma mère, mon paradis sur terre, la source de ma joie. Elle a toujours cru en moi. Sa présence discrète mais constante à mes côtés a été une force Son amour, ses sacrifices silencieux et m'ont portée jusqu'ici. Aujourd'hui, ta fille devient diplômée. Merci ma chère maman "**Hanane**"

À mon père, pour son soutien.

À mon cher grand-père et ma grand-mère, que Dieu les garde en bonne santé et les protège.

À **Sara**, mon binôme dans ce travail, pour sa collaboration, son engagement et les efforts partagés avec détermination.

À mon seul ami, **Mohammed**, mon conseiller et mon soutien, qui a toujours été à mes côtés. Merci Pour ta présence, ton écoute et tes conseils tout au long de ce parcours.

À **Lyna**, mon amie d'enfance, à mes cousines Imane et Meriem.

À ceux et celles qui m'ont aidé d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin dans mon travail, je les remercie du fond du cœur.

Sihem



Table de matières

Résumé

Liste des abréviations

Liste des figures

Listes des tableaux

Introduction..... 1

Chapitre I. Synthèse bibliographique

I.1. Définition de l'Artemisia herba alba 4

I.2. Nomenclature de la plante 4

I.3. Classification et taxonomique 5

I.4. Description botanique 5

I.5. Répartition géographique A. herba alba 6

I.6. Composition chimique 7

I.7. Usages de la plante A. herba-alba 8

I.8. Les activités biologiques 9

Chapitre II. Matériel et méthodes

II.1. Matériel utilisé

II.1.1. Matériels non biologique 12

II.1.2. Matériels biologique

II.1.2.1. Matériel végétal 12

II.1.2.2. Matériel animale 13

II.2. Méthode

II.2.1. Préparation des extraits

II.2.1.1. Extrait aqueux 14

II.2.1.2. Extrait méthanolique..... 14

II.2.1.3. Extrait éthanolique 14

II.2.2. Screening photochimique 14

II.2.3. Etude de la toxicité aigue

II.2.3.1. Préparation des animaux et de la dose 17

II.2.3.2. La surveillance des troubles symptomatiques..... 18

II.2.4.	Etude de l'activité anti inflammatoires	18
II.2.4.1.	Test d'allodynie mécanique (test coton-tige)	20
II.2.4.2.	L'hyperalgésie (par pression)	21
II.2.5.	Etude de l'activité anti oxydante	
II.2.5.1.	Test de piégeage du radical libre DPPH	23

Chapitre III. Résultats et discussion

III.1. Résultats

III.1.1.	Screening photochimique	26
III.1.2.	Evaluation de la toxicité aigüe	
III.1.2.1.	Notification des symptômes.....	30
III.1.2.2.	Classification de la plante	30
III.1.3.	Activité anti inflammatoire.....	30
III.1.3.1.	Evaluation de test d'allodynie	32
III.1.3.2.	Evaluation de l'hyperalgésie.....	33
III.1.4.	Détermination d'activité anti oxydante	35

III.2. Discussion..... 37

Conclusion et perspectives 43

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

Dans le contexte d'un regain d'intérêt pour les thérapies naturelles, les plantes médicinales représentent une source précieuse de composés bioactifs. Parmi eux l'*Artemisia herba-alba* ou l'armoise blanche, qui y est une plante aromatique du bassin méditerranéen, et traditionnellement utilisée pour traiter divers maux, notamment les douleurs, les inflammations et les troubles digestifs.

Cette étude consiste à la mise en évidence de la composition chimique de la partie aérienne de l'*Artemisia herba-alba*, la détermination de la toxicité aiguë de l'extrait aqueux de cette plante, et l'évaluation de trois activités biologiques : activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux, qui y est suivie de l'activité analgésique par ; teste allodynie mécanique et d'hyperalgésie. Et activités antioxydante de l'extrait méthanolique par la méthode de DPPH.

Le criblage phytochimique de différents extraits a confirmé la présence des polyphénols, des flavonoïdes, des alcaloïdes, et des autres métabolites secondaires, et l'absence des coumarines et des mucilages.

L'étude de toxicité aiguë chez les souris n'a montré aucun signe clinique de toxicité ni de mortalité, à la dose testée de 2000 mg/kg.

L'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux, sur un modèle d'œdème induit par la carraghénine chez les rats, a été démontrée une réduction significative du volume de l'œdème. Ainsi qu'un bon effet analgésique marqué dans le teste d'allodynie et d'hyperalgésie. De plus, L'extrait méthanolique de l'armoise blanche a effectivement démontré une capacité antioxydante intéressante.

L'ensemble des résultats obtenus suggèrent que, l'*Artemisia herba-alba* possède diverses propriétés thérapeutiques, notamment comme anti-inflammatoires et antioxydants, ce qui confirme son efficacité traditionnelle et son potentiel en phytothérapie.

Mot clé : *Artemisia herba-alba*, Screening phytochimique, toxicité aiguë, activité antioxydante, activité anti-inflammatoire, allodynie, hyperalgésie.

Abstract

In the context of renewed interest in natural therapies, medicinal plants are a valuable source of bioactive compounds. Allowed them the *Artemisia herba-alba* or white wormwood, which is an aromatic plant of the Mediterranean basin, and traditionally used to treat various ailments, including pain, inflammation and digestive disorders.

This study consists of the identification of the chemical composition of the aerial part of *Artemisia herba-alba*, the determination of the acute toxicity of the aqueous extract of this plant, and the evaluation of three biological activities: anti-inflammatory activity of the aqueous extract, which is followed by analgesic activity by; mechanical allodynia test and hyperalgesia. And antioxidant activities of the methanolic extract by the DPPH method.

Phytochemical screening of extract deferent, confirmed the presence of polyphenols, flavonoids, alkaloids, and other secondary metabolites, and the absence of coumarins and mucilage.

The acute toxicity study in mice showed no clinical signs of toxicity or mortality at the tested dose of 2000 mg/kg.

The anti-inflammatory activity of the aqueous extract, on a carrageenan-induced edema model in rats was shown to significantly reduce the volume of edema. As well as a good marked analgesic effect in the allodynia and hyperalgesia test. In addition, the methanolic extract of white wormwood has indeed demonstrated an interesting antioxidant capacity.

All the results obtained suggest that *Artemisia herba-alba* has various therapeutic properties, including anti-inflammatory and antioxidant, which confirms its traditional effectiveness and potential in herbal medicine.

Keyword: *Artemisia herba-alba*, phytochemical screening, acute toxicity, antioxidant activity, anti-inflammatory activity, allodynia, hyperalgesia.

ملخص

في سياق الاهتمام المتجدد بالعلاجات الطبيعية، تعد النباتات الطبية مصدراً قيماً للمركبات النشطة بيولوجياً. ومن بينها الشيح الأبيض، وهو نبات عطري من حوض البحر الأبيض المتوسط، ويستخدم تقليدياً لعلاج أمراض مختلفة، بما في ذلك الألم والالتهابات واضطرابات الجهاز الهضمي.

تتكون هذه الدراسة من تحديد التركيب الكيميائي للجزء الهوائي من نبات الشيح العشبي الأبيض، وتحديد السمية الحادة للمستخلص المائي لهذا النبات، وتقييم ثلاثة أنشطة بيولوجية: الأنشطة المضادة للالتهابات للمستخلص المائي، والتي يتبعها نشاط مسكن للألم من خلال؛ اختبار الألم الميكانيكي وفرط الحساسية للألم. والأنشطة المضاد للأوكسدة للمستخلص الميثانولي DPPH باستخدام طريقة ثنائي الفينيل-بيكرينيل هيدرازيل.

أكد الفحص الفيتو كيميائي لمستخلصات مختلفة وجود البوليفينول والفلافونويد والكلويد وغيرها من المستقبلات الثانوية، وغياب الكومارين والمواد المخاطية.

أظهرت دراسة السمية الحادة في الفئران عدم وجود علامات سريرية للسمية أو الوفيات عند الجرعة المختبرة البالغة 2000 ملغم/كغم.

لقد أظهر النشاط المضاد للالتهابات للمستخلص المائي في نموذج الوذمة الناجمة عن الكاراجينان في الجرذان انه يقلل بشكل كبير من حجم الوذمة. كما أظهر تأثيراً مسكن للألم جيداً في اختبار الألم وفرط التألم. بالإضافة إلى ذلك، تبين أن المستخلص الميثانولي من الشيح الأبيض له قدرة مثيرة للاهتمام كمضاد للأوكسدة.

تشير جميع النتائج التي تم الحصول عليها إلى أن الشيح العشبي الأبيض له خصائص علاجية مختلفة، بما في ذلك مضادات الالتهاب ومضادات الأوكسدة، مما يؤكد فعاليته التقليدية وإمكانياته في طب الأعشاب.

الكلمات المفتاحية: الشيح العشبي الأبيض، الفحص الكيميائي النباتي، السمية الحادة، النشاط المضاد للأوكسدة، النشاط المضاد للالتهابات، الألم الجلدي، فرط الحساسية للألم.

Liste des abréviations

AHA : *Artemisia herba-alba*.

%AUG : Pourcentage d'augmentation de l'œdème

%INH : Pourcentage d'inhibition de l'inflammation

β-Carotène : Provitamine A, antioxydant naturel

CRD : Centre de Recherche et de Développement

DPPH : 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl, radical libre stable utilisé pour mesurer l'activité antioxydante

DNID : Diabète non insulino-dépendant

D50 : Dose provoquant 50% de mortalité dans la population d'organismes étudiée, pendant un temps donné, par administration unique.

IC₅₀ : Concentration inhibitrice médiane, correspondant à la concentration nécessaire pour réduire de 50 % une activité.

H : Heure(s)

Mg/kg : milligrammes par kilogramme

ml : millilitres

μl : microlitres

Min : Minute(s)

Nm : Nanomètre (longueur d'onde, ex. 517 nm)

NMRI : Souche de souris issue du Naval Medical Research Institute

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

O₂ : Radical superoxyde

OH : Radical hydroxyle

SGH : Système Général Harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Classification de l' <i>Artemisia herba alba</i> Asso (Quenzel et Santa,1963)	5
2	Screening photochimique (Harbone, 1998 ; Rahman et al., 2006)	15
3	Préparation des dilutions d'acide ascorbique.	23
4	Résultats du screening phytochimique de la partie aérienne d'A. <i>herba-alba</i> .	27

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Image de l'Artemisia herba alba (Mohamed et al., 2010)	4
2	Morphologie générale de l'armoise blanche (Ozenda,1985) modifié	5
3	Répartition géographique d'Artemisia herba-alba en Algérie (Anat, 2004)	6
4	Structure de base des flavonoïdes (Bessaond, 2015)	7
5	Représentation schématique de la peau (Elgrabli et Lacroix, 2009)	9
6	Image récapitulative sur le déroulement de l'activité antioxydante	10
7	La poudre d Artemisia herba alba	13
8	Le gavage	18
9	(A) Induction de l'inflammation ; (B) la mesure de l'œdème par le pied à coulisse	19
10	Effleurement de la patte par un coton-tige	21
11	Application de pression	22
12	Protocole de piégeage de radicale libre DPPH (Sanchez-Moreno et al., 1998)	24
13	Le pourcentage d'augmentation d'œdème dans les 4 lots	31
14	Représentation graphique du % d'inhibition de l'œdème par le Diclofénac (référence) et les extraits aqueux d'A.herba-alba	32
15	Test d'allodynie mécanique par coton-tige	33
16	Représentation graphique d'hyperalgésie	34
17	Graphique de temps de latence	34
18	Le pourcentage d'inhibition du radical DPPH	35

Introduction

Introduction

La richesse de la flore algérienne reflète un patrimoine végétal exceptionnel, marqué par une grande diversité d'espèces, dont bon nombre sont endémiques ou dotées de vertus médicinales. Grâce à sa position géographique entre influences sahariennes et méditerranéennes, l'Algérie offre un écosystème favorable au développement de plantes aux propriétés thérapeutiques reconnues, largement exploitées en médecine traditionnelle. **(Larit et Leon,2023)**

Dans ce contexte, les plantes médicinales occupent une place centrale et sont utilisées depuis des siècles dans le médecin traditionnel. Aujourd'hui, leur potentiel thérapeutique suscite un regain d'intérêt dans le domaine de la recherche scientifique, notamment pour appuyer leur intégration dans la médecine moderne grâce à leurs nombreuses propriétés curatives.

Parmi ces espèces végétales, on retrouve *Artemisia herba-alba* Asso communément appelée armoise blanche ou « Shih », est une plante vivace de la famille des *Astéracées*, largement répandue dans les régions arides et semi-arides d'Afrique du Nord, du Moyen-Orient et du bassin méditerranéen.

En Algérie, l'armoise blanche est très fréquente et pousse naturellement dans plusieurs zones du pays. **(Moulay, 2022)** Elle est aussi présentée comme une option pharmaceutique ou nutraceutique préventive contre certaines pathologies **(Ayad et al., 2022)**, notamment les troubles digestifs (la diarrhée et les douleurs abdominales), ainsi que les problèmes respiratoires comme la bronchite et la toux **(Ait-Kaki et al., 2018)**.

Sur le plan phytothérapeutique, l'*A. herba-alba* est riche en composés bioactifs comme les flavonoïdes, les composés phénoliques, les terpénoïdes et les lactones sesquiterpéniques **(Salah et Jaeger, 2005 ; Kim et al., 2004)**. Ces métabolites lui confèrent des effets sur diverses activités biologiques telles que l'anti oxydation, l'anti-inflammation, l'antimicrobienne et l'anti-tumorale. **(Wahnou et al., 2024)** De plus, les infusions de cette plante sont employées pour leurs propriétés analgésiques, antibactériennes, hémostatiques et d'autre **(Tilaoui et al., 2011 ; Mohamed et al., 2010)**.

Ces propriétés pharmacologiques font de l'*Artemisia herba-alba* une plante médicinale prometteuse, susceptible d'être valorisée comme alternative naturelle aux traitements conventionnels antispasmodiques, antiparasitaires, anti-inflammatoires, antidiabétique et analgésiques.

La présente étude vise à explorer les propriétés biologiques de cette plante, originaire de la région de Tamanrasset (Algérie). Plus précisément, elle porte sur : la caractérisation des métabolites secondaires par le criblage phytochimique, l'évaluation de la toxicité aiguë selon les directives de l'OCDE, l'étude du potentiel anti-inflammatoire *in vivo*, avec la détermination de l'effet de modulation de douleur et enfin l'évaluation de l'activité antioxydante *in vitro* via la méthode du radical libre DPPH.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1. Définition

Le genre *Artemisia* de la famille des Astéracées (ou Composées) comprend un nombre variable d'espèces, de 200 à plus de 400 selon les auteurs. Il est réparti dans la moitié nord du monde (Mohsen et Ali, 2008). Ce genre comprend de nombreuses espèces répandues et étudiées. (Mucciarelli et Maffei, 2002).

