



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 البليدة (1)

Université SAAD DAHLEB-Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie

Thème

Analyse des métabolites secondaires et l'évaluation de quelques activités biologiques de l'espèce *Artemisia Campestris. L*

Présenté par :

Soutenu le : 07/07/2025

-SOUISSI Maroua

-KALAFAT Amina

Devant le jury :

Nom

Grade/Li

Qualité

Dr. DJOUAHRA N

MCB /USDB1

Présidente

Dr. CHALAL NH

MCA /USDB1

Examinatrice

Dr. BELKHITER S

MCB/USDB1

Promotrice

Année universitaire : 2024 / 2025



REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions dieu tout puissant de nous avoir donné la force, la persistance et nous a permis d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

*Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude particulièrement à **Mme BELKHITER S** qui nous a encadrées depuis les premiers instants. Sa pédagogie, son dévouement, ses précieux conseils, ses encouragements, sa patience, sa disponibilité et sa gentillesse ont été importants pour nous et largement contribué à l'évolution de cette étude.*

*On remercie profondément **Dr. DJOUAHRA N** maître de conférences B au département de Biologie. Université de Blida pour avoir accepté d'être président du jury de notre mémoire.*

*On remercie également **Dr. CHALAL NH** maître de conférences A au département de Biologie. Université de Blida pour avoir accepté de juger ce travail.*

*Mes remerciements vont également au **Dr. Alouache** notre vétérinaire au niveau de l'institut pasteur pour son soutien merci infiniment.*

*Mes remerciements au responsable du laboratoire d'analyses, **Mr. Youssef Al-Gharibi**.*

Nous exprimons nos remerciements à l'ensemble des enseignants du département des Sciences biologiques qui ont contribué à notre formation.





DEDICACE

Le grand plaisir de dédier ce mémoire à tous ceux qui nous sont chers :

*Je remercie la personne la plus chère dans ma vie, ma mère **BOUCHENAF**
Farida toujours vu la source d'affection, de soutien dans les bons et mauvais
moments, tendresse et amour dans notre vie.*

*J'adresse mes sincères remerciements à mon cher père **Massoud** pour son
soutien continu à mon égard financièrement et moralement. Vous êtes pour moi
un symbole de force depuis mon premier battement de cœur dans la vie jusqu'à
ma plus grande joie à l'obtention de mon diplôme.*

*Je tiens à remercier mes sœurs **Khawla** et **Nour alhouda** pour son soutien
psychologique et son accompagnement dans toutes les démarches que je
franchis dans ma vie.*

*J'adresse mes remerciements à mon cher frère **Abd alrahime** qui m'ont soutenu
dans ce niveau d'éducation simple.*

*Je tiens à remercier À ma chère tante **Nawal**, pour son soutien, son affection et
ses encouragements constants ; à ses filles **Nihal** et **Amira**, dont la présence, la
gentillesse et les mots réconfortants ont toujours été une source de motivation et
de joie.*

*J'ai eu la chance et le plaisir de collaborer avec **ma Binôme Amina** tout au
long de l'achèvement de mon cycle de master et de mon parcours universitaire.
Ensemble, nous avons partagé des moments de joie, surmonté des périodes de
tristesse et affronté diverses pressions, tout en prenant un réel plaisir à mener à
bien ce travail.*

*Je tiens à remercier tous mes amis **Ryma ; Yousra ; Sara** Pour tous les moments
de joie partagés à leurs côtés, leur bienveillance et les marques d'affection qu'ils
m'ont témoignées, je leur exprime toute ma gratitude et mon amitié la plus
sincère.*

*Je tiens à remercier également toutes les personnes qui ont contribué de près ou
de loin à ce travail. Votre soutien et votre encouragement m'ont été d'une
grande aide. Je suis reconnaissant pour la chance d'avoir été entouré de tant de
personnes merveilleuses tout au long de mon parcours.*

Maroua



DEDICACE

A toutes les personnes qui m'encouragent toujours aux moments difficiles :

Ma mère Meriem, ma raison de réussite, l'exemple parfait de la femme idéale, le symbole de l'amour, la tendresse, la sympathie et le sacrifice, qui m'a toujours orienté pour acquérir le bonheur dans cette vie je te présente ma pleine gratitude et mon profond respect, j'espère que Dieu t'accorde une longue vie pleine de santé et de bonheur. 'Je t'aime maman'

Mon père Rachid, ma source de bonheur, de tendresse et de confiance, merci Pour votre amour, votre affection Votre soutien constant, et sans qui je ne serais pas arrivée jusqu'ici, ma profonde gratitude pour votre innombrables sacrifices que Dieu vous bénisse et vous garde en bonne santé. 'Je t'aime Papa'

À mon frère hamza et à sa femme Bouchra, et À mes sœurs Abbla, Ahlem, et Zineb

À toute ma famille et ma belle-famille et tous mes proches sans exception à tous ceux qui m'ont souhaité le succès et m'ont aidé de près ou de loin

À ma binôme Maroua, Avec qui j'ai eu la chance et le plaisir de travailler afin d'achever mon cycle de master et mon cursus universitaire. On a passé des moments de joie, la tristesse et les différentes pressions, on a pris beaucoup de plaisir à réaliser ce travail.

A tous ceux que j'aime et que je respecte A tous mes proches et amis particulièrement ***Yousra***, Insaf, Zola... pour les instants de joie partagés en leur compagnie, leur gentillesse et tous les sentiments qu'ils me témoignent qu'ils soient assurés de toute ma reconnaissance et de mon amitié la plus sincère.

Amina

Résumé

Artemisia Campestris, localement appelée "T'gouft", est une plante médicinale appartenant à la famille des *Asteraceae*, utilisée depuis longtemps dans la médecine traditionnelle algérienne. Elle est connue pour ses propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes, antimicrobiennes, ainsi que pour de nombreuses autres bioactivités.

L'objectif de ce travail est l'étude phytochimique et évaluation de quelques activités biologiques (antioxydant, toxicité aiguë et anti-inflammatoire) de l'extrait d'*A. Campestris L.*, récoltée dans la station de Tamanrasset. Le rendement de l'extrait aqueux obtenu par infusion, varie en fonction de la masse de la matière végétal étaient de 12,26% pour 20g d'*A. Campestris L.* Le screening phytochimique des molécules bioactives montre une abondance significative des composés phénoliques tel que les polyphénols, les alcaloïdes, les flavonoïdes, les tanins...etc, et l'absence totale de quinones, anthocyanines et leucoanthocyanes. L'activité antioxydante de l'extrait méthanolique d'*Artemisia Campestris* a été évaluée à l'aide du test de réduction du radical libre DPPH. Les résultats ont révélé que l'extrait présente une activité antioxydante notable, avec une valeur d'IC₅₀ de 4,773 mg/ml, très proche de celle de l'acide ascorbique utilisé comme standard (IC₅₀ = 4,698 mg/ml). Cette faible différence entre les deux valeurs suggère qu'il n'existe pas de différence significative entre l'efficacité antioxydante de l'extrait et celle du standard de référence. L'évaluation de la toxicité aiguë chez les souris n'a montré aucune mortalité aux doses testées 2000mg/kg, 100 mg/kg et 50 mg/kg et n'a révélé aucun désordre clinique pendant les 14 jours d'observation. Cela démontre que la plante ne présente pas de toxicité apparente, en particulier sur le plan pondéral, puisque le poids final des souris traitées ne montre aucune différence significative par rapport à celui du groupe témoin négatif. Le test de l'œdème plantaire induit par la Carraghénine a révélé que l'extrait pur d'*Artemisia campestris*, administré à la dose de 200 mg/ml, exerce un effet anti-inflammatoire plus marqué que l'extrait aqueux, comme en témoigne une réduction plus importante du volume de l'œdème.

Les résultats montrent qu'*A. Campestris L.*, possède une composition riche en métabolites secondaires, une activité antioxydante comparable à l'acide ascorbique, une faible toxicité aiguë et une forte activité anti-inflammatoire de l'extrait pur, soulignant son potentiel pharmacologique et l'intérêt d'isoler ses composés actifs, d'étudier ses mécanismes d'action et de développer des applications thérapeutiques durables.

Mots clés : *Artemisia Campestris L.*, Screening phytochimique, Activité antioxydant, Toxicité aiguë, Anti-inflammatoire.

Abstract

Artemisia Campestris, locally known as "T'gouft", is a medicinal plant belonging to the *Asteraceae* family, traditionally used in Algerian folk medicine. It is recognized for its anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial properties, and various other bioactivities.

The aim of this study is to conduct a phytochemical analysis and evaluate certain biological activities (antioxidant, acute toxicity, and anti-inflammatory properties) of the extract of *A. Campestris L.*, collected from the Tamanrasset region. The aqueous extract, obtained by infusion, yielded 12.26% from 20g of dried *A. campestris L.* plant material. Phytochemical screening revealed a significant presence of phenolic compounds such as polyphenols, alkaloids, flavonoids, and tannins, while quinones, anthocyanins, and leucoanthocyanins were completely absent. The antioxidant activity of the methanolic extract of *Artemisia Campestris* was evaluated using the DPPH free radical scavenging assay. Results showed that the extract has notable antioxidant activity, with an IC_{50} value of 4.773 mg/ml, which is very close to that of the standard ascorbic acid ($IC_{50} = 4.698$ mg/ml). This minimal difference suggests no significant variation in antioxidant efficacy between the extract and the reference standard. The acute toxicity evaluation in mice revealed no mortality at the tested doses (2000 mg/kg, 100 mg/kg, and 50 mg/kg), and no clinical signs of toxicity were observed during the 14-day monitoring period. This indicates the extract is apparently non-toxic, especially with respect to body weight, as no significant differences were recorded between treated groups and the negative control group. The carrageenan-induced paw edema test demonstrated that the crude extract of *Artemisia Campestris* at a dose of 200 mg/ml exhibits a stronger anti-inflammatory effect than the aqueous extract, as evidenced by a greater reduction in edema volume.

The results show that *A. Campestris L.* has a rich composition of secondary metabolites, antioxidant activity comparable to ascorbic acid, low acute toxicity, and strong anti-inflammatory activity of the pure extract, highlighting its pharmacological potential and the value of isolating its active compounds, studying its mechanisms of action, and developing sustainable therapeutic applications.

Keywords: *Artemisia Campestris L.*, Phytochemical screening, Antioxidant activity, Acute toxicity, Anti-inflammatory.

الملخص

تُعرف *Artemisia Campestris* محليًا باسم "تُقوفت"، وهي نبتة طبية تنتمي إلى فصيلة النجميات (*Asteraceae*)، وتُستخدم منذ زمن طويل في الطب التقليدي الجزائري. وتشتهر هذه النبتة بخصائصها المضادة للالتهابات، والمضادة للأكسدة، والمضادة للميكروبات، بالإضافة إلى عدد من الأنشطة الحيوية الأخرى.

يهدف هذا البحث إلى دراسة التركيب الكيميائي النباتي وتقييم بعض الأنشطة البيولوجية (كمضادات الأكسدة، السمية الحادة، والخصائص المضادة للالتهاب) لمستخلص *Artemisia Campestris L.* التي جُمعت من محطة تمزراست. بلغ مردود المستخلص المائي المحضر بطريقة النقع الساخن نسبة 12.26% انطلاقًا من 20 غرامًا من النبات الجاف. أظهر الفحص الكيميائي النباتي وجودًا هامًا للمركبات الفينولية، مثل البوليفينولات، والقلويدات، والفلافونويدات، والعفص، في حين غابت مركبات الكينونات، والأنثوسيانينات، والليوكوانثوسيانينات. تم تقييم النشاط المضاد للأكسدة للمستخلص الميثانولي للنبتة باستخدام اختبار تثبيط الجذر الحر DPPH. وقد بيّنت النتائج أن المستخلص يمتلك نشاطًا مضادًا للأكسدة ملحوظًا، بقيمة IC_{50} تساوي 4.773 ملغ/مل، وهي قريبة جدًا من قيمة حمض الأسكوربيك المستخدم كمرجع ($IC_{50} = 4.698$ ملغ/مل)، مما يدل على عدم وجود فرق كبير في الفعالية المضادة للأكسدة بين المستخلص والمركب المرجعي. أما فيما يتعلق بتقييم السمية الحادة لدى الفئران، فلم تُسجل أي حالات نفوق عند الجرعات المختبرة (2000 ملغ/كغ، 100 ملغ/كغ، و50 ملغ/كغ)، كما لم تُلاحظ أي اضطرابات سريرية خلال فترة المراقبة التي دامت 14 يومًا، مما يشير إلى غياب السمية الظاهرة، لاسيما من حيث الوزن، حيث لم تُسجل فروق معنوية في أوزان الفئران المعالجة مقارنةً بالمجموعة الضابطة السالبة. أظهر اختبار وذمة القدم المحرّضة بالكاراجينان أن المستخلص الخام للنبتة بتركيز 200 ملغ/مل يمتلك تأثيرًا مضادًا للالتهاب أقوى من المستخلص المائي، كما يتضح من الانخفاض الملحوظ في حجم الوذمة.