L'*Artemisia herba alba* Asso, ou armoise blanche, est une plante qui présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût extrêmement amer. Elle se développe généralement en touffes de petite taille et possède divers usages. (Fleisher et al., 2002)

Cette plante se caractérise par sa richesse en huile essentielle de composition différente, ce qui a conduit à la définition de plusieurs chémotypes. De plus, elle présente une forte valeur fourragère et joue un rôle écologique significatif dans la lutte contre l'érosion et la désertification (Bouzidi, 2016).



Figure 1. Image de l'*Artemisia herba alba* (Mohamed et al., 2010).

I.2. Nomenclature de la plante

Cette plante est connue sous plusieurs appellations vernaculaires, telles que « Thym des steppes », « Absinthe du désert », entre autres. En Afrique du Nord (notamment en Algérie) ainsi qu'au Moyen-Orient, elle est généralement désignée par les noms « Shiḥ » ou « Shiḥ khorasani », selon les régions. Au Maroc occidental, elle est également connue sous le nom de « Kaysoum » en tamazight (berbère), tandis qu'en berbère marocain, l'armoise est appelée « Izerg ». En anglais, le terme « Tor », utilisé pour désigner l'ensemble des armoises, renvoie à leurs propriétés vermifuges, bénéfiques tant pour l'homme que pour le bétail et en français, elle est connue sous le nom d'armoise blanche. (Messai et al., 2011).

I.3. Classification taxonomique

La classification de *A. herba-alba* la plus couramment utilisée dans la systématique du genre *Artemisia* est celle proposée par Quenzel et Santa (1963), que l'on peut résumer ainsi :

Tableau 1. Classification de l'*Artemisia herba alba* Asso (Quenzel et Santa,1963)

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Asteridae
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous- famille	Asteroideae
Genre	<i>Artemisia</i> L
Sous-genre	<i>Seriphidium</i>
Espèce	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso

I.4. Description botanique

L'*A. herba-alba* est une plante herbacée vivace, caractérisée par une tige ligneuse et ramifiée, mesurant entre 30 et 50 cm de hauteur. Elle se distingue par son abondant feuillage et une souche épaisse (Pottier, 1981). Les capitules, de petite taille (1,5 à 3 mm), sont regroupés en panicules allongés et étroits, chacun renfermant de 3 à 6 fleurs de couleur jaunâtre. Les bractées externes de l'involucre sont de forme orbiculaire et recouvertes de poils (pubescentes) (Quézel et al., 1963).

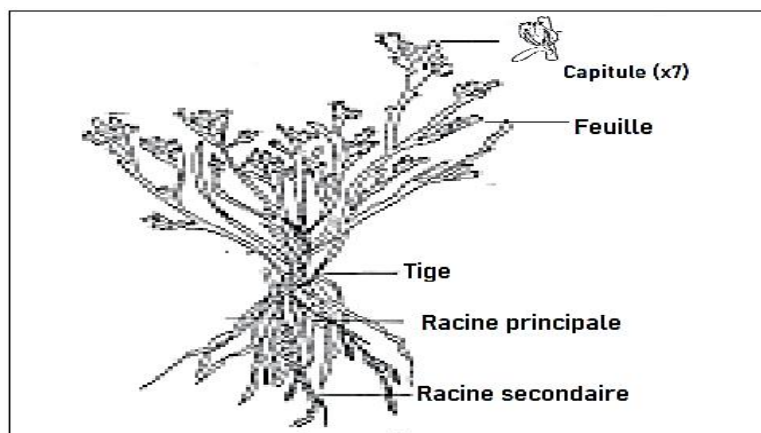


Figure 2. Morphologie générale de l'armoise blanche (Ozenda,1985) modifié

I.5. Répartition géographique

L'*A. herba-alba* est un petit arbuste médicinal et aromatique qui se développe principalement dans les zones arides et semi-arides du bassin méditerranéen et de l'Afrique australe, couvrant près de six millions d'hectares dans les steppes, elle se présente sous forme de buissons blancs, laineux et espacés (**Bendjilali et Richard, 1980**).

Au Maroc, il est fréquent d'observer de vastes zones, s'étendant sur plusieurs dizaines de kilomètres, où l'armoïse blanche constitue l'unique couverture végétale. Le pays accorde une grande importance à cette plante, reconnue pour son rôle écologique dans la prévention de l'érosion des sols et la lutte contre la désertification (**Boutekjjet, 1987**).

En Algérie, cette plante préfère les climats secs et chauds, où elle forme de grandes populations dans les régions désertiques. Elle est abondante dans les hauts plateaux, bien que moins fréquente dans le Sahara septentrional (**Benmansour, 2001 ; Salido et al., 2004 ; Mounir et al., 2015**).

La pluviométrie est un facteur important qui influe sur la répartition des formations végétales et le fonctionnement même des écosystèmes en région aride, ainsi que leur sensibilité à la désertification. Cependant, en fonction du régime pluviométrique, la répartition des steppes est la suivante (voir figure 3) (**Houérou, 1969 ; Djebaili, 1978**).

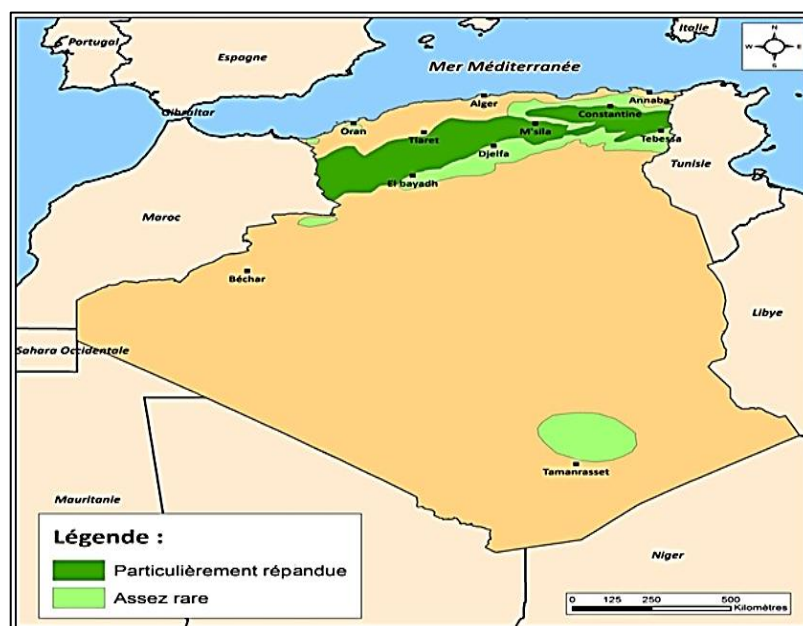


Figure 3. Répartition géographique d'*Artemisia herba-alba* en Algérie (**Anat, 2004**)

I.6. Composition chimique

Plusieurs études effectuées sur la composition chimique de la plante l'armoise blanche (Younsi et al., 2016 ; Bourgou et al., 2017), ont révélé la présence de plusieurs métabolites secondaires comme les coumarines, les glycosides stérols, les polyacétylènes, les polysaccharides monoterpènes, les triterpènes, les sesquiterpène-lactones et les flavonoïdes (Kim JH et al., 2002 ; Tan RX et al., 1998).

Les flavonoïdes (figure 4) détectés dans l'armoise présentent également une grande diversité structurale, allant des flavonoïdes communs (flavones glycosides et flavonols) aux flavonoïdes méthylés, qui sont très inhabituels. Les flavonoïdes glycosides comprennent les O-glycosides tels que la quercitrine-3-glucoside et les flavones C-glycosides, qui sont rares dans le genre *Artemisia* ainsi que dans l'ensemble des Astéracées (Saleh et al., 1987 ; Salah et Jager, 2005).

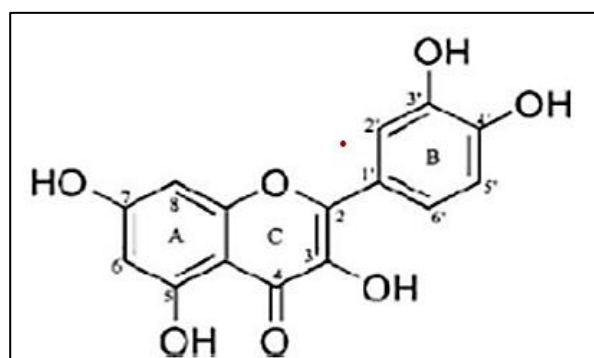


Figure 4. Structure de base des flavonoïdes (Bessaond, 2015)

Les parties aériennes de l'*Artemisia* contiennent le terpénoïde sesquiterpène lactone déhydroleucodine, qui possède des propriétés cicatrisantes (Abood et al., 2017).

La matière sèche contient 6 à 11 % de protéines brutes, dont 72 % d'acides aminés (Fenardji et al., 1974).

De plus, différents groupes de cette plante contiennent des composés volatils de divers types, comme l'acétate de chrysanthényle, le chrysathénol, l'acétophénone, la xanthocycline, l'1,8-cinéole, le thuyone, le terpinène-4-ol, le camphre et le boénéol, qui sont également présents dans l'absinthe des steppes marocaine (Altemimi et al., 2020).

I.7. Usages de la plante *A. herba-alba*

a. Usage phyto-thérapeutique

En pharmacopée traditionnelle, l'armoise blanche est depuis longtemps reconnue par les populations pastorales et nomades pour ses propriétés purgatives. Elle est notamment utilisée comme vermifuge chez les ovins (Nabli, 1989).

Selon Friedman et coll. (1986), l'infusion d'armoise blanche est fréquemment utilisée par les Bédouins du Néguev pour soulager les troubles gastro-intestinaux.

En Irak, cette plante est souvent infusée avec du thé et représente une forme d'automédication courante dans le traitement du diabète non insulino-dépendant (DNID) (Al-Waili, 1986).

Celle-ci est utilisée également pour traiter les troubles inflammatoires (rhume, toux, bronchite, diarrhée), et aussi les maladies infectieuses (maladies de la peau, gale, syphilis) (Abu-Darwish et al., 2015). Ses racines sont indiquées contre certains troubles nerveux (Baba Aissa, 2000).

Ce remède est une bonne source d'antioxydants naturels utilisé à des fins médicinales et commerciale (Mansour, 2015). Cette plante a démontré également une capacité antioxydante pour prévenir l'oxydation linoléique et pour réduire les radicaux DPPH et ABTS stables, grâce à sa richesse aux composés phénoliques (Al-Mustafa et Al-Thumbat, 2008 ; Kadri et al., 2011 ; Tawaha et al., 2007).

Plusieurs études scientifiques ont également prouvé son efficacité en tant qu'agent antidiabétique, antiparasitaire, antibactérien, antiviral, antimalarien, antipyrétique, antispasmodique et antihémorragique (Boudjel al., 2013).

b. Usage alimentaire

Sur le plan alimentaire, l'armoise blanche est appréciée pour ses qualités aromatiques, notamment dans la préparation de certaines boissons telles que le thé et le café. Cependant, son utilisation dans l'industrie agroalimentaire reste très restreinte en raison de la présence de bêta-thujone, un composé potentiellement toxique, dont la concentration autorisée ne doit pas excéder 5 mg/kg (Bendjilali et al., 1984).

I.8. Les activités biologiques

a. Activité anti inflammatoire

La réponse inflammatoire est un mécanisme adaptatif déclenché par des stimuli nocifs, tels qu'une infection ou une lésion tissulaire. Elle vise à éliminer les agents pathogènes potentiels et à rétablir l'homéostasie du tissu endommagé, notamment au niveau de la peau (Serhan, 2007).

La peau humaine (**figure 5**) se compose de trois couches tissulaires principales, disposées de manière superposée : l'hypoderme, le derme et l'épiderme, ces deux dernières étant séparées par la jonction démo-épidermique (Serhan, 2007).

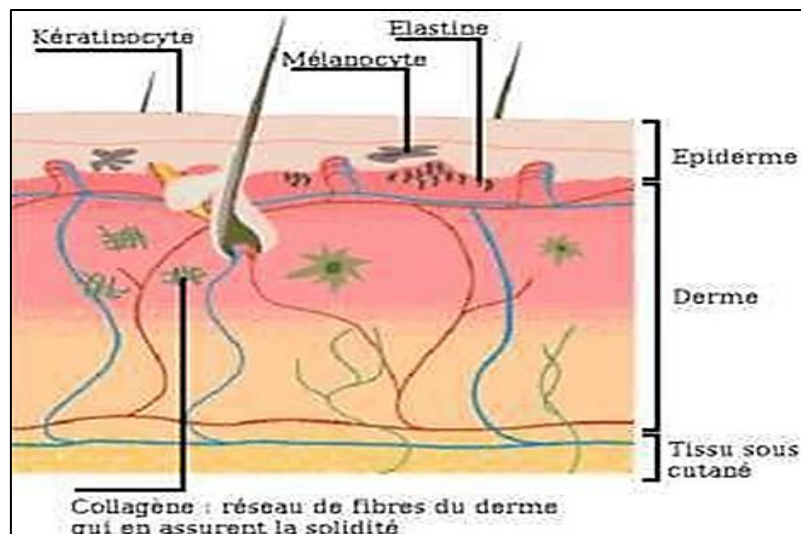


Figure 5. Représentation schématique de la peau (Elgrabli et Lacroix, 2009).

La fonction barrière de la peau la rend vulnérable à diverses affections inflammatoires et infectieuses (Herskovitz et al., 2016).

b. Test d'allodynie

L'allodynie est une réponse anormale à un stimulus non nociceptif. Elle est induite par des stimuli normalement indolores, qu'ils soient d'origine mécanique comme des frottements ou d'origine thermique (Bouhassira et al., 2004).

c. Test d'hyperalgésie

C'est une réponse douloureuse anormale (nociceptive) qui se manifeste par une intensification de la douleur persistante, provoquée par une piqûre ou une pression. (Campbell et Meyer, 2006).

d. Activité antioxydante

L'activité antioxydante (**figure 6**) désigne la capacité des antioxydants à empêcher l'oxydation des molécules en empêchant l'apparition d'événements en chaîne oxydative et la génération d'électrons stables non réactifs. (**Sampath et al., 2022**).

Les antioxydants les plus connus sont le β -carotène (provitamine A), l'acide ascorbique (vitamine C), le tocophérol, la quercétine, la rutine et le picnogénol. La plupart des antioxydants de synthèse ou d'origine naturelle possèdent des groupes hydroxy-phénoliques dans leurs structures et les propriétés antioxydantes sont attribuées en partie à la capacité de ces composés naturels à piéger les radicaux libres tels que les radicaux hydroxyles ($\text{OH}\cdot$) et superoxydes ($\text{O}_2\cdot$) (**Antolovich et al., 2002 ; Bartosz, 2003 ; Burda et Oleszek, 2001**).

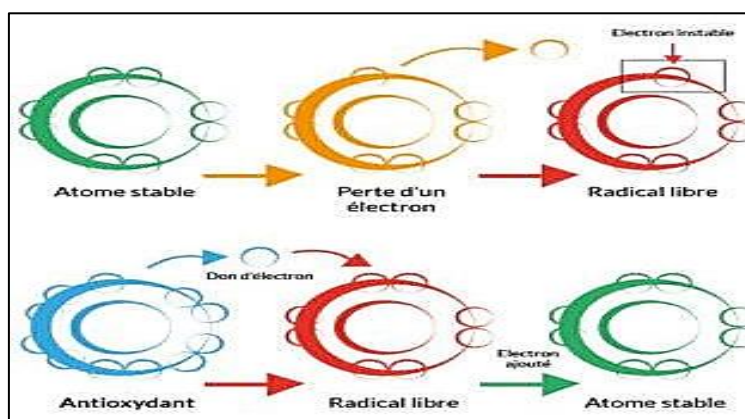


Figure 6. Image récapitulative sur le déroulement de l'activité antioxydante (<https://www.centralearfills.com/blogs/blog-centrale-fillers/les-antioxydants-les-radicaux-libres>)

Encore, il existe plusieurs méthodes d'évaluation de l'activité antioxydante tel que le radical libre DPPH (2,2 diphényl 1picrylhydrazyl), qui est caractérisé par sa couleur violette, en présence des composés anti radicalaires, le DPPH réduit et change de couleur en virant au jaune. (**Maataoui et al., 2006**).

Chapitre II : Matériel et méthodes

II. Matériel et méthodes

Lieu d'étude

Notre étude a été menée au sein du Centre de Recherche et Développement (CRD) de Sidal, où nous avons débuté les premières analyses liées aux propriétés toxicologiques et l'activité anti-inflammatoire *in vivo*, à partir du 17 février 2025 jusqu'à le 05 mars 2025.

D'autres volets de l'étude ont été réalisés au niveau du laboratoire de projet de fin d'études (PFE) de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (FSNV), où nous avons évalué l'activité antioxydante de la plante, ainsi que le screening photochimique.

II.1. Matériel utilisé

II.1.1. Matériels non biologique

Voir annexe (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13 et 14)

II.1.2. Matériels biologique

II.1.2.1. Matériel végétal

Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisé la partie aérienne de la plante *Artemisia herba-alba*, qui nous a été spécialement envoyée depuis le sud de l'Algérie, plus précisément de la région de Tamanrasset, et récoltée en 2024.

La plante est validée par le département de botanique de l'École Nationale supérieur d'Agronomie (ENSA). Ensuite, pour éliminer les impuretés, la plante a été soigneusement séchée, avant d'être broyée à une poudre moyennement fine, chez un herboriste. **(Figure 7)**



Figure 7. La poudre d *Artemisia herba alba*

II.1.2.2. Matériel animal (annexe 17 et 18)

Des souris de la souche NMRI pesant (20 ± 2 g) et des rats femelles de race Wistar de (200 ± 20 g) ont été utilisés dans le cadre de l'étude. L'ensemble des animaux a été maintenus dans un environnement contrôlé : température de $22 \pm 2^\circ\text{C}$, humidité relative de $55 \pm 10\%$, cycle lumière/obscurité de 12 h/12 h. Une alimentation standard et de l'eau ont été fournis ad libitum (à volonté) pendant toute la durée des expérimentations.

II.2. Méthode

II.2.1.Préparation des extraits

II.2.1.1. Extrait aqueux

Un extrait d'*Artemisia herba alba* à 10 % a été préparé, en mélangeant 10 g de poudre de la partie aérienne de la plante avec 100 ml d'eau distillée portée à ébullition. Ensuite, il a été laissé à infuser pendant 30 minutes avec une agitation occasionnelle. Après cela, on a effectué une centrifugation à 1000 tours par minute pendant 10 minutes afin d'éliminer les débris végétaux, puis on a filtré l'extrait sur un papier filtre afin de récupérer le filtrat **(Fatmi et al., 2018).**

II.2.1.2. Extrait méthanolique (annexe 16)

Une macération a été préparée en ajoutant 150 ml de méthanol absolu, à 30 g de poudre de la plante. Le mélange est sous agitation douce pendant 48 heures à température ambiante. Après filtration sur un papier filtre, le filtrat est évaporé et séché dans une étuve à 45°C pendant 24 h. L'extrait sec obtenu a été stocké dans un tube hermétiquement fermé à 4°C. **(Jang et al., 2002 ; modifié).**

II.2.1.3. Extrait éthanolique

5 g de poudre végétale sont insérés dans 125 ml d'éthanol, puis le mélange est laissé reposer pendant 24 heures. Le jour d'après, nous avons procédé au filtrage de l'extrait (sur un papier filtre). Le filtrat obtenu est conservé dans un flacon en verre fermé hermétiquement et stocké à l'abri de la lumière jusqu'à l'utilisation dans le screening phytochimiques. **(Vercauteren et al., 2020 ; modifié).**

II.2.2.Screening phytochimique

Le criblage phytochimique représente l'ensemble des techniques qualitatives simples, permettant de déterminer la présence ou l'absence de différents métabolites secondaires de la plante, par une série de méthodes colorimétriques.

La caractérisation des différentes familles de métabolites secondaires présents dans la plante offre une indication précieuse sur ses propriétés pharmacologiques potentielles. Pour cela, nous avons mené des analyses phytochimiques sur plusieurs extraits obtenus à partir des parties aériennes d'*Artemisia herba-alba*, en utilisant des solvants de polarité variable et des réactifs spécifiques destinés à la mise en évidence de ces composés.

II. Matériel et méthodes

Au cours de notre travail, nous sommes intéressées à la recherche des composants suivants : Glucosides, leuco-anthocyanes, saponines, coumarines, quinones, quinones libres, alcaloïdes, stérols et triterpènes, saponosides, anthocyanes, tanins, mucilage, flavonoïdes et polyphénols. (Tableau 2)

Tableau 2. Screening photochimique (Harbone, 1998 ; Rahman et al., 2006).

Métabolite secondaires	Méthode	Résultat
Glucosides	On mélange 2g de poudre de la plante avec quelques gouttes d'acide sulfurique (H ₂ SO ₄) concentré (96%)	L'apparition d'une couleur rouge-bleu
Leuco-anthocyanes	2 g de poudre + 20 ml de propanol / acide chlorhydrique (1/1). Porter à ébullition au bain-marie	Coloration rouge
Saponines	50 ml d'eau distillée et 5g de poudre sont portés à ébullition modérée pendant 15 min. Après refroidissement, la solution est filtrée et ajustée à 50 ml avec de l'eau. Dans un tube à essai (de 160 X 16 mm), 10 ml du décocté précédemment préparé est introduit et une agitation dans le sens de la longueur pendant 15 secondes, à raison de deux agitations par seconde est pratiquée. On le laisse reposer pendant 15 min.	La formation d'une mousse (hauteur supérieure de 1cm) stable et persistante pendant 15min, indique la présence des saponines
Coumarines	Mettre 2g de poudre dans 20 ml d'éthanol absolu. Bouillir pendant 15 minutes à reflux puis refroidir et filtrer. 10 gouttes de KOH et quelques gouttes de HCl concentré (37%) dilué à (10%) sont ajoutées dans 2 à 3 ml de filtrat dilué dans l'éthanol (10%)	Couleur rouge

II. Matériel et méthodes

Alcaloïdes	Ajouter 0,2 g de poudre à 10ml de l'acide sulfurique H_2SO_4 (10 %), agiter pendant 2min puis filtrer. Dans un tube à essai introduire le filtrat et ajouter quelques gouttes de réactif de Dragendorff	Formation d'un couleur rouge orange (Vercauteren et al., 2020)
Quinones	Humecter 2g de poudre par 2 ml d'acide chlorhydrique + 20 ml de chloroforme. Après 3h, le filtrat est agité avec 5 ml d'ammoniaque (1/2)	Coloration rouge
Quinones libre	Mélanger 2g de poudre avec quelques gouttes de solution NaOH 1%	Couleur jaune
Stérols et terpènes	Le test de Liebermann- Burchard est utilisé pour la mise en évidence des stérols et terpènes. Une macération pendant 24 heures de 1g de poudre dans 20ml d'éther est pratiquée. La solution obtenue est filtrée et complétée à 20 ml avec de l'éther. 10 ml de l'extrait sont évaporés et le résidu est dissous dans 1 ml d'anhydride acétique puis 1 ml de chloroforme. Le mélange est partagé dans deux tubes à essai. Un volume de 1 à 2 ml de H_2SO_4 concentré est introduit délicatement dans le fond du premier tube à essai à l'aide d'une pipette, le deuxième tube servant de témoin.	A la zone de contact des deux liquides, la formation d'un anneau rouge brunâtre ou violet
Saponosides	Mélanger 2 ml d'infusé avec 2 ml d'une solution d'acétate de plomb à 1%.	Formation d'un précipité blanc
Anthocyanes	On mélange 5 ml d'infusé avec 4 ml d'hydroxyde d'ammoniac (NH_4OH) concentré (30%).	Coloration rouge
Tanins	Mélanger 1 ml d'extrait aqueux avec 1 ml d'eau distillée + 1-2 gouttes de	Coloration verte foncé ou bleu-vert

II. Matériel et méthodes

	FeCl ₃ à 10%.	
Mucilage	On introduit 1 ml d'infusé dans un tube à essai, puis on ajoute 5 ml d'éthanol absolu, après agité pendant 15min	Précipité floconneux
Flavonoïdes	On met quelques de HCl concentré et 0,5 g de Mg dans 2 ml de l'extrait éthanolique. On laisse agir 3 minutes	Couleur orange (Flavones) , rouge(Flavonols) ou rose (Flavonones) (Lock et al., 2006) .
Polyphénols	Quelques gouttes de FeCl ₃ à (2%) sont ajoutées à 2 ml de l'extrait éthanolique	Apparition d'un précipité noire-verdâtre (Koffi et al., 2009).

II.2.3.Toxicité aiguë

Principe

Conformément aux lignes directrices de l'OCDE 423, l'étude a été réalisé pour évaluer la toxicité aiguë par voie orale.

Ce protocole permet de classer la substance testée selon sa toxicité aiguë, sur la base des effets observés après administration d'une dose unique.

II.2.3.1. Préparation des animaux et de la dose

Un test limite a été réalisé à la dose de 2000 mg/kg de poids corporel, selon les recommandations de l'OCDE 423.

Nous avons marqué individuellement les trois souris utilisées afin d'assurer leur identification tout au long de l'expérimentation, et ensuite nous les avons placées dans une seule cage. L'administration de produit d'A. *herba alba* est effectué après 8h de jeûne, par gavage intra-gastrique à l'aide d'une sonde gastrique, en une seule dose **de 0,5 ml**. Après l'administration, nous avons privé les souris de nourriture pendant 1 à 2 heures.

II.2.3.2. Surveillance des troubles symptomatiques

Après l'administration de l'extrait d'*Artemisia herba-alba*, les animaux ont été placés sous observations rapprochées pendant les 4 premières heures afin de détecter tout signe clinique immédiat, puis suivis quotidiennement pendant 14 jours pour surveiller l'apparition d'éventuels symptômes de toxicité ou de mortalité.

Nos observations ont porté sur la mobilité, la sensibilité au bruit et au pincement, des yeux et des muqueuses, l'alimentation, la respiration, les vomissements, la diarrhée, ainsi que l'aspect des fèces.

Le but est de déterminer la catégorie de produit utilisé selon le système de classification globalement harmonisé (SGH).

II.2.4. Etude de l'activité anti-inflammatoire

L'étude de l'activité anti-inflammatoire a été évaluée *in vivo* par la méthode de l'œdème de la patte, selon le mode opératoire du laboratoire pharmacotoxicologie CRD Saidal.

A. Prétraitement des animaux

Les extraits aqueux d'*Artemisia herba alba* préparés par infusion, ont été administrés à doses différentes : 1 000 mg/kg et 2 000 mg/kg de poids corporel des animaux (**annexe 15**). Le diclofénac (50mg) a été utilisé comme produit de référence.

Tous les traitements ont été administrés par voie orale à des rats mis préalablement à jeun pendant 12h (**Figure 8**).



Figure 8. Le gavage

B. Induction de l'inflammation

Avant l'induction de l'inflammation, des mesures initiales (T0) ont été prise sur la patte gauche du membre postérieur de chaque rat à l'aide d'un pied à coulisse numérique.

L'inflammation a ensuite été induite par une injection intradermique de la solution de carraghénine à 1%, dans la face plantaire de la patte gauche des rats au niveau de l'aponévrose du coussinet plantaire, 30 mn après l'administration des produits à testés.

L'œdème provoqué sera quantifié en mesurant l'épaisseur chaque heure pendant 5 heures (figure 9).



Figure 9. (A) Induction de l'inflammation ; (B) la mesure de l'œdème par le pied à coulisse

➤ Les rats sont répartis en 4 lots comme suit :

Lot 1 (Témoin positif) : Les rats reçoivent par gavage 2 ml d'eau distillée, suivi après 30 minutes par une injection sous-cutanée de 100 µl de carraghénine à 1% sous le coussinet plantaire de la patte arrière gauche.

Lot 2 (Référence) : Les rats reçoivent par gavage 2 ml de diclofénac (50 mg/rat), suivi après 30 minutes par l'injection de carraghénine (identique au Lot 1).

Lot 3 (Dose 1000 mg/kg d'extrait aqueux) : Les rats reçoivent par gavage 2 ml d'extrait aqueux (125 mg/ml), correspondant à une dose de 1000 mg/kg pour un rat standard de 250 g. L'injection de carraghénine (identique au Lot 1) est réalisée 30 minutes après l'administration.

Lot 4 (Dose 2000 mg/kg d'extrait aqueux) : Les rats reçoivent par gavage 2 ml d'extrait aqueux (252 mg/ml), correspondant à une dose de 2000 mg/kg pour un rat standard de 250 g. L'injection de carraghénine (identique au Lot 1) est réalisée 30 minutes après l'administration.

II. Matériel et méthodes

Remarque : Les rats ont subi une sédation légère par l'anesthésie, avant l'injection de la carraghénine.

➤ Les calculs

L'intensité de l'œdème a été évaluée en calculant le pourcentage moyen d'augmentation de l'épaisseur de la patte des rats. Ce pourcentage (%AUG) a été déterminé selon la formule suivante :

$$\%AUG = \frac{Et - E0}{E0} \times 100$$

E0 : épaisseur initial de la patte

Et : épaisseur à un temps défini après l'induction de carraghénine.

Le pourcentage d'œdème a été utilisé pour calculer le pourcentage d'inhibition de l'inflammation (% INH), dans le but de déterminer le pouvoir anti-inflammatoire des produits testés. Le pourcentage d'inhibition a été calculé par la formule suivante :

$$\%Inhibition = \frac{\%AUG \text{ témoin} - \%AUG \text{ traité}}{\%AUG \text{ témoin}} \times 100$$

II.2.4.1. Test d'allodynie mécanique (coton tige ou Von Frey)

➤ But

Mesurer la sensibilité à un stimulus mécanique **léger**, non douloureux (non nociceptif), à l'aide d'un coton-tige.

➤ Étapes de l'expérience :

Déclenchement du test : Commencer le test lorsque l'inflammation est installée, précisément à la **2^e heure** après l'injection de carraghénine.