تظهر النتائج أن *A. Campestris L.* غني بالمركبات الثانوية، وله نشاط مضاد للأكسدة مشابه لحمض الأسكوربيك، وسمية حادة منخفضة ونشاط مضاد للالتهابات قوي للمستخلص النقي، مما يبرز إمكاناته الدوائية وأهمية عزل مركباته النشطة ودراسة آليات عمله وتطوير تطبيقات علاجية مستدامة.

الكلمات المفتاحية: *Artemisia Campestris L.* ، الفحص الكيميائي النباتي، النشاط المضاد للأكسدة، السمية الحادة، مضاد للالتهاب.

Liste des abréviations

A. *Campestris* : *Artemisia Campestris*

C° : Degré Celsius

DL50 : Dose qui tue 50% des animaux

DL100 : Dose qui tue tous les animaux

DMT : Dose maximale tolérée

DPPH : 2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl

EA : Extrait aqueux

EP : Extrait pur

FeCl₂ : Chlorure du Fer

g : Gramme

H&E : Hématoxyline et éosine

h : Heur

H₂SO₄ : Acide sulfurique 96%

IC % : Pourcentage de l'acide ascorbique

IC50 : Concentration inhibitrice de 50 %

IE % : Pourcentage de l'extrait

KOH : Hydroxyde de Potassium

mg : Milligramme

ml : Millilitre

NH₄OH : D'hydroxyle d'ammoniac

NMRI : *Naval Medical Research Institute* (Souche des souris utilisé)

Liste des Figures

Les figures	Nom des figures	Page des figures
Figure 01	(A) Photographie de <i>A. Campestris L.</i> , (B) Dessins de <i>A. Campestris L.</i> (B-a) inflorescence paniculée, (B-b) capitule à feuilles alternes, (B-c) fleur mâle, (B-d) fleur femelle (dessins illustrés par Ikram Dib, et photographie prise par Ali Berraaouan, à la station expérimentale horticole de la Faculté des Sciences de l'Université Mohamed Premier, Oujda-Maroc) .	03
Figure 02	<i>Artemisia Campestris.L.</i>	03
Figure 03	Distribution géographique de l'espèce <i>Artemisia Campestris.L.</i>	06
Figure 04	Préparation de l'extrait aqueux d' <i>Artemisia Compestris L</i> ; A : Représente la plante avant l'infusion, B : L'infusion de la plante, C : La filtration après l'infusion, D : Centrifugé les tubes à 1000 tours/min, E : Extrait aqueux pure à 20% de notre plante après évaporation.	11
Figure 05	Préparation de l'extrait méthanolique d' <i>Artemisia Compestris L</i> ; A : Illustration des étapes de pesé et de macération de la plante, B : Mis dans un bain marie, C : Illustration des étapes de filtration, D : Extrait méthanolique après filtration.	12
Figure 06	Préparation la solution de DPPH.	15
Figure 07	Extrait méthanolique à différentes concentrations de 5 dilutions (2, 4, 6, 8, 10 mg/ml).	16
Figure 08	La lecture par spectrophotomètre à 517 nm.	17
Figure 09	Les doses à administré de l'extrait aqueux.	18
Figure 10	Les doses à administré de l'extrait pur.	19

Figure 11	Le volume administré 0,2 ml de l'extrait effectué à l'aide d'une sonde de gavage.	19
Figure 12	Une injection sous-planaire unique de 0,1 ml de Carraghénane à 1 %.	23
Figure 13	La dissection et la conservation des organes.	24
Figure 14	Préparation des microcassettes.	25
Figure 15	Traitement histologique.	25
Figure 16	Coupe en sections histologiques.	26
Figure 17	Les étapes de coloration des coupes.	26
Figure 18	Le montage des coupes histologique.	27
Figure 19	Les lames après le montage.	27
Figure 20	Pourcentage d'inhibition du DPPH par l'acide ascorbique et par l'extrait méthanolique de la plante.	33
Figure 21	Variation du poids des souris durant une période de 14jours traitées à différentes doses l'extrait aqueux de la plante <i>A. Campestris</i> .	35
Figure 22	Variation du poids des souris durant une période de 14jours traitées à différentes doses l'extrait pur de la plante <i>A. Campestris L.</i>	35
Figure 23	L'évaluation de la taille de l'œdème des pattes droites par le Diclofénac et l'E aqueux d' <i>A. Campestris</i> pendant 6 heures après injection de Carraghénane.	36
Figure 24	Pourcentage de l'augmentation de l'œdème pour différents traitements anti-inflammatoires, incluant le diclofénac (25 mg) et trois concentrations de l'extrait aqueux de l' <i>A. Campestris</i> aux concentrations (50, 100 et 200 mg/mL).	37

Figure 25	Le pourcentage d'inhibition de l'œdème de la patte par le Diclofénac et l'E aqueux d' <i>A. Campestris</i> pendant 6 heures après injection de Carraghénane (C : Concentration mg/Kg).	38
Figure 26	L'évaluation de la taille de l'œdème des pattes droites par le Diclofénac et l'E pur d' <i>A. Campestris</i> pendant 6 heures après injection de Carraghénane.	39
Figure 27	Pourcentage de l'augmentation de l'œdème pour différents traitements anti-inflammatoires, incluant le Diclofénac (25 mg) et trois concentrations de l'extrait pur de l' <i>A. Campestris</i> aux concentrations (50, 100 et 200 mg/mL).	40
Figure 28	Le pourcentage d'inhibition de l'œdème de la patte par le Diclofénac et l'E pur d' <i>A. Campestris</i> pendant 6 heures après injection de Carraghénane (C : Concentration mg/Kg).	41

Liste des tableaux

Les tableaux	Nom des tableaux	Page des tableaux
Tableau 01	Classification systématique d' <i>Artemisia Campestris.L.</i>	04
Tableau 02	Screening phytochimique.	13
Tableau 03	Administration par gavage des extraits aqueux et de l'extrait pur à des souris NMRI, selon les différentes doses exprimées en mg/ml de poids corporel mg/kg.	20
Tableau 04	Rendement de l'extrait sec de <i>l'Artemisia Campestris.L</i> obtenu après l'évaporation.	28
Tableau 05	Résultats des tests phytochimiques de la partie aérienne d' <i>A. Compestris L</i>	29
Tableau 06	Résultats de la toxicité aiguë des extraits aqueuse et pur d' <i>A. Campestris L.</i>	34
Tableau 07	Coupes histologiques des différents organes (foie, reins et testicules) vues au microscope optique (X 10, X 40).	42

Plan du travail

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction01

I. Synthèse bibliographique

I.1. Description de la plante *d'Artemisia Campestris. L*03

I.2. Nomenclature 04

I.2.1 : Non scientifique04

I.2.2 : Non communs04

I.3. Classification taxonomique04

I.4. Répartition géographique et habitat05

I.5. Composition chimique06

I.6. Utilisation en médecines traditionnelle07

I.7.Activité biologique08

II.Matériel et méthodes

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel non biologique.....10

II.1.2. Matériels biologiques10

II.1.2.1. Matériel végétal10

II.1.2.2. Matériel animal10

II.2. Méthode

II.2.1. Préparation des extraits12

II.2.2. Screening phytochimique12

II.2.3. L'activité antioxydant15

II.2.3.1 : Principe de l'activité antioxydant	15
II.2.3.2 : la préparation des solutions	15
II-2-3.3 : Évaluations de l'activité antioxydant	17
II-2.4. Etude de la toxicité aigüe	18
II-2.4.1 : Préparations des doses et des lots	18
II-2.4.2 : Observation des troubles symptomatiques	20
II-2.4.3 : Evaluation des paramètres toxicologiques	21
II.2.5. L'activité anti-inflammatoire	22
II.2.5. 1 : Doses évaluées	22
II.2.5.2 : Evaluation de l'activité anti-inflammatoire	23
II.2.5.3 : Calculer le pourcentage d'augmentation de l'œdème	24
II.2.5.4 : Calculer le pourcentage d'inhibition.....	24
II.2.5.5 : L'analyse statistique	24
II.2.5.6 : Coupes histologiques des organes	24

III.Résultats

III.1. Rendement d'extraction	28
III.2. Screening phytochimique	28
III.3. Evaluation de l'activité antioxydant	33
III.4. Étude de la toxicité aigüe d'extrait aqueux d' <i>Artemisia</i>	34
III.4.1. Notification des Signes cliniques	34
III.4.2. Détermination de la DL50	35
III.4.3. Détermination du poids des souris durant la période de l'expérimentation.....	35
III.5. Evaluation de l'effet anti-inflammatoire	36
III.5.1. Effet de l'extrait aqueux	36
III.5.2. Effet de l'extrait pur	38
III.5.3. Comparaison de l'activité anti-inflammatoire entre l'extrait aqueux et l'extrait pur d' <i>Artemisia Campestris</i>	41
III.5.4. Analyse des coupes histologiques	42

IV. Discussion	46
Conclusion et perspectives	52
Références bibliographiques	
Annexe	



Les plantes médicinales sont utilisées comme remèdes contre les maladies humaines depuis longtemps, car elles contiennent des centaines, voire des milliers de biomolécules actives. Ces composés chimiques actifs sont appelés métabolites secondaires **(Nostro et al., 2000)**. C'est en raison de leur teneur en métabolites secondaires, comme les polyphénols, les flavonoïdes, que les plantes médicinales sont si importantes **(Mohammedi et Atik, 2011)**.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), environ 80 % de la population mondiale à recours à des médicaments non conventionnels, notamment des plantes, pour se soigner **(Adamu et al., 2005)**. On estime que 13000 espèces de plantes médicinales ayant été utilisées pendant au moins un siècle comme remèdes traditionnels par diverses cultures dans le monde entier **(Akerele, 1984)**.

L'intérêt pour l'ethnopharmacie en tant que source de composés pharmacologiques actifs s'est accru dans le monde entier, en particulier dans la recherche de nouveaux médicaments **(Ghliissi et al., 2016)**. En raison des conditions économiques et de la disponibilité, les plantes sont la principale source médicinale pour de nombreuses maladies dans certains pays en développement, notamment dans les campagnes **(Ghliissi et al., 2016)**.

En Algérie, la médecine traditionnelle fait usage de plusieurs plantes médicinales qui sont une source inépuisable de substances bioactives dotées de nombreuses propriétés pharmacologiques **(Beloued, 2005 ; Hammiche et Maiza, 2006)**.

Dans la famille des *Astracées* (Composées), le genre *Artemisia* a été considéré comme l'un des plus dispersés et des plus importants. De manière générale, les *Artemisia* se distribuent largement dans les milieux ouverts, secs et ensoleillés de l'ensemble du territoire algérien, du nord au sud. Ce sont des plantes bien adaptées aux conditions arides **(Dakhli, 2023)**.

L'Artemisia et ses espèces apparentées ont été utilisées en médecine conventionnelle dans les régions tempérées d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie pour le traitement des problèmes digestifs, des nausées matinales, du cycle menstruel irrégulier, de la typhoïde, de l'épilepsie, des problèmes rénaux, de la bronchite, de la malaria, etc **(Bisht et al., 2021)**.

Selon **Bisht et al. (2021)**, l'utilisation multidisciplinaire de l'espèce *Artemisia* présente divers autres avantages pour la santé qui sont liés à ses perspectives pharmaceutiques traditionnelles et modernes.

Parmi les espèces les plus connues se trouvent *Artemisia Campestris L.*, plante diversifiée riche en polyphénols, flavonoïdes et terpènes, avec des propriétés antioxydantes, antidiabétiques, anti-inflammatoires et alimentaires. Les activités biologiques de cette plante sont étroitement liées à sa composition chimique **(Bouziane et al., 2024)**.

Cette espèce, communément appelée "Tgouffot" par la population locale, a été utilisée dans la médecine traditionnelle pour traiter des maladies chroniques telles que le diabète, les maladies de peau, l'hypertension ainsi que l'obésité. Elle a également des utilisations culinaires et a été étudiée pour diverses activités pharmacologiques, telles que les effets antimicrobiens, antihypertenseurs, antioxydants et neuroprotecteurs **(Bouziane et al., 2024)**.

Le présent travail de recherche vise à valoriser l'espèce *Artemisia Campestris L.*, à travers l'étude de sa composition phytochimique et l'évaluation de ses activités biologiques, notamment ses propriétés biologiques : toxicité aiguë, activité antioxydantes et anti-inflammatoires de l'extrait aqueux et pur de la plante.

Cette étude a pour objectif de confirmer scientifiquement les usages traditionnels de cette plante dans le traitement de diverses affections chroniques, en mettant en évidence les composés bioactifs responsables de ses effets thérapeutiques. Elle s'inscrit également dans une démarche de recherche de nouveaux agents naturels potentiellement utilisables en pharmacologie.