Application du stimulus : Effleurer délicatement la zone inflammée (face plantaire) avec le coton-tige, en évitant toute pression. (**Figure 10**)

Paramètre des essais : Réaliser **4 essais** de **quelques secondes** chacun.

II. Matériel et méthodes

➤ **Évaluation des réponses** : Mesurer les réponses selon un **score de réflexe de retrait** :

0 – 0,5 : Absence ou très faible allodynie

0,5 – 1 : Allodynie modérés

> 1 : Allodynie forte (sensibilité accrue)



Figure 10. Effleurement de la patte par un coton-tige.

II.2.4.2. Test hyperalgésie (par pression)

➤ **Objectif :**

Mesurer la sensibilité à un stimulus nociceptif (douloureux), par un instrument doux non pointu (plat).

➤ **Méthodologie :**

Après l'apparition de l'inflammation, une pression progressive a été appliquée à l'aide d'un instrument plat dans la face dorsale (plantaire). L'intensité de la pression a été calibrée à l'aide d'une balance, entre 15 et 20 g, afin d'assurer des pressions régulières. Pour chaque rats, quatre essais de 30 secondes ont été réalisés dans le but d'évaluer le seuil de retrait. A noter présence ou absence de retrait et le **temps de latence**. (**Figure 11**)

II. Matériel et méthodes

➤ **Évaluation des réponses d'hyperalgésie** : Mesurer les réponses selon le score suivant :

< 1 : Réponse normale ou très faible hyperalgésie

1 – 1,5 : Hyperalgésie modérée

1,5 – 2 : Hyperalgésie forte

> 2 : Hyperalgésie sévère

➤ **Évaluation des réponses de temps de latence** : Mesurer les réponses selon le score suivant :

> 3 seconde : Bonne tolérance à la douleur

2 – 3 seconde : Douleur modérée

1 – 2 seconde : Forte douleur

< 1 seconde : Douleur sévère

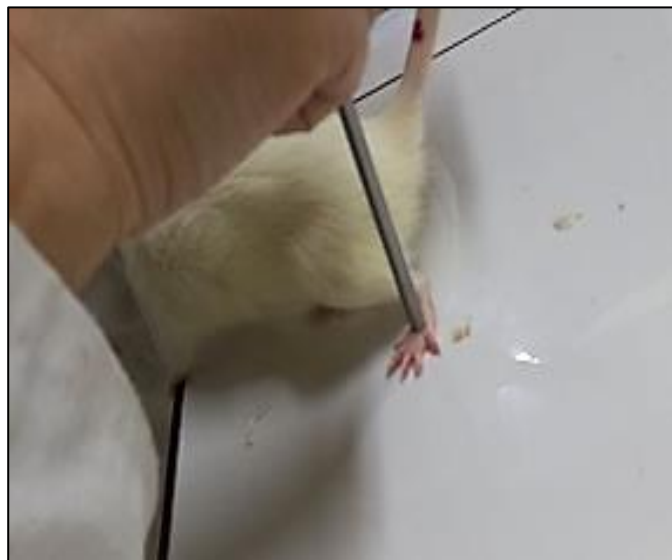


Figure 11. Application de pression

II.2.5. Etude de l'activité antioxydante

Le pouvoir antioxydant de notre extrait méthanolique, a été testé par ;

La méthode de piégeage du radical libre DPPH (C₁₈H₁₂N₅O₆), qui est fréquemment utilisé pour mesurer le pouvoir antioxydant des produits naturels et synthétiques (**Obame et al., 2007**).

II.2.5.1. Test de piégeage du radical libre DPPH

A. Principe

Le DPPH (2,2 diphényl-1 picryl hydroxyle) est un radical libre stable, qui est caractérisé par sa couleur violette. Il présente une absorbance caractéristique dans un intervalle compris entre 512 et 517 nm. Sa couleur est réduite en 2,2 diphényl-1 picryl hydrazine de couleur jaune, par un composé à propriété anti-radicalaire.

B. Méthodologie

Le test antioxydant a été réalisé selon la méthode décrite par **Sanchez-Moreno et al. (1998)**. Une solution méthanoïque de DPPH a été élaboré, par dissolution de 2 mg de DPPH dans 50 ml de méthanol. Un contrôle négatif a été préparé à partir de cette solution. La préparation des dilutions appropriées de l'extrait méthanoïque de la plante, et du contrôle positif qui y est représenté par la solution d'acide ascorbique (un antioxydant standard).

Pour élaborer des solutions filles de 0,1mg/ml à 0,8mg/ml, une solution mère de vitamine C de concentration 1mg/ml a été effectué, comme le montre les tableaux suivants (tableau 3) :

Tableau 3. Préparation des dilutions d'acide ascorbique

Concentration mg/ml	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
Quantité en vit C (µl)	200 µl	400 µl	800 µl	1200 µl	1600 µl
Quantité en méthanol (µl)	1800 µl	1600 µl	1200 µl	800 µl	400 µl

II. Matériel et méthodes

Ensuite chaque dilution (du contrôle positif et de l'extrait méthanolique) est traitée selon un protocole décrit par la **figure 12** ci-dessous :

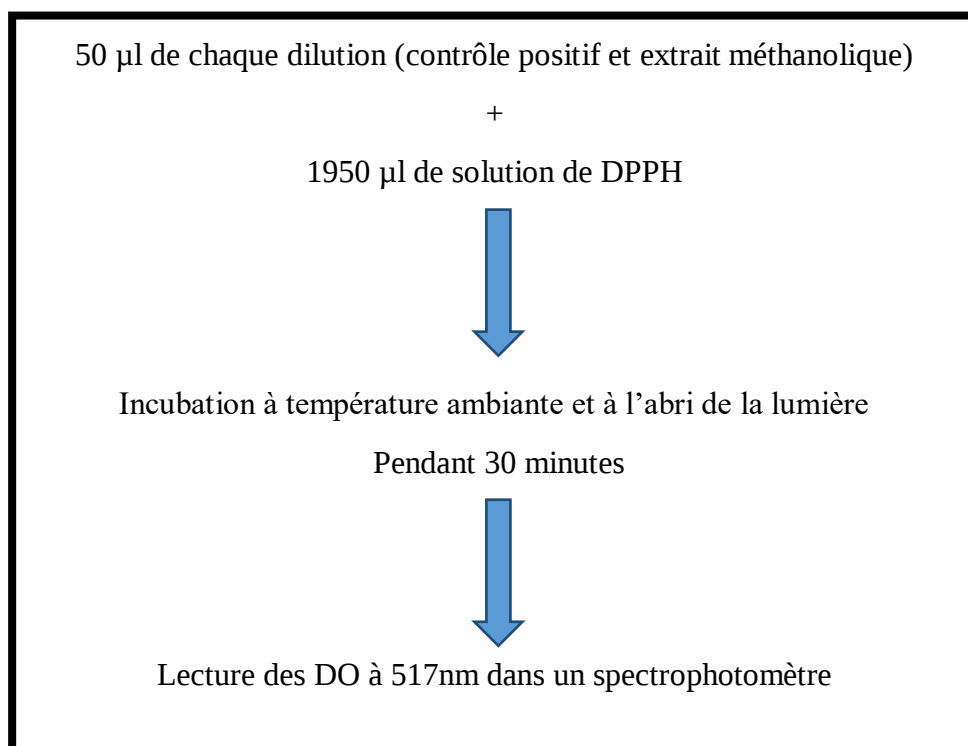


Figure 12. Protocole de piégeage de radicale libre DPPH (Sanchez-Moreno et al., 1998).

- Les DO de Vit C ainsi que de la plante sont dans annexe 19 et 20

Présentation des résultats

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'inhibition (I%) par la formule suivante :

$$I\% = [(Abs_{\text{contrôle}} - Abs_{\text{échantillon}}) / Abs_{\text{contrôle}}] \times 100$$

Abs contrôle : Absorbance du contrôle négatif (DPPH) à 517 nm.

Abs échantillon : Absorbance de l'échantillon (de chaque dilution) à 517 nm.

La valeur IC₅₀ (concentration inhibitrice médiane) est déterminée par la concentration du substrat qui entraîne la perte de 50% de l'activité du DPPH. Elle est déterminée graphiquement par les analyse de régression non-linéaire des courbes dose-réponse, réalisée à l'aide du logiciel Graph Pad Prism software version 8.0 (Samarth et al., 2008).

II. Matériel et méthodes

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Résultats

III.1.1. Screening phytochimique

Le screening photochimique qualitatif réalisé sur, les extraits de la partie aérienne d'*Artemisia herba-alba* a révélé la présence de plusieurs familles de métabolites secondaires. Les tests ont mis en évidence la présence des flavonoïdes, polyphénols, quinones libres, quinones, stérols et tri-terpènes, saponosides, saponines, glucosides, anthocyanes, leuco-anthocyanes, tanins et alcaloïdes. En revanche, les coumarines et les mucilages n'ont pas été détectés dans l'extrait étudié.

Toutefois, la richesse de la plante de l'armoise blanche en composés bioactifs suggère un potentiel pharmacologique prometteur, notamment en matière d'activités antioxydantes et anti-inflammatoires, fréquemment associées à ces groupes chimiques.

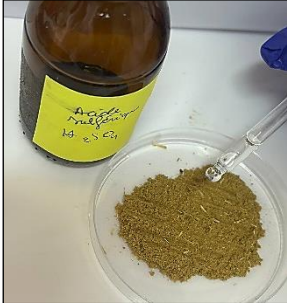
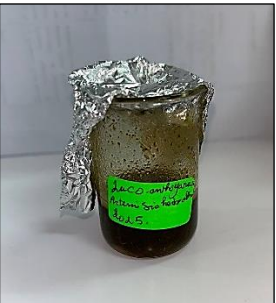
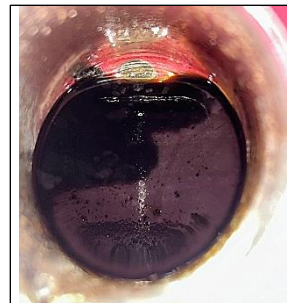
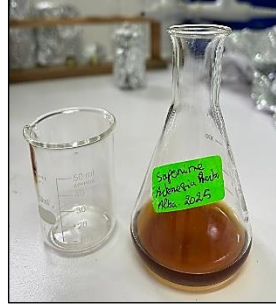
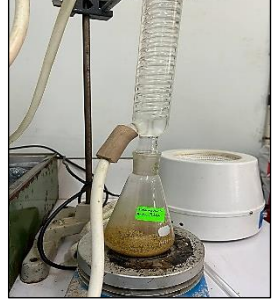
En résumé, ces tests se basent sur l'intensité du précipité, la turbidité et la coloration, permettant ainsi d'estimer la quantité de la substance recherchée. L'interprétation des résultats se fait selon le barème suivant :

- + : réaction faiblement positive
- ++ : réaction modérément positive
- +++ : réaction fortement positive
- - : absence de la substance

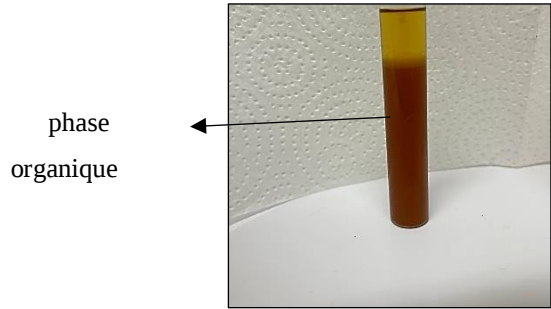
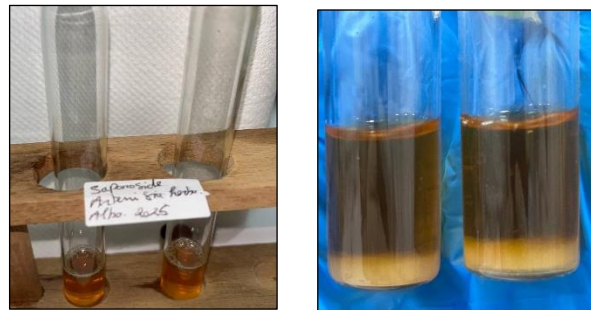
Les résultats des tests photochimiques réalisés sur la plante *A. herba alba* sont résumés dans le tableau 4 suivant :

III. Résultats et discussion

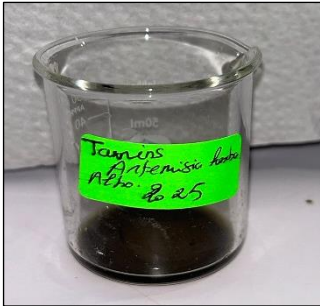
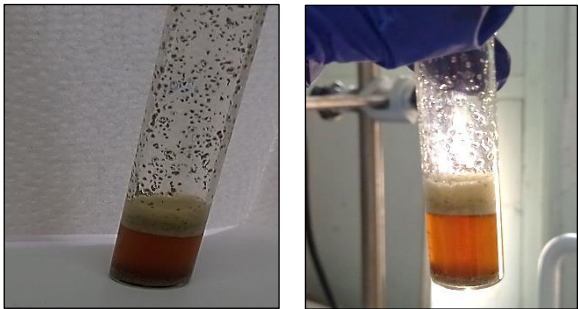
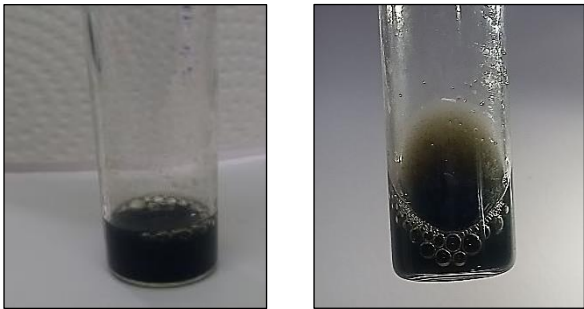
Tableau 4. Résultats du test de screening phytochimique de la partie arienne d'*Artemisia herba alba*

Nom de test	Photos	résultats
Glucoside	 	+++ (observation de couleur rouge-bleu)
Leuco-anthocyanes	 	+++ (couleur rouge)
Saponine	 	++ (formation d'un mousse bien marquer)
Coumarines	 	- (aucune coloration rouge n'a été observé)

III. Résultats et discussion

Alcaloïdes		+++ (apparition d'un couleur rouge orangé)
Quinones		++ (Une coloration rouge modéré a été observée dans la phase organique)
Quinones libre		+++ (couleur jaune)
Stérols et Tri-terpènes		+++ (anneau rouge-brunâtre est formé)
Saponosides		+++ (formation d'un précipité blanc)

III. Résultats et discussion

Anthocyanes		++(couleur rouge)
Tanins		+++ (coloration vert foncé)
Mucilage		- (pas de présence)
Flavonoïdes		+++ (couleur orange indique la présence de flavones)
Polyphénols		+++ (l'apparition d'un couleur noire verdâtre)

III.1.2. Evaluation de la toxicité aiguë

III.1.2.1. Notification des symptômes

L'évaluation de la toxicité aiguë de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-alba*, administré par gavage aux souris a montré des résultats majoritairement satisfaisants.

L'administration de la dose unique de 2000 mg/kg n'a démontré aucune anomalie ni mortalité. Le comportement général des souris est resté normal, avec une mobilité conservée et aucun signe d'agressivité, ni vomissements, ni diarrhée n'est enregistré pendant les 14 jours d'observation.

Ces observations suggèrent que l'extrait aqueux de l'armoise blanche est bien toléré à la dose administrée, et n'entraîne aucun effet toxique aigu visible chez les animaux testés.

III.1.2.2. Classification de la plante

Selon le système d'harmonisation globale (SGH) de l'OCDE, l'extrait aqueux *Artemisia herba –alba* peut-être classé en **catégorie 5**, indiquant une estimation de la dose létale médiane (DL50) supérieure à 2000 mg/kg (**DL50 $\geq$ 2000mg/kg**), indiquant ainsi, une toxicité aiguë très faible ou négligeable par voie orale.

III.1.3. Activité anti inflammatoire

La douleur et l'inflammation sont deux mécanismes physiologiques étroitement liés, jouant un rôle dans la réponse de l'organisme aux agressions ; cette étude nous a permis d'évaluer l'activité anti- inflammatoire suivie par les deux tests de sensibilité, l'allodynie et l'hyperalgésie, des extraits aqueux de la plante d'A. herba-alba.

L'évolution de l'épaisseur de l'œdème a été mesurée à l'aide d'un pied à coulisse numérique, et a été suivie pendant 5 heures après induction de l'inflammation par la carraghénine de la patte gauche des rats. Les résultats sont exprimés par un pourcentage d'augmentation d'œdème de la patte et présentés par un graphe, dans la **figure 13** ci-dessous :

- **Témoin positif** (Lot 1) : montre une augmentation importante de l'œdème tous au long des 5h, ce qui confirme qu'aucun traitement n'a été administrée aux rats.
- **Diclofénac 50 mg** Lot 2) : Forte réduction de l'épaisseur de l'œdème, surtout à partir de 3^e h par rapport au témoin positif, très significative ($P < 0,001$), confirmant ainsi son efficacité en tant qu'anti-inflammatoire standard.

III. Résultats et discussion

- **Lot essai 1 dose 1000 mg/kg (Lot 3) :** L'augmentation de l'œdème a été diminuée de même façon que Diclofénac dans les 3h premiers, mais devient moins marquée dans les heures suivantes.
- **Lot essaie 2 dose 2000 mg/kg (Lot 4) :** Diminution de l'épaisseur de l'œdème plus importante dans les premiers 3h, et d'un niveau presque similaire dans les 4^e et 5^e h, à celui du Diclofénac.

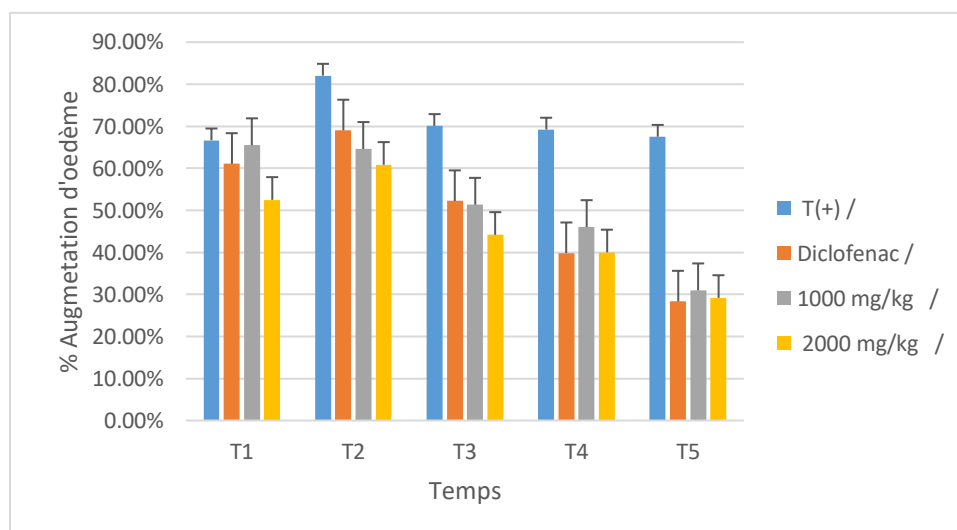


Figure 13. Le pourcentage d'augmentation d'œdème dans les 4 lots

A partir des données d'augmentation d'œdème, le pourcentage d'inhibition a été calculé et représenté graphiquement pour chaque groupe (**figure 14**) :

- **Diclofénac (50mg/kg) :** Ce traitement présente un % d'inhibition le plus élevé (**%INH $\approx$ 58%**), confirmant ainsi son efficacité connue comme un agent anti-inflammatoire.
- **Lot essai 1 dose 1000 mg/kg :** Montre une réduction de l'œdème moins importante tous au long des 5h par rapport aux produit de référence le Diclofénac, avec une (**%INH $\approx$ 54%**), indiquant un pouvoir anti-inflammatoire modéré.
- **Lot essaie 2 dose 2000 mg/kg :** Une inhibition d'œdème plus marqué dans les 3h premiers, jusqu'à atteindre une **INH $\approx$ 57%** dans la 5^e h, statistiquement significative et se rapproche fortement de celle du Diclofénac, suggérant ainsi une activité anti-inflammatoire importante.

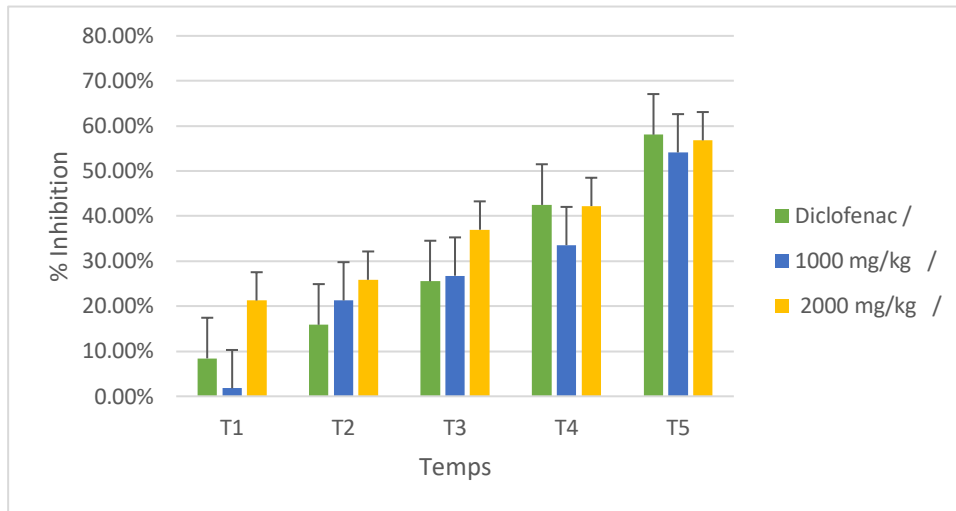


Figure 14. Représentation graphique du % d'inhibition de l'œdème par le Diclofénac (référence) et les extraits aqueux d'*A.herba-alba*

➤ **Interprétation des résultats**

L'analyse des effets anti-inflammatoires de l'extrait aqueux de l'armoise blanche à la dose de 1000 mg/ml révèle une inhibition mesurable de l'œdème, traduisant une activité modérée mais significative. Cette réponse, bien qu'inférieure que celle du Diclofénac, confirme son effet pharmacologique.

A la dose de 2000 mg/kg l'extrait atteint un niveau de réduction de l'inflammation similaire à celui obtenue par le produit de référence, ce qui renforce son potentiel comme alternative naturelle.

Concernant, les deux concentrations d'*A. herba alba*, la dose 2000 mg/kg s'est montrée meilleure que la dose 1000 mg/kg, ce qui pourrait indiquer un effet dose-dépendante.

III.1.3.1. Evaluation du test d'allodynie mécanique

L'évaluation du test de l'allodynie a permis de mesurer la sensibilité douloureuse induite par le modèle inflammatoire. Les résultats sont présentés selon les scores donnés (plus le score est élevé, plus la sensibilité à la douleur est importante) (**figure 15**).

Le groupe produit de référence, n'a pas montré de réduction significative de l'allodynie par rapport au témoin (+), avec des scores de moyennes 1,2 et 1,1 respectivement. Indiquant persistance de la sensibilité douloureuse.

III. Résultats et discussion

En revanche, les groupes traités avec l'extraits de l'*A.herba-alba* ont présenté une baisse bien marquée de l'allodynie : **M=0,6** a la dose de 1000 mg/kg et **M=0,4** pour 2000 mg/kg. Cette diminution statistiquement significative traduit une réduction de la sensibilité à la douleur. Démontrant ainsi une allodynie modérée (1000 mg/kg) et très faible pour la dose de 2000 mg/kg.

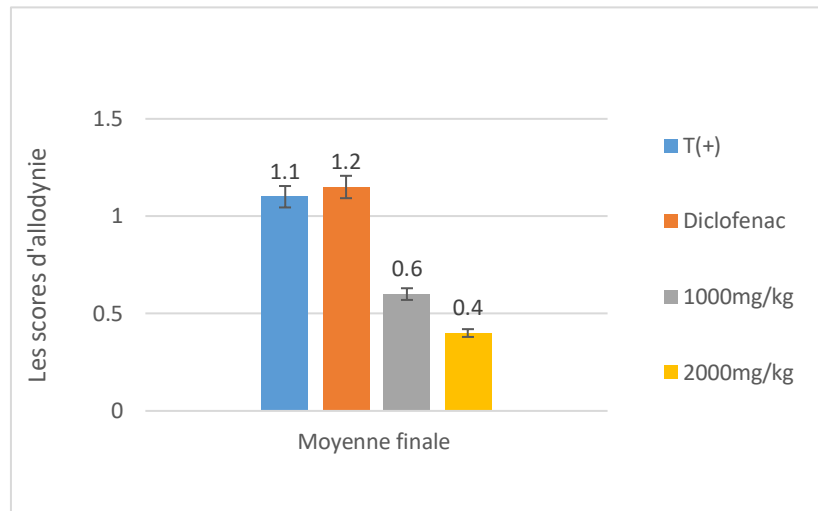


Figure 15. Test d'allodynie mécanique par coton-tige

III.1.3.2. Evaluation du test d'hyperalgésie

Le test d'hyperalgésie visait à évaluer l'intensité de la sensibilité douloureuse exacerbée induite par la carraghénine (inflammation). Les résultats sont illustrés dans la **figure 16**.

Le groupe témoin positif a présenté une hyperalgésie marquée avec une moyenne de score (=1,5), traduisant une perception douloureuse intense. Tandis que les autres lots traités (1000 et 2000 mg/kg) et le lot de référence Diclofenac, ont montré des scores nettement inférieurs par rapport au T (+), indiquant une réduction modérée de l'hyperalgésie

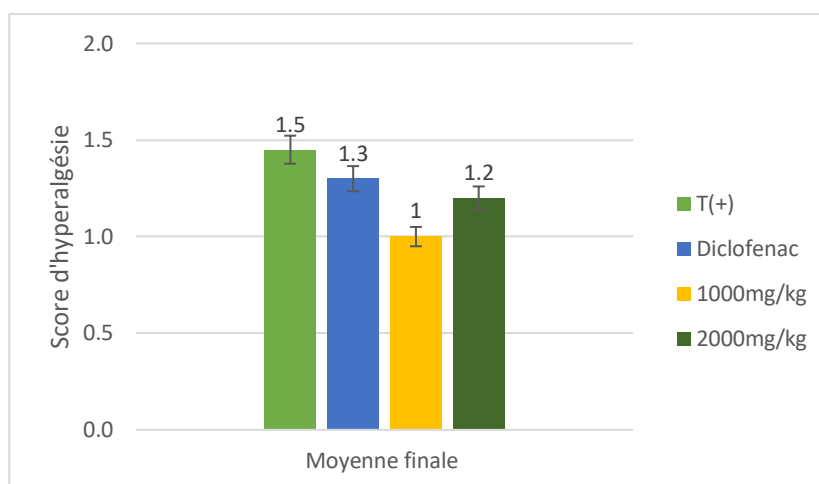


Figure 16. Représentation graphique d'hyperalgésie

Le temps de latence avant le retrait de la patte exprimé en seconde, est illustré dans la (**figure 17**) (un temps de latence plus long indique une meilleure tolérance à la douleur).

Le témoin positif et le produit de référence Diclofénac ont présentés des temps de latences relativement courts, suggérant une réaction rapide au stimulus douloureux et donc une perception accrue à la douleur.

En revanche, l'extrait d'*Artemisia herba alba* montre une augmentation nette du temps de latence, signifiant ainsi, une réduction de douleur pour la dose 1000 mg/kg, et une bonne tolérance de douleur à dose 2000 mg/kg.

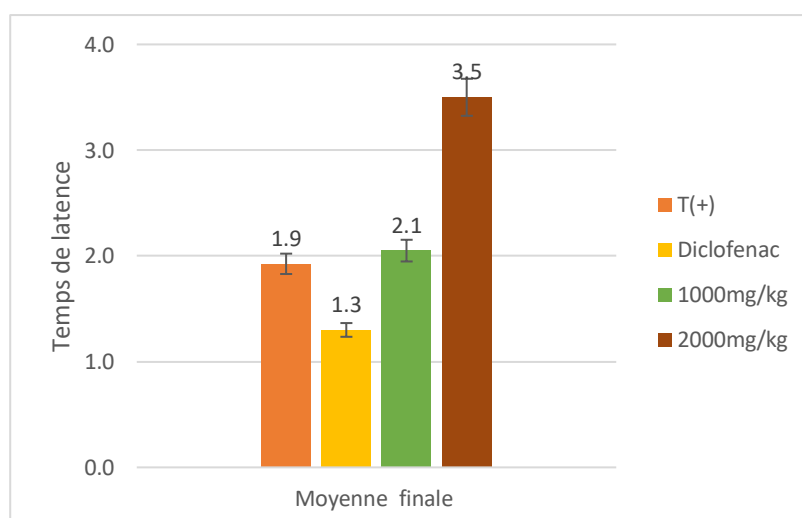


Figure 17. Graphique de temps de latence

III. Résultats et discussion

Les résultats obtenus ultérieurement indiquent que l'*Artemisia herba alba* a un effet analgésique, complémentaire à son effet anti-inflammatoire, très marqué à la dose de 2000 mg/kg qu'à 1000 mg/kg, ce qui révèle une efficacité dose-dépendante.

En conclusion, cette étude met en évidence le potentiel pharmacologique de l'extrait étudié dans la prise en charge des douleurs inflammatoires amplifiées, et appelle à des investigations complémentaires pour élucider ses mécanismes d'action.