Dans le contexte de la réalisation de ces objectifs ; notre mémoire se répartie en trois parties essentielles :

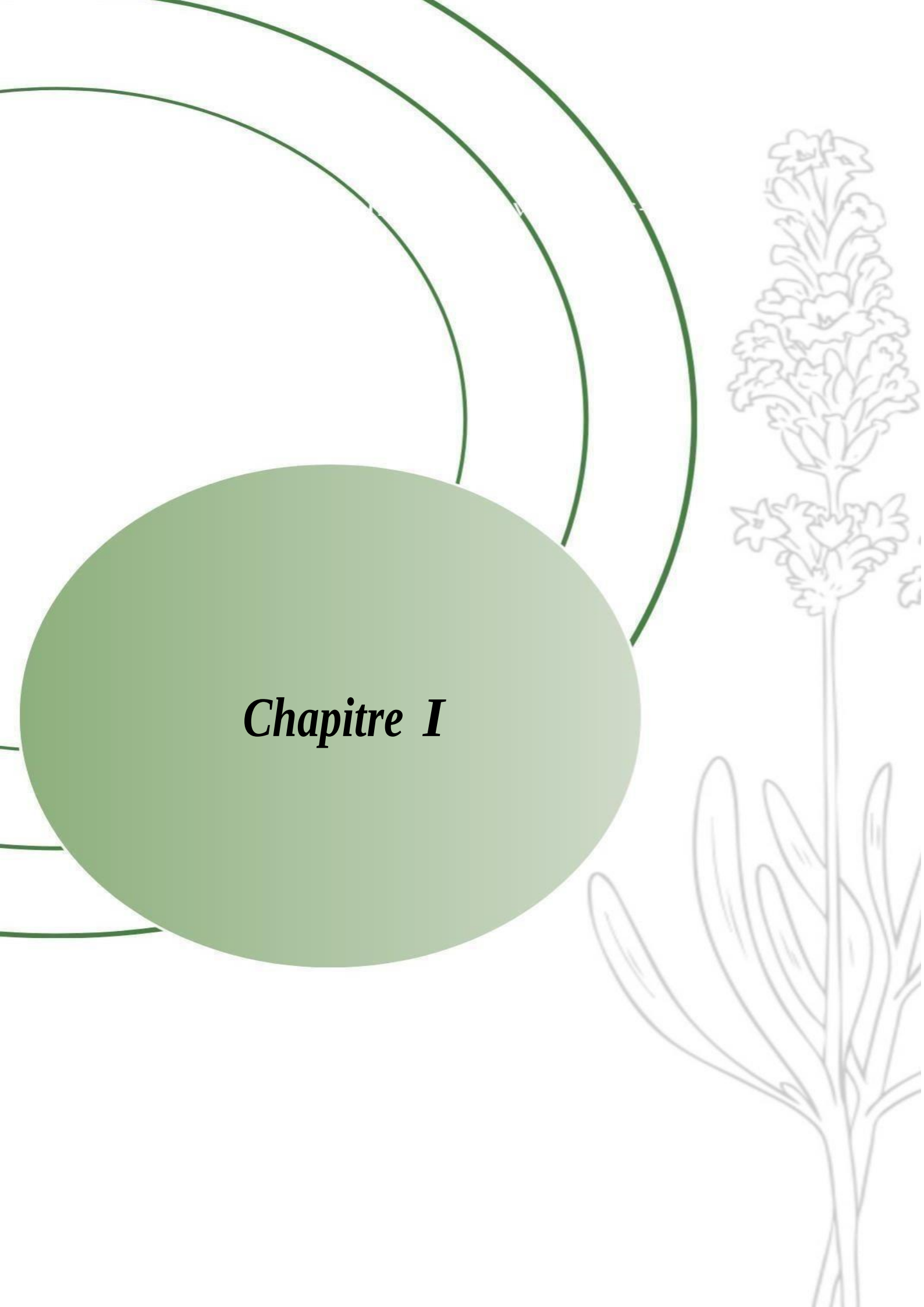
❖ **Première partie : Synthèse bibliographique** : Cette section aborde les caractéristiques de la plante, sa composition ainsi que ses usages thérapeutiques.

❖ **Deuxième partie : Matériel et méthodes**

✓ **Partie phytochimique** : effectué un screening phytochimique.

✓ **Partie *in-vivo*** : des expériences ont été menées sur un modèle animal constitué de souris mâles afin d'évaluer différentes activités biologiques, notamment la toxicité, l'activité antioxydante et l'activité anti-inflammatoire.

❖ **Troisième partie : Résultats et discussion** : Cette partie présente les résultats obtenus ainsi que leur analyse et interprétation.

The page features a minimalist design with three concentric green arcs on the left side. On the right, there is a detailed line drawing of a lavender plant, showing its stem, leaves, and a cluster of small flowers at the top.

Chapitre I



Synthèse bibliographique

I.1. Description de la plante d'*Artemisia Campestris* L

L'armoise (*Artemisia Campestris* L) est une plante vivace du genre *Artemisia*, appartenant à la famille des *Asteraceae*, également connue sous le nom de *compositae* (Varsha *et al.*, 2021). Elle présente des tiges ligneuses solides et striées à la base, mesurant entre 30 et 80 cm de hauteur (Ozenda, 1983 ; Quezel et Santa, 1962), avec des feuilles vert foncé et texturées (Figure 01), et des rameaux rougeâtres.

Localement, elle est appelée T'gouft (Megdiche-Ksouri *et al.*, 2013). Cette plante possède de petits capitules (1 à 1,5 mm) de forme ovoïde ou conique, à involucre scarieux, contenant entre 3 et 8 fleurs jaunâtres bordées de rouge, et un pédoncule couvert de poils blanchâtres à brunâtres. De plus, ses fruits sont des akènes au goût amer et à l'odeur agréable (Benchohra *et al.*, 2022).

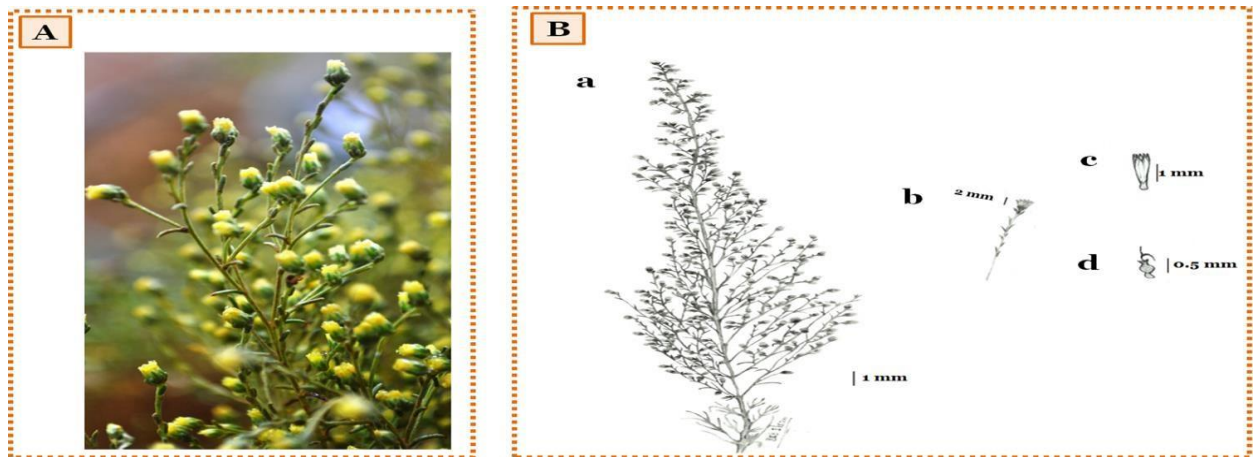


Figure 01 :(A) Photographie de *A. Campestris* L., (B) Dessins de *A. Campestris* L. (B-a) inflorescence paniculée, (B-b) capitule à feuilles alternes, (B-c) fleur mâle, (B-d) fleur femelle (dessins illustrés par Ikram Dib, et photo-graphie prise par Ali Berraaouan, à la station expérimentale horticole de la Faculté des Sciences de l'Université Mohamed Premier, Oujda- Maroc) (Dib et El Alaoui-Faris, 2019).



Figure 02 : *A. Campestris* L (Benchohra *et al.*, 2022).

I.2. Nomenclature

I.2.1 : Nom scientifique

Cette plante est connue sous le nom scientifique d'*Artemisia Campestris L* (Quezel et Santa, 1962).

I.2.2 : Noms communs

Le nom commun de cette plante est connu sous le nom de l'Armoise des champs, armoise des plages, armoise des prairies, armoise à grandes feuilles et dgouft (le nom vernaculaire des populations locales) (Al-Snafi, 2015).

I.3. Classification taxonomique

L'espèce *A. Campestris L.*, fait partie de la famille des *Asteraceae* qui est une famille cosmopolite et diversifiée et renferme environ 1600 genres et plus de 23 000 espèces dans le monde. L'Algérie présente une richesse générique des *Asteraceae* avec 136 genres et 557 taxons, dont 53 endémiques (Gordo et al., 2021).

Selon Al-Snafi (2015), la plante *A. Campestris L* est classée dans le **tableau 01** suivant :

Tableau 01 : Classification systématique d'*A. Campestris L* (Al-Snafi, 2015).

Règne	Plantae
Sous règne	<i>Tracheobionta</i>
Embranchement	<i>Spermatophyta</i>
Sous embranchement	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous classe	<i>Asteridae</i>
Ordre	<i>Asterales</i>
Famille	<i>Asteraceae</i>
Sous famille	<i>Asteroideae</i>
Tribu	<i>Anthemideae</i>
Sous Tribu	<i>Artemisiinae</i>
Genre	<i>Artemisia</i>
Espèce	<i>Artemisia Campestris L</i>

I.4. Répartition géographique et habitat

D'un point de vue écologique, *A. Campestris L.*, est capable de prospérer dans une gamme extrêmement large d'habitats écologiques, du maquis thermo-méditerranéen aux ceintures montagneuses et des zones sahariennes aux zones humides (**Subally et Quézel, 2002**). Il a également été signalé que cette espèce peut être trouvée dans les zones supra méditerranéennes (**Cariñanos et al., 2013**). Elle préfère les habitats ouverts comme les prairies, les clairières forestières et les lisières de forêts, et pousse principalement sur des sols secs (**Dib et al., 2017**).

En ce qui concerne la répartition géographique d'*A. Campestris L.*, il a été indiqué que cette plante est largement répandue en Europe, en Russie européenne de l'Oural à la Sibérie, et qu'elle est considérée comme une espèce exotique en Amérique du Nord. Elle est également présente de manière prédominante dans les régions arides des pays d'Afrique du Nord, en particulier les pays de la région méditerranéenne, où elle préfère un habitat semi-aride et constitue une bonne couverture du sol, en plus d'être une source de production de litière et d'avoir la propriété superficielle de fournir une protection. Le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et la Libye sont les principaux pays où cette plante est dominante. *A. Campestris L.*, pousse naturellement le long du littoral de l'île Ryūkyū au Japon et persiste sur des sites de référence de dunes restaurées sur le Grand Lac d'Amérique du Nord (**Zahnit, 2023**).

Elle pousse dans des prairies sèches et riches en bases dans une grande partie de l'Europe centrale et méridionale (**Pirini et al., 2014**), elle est considérée comme une plante rudérale dans les rivières sèches perturbées du sud de l'Espagne (**Salinas et Guirado, 2002**). Elle accompagne la végétation dominante dans les prairies xérophiles de la République tchèque (**Novák et Konvička, 2006**), et pousse sur des sols graveleux près des rivières Tammaro et Calore en Italie (**Guarino et al., 2008 ; Dib et al., 2017**).

En Algérie, cette armoise est célèbre dans le nord, les hauts plateaux et l'Atlas saharien, notamment dans le Hoggar, plus rare au Tefedest et au Tassili des Ajjer (**Dib et al., 2017**).

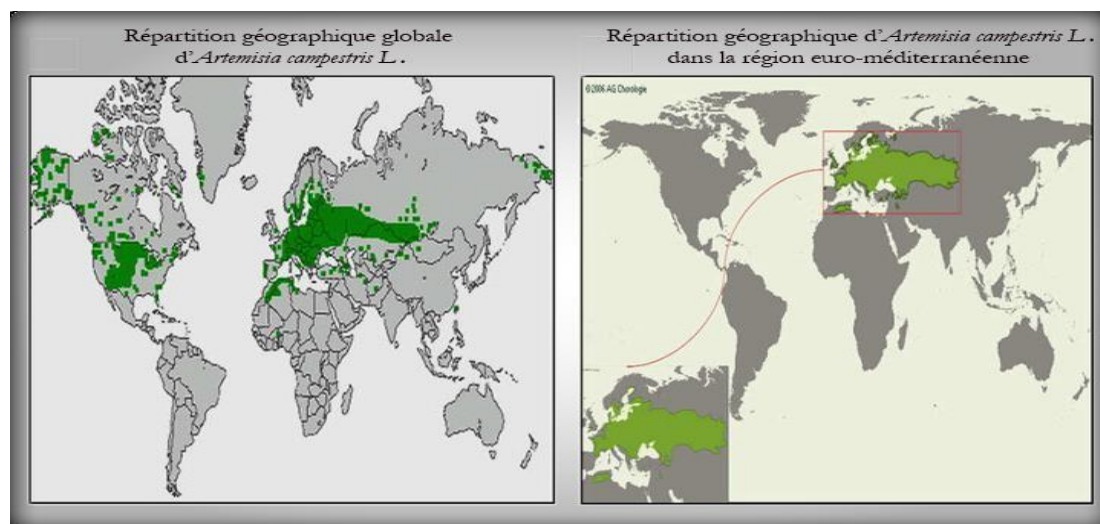


Figure 03 : Distribution géographique de l'espèce *A. Campestris L* (Dib et al., 2017).