III.1.4. Activité antioxydante

La méthode des radicaux libres DPPH a été employée pour évaluer l'activité anti radicalaire des extraits d'*Artemisia herba-alba*, en raison de sa simplicité, de sa rapidité d'exécution et de sa fiabilité. L'activité antioxydante de l'extrait végétal, ainsi que celle de la vitamine C utilisée comme référence standard, a été déterminée à partir du pourcentage d'inhibition des radicaux DPPH. Les résultats obtenus sont représentés dans la figure ci-après :

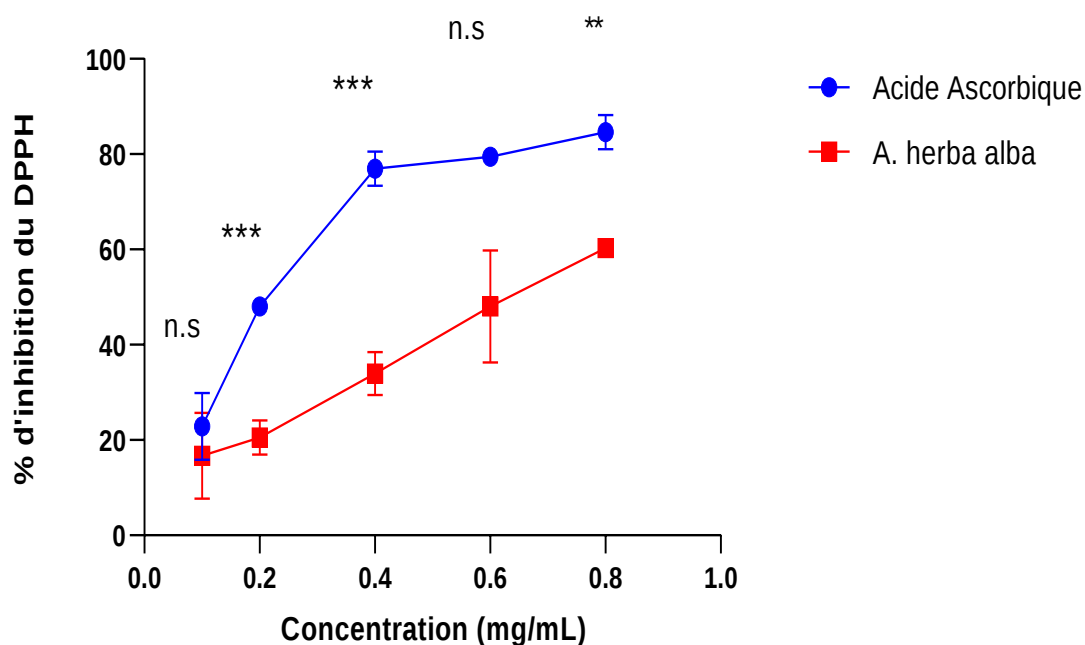


Figure 18. Le pourcentage d'inhibition du radical DPPH

III. Résultats et discussion

D'après la **figure 18**, l'acide ascorbique présente une activité antioxydante plus marquée, avec une **CI₅₀ de 0,20 mg/ml**, comparativement à l'extrait méthanolique d'*Artemisia herba-alba*, dont la **CI₅₀ est de 0,74 mg/ml**, indiquant une activité antioxydante modérée. Toutefois, cette différence n'est pas statistiquement significative.

Ces résultats suggèrent que l'activité inhibitrice de l'acide ascorbique est comparable à celle de l'extrait végétal. Il est possible que des étapes d'optimisation supplémentaires, telles que la purification ou la concentration des composés bioactifs, permettent d'améliorer le pouvoir antioxydant de l'extrait d'*A. herba-alba*.

III.2. Discussion

Screening phytochimique

Le screening phytochimique réalisé sur les extraits de la partie aérienne d'*Artemisia herba-alba* a été comparé à plusieurs travaux antérieurs portant sur la même espèce, afin de mettre en évidence les similitudes et les divergences de composition.

D'après plusieurs travaux (Younes, 2014 ; Boulanouar et *al.*, 2017), il y a une forte présence de polyphénols dans cette plante, avec une teneur élevée, ce qui est similaire au résultat qui nous appartient.

D'autre part, Fatmi et *al.* (2022), et aussi Bouterfas et *al.* (2011), ils ont confirmé nos résultats par la caractérisation de la présence de flavonoïdes, de tanins, d'alcaloïdes et de saponines dans leur travail. Par contre, ils ont noté l'absence d'anthocyanes, leuco-anthocyanes et de quinones libres.

La présence de flavonoïdes a été notée dans les résultats de notre extrait éthanolique et appuyée par plusieurs travaux algériens récents (Messai et Redouane-Salah 2021 ; Bakchiche et *al.*, 2022 ; Kadri et *al.*, 2022). Dans la plante *A. herba alba*, les flavonoïdes sont présentés essentiellement par les flavones et les flavonols (Messaoudene et *al.*, 2011, Boukhennoufa et *al.*, 2020).

Aussi, le résultat positif de la caractérisation des anthocyanes dans notre extrait est confirmé par les travaux de Khlifi et *al.* (2013), et Laouini et *al.* (2018).

De même, nos résultats négatifs de test des coumarines dans l'extraits d'*A. herba alba* ne corroborent pas avec ceux trouvés par Mohamed et *al.* (2019), et Al-Any et *al.* (2021).

Enfin, l'apparition des mucilages trouvés dans le travail de Kreitschitz (2012), est absente dans notre étude.

Le screening phytochimique a permis de caractériser les composés chimiques trouvés dans les extraits de l'armoise herbe blanche étudiée. Cette étape préliminaire de criblage revêt d'une grande importance pour la compréhension du pouvoir anti-inflammatoire et antioxydant de la plante *A. herba alba*.

Toxicité aiguë

L'évaluation de la toxicité aiguë de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-alba* à une concentration de 2000mg/ml, ne présente aucun signe clinique de toxicité ni de mortalité.

Nos résultats sont en similarité avec ceux trouvés par Ali et *al.* (2021), et révèlent que l'extrait aqueux d'*A. Herba alba*, n'a aucun signe toxique à des doses orales de l'ordre de 2000 mg/kg.

De même, l'étude de Lahna et *al.* (2020) a démontré que l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-alba* (AHA) présente une DL₅₀ supérieure à 2000 mg/kg, sans manifestation clinique grave observée.

D'après, Yousfi et *al.* (2019), les extraits aqueux d'*Artemisia herba-alba* a des doses de 100 ,200 et 400 mg/kg, sont relativement sûrs sans signes cliniques de toxicité chez les animaux.

Imededdine et *al.*, (2017), ont constaté que l'administration des extraits aqueux d'*A.herba alba* à la dose 2000mg /kg n'induit aucun signe toxique, ce qui concorde avec notre résultat.

Aussi, Al-Khazraji et *al.* (1993) montrent que la partie aérienne de l'extrait aqueux de la plante armoise blanche présente une DL₅₀ de 4,4 g/kg, à une absence totale de mortalité et d'altération clinique (comme le vomissement, la diarrhée, les convulsions).

Au regard de l'ensemble des résultats expérimentaux obtenus, et des résultats antérieurs, il est raisonnable de conclure que l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-alba* ne présente pas d'effet toxicologique notable. Cette convergence solide renforce la crédibilité de notre conclusion sur son profil sécuritaire et justifie son potentiel thérapeutique encadré.

Activité anti-inflammatoire (avec les deux test)

D'après l'étude de Qnais et *al.* (2014), sur l'inhibition de l'œdème (modèle au carraghénane chez le rat), par l'extrait aqueux de la partie aérienne d'*Artemisia herba-alba* (en Jordanie) à des doses croissantes (10 à 1000 mg/kg). Ils ont montré que la plante a significativement réduit l'inflammation avec des effets proches de l'indométhacine, ce qui concorde avec notre résultat.

Ainsi, Mansour. (2015), a travaillé sur un modèle d'inflammation induit par la carraghénine chez les souris, et traité par les feuilles d'armoïse blanche algérienne à des doses de (150 et 300 mg/kg), montrant une augmentation de l'activité anti-inflammatoire jusqu'à 6 heures.

Les résultats de Boukhris et *al.* (2015), viennent renforcer les preuves de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux d'*A. herba alba*. Dans cette étude, les parties aériennes de la plante ont été récoltées dans la région de Kébili (sud de la Tunisie), puis préparées sous forme d'extrait aqueux. À travers un modèle d'œdème de la patte induit par la carraghénine chez le rat, les auteurs ont démontré une inhibition dose-dépendante de l'inflammation, avec une efficacité comparable à celle de l'indométhacine à forte dose.

En outre, une étude pharmacologique menée en Égypte, Abdel Jaleel et *al.* (2016), a mis en évidence une activité anti-inflammatoire significative de l'extrait éthanolique des parties aériennes d'*A. herba-alba*, à travers le modèle de l'œdème de la patte induit par la carraghénine chez le rat. Les doses administrées par voie orale (100, 200 et 400 mg/kg) ont entraîné une inhibition dose-dépendante de l'inflammation, Bien que cet effet reste inférieur à celui de l'indométhacine, il demeure statistiquement significatif. Ce résultat est similaire avec le notre avec une différence dans la qualité de l'extrait de la plante utilisé.

En plus de ses propriétés anti-inflammatoires, *Artemisia herba-alba* présente également un effet analgésique démontré expérimentalement. Ces travaux sont comparables à nos résultats, bien qu'ils présentent quelques différences, notamment dans le test utilisé.

L'effet analgésique de l'extrait aqueux de la plante a été évalué à travers deux modèles classiques : le test de la plaque chauffante (hot-plate) chez la souris et le test à la formaline chez le rat pour révéler. L'extrait a significativement augmenté le temps de latence au retrait, indiquant un soulagement de la douleur centrale (Qnais et *al.*, 2014).

Marrif et *al.* (1995), ont également démontré que l'extrait aqueux d'*A. herba alba* (région de Libye) à 0,39 g/kg, testé sur des souris à l'aide d'une plaque chaude, présente un effet analgésique marqué sur les souris.

III. Résultats et discussion

En outre, Al-Qudah et *al.* (2020) ont mené une étude en Jordanie sur les parties aériennes fleuries de la plante. L'extrait aqueux a été administré à des doses de 250 et 500 mg/kg aux souris puis deux tests comportementaux ont été utilisés pour évaluer l'effet analgésique (acide acétique et plaque chauffante). Les résultats ont révélé une réduction dose-dépendante des douleurs induites, traduisant une efficacité analgésique à la fois centrale et périphérique.

Les résultats issus des études précédentes et nos résultats confirment le pouvoir anti-inflammatoire de l'extrait aqueux d'*Artemisia herba-alba* et son effet analgésique. Que ce soit en Algérie ou dans d'autres pays qui abritent cette plante, ce qui peut indiquer son potentiel thérapeutique prometteur et son efficacité en tant qu'alternatives aux médicaments.

Activité antioxydante

Afin de situer nos résultats dans le contexte des travaux antérieurs, une comparaison a été effectuée avec différentes études portant sur l'activité antioxydante d'*Artemisia herba-alba*.

Les résultats obtenus dans notre étude ($IC_{50} = 0,74$ mg/mL) concordent avec ceux rapportés par Almi et al. (2022), pour un extrait éthanolique issu de la même région (Tamanrasset), avec une IC_{50} proche de 0,735 mg/ml. Cette similarité, malgré des solvants différents, suggère une activité antioxydante stable pour cette origine géographique.

En comparaison, Fatmi et al. (2022), travaillant sur des échantillons du nord algérien (Bordj Bou Arréridj), ont obtenu une IC_{50} inférieure de 0,56 mg/ml pour l'extrait méthanolique, ce qui indique une efficacité améliorée par rapport à notre extrait.

De plus, Ayad et al. (2022), ont isolé et purifié des composés phénoliques à partir des feuilles de la région de Tiaret (ouest), atteignant une IC_{50} extrêmement faible (0,0347 mg/mL), soulignant l'impact d'une extraction ciblée et d'une purification approfondie sur l'efficacité antioxydante.

Aussi, une autre étude sur la partie aérienne d'extrait méthanolique d'armoïse blanche d'ouest algérien (Tiaret), a montré une meilleure activité antioxydante avec un $IC_{50} = 34,71 \pm 0,96$ µg/mL, indiquant une forte capacité à piéger les radicaux libres, ce qui ne concorde pas à nos résultats (Ayad et al., 2022).

Enfin, Younsi et al. (2016), ont évalué des extraits méthanoïques de la partie aérienne d'*A. herba-alba* récoltée dans la région de Kairouan en Tunisie, ils ont rapporté une $IC_{50} = 0,1$ mg/ml, traduite par une activité antioxydante nettement plus élevée que celle observée dans notre étude.

D'après ces travaux, ainsi que les résultats de notre propre étude, il est établi que les extraits d'*Artemisia herba-alba* présentent une activité antioxydante pouvant varier de modérée à élevée, en comparaison au standard de référence.

Ces différences dans les résultats s'expliquent par plusieurs facteurs : les conditions environnementales propres à chaque région, la nature de l'extrait (brut ou purifié), la partie de la plante utilisée (feuilles seules vs parties aériennes), ainsi que les protocoles d'extraction appliqués. Ainsi, l'extrait brut méthanolique utilisé dans notre étude reflète un potentiel antioxydant partiel, qui pourrait être significativement renforcé par une optimisation des procédés d'extraction ou par une concentration des principes actifs.

Conclusion et Perspectives

Conclusion et perspective

La médecine traditionnelle est largement répandue et tient une place majeure dans le traitement des douleurs, des inflammations des troubles digestifs grâce à l'utilisation des plantes médicinales comme l'*Artemisia herba alba* qui est une plante du bassin méditerranéen connue comme une ressource naturelle végétal utilisé comme un remède thérapeutique par les populations locales depuis la nuit des temps.

L'objectif principal de cette étude est de confirmer l'effet thérapeutique de cette plante à travers des expérimentations scientifiques, tout en caractérisant sa composition chimique et en évaluant son potentiel anti-inflammatoire et antioxydant.

Nos résultats démontrent que, les extraits de l'*A. herba alba* de la région de Tamanrasset, révèlent la présence des métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes et les alcaloïdes. Aussi, son extrait aqueux n'a montré aucun signe de toxicité. De plus, une bonne activité anti-inflammatoire a été marquée et suivie par un effet analgésique. Par ailleurs, l'extrait méthanolique est distingué par une activité antioxydant modérée. Ces observations renforçant l'intérêt pharmacologique de la plante.

En conclusion, la plante d'*Artemisia herba alba* est apparaît comme une source thérapeutique prometteuse pouvant contribuer au développement de solutions naturelles dans un contexte de recherche de traitements alternatifs sûrs et efficaces. Cette étude met en évidence le rôle fondamental que peuvent jouer les recherches académiques dans la redécouverte et la validation des ressources naturelles en santé humaine.

Il serait pertinent d'orienter les recherches futures vers la réalisation d'études approfondies et complémentaires, comme l'application de techniques chromatographiques avancées pour isoler et caractériser les molécules actives, identifier les molécules responsables des effets anti-inflammatoires, antioxydants ou d'autres activités, et même proposer des formulations adaptées (gélules, crèmes, etc.) destinées à des pathologies ciblées.