I.5. Composition chimique

Leur composition dans les différentes régions du monde, a révélé un haut niveau de polymorphisme et conduit à la définition de plusieurs hémotypes (Touil et Benrebaha, 2012).

La majorité des études qui portent sur la composition chimique d'*A. Campestris L.*, concernent les parties aériennes de cette plante. Les parties aériennes de l'armoise champêtre sont riches en fibres. Elles contiennent aussi une quantité appréciable en protéines brutes (Laudadio et al., 2009) ainsi que des acides gras (Carvalho et al., 2011).

De nombreuses études chimiques ont révélé que les parties aériennes d'*A. Campestris L.*, sont riches en métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins et les huiles essentielles (Juteau et al., 2002), contiennent aussi des alcaloïdes, des saponines, lesumarines.

Les acides phénoliques qui contiennent dans l'*A. Campestris L* sont : l'acide caféique et caféine-D-glucose (Boukhalkhal et al., 2020).

Les flavonoïdes identifiés chez *A. Campestris L* sont : les flavones (l'apigénine, la lutéoline, la chrysine, la 6-hydroxy lutéoline, eupatiline), les flavonols (quercétine, kaempférol, myricétine, kaempférol rhamnoside, rutine, rhamnetine, hyperoside, isorhamnetine), Les flavanones (naringénine, hespéridine, pinocembrine, sakuranetine, ériodictyol) (Dib et El Alaoui-Faris, 2019).

Cinq coumarines ont été identifiées chez *Artemisia Campestris* qui sont : hydroxycoumarine, esculetine, fraxidine, Scopoline et la scopolétin (**Megdiche-Ksouri et al., 2013**).

Les parties fraîches d'*A. Campestris L.*, contiennent des alcaloïdes, des saponines, des terpènes et des flavonoïdes. Quatre flavanones (pinostrobin, pinocembrine, sakuranétine et naringénine), un dihydroflavonol (7-méthyl aromadendrine) et un flavone (hispiduline) ont été isolés

d'*A. Campestris*. Les dérivés phénoliques comprennent le dihydroquercétine-7, γ' -diméthyl éther et trois dérivés d'acétophénone identifiés comme étant 3-[4-acétoxyisopent-2(Z)-enyl]-4- hydroxyacétophénone, 3-[4-acétoxyisopent-2(E)-enyl]-4-hydroxyacétophénone et 3-(3-acétoxy- méthyl-2-hydroxybut-3-enyl) -4-hydroxyacétophénone, isolés de l'extrait hexanique d'*Artemisia Campestris L* (**Al-Snafi, 2015**).

Les huiles essentielles d'*A. Campestris L.*, sont de composition très variée et décrite par plusieurs travaux. L'étude menée par **Goven (1963)** en Turquie rapporte que le composé majoritaire est le α pinène (21 %) suivie par le β pinène (12 %), 1,8-cineole (8 %), thujone (4%), Alcool thujyl (15 %), géraniol (13 %), et un composé non identifié (11 %).

En Algérie, **Dob et al. (2005)**, ont montré que le composé majoritaire de cette l'huile est : (Z, E) farnesol (10.3 %) suivie par cedrol (5.4 %), verbenone (3.8 %) (**Larbi et Slamani, 2022**).

I.6. Utilisation en médecines traditionnelle

Les parties aériennes sont utilisées en médecine populaire depuis de nombreuses années, notamment contre les troubles digestifs, les ulcères gastriques et les douleurs menstruelles (**Baba Aissa, 1991 ; Dob et al., 2005**).

A. Campestris L est largement utilisée en médecine traditionnelle pour traiter le diabète, les rhumatismes, les piqûres de scorpion et les morsures de serpent (**Al-Snafi et al., 2015**).

Selon **Saoudi et al. (2010)**, la prise quotidienne d'une décoction préparée à partir des feuilles et des tiges d'*A. Campestris L* permet de réduire les symptômes digestifs (**Benchohra et al., 2022**).

Les fleurs de cette plante sont aussi utilisées comme hypoglycémiantes, cholagogues, cholérétiques, digestives, dépuratives, antilithiasiques, ainsi que pour traiter l'obésité et réduire le cholestérol.

Elles sont utilisées en décoction comme antivenin, anti-inflammatoire, antirhumatismal et antimicrobienne **(Al-Snafi, 2015)**.

Aujourd'hui, l'armoise champêtre est utilisée dans la préparation des produits pharmaceutiques et cosmétiques. Les feuilles et les pousses sont principalement utilisées pour leurs effets antibactériens, antioxydants, apaisants et anti-âge, calmer les éruptions cutanées, les démangeaisons et les irritations, ainsi que pour traiter la dermatite **(Bonnie, 2018)**.

I.7. Activité biologique

En plus de leurs utilisations traditionnelles, *Artemisia Campestris L.*, possède de nombreuses propriétés biologiques, parmi lesquelles on cite les plus importantes.

I.7.1. Toxicité

À une dose supérieure à 5 g, l'armoise présente des effets abortifs, neurotoxiques et hémorragiques, la thuyone étant la substance toxique et bioactive, avec l'alpha-thuyone comme la forme la plus toxique, provoquant des convulsions **(Aouadhi, 2010)**.

Les huiles essentielles β -pinène et géraniol, responsables de la toxicité de l'A. *Campestris L.*, se trouvent dans toute la plante, mais sont plus concentrées dans les feuilles et les tiges. L'effet toxique du β -pinène peut causer une irritation importante des tissus, notamment du tractus intestinal et des reins, en cas d'ingestion de grandes quantités de la plante, supérieure à 15 g de feuilles **(Moussaoui, 2010)**.

I.7.2. Activité antioxydante

La partie aérienne d'*Artemisia Campestris* possède des activités antioxydantes significatives. En effet cette plante est riche en composés doués d'activité antioxydante tels que : les flavonoïdes, les polyphénols et les tanins, ces différents constituants exercent ses actions antioxydantes en inhibant la production de l'anion superoxyde, l'hydroxyle, comme ils inhibent la peroxydation lipidique au niveau des microsomes **(Bruneton, 1999)**. Une étude montre que l'activité anti oxydante des extraits aqueux et organiques est élevée tandis qu'elle est faible dans l'huile essentielle **(Akrout et al., 2011 ; Ghlissi et al., 2016)**.

La partie aérienne d'A. *Campestris L.*, possède des activités antioxydantes, sont particulièrement intéressantes en raison de leur rôle potentiel dans la réduction du stress oxydatif, un facteur commun à de nombreuses maladies chroniques telles que le cancer, les troubles cardiovasculaires et les maladies neurodégénératives **(Aït Abderrahim et al., 2021)**.

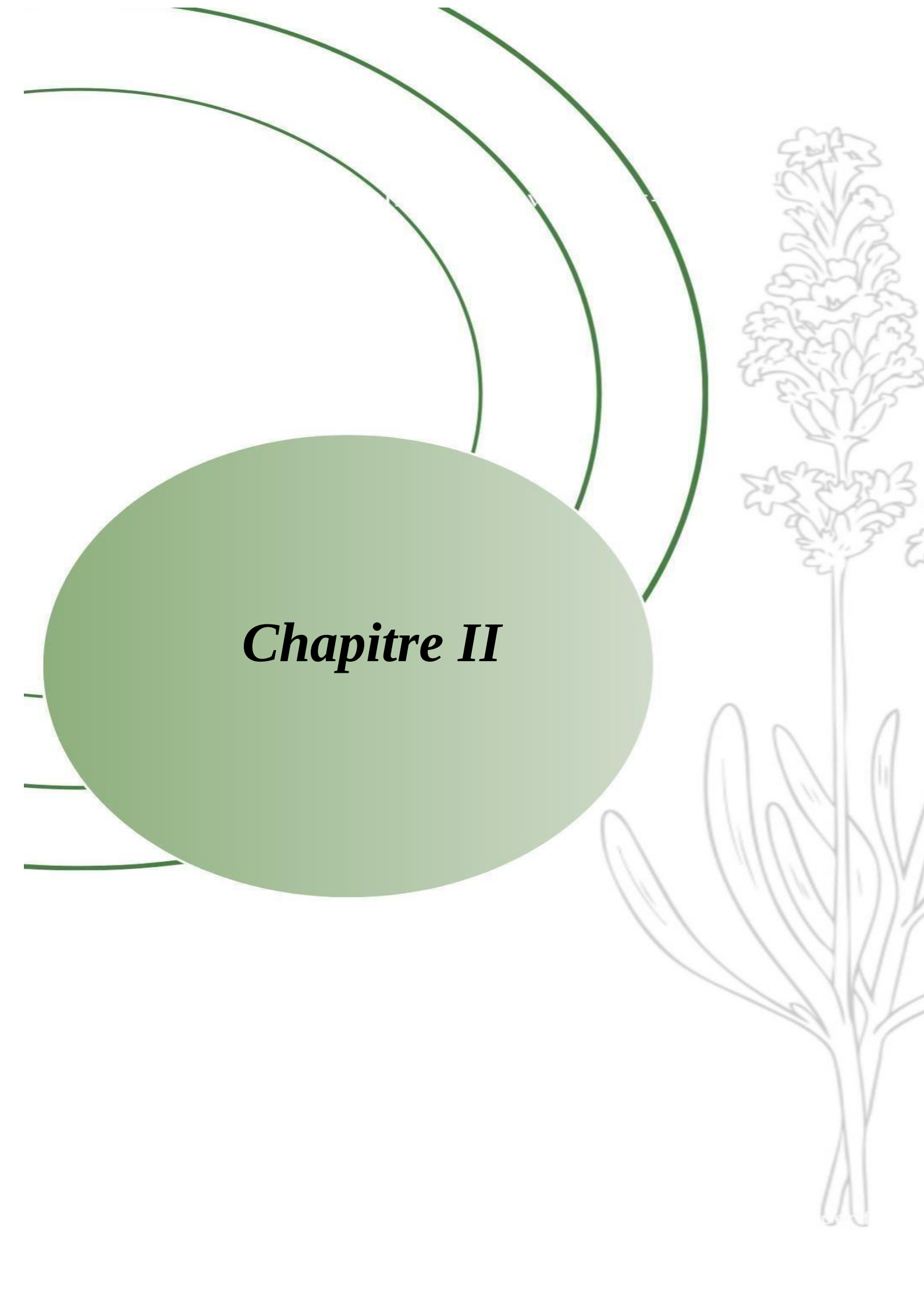
I .7.3. Activité anti-inflammatoire

Le traitement de l'inflammation nécessite aujourd'hui des anti-inflammatoires stéroïdiens et des médicaments non stéroïdiens. En même temps, bien que ces substances soient le plus souvent efficaces, elles peuvent présenter des effets indésirables qui peuvent interférer avec leur utilisation à long terme, tels que la toxicité hépatique et urinaire, les maladies gastro-intestinales et l'inhibition de l'agrégation plaquettaire.

Selon Bengmark (2004), L'inflammation est la principale réponse de l'organisme à l'agression et est précisément régulé pour limiter les dommages éventuels aux structures de l'organisme, et donc, une mauvaise régulation de ce phénomène peut conduire à un état inflammatoire chronique.

Ont également montré que la réaction inflammatoire est un processus de défense immunitaire de l'organisme en réponse à une agression provenant d'éléments physiques comme le froid, la chaleur, les radiations ionisantes... ou d'éléments solides exogènes ou endogènes comme les piqûres d'insectes, les microbes pathogènes, les produits chimiques ou biologiques et les composés résultant de la réaction immunitaire (complexes immuns, anticorps cytotoxiques, cytokines...)(**Széles et al., 2007; Kang et al., 2011**).

La réaction inflammatoire est caractérisée par les signes cardinaux suivants : rougeur, gonflement, chaleur, douleur et perte de fonction (**Iwalewa et al., 2007**). Ces dernières années, la consommation et l'utilisation appropriées d'antibiotiques ont accéléré la sélection de bactéries multirésistantes, ce qui constitue actuellement un véritable problème en matière d'antibiothérapie et de santé publique. C'est pourquoi la recherche d'autres solutions et d'alternatives à partir de sources naturelles est nécessaire et requiert plusieurs études (**Mammeri et al., 2022**).

The page features a decorative design with several thin, dark green curved lines on the left side, some of which are partially cut off. On the right side, there is a detailed line drawing of a lavender plant, showing its characteristic elongated, silvery-green leaves and a tall, slender stem topped with a dense cluster of small, light-colored flowers.

Chapitre II



Matériel et Méthodes

Lieu de stage :

Cette étude a été menée entre le 06 mars et le 06 juin 2025 au sein de deux structures : le laboratoire (PFE) de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie pour les analyses phytochimiques et *in-vitro*, et l'animalerie de l'Institut Pasteur pour les tests *in-vivo*.