Référence biblioghrphique

Référence bibliographique

A

1. Abdel-Rahman, W. M., Mecklin, J. P., & Peltomäki, P. (2006). The genetics of HNPCC: application to diagnosis and screening. *Critical reviews in oncology/hematology*, 58(3), 208-220.
2. Abood, S., Eichelbaum, S., Mustafi, S., Veisaga, M. L., Lopez, L. A., & Barbieri, M. (2017). Biomedical properties and origins of sesquiterpene lactones, with a focus on dehydroleucodine. *Natural Product Communications*, 12(6), 995-1005
3. Abu-Darwish, M. S., Cabral, C., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Cruz, M. T., Zulfiqar, A., Khan, I. A., Efferth, T., & Salgueiro, L. (2015). *Artemisia herba-alba* essential oil from Buseirah (South Jordan) : Chemical characterization and assessment of safe antifungal and anti-inflammatory doses. *Journal of Ethnopharmacology*, 174, 153–160.
4. Ait-Kaki, A., Diaw, M. T., Geda, F., & Moula, N. (2018). Effects of *Artemisia herba-alba* or olive leaf (*Olea europaea*) powder supplementation on growth performance, carcass yield, and blood biochemical parameters in broilers. *Veterinary world*, 11(11), 1624.
5. Al-Any. Q. F., AlMarsoumi. S. M., Al-Heetic. W. F. (2021): Characterization of some active organic compound from Cold and Hot aqueous solvent and Study their Antibiotic of *Artemisia herba-alba* Asso plant oil. *Egypt. J. Chem.* Vol. 64, No. 11, pp. 6691 – 6709
6. Ali, R., Rooman, M., Mussarat, S., Norin, S., Ali, S., Adnan, M., & Khan, S. N. (2021). A systematic review on comparative analysis, toxicology, and pharmacology of medicinal plants against *Haemonchus contortus*. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 644027.
7. Al-khazraji S., Al-Shamaony L. A., et Twaij H. A. A. (1994). Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba alba*. I. Effect of different parts and influence of the solvent on hypoglycaemic activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 40(3), 163-166p.
8. Al-Khazraji, S.M., L.A. Al-Shamaony and H.A.A. Twaij. (1993) . Hypoglycaemic effect of *Artemisia herba alba*. I. Effect of different parts and influence of the solvent on hypoglycaemic activity. *J. Ethnopharmacol.*, 40: 163-166.
9. Almi, A., Bradai, D., & Belahcene, N. (2022). Étude comparative de l'activité antioxydante d'extraits de feuilles d'*Artemisia herba-alba* issus de la région de Tamanrasset. *Journal of Medicinal Plants Research*, 16(2), 85–92.

Référence bibliographique

10. Al-Mustafa, A.H. and O.Y. Al-Thunibat.(2008). Antioxidant activity of some Jordanian medicinal plants used traditionally for treatment of diabetes. Pak. J. Biol. Sci.. 11: 351-358.
11. Al-Qudah, M.A., Abu Zarga, M.H., & Afifi, F.U. (2020). *Evaluation of analgesic and anti-inflammatory activities of Artemisia herba-alba aqueous extract in mice. Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 13(2), 123–132.
12. Altemimi, A. B., Mohammed, M. J., Yi-Chen, L., Watson, D. G., Lakhssassi, N., Cacciola, F., & Ibrahim, S. A. (2020). Optimization of ultrasonicated kaempferol extraction from *Ocimum basilicum* using a box–behnen design and its densitometric validation. *Foods*, 9(10), 1379.
13. Al-Waili, N. S. (1986). Treatment of diabetes mellitus by *Artemisia herba-alba* extract: preliminary study. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 13(7), 569-73.
14. ANAT., 2004. Carte bioclimatique de l'Algérie. (Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire)
15. Antolovich M., Prenzler D., Patsalides E ., McDonald ., S Robards .(2002). Methods for testing antioxidant activity. *Analyst*, 127, 183-198.
16. Ayad, A., Touati, A., & Bouzid, N. (2022). Effet de la purification des extraits phénoliques de feuilles d'*Artemisia herba-alba* sur l'activité antioxydante : cas de la région de Tiaret. *Algerian Journal of Natural Products*, 10(1), 21–28.
17. Ayad, N., Benaraba, R., Hemida, H., & Abdellah, F. (2022). Activités biologiques des extraits phénoliques d'*Artemisia herba-alba* Asso cultivés dans l'ouest de l'Algérie. *Revue européenne de recherche biologique* , 12 (1), 46-61.
18. Ayad. N., Benaraba. R., Hemid. H. et Abdellah. F. (2022): Biological activities of phenolic extracts from *Artemisia herba-alba* Asso grown in western Algeria. *European Journal of Biological Research* 2022; 12(1): 46-61.

B

19. Baba Aissa, F. (2000). Encyclopédie des plantes utiles, flore d'Algérie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident. *EDAS, librairie moderne, Rouiba*. 178 p.
20. Bakchiche B., Gören. C. A, Aydoğmuş. Z., Mataracikara.E et Ghareeb. M. A.(2022): *Artemisia campestris* and *Artemisia herba alba*: LC-HRESI-MS Profile Alongside Their Antioxidant and Antimicrobial Evaluation. *Acta Pharm. Sci.* Vol 60:(2), 2022 DOI: 10.23893/1307-2080.APS.6010

Référence bibliographique

21. Bartosz, G. (2003). Generation of reactive oxygen species in biological systems. *Comments on Toxicol.*, 9, 5-21.
22. Bendjilali B., et Richard H. (1980). Etude de quelques peuplements d'armoise blanche du Maroc. *Artemisia herba alba. Rivista Italiana E.P.P.O.S*, 12(2), 69-74p.
23. Bendjilali. B, Richard. H; Liddle. P., (1984). chémotypes d'armoise blanche du Maroc, congrès international de la société italienne de phyto-chimie, 131-151.
24. Benmansour N., Hacene H. (2001). Contribution à l'étude de l'activité antimicrobienne des huiles Essentielles d'*Artemisia herba-alba* provenant de différentes régions d'Algérie. Thèse de Magister de Biologie Moléculaire Cellulaire U.S.T.H.B
25. Bessaoud, S. (2015). *Evaluation De Quelques Paramètres De La Balance Oxydants / Antioxydants Chez Des Rats Diabétiques Recevant De La Quercétine* [Mémoire de Master, Université Abou Bekr Belkaid - Tlemcen. 71.]. Disponible sur : <http://dspace.univ-tlemcen.dz/handle/112/7174>
26. Boudjelal, A. (2013). Extraction, identification et détermination des activités biologiques de quelques extraits actifs de plantes spontanées (*Ajuga iva*, *Artemisia herba-alba* et *Marrubium vulgare*) de la région de M'Sila, Algérie. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba
27. Bouhassira, D., Attal, N., Fermanian, J., Alchaar, H., Gautron, M., Masquelier, E., ... & Boureau, F. (2004). Développement et validation de l'inventaire des symptômes de la douleur neuropathique. *Pain*, 108 (3), 248-257.
28. Boukhenoufa. A., Benmaghnia. S., Boumediene. M., Meddah A. T.T. (2020): Antioxidant activity of extracts formulated from *Citrus aurantium* and *Artemisia herba alba*. *European Journal of Biological Research*; 10(4): 343-351
29. Boukhris, M., Simmonds, M.S.J., & Sayadi, S. (2015). Anti-inflammatory and antioxidant activities of *Artemisia herba-alba* aqueous extract in carrageenan-induced paw edema in rats. *South African Journal of Botany*, 98, 80–85.
30. Boulanouar B., Hadjira G., Maria R and Abdelaziz G, (2017). DPPH Free Radical Scavenging Activity of Ethanolic Extracts of Twenty Two Medicinal Species from South Algeria (Laghouat Region), *Medicinal & Analytical Chemistry International Journal*, volume 1 Desv. Thèse de Doctorat. Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen.
31. Bourgou, S., Rebey, I. B., Mkadmini, K., Isoda, H., Ksouri, R., & Ksouri, W. M. (2017). LC-ESI-TOF-MS and GC-MS profiling of *Artemisia herba-alba* and evaluation of its bioactive properties. *Food Research International*, 99, 702-712.

Référence bibliographique

- 32.**Boutekjenet, C. (1987). Contribution à l'étude chimique d'artémisia herba alba, projet De fin d'étude en génie chimique. Ecole nationale polytechnique Alger..
- 33.**Bouterfas, Z. et al. (2011).Phytochemical screening and antioxidant activity of methanolic extracts of Artemisia herba-alba in northern Algeria. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 1(8), 50–56.
- 34.**Bouzidi N. (2016). Etude des activités biologiques de l'huile essentielle de l'armoise blanche « Artemisia herba alba Asso » .These Doctorat en biologie, University Mustapha Stambouli of Mascara. 182p.
- 35.**Burda S., Oleszek W. (2001).Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. J. Agric. Food Chem., 49 (6), 2774-2779.

C

- 36.**Centralesfillersfrance.(12avril2023).Les antioxydant et les radicaux libre,disponible sur : <https://www.centralesfillers.com/blogs/blog-centrale-fillers/les-antioxydants-les-radicaux-libres>

- 37.**Centre de Recherche et Développement (CRD) de Saidal

D

- 38.**Djebaili, S. (1978). Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algériens (Doctoral dissertation, Alger).

E

- 39.**Elgrabli, D., & Lacroix, G. (2009).Figure représentant la structure de la peau. In 8e Congrès International pluridisciplinaire. INERIS. [En ligne]. Disponible sur : <https://ineris.hal.science>

F

- 40.**Fatmi, W., Bellik, Y., & Kechrid, Z. (2018). Protective Effect of Artemisia herba-alba Aqueous Extract upon Nickel Induced Hepatotoxicity in Albino Wistar Rats. Austin Journal of Pharmacology and Therapeutics, 6(2), 1106
- 41.**Fatmi, W., Bellik, Y., Mekhoukh, N., Souagui, Y., & Bensouilah, T. (2022). Phytochemical screening and antioxidant activity of Artemisia herba-alba and Olea europaea L. leaf extracts growing in north-east of Algeria. Indian Journal of Novel Drug Delivery, 14(3), 149–158.
- 42.**Fatmi, W., Benslama, A., & Chikhi, I. (2022). Évaluation de l'activité antioxydante d'extraits méthanoliques d'Artemisia herba-alba récoltée dans la région de Bordj Bou Arréridj (Algérie). Revue des Sciences Biologiques, 19(3), 55–63.

Référence bibliographique

43. Fenardji, F., Klur, M., Furlon, C., & Ferrando, R. (1974). Contribution à l'étude de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* L.). *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 27(2), 203-206.
44. Fleisher Z., Fleisher A., et Nachbar R. B. (2002). Chemovariation of *Artemisia herba alba* Asso. Aromatic Plants of the Holy Land and the Sinai. Part XVI. *Journal of Essential Oil Research*, 14(3), 156-160p.
45. Friedman, J., Yaniv, Z., Dafni, A., & Palewitch, D. (1986). A preliminary classification of the healing potential of medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the Negev Desert, Israel. *Journal of Ethnopharmacology*, 16(2-3), 275-287

G

46. Gehad Abdel Raheem Abdel Jaleel, Heba Mohammed Ibrahim Abdallah, & Nawal E.L. Sayed Gomaa (2016). *Pharmacological effects of ethanol extract of Egyptian Artemisia herba-alba in rats and mice*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(1), 44-49.

H

47. Hafidh, Z., Abdelkader, A., Reda, B. A., Abdelkader, B., Kheira, B. F., & Lakhdar, Z. (2022). Anti-inflammatory and Antibacterial Activity of the Methanol Extract of *Artemisia Herba-Alba*. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. C, Physiology and Molecular Biology*, 14(2), 529-534.
48. Harbone A. J (1998): *Phytochemical methods. A guide to modern techniques of plant analysis*. London: CHAPMAN and HALL, An imprint of Thomson Science. 42.
49. Herskovitz, I., Macquhae, F., Fox, J. D., & Kirsner, R. S. (2016). Skin movement, wound repair and development of engineered skin. *Experimental Dermatology*, 25(2) , 99-100. <https://doi.org/10.1111/exd.12916>

I

50. Imededdine, K., Ouinten, M., Gourine, N., & Yousfi, M. (2017). Synergistic antinociceptive activity of combined aqueous extracts of *Artemisia campestris* and *Artemisia herba-alba* in several acute pain models. *Natural Product Research*, DOI: 10.1080/14786419.2017.1410802

J

51. JN Campbell, RA Meyer *Neuron*, 2006 • cell.com

K

52. Kadri, A., I.B. Chobba, Z. Zarai, A. Bekir, N. Gharsallah, M. Daniak and R. Gdoura. (2011). Chemical constituents and antioxidant activity of the essential oil from aerial parts of *Artemisia herba-alba* grown in Tunisian semi-arid region. *Afr. J. Biotechnol.*, 10: 2923-2929.
53. Kadri. M., Goubi. S. et Salhi. N.(2022): GC/MS analysis and in vitro antioxidant and antibacterial activity of essential oil of *Artemisia herba-alba* Asso of Algeria. *International Journal of Biosciences*. Vol. 20, No. 3, p. 99-109.
54. Khlifi, Daycem; Sghaier, Rabiaa Manel; Amouri, Sameh; Laouini, Dhafer; Hamdi, Mokhtar; Bouajila, Jalloul (2013). Composition and anti-oxidant, anti-cancer and anti inflammatory activities of *Artemisia herba-alba*, *Ruta chalapensis* L. and *Peganum harmala* L.. *Food and Chemical Toxicology*, 55: 202–208. doi:10.1016/j.fct.2013.01.004.
55. Kim, JH, Kim, CH, & Ko, YD (2002). Influence de l'ajout d'absinthe séchée (*Artemisia* sp.) dans l'alimentation sur les performances et les caractéristiques de la carcasse des bœufs Hanwoo et sur la digestibilité des nutriments des moutons. *Revue asiatique-australasienne des sciences animales* , 15 (3), 390-395.
56. Kim, T. H., Ito, H., Hatano, T., Taniguchi, S., Khennouf, S., & Yoshida, T. (2004). Chemical constituents of *Artemisia herba-alba* Asso. *Natural medicines*, 58(4), 165.
57. Koffi N., Beugré K., Guédé N., Dossahoua T. et Laurent A. (2009) : Screening phytochimique de quelques plantes ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Cote d'Ivoire). *Sciences & Nature*. 6 (2) : 1-15.
58. Kreitschitz. A. (2012): Mucilage formation in selected taxa of the genus *Artemisia* L. (Asteraceae, Anthemideae). *Seed Sci Res.* 2012;22: 177–189.

L

59. Lahna, A., Benjelloun, N., Seddik, N., Farida, M., Naya, A., & Oudghiri, M. (2020). Toxicological study of the effect in vivo and in vitro of *Artemisia herba-alba* aqueous extract in rats. *Pharmacognosy Research*, 12(3).
60. Laouini. S.E., Kelef.A., Ouahrani. M. R. (2018): Free radicals scavenging activity and phytochemical composition of *Artemisia* (herba-alba) extract growth in Algeria. *J Fundam Appl Sci.* 10(1), 268-280.