L'examen histopathologique des organes et coupes tissulaires a été réalisé au laboratoire de Service Cytologie du CHU Pr NEFISSA-HAMOUD d'Hussein Dey à Alger, complétant ainsi le dispositif expérimental dans le respect des normes éthiques et réglementaires de l'expérimentation animale.

Objectif :

L'objectif principal de cette étude était de caractériser le profil phytochimique des extraits aqueux et pur d'*Artemisia Campestris* récoltée à Tamanrasset (Algérie). Cette démarche visait à :

- Identifier les principes actifs potentiels tout en validant préliminairement l'innocuité de la plante dans le cadre d'une recherche biomédicale fondamentale.
- Évaluer le potentiel antioxydant via des tests *in-vitro* sur le profil d'oxydation des extraits.
- Analyser les effets *in vivo* sur la toxicité et l'inflammation.

II.1 : Matériels utilisés

II.1.1 : Matériels non biologique (voir annexe)

II.1.2 : Matériel biologique

II.1.2.1: Matériel végétal

L'étude porte sur la plante *A. Campestris L.* récoltée dans la région de Tamanrasset, en Algérie, durant le mois de janvier 2024. L'identification taxonomique de la plante a été validée par le département de botanique de l'ENSA d'Alger.

II.1.2.2 : Animaux (voir annexe : figure 2) : Les souris de la souche NMRI :

- Sexe : mâles
- Cages individuelles en métallique
- Poids : 0.02 kg
- Nourriture : granulés+ eau

- Température : ambiante
- Photopériode : 16 h de jour / 8h de nuit

Deux études ont été menées par des tests *in-vitro* :

- ✓ Le screening phytochimique d'*A. Campestris*.
- ✓ Caractérisation du potentiel antioxydant de l'extrait également testé.

Deux études ont été menées par des tests *in-vivo* sur un total de 69 souris (NMRI) :

- ✓ Evaluation la toxicité aiguë de l'extrait aqueux et pur d'*A. Campestris*, en administrant cet extrait à 21 souris pour observer d'éventuels effets toxiques.
- ✓ Caractérisation du potentiel effet anti-inflammatoire de l'extrait, testé sur 48 autres souris.

II.1.3. Produits chimiques et réactifs : (voir annexe)

II-2-Méthodes

II.2.1 : Préparation des extraits

II.2.1.1 : Extrait Pur :

L'extrait aqueux à 20% de la plante a été préparé en ajoutant 20g de poudre de la partie aérienne dans 100ml d'eau distillée portée à ébullition. Le mélange a ensuite été laissé en infusion pendant 30 minutes avec une agitation occasionnelle. L'extrait aqueux obtenu a ensuite été centrifugé à 1000 tours par minute pendant 10 minutes afin d'éliminer les débris végétaux. Il a ensuite été filtré sur du papier filtre de type Whatman N°3. Le filtrat a ensuite été placé dans une étuve à 45°C jusqu'à évaporation complète du solvant. L'extrait sec final a été récupéré dans des tubes Eppendorf (**Ljubuncic et al., 2005**).

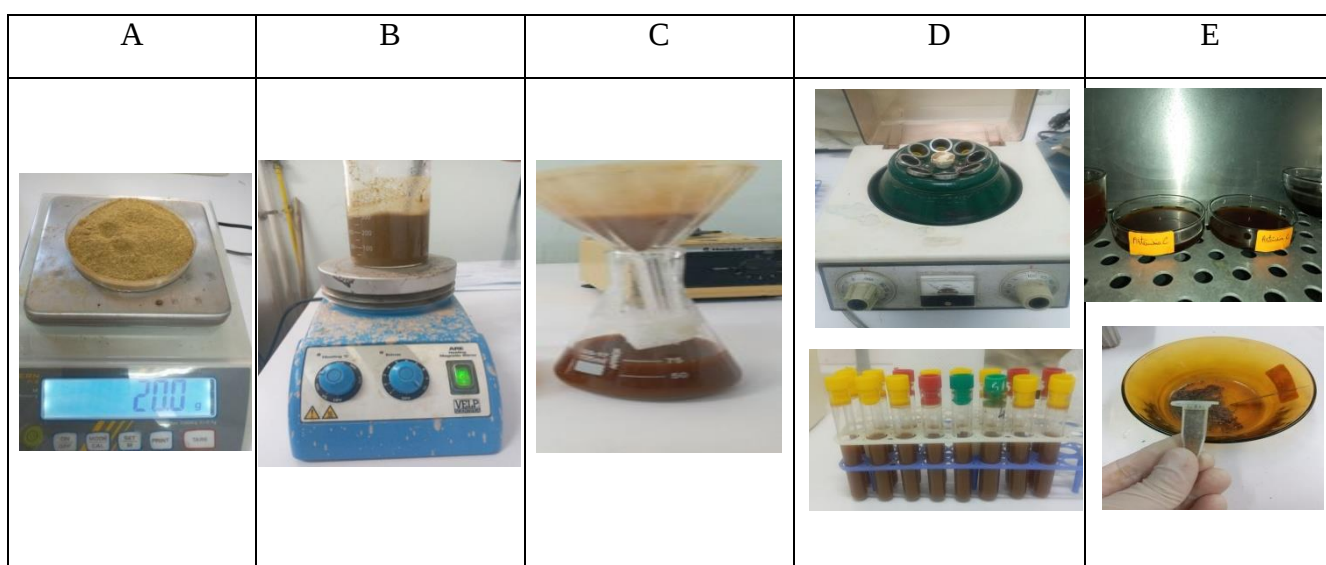


Figure 04 : Préparation de l'extrait aqueux d'*A. Campestris* L ; **A** : Représente la plante avant l'infusion. **B** : L'infusion de la plante, **C** : La filtration après l'infusion, **D** : Centrifuger les tubes à 1000 tours/min, **E** : Extrait aqueux pur à 20 % de notre plante après évaporation.

II.2.1.2 : Extrait méthanolique

L'extrait méthanolique de la partie aérienne d'*Artemisia Campestris* L. a été préparé en mettant à macérer 1 g de poudre dans 25 ml de méthanol. Le mélange a été placé dans un bain-marie à l'ombre et à température ambiante pendant 2,5 h. Ensuite, il a été filtré sur papier filtre pour récupérer le filtrat (**Tahar et al., 2022**).

II.2.2 : Screening phytochimique :

Il englobe une série de méthodes colorimétriques qui permettent d'établir la présence ou l'absence de métabolites secondaires dans la plante à partir de sa poudre ou de l'extrait aqueux.

Le screening aide à chercher : les glucosides, les flavonoïdes, les coumarines, les terpènes, les tannins, les saponosides, les alcaloïdes, les anthocyanines (**Tableau 2**).

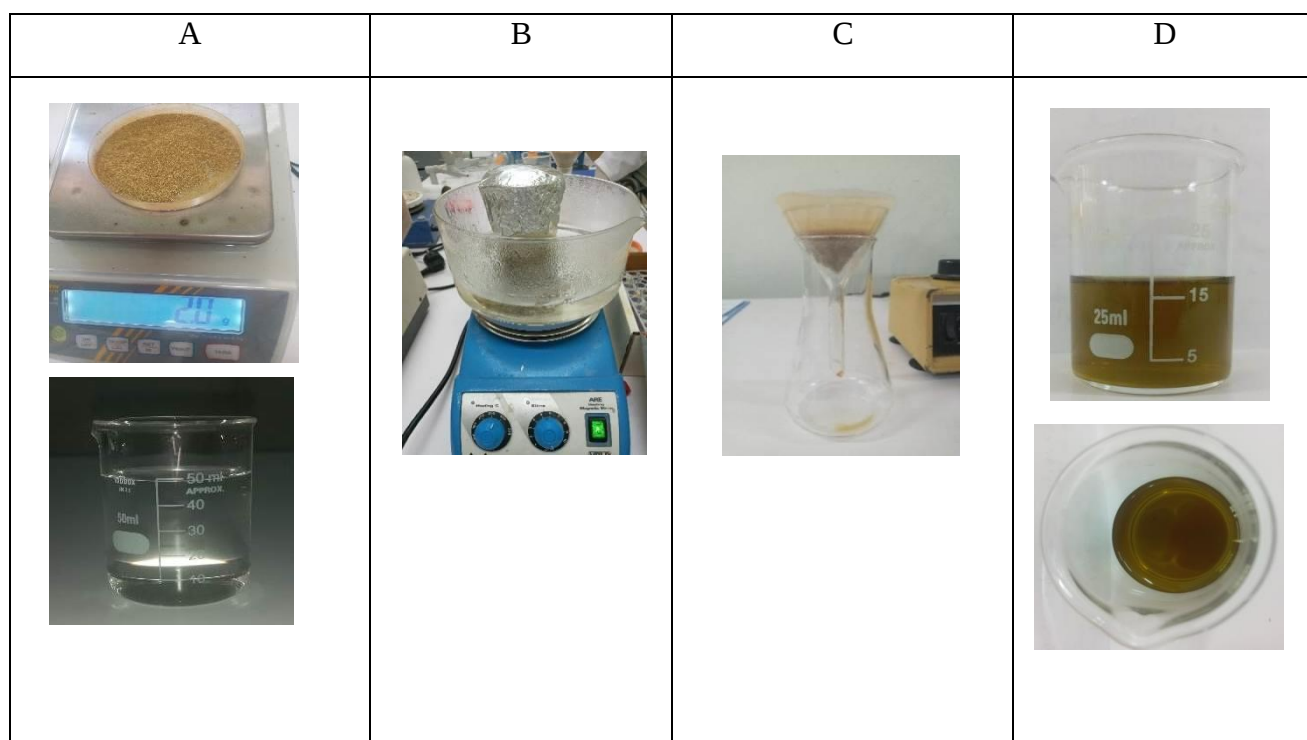


Figure 05 : Préparation de l'extrait méthanolique d'*Artemisia Campestris* L ; **A :** Illustration des étapes de pesé et de macération de la plante, **B :** Mis dans un bain marie, **C :** Illustration des étapes de filtration, **D :** Extrait méthanolique après filtration.

Tableau 02 : Screening phytochimique

Métabolites secondaires	Méthodes	Observations
Glucosides	On mélange 2g de poudre de la plante avec quelques gouttes d'acide sulfurique (H ₂ SO ₄) concentré (96%).	Une coloration rouge brique, ensuite violette indique la présence des glucosides (Pharmacopée URSS, 1991).
Flavonoïdes	1ml de l'infusé est traité par quelques gouttes d'acide chlorhydrique concentré HCl et quelques tournures de magnésium.	L'apparition d'une coloration rouge-orange ou jaune indique la présence des flavonoïdes (Safer, 2018).
Coumarines	On fait bouillir 2 g de poudre végétale dans 20 ml d'alcool éthylique pendant 15 min au bain-marie. Après refroidissement, on filtre ensuite on prend 5 ml de ce filtrat auquel on ajoute 10gouttes de KOH (10%) et quelques gouttes d'HCl (10%).	Un trouble indique la présence des coumarines (Diallo, 2005).
Terpénoides	Prendre 2ml de chloroforme dans 5ml d'extrait de plante, ajouter 3ml de H ₂ SO ₄ (Bouillir au bain-marie).	La présence d'une solution de couleur grise indique la présence des terpénoides (Vidya et al., 2022).
Tanins	1 ml de chaque extrait avec 1 ml d'eau et 1 à 2 gouttes de FeCl ₃ (1%).	Une coloration vert foncé ou vert bleu (Zahnit, 2023).
Saponosides	Mélanger 2ml d'infusé avec 2 ml d'une solution d'acétate de plomb à 1%	Formation d'un précipité blanc (Bidie et al., 2011).
Alcaloïdes	Prélever 1 ml de filtrat, ajouter 2 ml de réactif de Dragendroff.	La présence d'un précipité brun rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes (Vidya et al., 2022).
Anthocyanes	On mélange 5ml d'infusé avec 4 ml d'hydroxyle d'ammoniac (NH ₄ OH) concentré (30%).	Coloration rouge (Gherib, 1988).
Polyphénols	2 ml de chaque extrait, nous avons ajouté une goutte de solution méthanolique de chlorure ferrique à 2%.	L'apparition d'une coloration bleu noirâtre ou verte plus ou moins foncée fut le signe de la présence de polyphénols (N'Guessan et al., 2009).
Mucilages	On introduit 1 ml de l'infusé, et on ajoute 5 ml d'éthanol absolu, laisser 10 min.	La formation d'un précipité floconneux (Diallo, 2005).

Quinones	Prendre 1ml d'extrait dans du HCl.	La présence d'une couleur verte indique la présence de quinine (Vidya et al., 2022).
Leuco -anthocyanes	2 g de poudre+ 20 ml de propanol / acide chlorhydrique (v/v). Porter à ébullition au bain marie pendant 3 min.	Coloration rouge (Pharmacopée URSS, 1991).
Saponines	1 ml de l'extrait aqueux, on ajoute quelques volumes d'eau distillée. La solution agitée vigoureusement.	L'apparition d'une mousse persistante stable pendant 2min (Boudjenna et al., 2020).
Les stérols et les polyterpènes	Le résidu est dissout à chaud dans 1 ml d'anhydride acétique. Nous avons ajouté 0,5 ml d'acide sulfurique concentré au triturat.	L'apparition, à l'interphase, d'un anneau pourpre et violet, virant au bleu puis au vert, indique une réaction positive (Bidie et al., 2011).

II.2.3 : L'activité antioxydant

II.2.3.1 : Principe de l'activité antioxydant :

Parmi toutes les méthodes répertoriées, nous avons sélectionné la méthode DPPH pour la détermination de l'activité antioxydante. Ce test est basé sur la capacité de l'antioxydant à piéger la radical-cation DPPH (**Vidya et al., 2022**).

Chimiquement, le DPPH ($C_{18}H_{12}N_5O_6$; poids moléculaire 394,33) est un radical libre stable. Lorsque la solution de DPPH est mélangée à une substance qui peut donner un atome d'hydrogène, elle passe à la forme réduite avec perte de la couleur violette. Le radical DPPH est réduit par la molécule donneuse de l'extrait de plante. La molécule de DPPH est donc censée représenter les radicaux libres formés dans le système dont l'activité doit être supprimée par les constituants de l'extrait végétal. La réaction s'accompagne d'un changement de couleur du DPPH, mesuré à 517 nm, et la décoloration sert d'indicateur de l'activité antioxydante (**Vidya et al., 2022**).

II. 2. 3. 2 : La préparation des solutions :

II. 2. 3. 2. 1 : Préparation de la solution DPPH :

4 mg de DPPH solide sont dissous dans 100 ml de méthanol absolu. La solution obtenue (**figure 06**) est de couleur violette. Cette solution est stockée à l'abri de la lumière à température ambiante.



Figure 06 : La préparation de la solution de DPPH (Photos originales, 2025).

II. 2. 3. 2. 2 : Préparation des dilutions

Cinq dilutions successives de l'extrait méthanolique d'*Artemisia Campestris L.*, ont été préparées dans des tubes à essai :

- Tube 1 : 2 ml d'extrait + 8 ml de méthanol
- Tube 2 : 4 ml d'extrait + 6 ml de méthanol
- Tube 3 : 6 ml d'extrait + 4 ml de méthanol
- Tube 4 : 8 ml d'extrait + 2 ml de méthanol
- Tube 5 : 10 ml d'extrait (non dilué)

Ces dilutions (**figure 07**) ont permis d'obtenir une gamme de concentrations croissantes pour l'évaluation.



Figure 07 : Extrait méthanolique à différentes concentrations de 5 dilutions

(2, 4, 6, 8, 10 mg/ml) (**Photos originales, 2025**).

II. 2. 3. 2. 3 : Dosage de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante des extraits a été déterminée par spectrophotométrie, selon le protocole décrit par **Vidya et al. (2022)**.

Pour chaque concentration :

- 1 ml de l'extrait a été mélangé à 3 ml de la solution de DPPH (0,004 % dans le méthanol).
- Un témoin (contrôle négatif) a été préparé en mélangeant 1 ml de méthanol pur avec 3 ml de la solution de DPPH.
- Un positif est représenté par la solution d'un antioxydant standard, l'acide ascorbique, dont l'absorbance est mesurée dans les mêmes conditions que les échantillons.

- Après agitation vigoureuse durant 10 secondes, les mélanges ont été incubés à l'obscurité pendant 30 minutes à température ambiante.
- L'absorbance a été mesurée à 517 nm à l'aide d'un spectrophotomètre UV-visible, en utilisant du méthanol pur comme blanc.



Figure 08 : La lecture par spectrophotomètre à 517 nm (Photos originales, 2025).

II.2.3.3 : Évaluations de l'activité antioxydant

- ✓ Le pourcentage d'inhibition a été calculé à l'aide de la formule suivante (Vidya *et al* 2022) :

$$\% \text{ de piégeage du radical DPPH} = ([A \text{ contrôle} - A \text{ échantillon}] / A \text{ contrôle}) \times 100$$

A contrôle : Absorbance de la réaction de contrôle (contenant tous les réactifs à l'exception de l'échantillon testé).

A échantillon : Absorbance de l'échantillon testé.

- ✓ **Calculé le IC₅₀ :**

L'IC₅₀ (ou EC₅₀) représente la concentration de l'extrait nécessaire pour inhiber 50 % du radical DPPH. Elle a été déterminée en traçant la courbe du pourcentage d'inhibition en fonction des concentrations de l'extrait. Le calcul de l'IC₅₀ a été effectué à l'aide du logiciel Graph Pad Prism software version 8.0.

II.2.4. Etude de la toxicité aigue

Le test de toxicité aiguë (ou toxicité à dose unique) sert à évaluer les effets nocifs immédiats d'une substance après une exposition unique ou de courte durée (généralement ≤ 24 heures). Ce test a été effectué pour évaluer la toxicité de deux extraits de la plante (extrait aqueux et extrait pur).

II.2.4.1 : Préparations des doses et des lots

II. 2.4.1.1 : Doses évaluées :

❖ L'extrait aqueux :

À partir de la solution mère d'extrait aqueux d'*A. Campestris L.*, trois doses ont été préparées pour l'étude : 200 mg/ml, 100 mg/ml et 50 mg/ml.

Le gavage a été effectué à l'aide d'une sonde d'intubation avec un embout légèrement recourbé. Le volume administré était de 0,2 ml, ajusté en fonction du poids corporel des animaux, qui était compris entre 20g et 25g (**figure 09**).



Figure 09 : Les doses à administré de l'extrait aqueux (**Photos originales, 2025**).

❖ L'extrait pur :

À partir du l'extrait pur d'*A. Campestris L.*, obtenu après évaporation à l'étuve, 20g de la poudre végétale sont dilués dans 100 ml d'eau distillée tiède. Le mélange est ensuite centrifugé à 1000 tours par minute pendant 10 minutes afin d'éliminer les débris végétaux. Trois doses ont été préparées pour l'étude : 200 mg/ml, 100 mg/ml et 50 mg/ml (**figure 10**).



Figure 10 : Les doses à administrer de l'extrait pur (Photos originales, 2025).

II. 2. 4. 1. 2 : Conditionnement et constitution des lots des souris pour l'évaluation de la toxicité aiguë :

Ce test de toxicité aiguë a été réalisé sur 21 souris provenant de l'Institut Pasteur. Les souris ont été logées dans des cages en plastique ventilées, contenant de la litière en copeaux de bois, renouvelée trois fois par semaine. Pendant une semaine d'acclimatation aux conditions de l'animalerie, les 21 souris ont été nourries avec des granulés standards. Avant le début du traitement, les animaux ont été soumis à un jeûne de 12 heures. Ils ont ensuite été répartis de manière aléatoire en 07 groupes selon le traitement administré, à raison de trois souris chacune. Le tableau 3 démontre clairement la répartition des groupes.



Figure 11 : Le volume administré 0,2 ml de l'extrait effectué à l'aide d'une sonde de gavage (Photos originales, 2025).

Tableau 03 : Administration par gavage des extraits aqueux et de l'extrait pur à des souris selon différentes doses exprimées en ml /kg de poids corporel (mg/kg) (**Annexes 10 et 11**).

Les Lots		Nombre des souris	Solution physiologique et Extrait d' <i>A. Campestris L</i> gavés aux souris
01	L'extrait aqueux	03	0.2 ml l'eau physiologies
02		03	Dose 2000 mg/kg
03		03	Dose 1000 mg /kg
04		03	Dose 500 mg /kg
05	L'extrait pur	03	Dose 2000 mg/kg
06		03	Dose 1000 mg /kg
07		03	Dose 500 mg /kg

II-2.4.2 : Observation des troubles symptomatiques

II-2.4.2.1 : Observation immédiate :

Après le gavage de l'extrait, les animaux sont replacés dans leurs cages métalliques où ils pouvaient avoir accès aux granulés à nouveau. Ils ont été observés aussitôt puis toutes les 30 minutes, pendant 8 heures, le premier jour, et une fois par jour, durant 48 heures. Pendant cette période, les troubles symptomatiques (agitation, manque d'appétit, difficultés motrices et dyspnée) ont été notés chez les animaux des lots constitués.

II-2.4.2.2 : Symptômes observés :

- ✓ **Signes cliniques** : léthargie, perte d'appétit, difficultés respiratoires, tremblements, convulsions, etc.
- ✓ **Poids corporel** : mesurez le poids des souris quotidiennement pour détecter toute perte de poids significative.
- ✓ **Mortalité** : enregistrez le nombre de décès et l'heure à laquelle ils surviennent.

II. 2. 4. 3 : Évaluation des paramètres toxicologiques

II. 2. 4. 3. 1 : Détermination de la DMT (dose létale tolérée) et de la DL100

Après administration de l'extrait d'*A. Campestris L.* aux différentes concentrations, les animaux morts sont comptés dans chaque lot, durant 48 heures. Cette expérimentation sur la toxicité aiguë a été conduite dans le but de déterminer les paramètres toxicologiques que sont la dose létale 50 % (DL50), dose qui tue 50 % des animaux, la dose létale à 100 % (DL100), dose qui tue tous les animaux, et la dose maximale tolérée (DMT), qui représente la dose maximale qui ne tue aucun animal.

II.2.4.3.2 : Détermination de la dose létale 50% (DL50)

La dose létale 50% (DL50) a été déterminée à partir de la formule de **Karber et Berhens (1935)**.

Elle se calcule de la façon suivante :

$$DL50 = DL100 - \frac{\sum (axb)}{n}$$

DL50 : Dose létale 50% ; **DL100** : Dose létale 100% ; **a** : moyenne de la somme des morts entre deux doses successives ; **b** : différence entre deux doses successives ; **n** : moyenne du nombre d'animaux utilisés par lot

II.2.4.3.3 : Examen post-mortem :

- ✓ Si des souris meurent pendant l'étude, réalisez une autopsie pour identifier d'éventuels dommages aux organes (foie, reins, estomac, etc.).
- ✓ Pour les souris survivantes, vous pouvez également réaliser des analyses histopathologiques à la fin de l'étude.

II.2.5: L'activité anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire a été évaluée en mesurant, en suivant le protocole de la patte, l'œdème de la patte induit par l'injection d'une solution à 1 % de carraghénine au niveau de l'aponévrose plantaire de la patte postérieure droite des souris.

Les lots sont traités par gavage avec l'extrait aqueux et pur de *l'A. Campestris*. L'heure avant l'injection de la carraghénine ; le lot de référence a reçu le diclofénac à la dose de 25 mg/kg.

II.2.5.1 : Doses évaluées

À partir de la solution mère d'extrait aqueux d'*Artemisia Campestris* L., et l'extrait pur, trois concentrations ont été préparées pour l'étude : 200 mg/ml, 100 mg/ml et 50 mg/ml. 48 souris, réparties en 8 groupes de six souris males, ont été soumises à un jeûne de 16 heures avant l'administration des doses par gavage buccal. Gavage a été effectuée à l'aide d'une sonde d'intubation, dotée d'un embout légèrement recourbé. Le volume administré était de 0,1 ml par souris, ajusté en fonction de son poids corporel (environ 20 g) ; réparties les groupe comme suit : **(voir annexe : figure 20)**.

- **Groupe 1** : 6 souris traitées avec 0,1 ml d'eau physiologique (témoin négatif).
- **Groupe 2** : 6 souris traitées avec du Diclofénac de sodium à 0.25ml (témoin positif).
- **Groupe 3** : 6 souris traitées avec 0.2 ml de l'extrait aqueux d'*Artemisia Campestris* à une concentration de 200 mg/ml.
- **Groupe 4** : 6 souris traitées avec 0.2 ml de l'extrait aqueux d'*Artemisia Campestris* à une concentration de 100 mg/ml.
- **Groupe 5** : 6 souris traitées avec 0.2 ml de l'extrait aqueux d'*Artemisia Campestris* à une concentration de 50 mg/ml.
- **Groupe 6** : 6 souris traitées avec 0.2 ml de l'extrait pur d'*Artemisia Campestris* à une concentration de 200 mg/ml.
- **Groupe 7** : 6 souris traitées avec 0.2 ml de l'extrait pur d'*Artemisia Campestris* à une concentration de 100 mg/ml.
- **Groupe 8** : 6 souris traitées avec 0.2 ml de l'extrait pur d'*Artemisia Campestris* à une concentration de 50 mg/ml.

Après une heure d'administration du médicament et les déférent doses d'extrait *Artemisia*, les souris sont légèrement anesthésiées avec du diéthyléther et l'œdème de la patte est induit par une injection sous-planaire unique de 0,1 ml de Carraghénane à 1 % (**figure 12**).