Référence bibliographique

- 61.**Larit F. & León F. (2023). Therapeutics to Treat Psychiatric and Neurological Disorders: A Promising Perspective from Algerian Traditional Medicine. *Plants*, 12(22), 3860.
- 62.**LE HOUEROU, H.N. (1969). La végétation de la Tunisie steppique. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunis.*, 42 (5), 624p.
- 63.**Lionel, NOND, Nga, N. et Jeanne, MM (2024). Évaluation des Activités Analgésique et Anti-Inflammatoire de l'Extrait Aqueux de *Phyllostachys aurea* (Poacées) : Évaluation des propriétés analgésiques et anti-inflammatoires de l'extrait aqueux de *Phyllostachys aurea* (Poaceae). *SCIENCES DE LA SANTÉ ET MALADIES* , 25 (6).
- 64.**Lock O, Cabello I., Doroteo V.H (2006): Analysis of flavonoids in plants. *Current Medicinal Chemistry*. 20: 6-11.

M

- 65.**Maataoui B. S., Hmyene A., et Hilali S. (2006). Activités anti-radicalaires d'extraits de jus de fruits du figuier de Barbarie (*Opuntia ficus indica*). *Lebanese Science Journal*, 7(1), 3-8 p.
- 66.**Mansour Sadia. (2015). Évaluation de l'effet anti-inflammatoire de trois plantes médicinales : *Artemisia absinthium* L., *Artemisia herba-alba* Asso et *Hypericum scarboides* – Étude in vivo. Thèse de doctorat, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf
- 67.**Marriif, H. I., Ali, B. H., & Hassan, K. M. (1995). Some pharmacological studies on *Artemisia herba-alba* (Asso.) in rabbits and mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 49(1), 51-55.
- 68.**Messai, L., Hegazy, M. E. F., Ahmed, A. A., Ali, K., Belkacemi, D., & Ohta, S. (2011). Sesquiterpene lactones from Algerian *Artemisia herba-alba*. *Phytochemistry Letters*, 4(3), 299–30323:57
- 69.**Messaï. A., et Redouane-Salah. S. (2021): Assessment of the protective effect of *Artemisia herba alba* Asso against *Eimeria tenella* induced coccidiosis in broilers. *Bangl. J. Vet. Med.* 19 (1): 1–8.
- 70.**Messaoudene, D., Belguendouz, H., Ahmedi, M. L., Benabdekader, T., Otmani, F., Terahi, M., ... & Touil-Boukoffa, C. (2011). Ex vivo effects of flavonoïds extracted from *Artemisia herba alba* on cytokines and nitric oxide production in Algerian patients with Adamantiades- Behçet's disease. *Journal of Inflammation*, 8, 1-9.

Référence bibliographique

71. Mohamed A-H-H., El-Sayed M-A., Hegazy M-E., Helaly S-E., Esmail A-M., Mohamed N-S. (2010). Chemical Constituents and Biological Activities of *Artemisia herba-alba*. *Rec.Nat. Prod.* 4 (1) : 1-25.
72. Mohamed, A. E. H. H., El-Sayed, M., Hegazy, M. E., Helaly, S. E., Esmail, A. M., & Mohamed, N. S. (2010). Chemical constituents and biological activities of *Artemisia herba-alba*. *Records of Natural Products*, 4(1), 1-25 .
73. Mohamed. T., Aty A., Shahat. A., Abdel-Azim, N., Shams. K., Elshamy. A., Ahmed.M., Younes. S., El-Wessimy. T., El-Toumy. S., Hegazy. M. E. (2019): New antimicrobial metabolites from the medicinal herb *Artemisia herba-Alba*. *Natural Product Research*. 35. 10.1080/14786419.2019.1647430.
74. Mohsen, H., & Ali, F. (2008). Study of genetic polymorphism of *Artemisia herba-alba* from Tunisia using ISSR markers. *African Journal of Biotechnology*, 7(1).
75. Moulay, F. (2022). Diversité floristique des steppes d'Algérie cas de la région d'Ain-Skhouna (Saida). *Annales de la Recherche Forestière en Algérie*. Retrieved from asjp.cerist.dz
76. Mounir T , Hassan A , Abdeslam J , and Abdelmajid Z. (2015). Comparative Phytochemical Analysis of Essential Oils from Different Biological Parts of *Artemisia Herba Alba* and Their Cytotoxic Effect on Cancer Cells. 10(7): e0131799.
77. Mucciarelli M., et Maffei M. (2002). Introduction to the genus. In *Artemisia*. Taylor et Francis, London, 18, 1-50p.

N

78. Nabli M.A. (1989). Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisienne. Programme flore et végétations tunisiennes. Faculté Des Sciences de Tunis, 4(A6), 193 p.

O

79. Obame, L. C., Koudou, J., Chalchat, J. C., Bassolé, I., Edou, P., Ouattara, A. S., & Traore, A. S. (2007). Volatile components, antioxidant and antibacterial activities of *Dacryodes buettneri* HJ Lam. essential oil from Gabon. *Scientific Research and Essays*, 2, 491-495.
80. OCDE (2002), *Essai n° 423: Toxicité orale aiguë - Méthode par classe de toxicité aiguë*, Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques, Section 4, Éditions OCDE, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264071018-fr>.
81. Ozenda, P. (1985). Flore du Sahara, 2e éd CNRS

P

- 82.**Pottier, G. (1981). *Artemisia herba-alba* Flore de Tunisie : angiospermes- dicotylédones gamopétales, 1012p. 12

Q

- 83.**Qnais, E., Raad, D., & Bseiso, Y. (2014). Effets analgésiques et anti-inflammatoires d'un extrait et de flavonoïdes d'*Artemisia Herba-Alba* et leurs mécanismes d'action. *Neurophysiologie* , 46 , 238-246.
- 84.**Quenzel, P., et Santa, S. (1963). Nouvelles flores d'Algérie et des régions Désertiques méridionales. Tome II. Ed. CNRS Paris 1963, 1170p.

S

- 85.**Sadia, M. A. N. S. O. U. R. (2015). Evaluation de l'effet anti inflammatoire de trois plantes médicinales (Doctoral dissertation, Universite mohamed boudiaf des sciences et de la technologie d'oran).
- 86.**Salah, S. M., & Jäger, A. K. (2005). Two flavonoids from *Artemisia herba-alba* Asso with in vitro GABAA-benzodiazepine receptor activity. *Journal of ethnopharmacology*, 99(1), 145-146.
- 87.**Salah, SM, et Jäger, AK (2005). Deux flavonoïdes d'*Artemisia herba-alba* Asso avec activité in vitro sur les récepteurs GABAA-benzodiazépine. *Journal of ethnopharmacology* , 99 (1), 145-146.
- 88.**Saleh, NA, El-Negoumy, SI, et Abou-zaid, MM (1987). Flavonoïdes d'*Artemisia judaica*, A. monosperma et A. *herba-alba*. *Phytochemistry* , 26 (11), 3059-3064.
- 89.**Salido, S., Valenzuela, LR, Altarejos, J., Nogueras, M., Sánchez, A., & Cano, E. (2004). Composition et variabilité infraspécifique d'*Artemisia herba-alba* du sud de l'Espagne. *Systématique biochimique et écologie* , 32 (3), 265-277.
- 90.**Samarth, RM, Panwar, M., Kumar, M., Soni, A., Kumar, M., et Kumar, A. (2008). Évaluation des activités antioxydantes et anti-radicalaires de certains extraits végétaux radioprotecteurs. *Chimie alimentaire* , 106 (2), 868-873.
- 91.**Sampath, S., Madhavan, Y., Muralidharan, M., Sunderam, V., Lawrance, A. V., & Muthupandian, S. (2022). A review on algal mediated synthesis of metal and metal oxide nanoparticles and their emerging biomedical potential. *Journal of biotechnology*, 360, 92-109.

Référence bibliographique

- 92.** Sanchez-Moreno C., Larrauri J.A. et Saura-Calixto F.(1998). A procedure to mesure the antiradical efficiency of polyphenols. *Journal of the Science Technology International*. 76(2):270-276.
- 93.** Serhan, CN (2007). Phase de résolution de l'inflammation : nouveaux médiateurs et voies lipidiques endogènes anti-inflammatoires et pro-résolvants. *Annu. Rev. Immunol.* , 25 (1), 101-137.

T

- 94.** Tan, RX, Zheng, WF et Tang, HQ (1998). Substances biologiquement actives du genre *Artemisia*. *Planta medica* , 64 (04), 295-302.
- 95.** Tawaha, K., F.Q. Alali, M. Gharaibeh, M. Mohanmad and T. El-Elimat, 2007. Antioxidant activity and total phenolic content of selected Jordanian plant species. *Food Chem.*, 104: 1372-1378.
- 96.** Tilaoui, M., Mouse, H. A., Jaafari, A., Aboufatima, R., Chait, A., & Ziad, A. (2011). Chemical composition and antiproliferative activity of essential oil from aerial parts of a medicinal herb *Artemisia herba-alba*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 21, 781-785.

V

- 97.** Vercauteren, J., Crauste, C., & Vigor, C. (2020). Polycopié de travaux pratiques voies d'accès aux substances actives médicamenteuses. *Laboratoire de pharmacognosie. Université of Montpellier* .57p.

W

- 98.** Wahnou, H., Ndayambaje, M., Ouadghiri, Z., Benayad, S., Elattar, H., Chgari, O., ... & Oudghiri, M. (2024). *Artemisia herba-alba*: antioxidant capacity and efficacy in preventing chronic arthritis in vivo. *Inflammopharmacology*, 32(3), 1855-1870.

Y

- 99.** Younes K, (2014) : Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales de la région ouest d'Algérie : *Artemisia aborescens* L, et *Cardaria draba* (L.)
- 100.** Younsi, F., Trimech, R., Boulila, A., Ezzine, O., Dhahri, S., Boussaid, M., & Messaoud, C. (2016). Essential oil and phenolic compounds of *Artemisia herba-alba* (Asso.): Composition, antioxidant, antiacetylcholinesterase, and antibacterial activities. *International journal of food properties*, 19(7), 1425-1438.

Référence bibliographique

- 101.**Yousfi, M., Kadi, I., Ouinten, M., & Gourine, N. (2019). Activité antinociceptive synergique d'extraits aqueux combinés d'*Artemisia campestris* et d'*Artemisia herba-alba* dans plusieurs modèles de douleur aiguë. *Natural Product Research* , 33, 875 - 878. <https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1410802> .

Annexe



Annexe 1. Bain marie



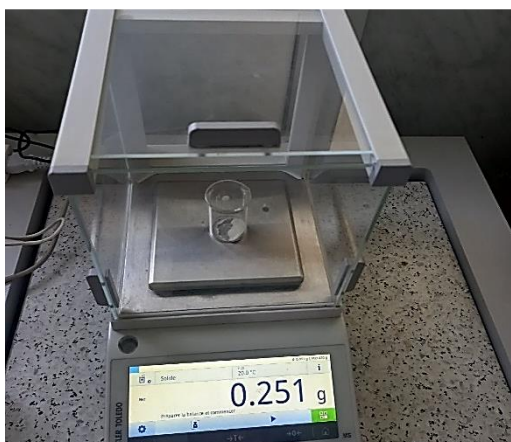
Annexe 2. Etuve



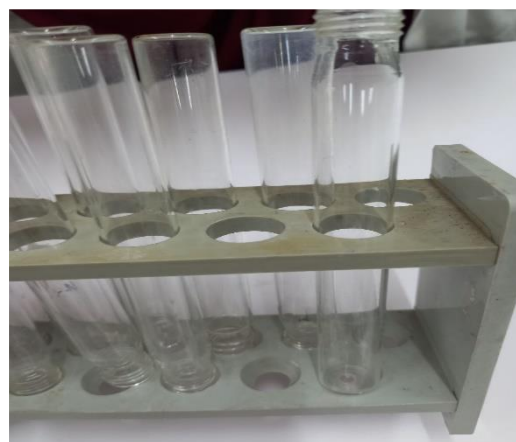
Annexe 3. Spectrophotomètre



Annexe 4. Montage à reflux



Annexe 5. Balance de précision



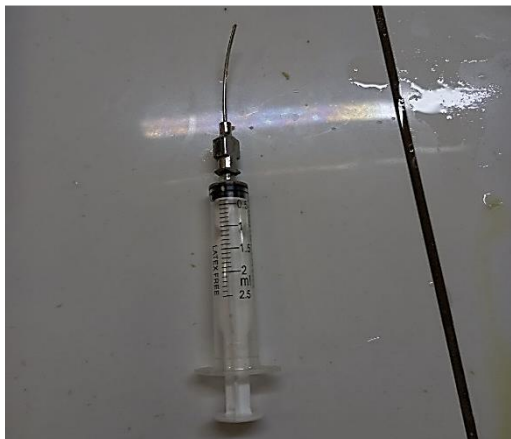
Annexe 6. Tube à essai



Annexe 7. Plaque chauffante



Annexe 8. Centrifugeuse



Annexe 9.Sonde de gavage



Annexe 10.Anesthésie



Annexe 11.Matériel de filtration
(papier filtre,autonnoire+bénière)



Annexe 12.Pied à coulisse



Annexe 13.Micropipette



Annexe 14.Mortier et pilon



Annexe 15.Extraits aqueux de l'inflammation



Annexe 16.Extrait méthanolique sec



Annexe 17. Les souris



Annexe 18. Les rats

Annexe 19. Tableau des DO de vitamine C (Standard)

Extrait vit C (mg/ml)	Abs 517 nm (1ère essai)	Abs 517 nm (2ème essai)	Moyenne(1E+2E)/2	%I((A0-As)/A0)*100
0	A0= 0,78	0,78	0,78	0%
0,1	0,61	0,64	0,63	19,87%
0,2	0,4	0,41	0,41	48,08%
0,4	0,16	0,2	0,18	76,92%
0,6	0,15	0,17	0,16	79,49%
0,8	0,14	0,1	0,12	84,62%

Annexe 20. Tableau des DO de l'extrait méthanolique de l'A. *Herba alba*

Extrait Ah (mg/ml)	Abs 517 nm (1ère essai)	Abs 517 nm (2ème essai)	Moyenne(1E+2E)/2	%I((A0-As)/A0)*100
0	A0= 0,78	0,78	0,78	0%
0,1	0,6	0,7	0,65	16,67%
0,2	0,6	0,64	0,62	20,51%
0,4	0,49	0,54	0,52	33,97%
0,6	0,47	0,34	0,41	48,08%
0,8	0,31	0,31	0,31	60,26%

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة سعد دحلب (1)

Université SAAD DAHLEB-Blida 1

Faculté des Sciences de la nature et de vie

Département de Biologie



**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master dans le
domaine SNV**

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie

Thème :

**Screening phytochimique, potentiel antiinflammatoire et toxicité
de l'extrait aqueux de l'*Artemisia herba alba***

Présenté par :

- Chaouch Sara
- Khelifi Sihem

Devant le jury :

Président :	Dr. Amokrane A	MCB	USDB1
Examineur :	Dr. TOUAIBIA M	MCA	USDB1
Promoteur :	Dr. BELKHITER S	MCB	USDB1
Co-promoteur :	Dr. Belkadi A	Vétérinaire	CRD Saidal

Année universitaire : 2024/2025