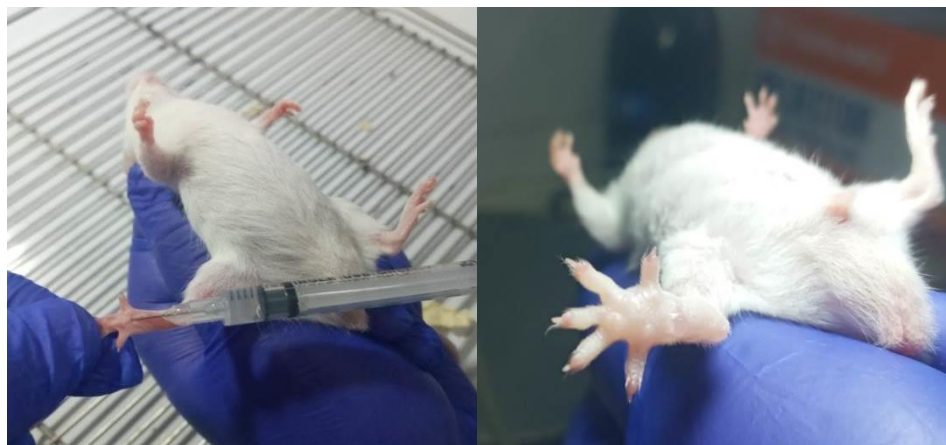


Figure 12 : Une injection sous-planaire unique de 0,1 ml de Carraghénane à 1 %
(Photos originales, 2025).

II.2.5. 2 : Evaluation de l'activité anti-inflammatoire

L'évaluation de l'œdème de la patte a été réalisée en mesurant la circonférence de la patte postérieure à l'aide d'un fil de soie dentaire enroulé autour de la zone d'injection, puis mesurée à l'aide d'une règle graduée.

Les mesures ont été prises immédiatement avant l'injection de Carraghénine, puis à des intervalles réguliers de 1 h, 2 h, 3 h et 4 h, sur une période totale de 5 heures.

Le pourcentage d'augmentation de l'œdème a été calculé en comparant la circonférence de la patte enflammée à celle de la patte controlatérale non injectée.

Le pourcentage d'inhibition de l'œdème a ensuite été déterminé pour chaque groupe traité (groupe recevant l'échantillon d'essai ou le médicament de référence) par rapport au groupe témoin ayant reçu uniquement le véhicule, permettant ainsi d'évaluer l'effet anti-inflammatoire des traitements testés.

II.2.5.3 : Calculer le pourcentage d'augmentation de l'œdème

Le pourcentage d'augmentation de l'œdème est calculé à l'aide de la formule suivante :

% d'augmentation de l'œdème :

$$\% = [(masse\ de\ patte\ droite - masse\ de\ Patte\ gauche) / masse\ de\ patte\ droit] * 100$$

II.2.5.4 : Calculer le pourcentage d'inhibition

$$\%INH = [(\%AG1\ (témoin) - \%AG2\ (traité)) / \%AG1\ (témoin)] * 100$$

II.2.5.5 : L'analyse statistique

Les résultats des différents essais réalisés *in vivo* sont exprimés en moyenne (n=6). Les comparaisons sont faites par le test Student où les différences sont considérées statistiquement significatives au seuil de **p<0,05 (probabilité)** ont été effectués avec le logiciel Graph Pad Prism software version 8.0 (Aquino *et al.*, 1991).

II.2.5.6 : Coupes histologiques des organes

Après l'expérimentation, les souris mâles ont été sacrifiées par inhalation d'éther dans une cloche, puis disséquées. Les organes, notamment le foie, les reins et les testicules, ont été prélevés et placés dans des tubes contenant du formol à 10 % en vue d'une analyse histologique ultérieure des effets de l'extrait au niveau tissulaire (**figure 13**).



Figure 13 : La dissection et la conservation des organes (Photos originales, 2025).

II.2.5.6.1. Préparation des échantillons

- Les échantillons sont d'abord examinés visuellement afin d'évaluer leur taille, leur forme et leur intégrité
- Ils sont ensuite découpés en morceaux plus petits pour faciliter leur fixation et leur inclusion ultérieure.
- Les fragments obtenus sont placés dans des contenants adaptés contenant un fixateur, tel que le formol (**figure 14**).



Figure 14 : Préparation des microcassettes (**Photos originales, 2025**).

II.2.5.6.2. Traitement histologique :

- Une fois fixés, les échantillons subissent un traitement comprenant les étapes de déshydratation, d'infiltration et d'inclusion en paraffine.
- Pour cela, ils sont successivement immergés dans des bains d'alcool à concentrations croissantes pour éliminer l'eau, puis dans de la paraffine fondue afin de permettre l'infiltration.
- Ensuite, les échantillons sont inclus dans des blocs de paraffine et refroidis, formant ainsi des blocs solides (**figure 15**).



Figure 15 : Traitement histologique (**Photos originales, 2025**).

II.2.5.6.3. Coupe en sections histologiques :

- Les blocs de paraffine contenant les échantillons sont placés sur un microtome, qui de les couper en fines sections de 3 à 5 micromètres d'épaisseur
- Permet Ces coupes sont ensuite transférées sur des lames de verre spécialement traitées pour favoriser leur adhérence (**figure 16**).



Figure 16 : Coupe en sections histologiques (**Photos originales, 2025**).

II.2.5.6.4. Coloration des coupes :

- Les lames portant les sections histologiques fines sont soumises à une coloration standard à l'hématoxyline et à l'éosine (H&E), permettant de distinguer les structures cellulaires et tissulaires (**figure 17**).



Figure 17 : Les étapes de coloration des coupes (**Photos originales, 2025**).

II.2.5.6.5. Montage :

Le montage est la dernière étape de préparation des lames histologiques. Il s'effectue entre la lame et la lamelle en mettant une ou deux gouttes de l'EUKITT sur la lamelle, puis en la déposant sur la lame et en la laissant sécher (**figure 18**).



Figure 18 : Le montage des coupes histologique (**Photos originales, 2025**).

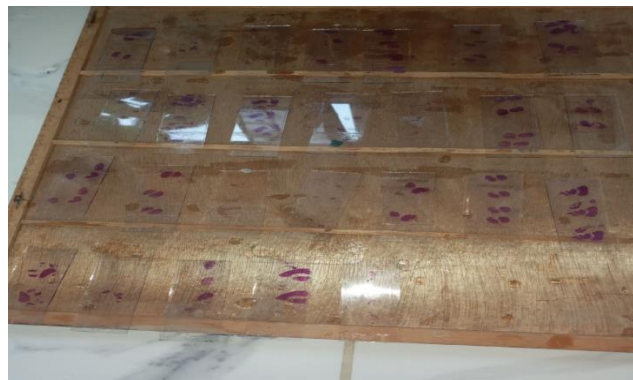
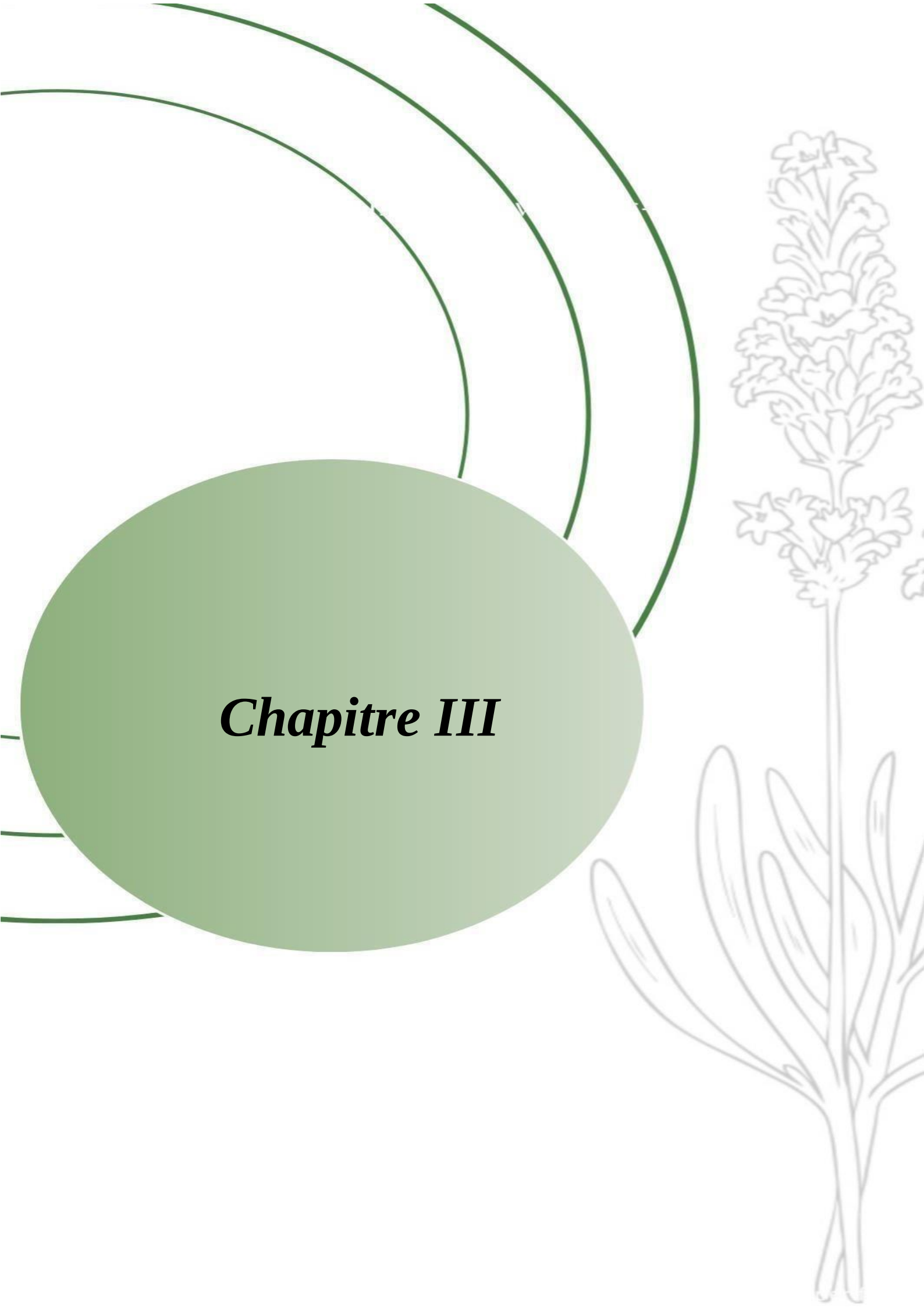


Figure 19 : Les lames après le montage (**Photos originales, 2025**).

II.2.5.6.6. Observation microscopique :

Après la coloration, les lames sont observées au microscope optique LEICA DM500 (X 10, X 40). Cette étape nécessite l'intervention d'un médecin, où il a observé toutes les lésions provoquées. L'observation des coupes vise essentiellement à décrire les changements microscopiques par une étude comparative entre les tissus sains témoins et les tissus traités. L'interprétation des données permet d'établir un diagnostic histopathologique.

The background features several thin, dark green concentric arcs on the left side. On the right side, there is a detailed line drawing of a lavender plant, showing its characteristic elongated, pointed leaves and a dense, upright spike of small flowers.

Chapitre III



Résultats et Discussion

III.1. Rendement d'extraction :

La préparation des extraits à partir de la partie aérienne d'*A. Campestris L.*, a été effectuée par d'eau distillée portée à ébullition ; cette extraction a permis d'obtenir un extrait pur.

D'après les résultats donnés par le tableau ; exprimé en pourcentage de masse d'extrait par rapport à la masse de la plante sèche il atteint son maximum de 200g ; après l'évaporation le Rendement obtenu est de 12,26%, l'extrait est de couleur marron et d'aspect homogène.

Tableau 04 : Rendement de l'extrait pur de l'*A. Campestris L* obtenu après l'évaporation

Masse de la plante (g)	Masse de l'extrait (g)	Rendement (%)
200g	24.510g	12.26%

III.2. Screening Phytochimique :

L'identification des différentes classes de métabolites secondaires présents dans une plante permet d'obtenir une meilleure compréhension de ses activités pharmacologiques. Pour cela, nous avons réalisé des tests phytochimique sur différents extraits issus de la partie aérienne d'*A. Campestris L.*, en utilisant des solvants de polarités variées ainsi que des réactifs spécifiques de révélation.

Le screening phytochimique a permis de détecter la présence de métabolites secondaires dans les tissus végétaux de notre plante. Cette détection repose sur des tests de solubilité des constituants, des réactions de précipitation et de turbidité, des changements de couleur caractéristiques ou encore une observation sous lumière ultraviolette. L'intensité du précipité, la turbidité et la coloration obtenue permettent d'évaluer la quantité de la substance recherchée selon l'échelle suivante :

- Une réaction fortement positive : (+++)
- Une réaction moyennement positive : (++)
- Une réaction faiblement positive : (+)
- L'absence de la substance : (–)

Les résultats des tests photochimiques réalisés sur la partie aérienne d'*A. Compestris* sont présentés dans le (**tableau 05**).

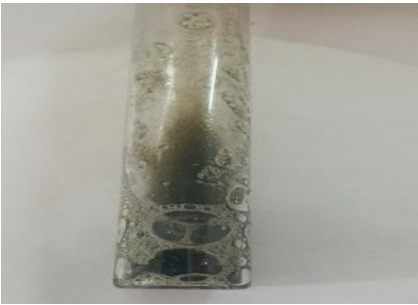
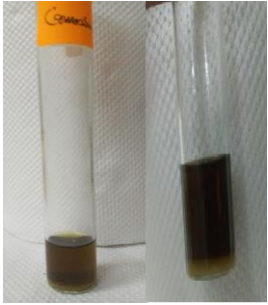
Cette analyse a révélé la présence de 11 familles chimiques, notamment les glucosides ; les flavonoïdes, coumarines ; les terpénoïdes ; les tannins, les saponosides, les alcaloïdes ; les polyphénols, les mucilages, ainsi que les stérols et les polyterpènes. En revanche les anthocyanes, quinones et leucoanthocyanes sont absents dans nos extraits.

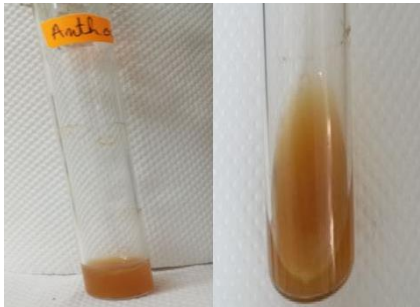
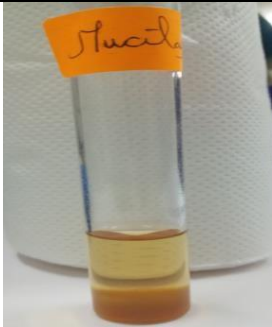
Parmi ces familles chimiques, les polyphénols, représentés principalement par les flavonoïdes et les tannins, sont présents en quantité plus importante que les autres composés.

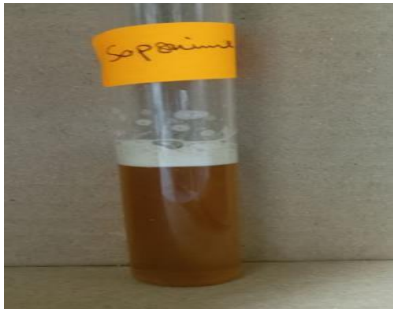
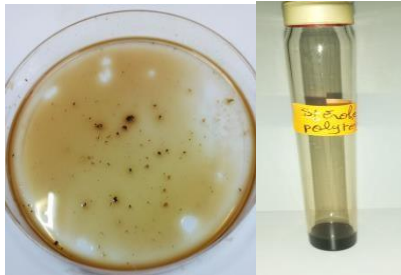
Les résultats obtenus par l'identification des composants de cette plante ont résumé dans le tableau suivant :

Tableau 05 : Résultats des tests phytochimiques de la partie aérienne d'*A. Compestris L.*

Métabolites secondaires	Indicateur (réaction positive)	Résultat
Glucosides	L'apparition d'une coloration rouge brique	 +++ (Couleur rouge-brique) /2 tests
Flavonoïdes	L'apparition d'une coloration rouge, orange ou jaune	 +++ (Couleur orange)

Coumarines	L'apparition d'un trouble	 +++ (La formation d'un trouble blanc)
Terpénoïdes	L'apparition d'une couleur grise	 ++ (Il n'y a pas une couleur grise) /2 tests
Tannins	L'apparition d'une couleur bleu-vert, vert foncé	 +++ (D'une couleur bleu-vert) /2 tests
Saponosides	L'apparition d'un Précipité blanc	 +++ (La formation d'un précipité blanc) /2 tests

Alcaloïdes	L'apparition d'un précipité brun rougeâtre	 +++ (La formation d'un précipité brun rougeâtre)
Anthocyanines	L'apparition d'une coloration rouge	 - (Il n'y a pas d'un couleur rouge/2testes)
Polyphénols	L'apparition d'une coloration bleu noirâtre, verte plus ou moins foncée	 +++ (L'apparition d'une coloration bleu- noirâtre ou verte plus ou moins foncée)
Mucilage	L'apparition d'un précipité floconneux	 +++ (Formation un Précipité floconneux)

Quinones	L'apparition d'une coloration verte	 - (Il n'y a pas d'un couleur vert) /2 tests
Leuco anthocyanes	L'apparition d'une coloration rouge	 -(Il n'y a pas d'un couleur rouge) /2 tests
Saponines	L'apparition d'une couche de mousse	 ++ (Formation d'un mousse)
Les stérols et les polyterpènes	L'apparition à l'interphase, d'un anneau pourpre et violet, virant au bleu puis au vert	 + (L'apparition à l'interphase un peu de couleur vert) /2 tests

III.3. Etude de l'activité antioxydante :

Les résultats (**figure 20**) ont montré l'excellente activité antioxydante de l'extrait d'*A. Campestris*. Il montre que l'extrait inhibe le radical libre DPPH de manière dose-dépendante, ce qui est une caractéristique fondamentale des agents bioactifs.

L'analyse statistique (indiquée par "n.s.") révèle qu'à plusieurs concentrations testées, son efficacité est statistiquement comparable à celle de l'Acide Ascorbique qui est un antioxydant de référence souvent utilisé comme étalon. Cette similitude suggère que l'extrait d'*A. Campestris L.*, pourrait contenir des composés phénoliques, des flavonoïdes ou d'autres métabolites secondaires en quantités suffisantes pour conférer une activité de piégeage des radicaux libres comparable à un antioxydant standard.

En calculant l' IC_{50} nous avons constaté que la concentration inhibitrice intermédiaire de la plante ($IC_{50} = 4,377$) se rapproche de celle de l'Acide ascorbique ($IC_{50} = 4,698$) ce qui indique que *A. Campestris* pourrait être une alternative naturelle intéressante aux antioxydants de synthèse comme l'acide ascorbique.

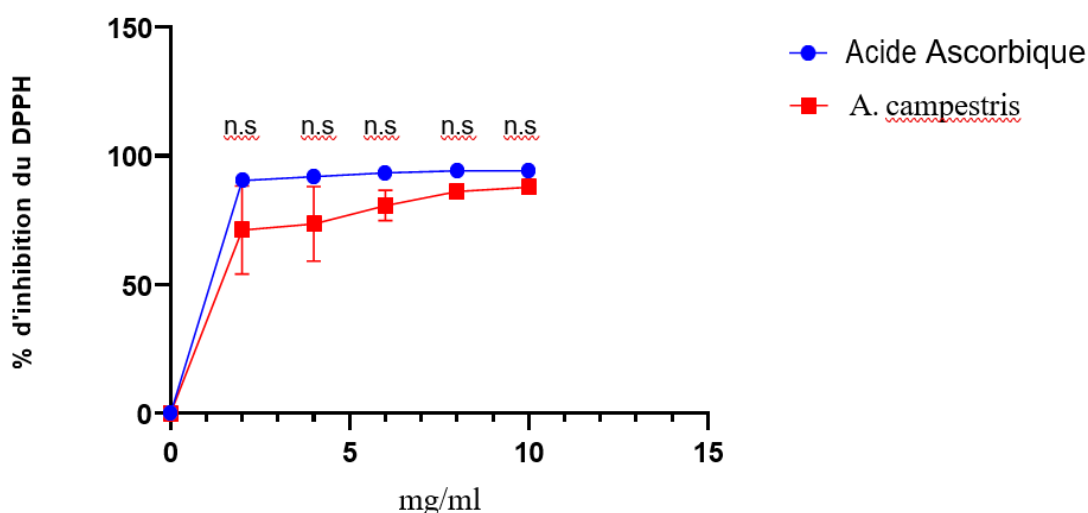


Figure 20 : Pourcentage d'inhibition du DPPH par l'acide ascorbique et par l'extrait méthanolique de la plante.

III.4. Étude de la toxicité aigüe de l'extrait aqueux et pur de l'*Artemisia Campestris* :

III.4.1. Notification des Signes cliniques notés après gavage de l'extrait :

Quelques minutes après le gavage de l'extrait pur d'*A. Campestris L.*, une somnolence et des étirements ont été observés. Environ 30 minutes plus tard, les animaux ont repris leurs habitudes normales. Aucun signe majeur de toxicité n'a été noté pour les deux extraits (aqueux et pur) à différentes doses. Les comportements tels que l'agressivité, le refus alimentaire, les vomissements, la diarrhée, la toux, les saignements buccaux, les convulsions, les tremblements ou les troubles respiratoires n'ont pas été observés, et l'état des selles est resté normal.

Quarante-huit heures après l'administration, tous les signes avaient disparu. Les souris mangeaient très bien, leur fourrure était devenue encore plus belle qu'auparavant et elles étaient très actives. Cependant il a été constaté une augmentation du poids durant la période expérimentale (14 jours).

L'administration orale des extraits aqueux (EQ) et purs (EP) d'*A. Campestris L.* n'a pas entraîné la mort des souris dans tous les lots traités.

Tableau 06 : Résultats de la toxicité aiguë des extraits aqueuse et pur d'*A. Campestris L.*

	Doses (mg/ml)	Symptômes	Le poids	Nombre des souris morte
Témoin	0	-	+	0
E.Q	200 mg/ml	-	+	0
	100 mg/ml	-	+	0
	50 mg/ml	-	+	0
E.P	200 mg/ml	-	+	0
	100 mg/ml	-	+	0
	50 mg/ml	-	+	0

III.4.2. Détermination de la DL50 :

L'étude de toxicité aiguë de l'extrait d'*A. Campestris* n'a révélé aucune mortalité chez les souris après l'administration de doses allant de (2000 mg/kg, 1000 mg/kg et 500 mg/kg). Ces résultats, n'ont pas mis en évidence d'effet létal de l'extrait dans la fourchette de doses testées. A cet effet la DL50 (dose létale médiane) n'est pas calculable.

III.4.3. Détermination du poids des souris durant la période de l'expérimentation :

Dans le cadre de notre étude, nous avons procédé à l'évaluation des effets des extraits (aqueux et pur) de la plante sur le poids des souris durant 14 jours de traitement à différentes doses (2000 mg/kg, 1000 mg/kg et 500 mg/kg). Pour chaque dose testée, le poids final moyen des souris traitées a été comparé à celui du groupe (témoin négatif).

Les analyses statistiques, révèlent l'absence de différence significative ($P \geq 0,05$) entre le poids initial et poids final des souris traitées et celui du groupe témoin après 14 jours (Tableau 02 ,03 annexes ; figure 21, 22).

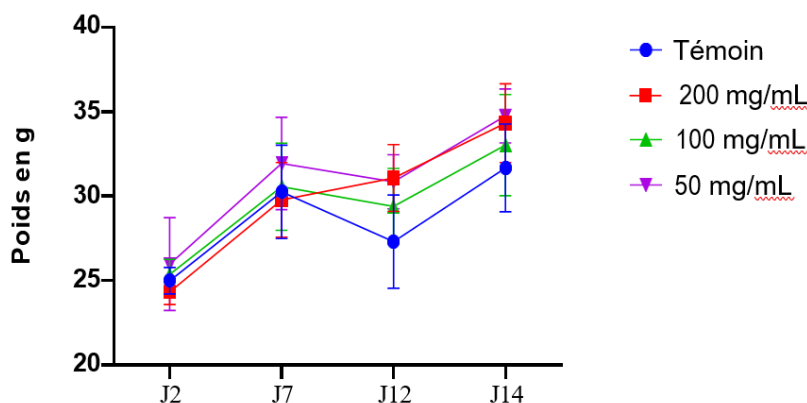


Figure 21 : Variation du poids des souris durant une période de 14 jours traitées à différentes doses l'extrait aqueux de la plante *A. Campestris L*

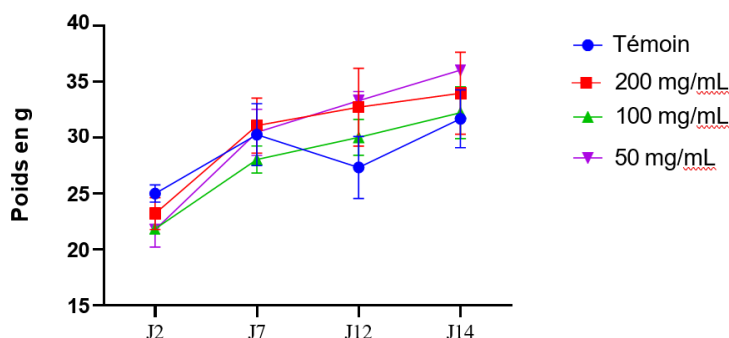


Figure 22 : Variation du poids des souris durant une période de 14 jours traitées à différentes doses l'extrait pur de la plante *A. Campestris L*.

III.5. Evaluation de l'effet anti-inflammatoire (*in vivo*) des différents extraits de la plante (aqueux et sec)

L'évaluation de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux et pur d'*A. Campestris* a été réalisée par le test d'œdème plantaire induit par injection de Carraghénine chez les souris NMRI. Les résultats de l'évaluation de l'effet anti-inflammatoire de l'œdème de la patte induit par le carragénine chez la souris sont illustrés dans la figure n°23, n°26.

III. 5.1. Effet de l'extrait aqueux :

On observe une augmentation progressive (figure 23) de l'œdème jusqu'à un pic autour de la 2^{ème} heure dans le groupe témoin, ce qui est caractéristique de la réponse inflammatoire aiguë. En revanche, le groupe traité au diclofénac 25 mg montre une réduction significative de la taille de l'œdème dès la 3^{ème} heure, confirmant son activité anti-inflammatoire.

L'extrait végétal à 200 mg/mL présente une inhibition marquée de l'œdème, comparable à celle du diclofénac, surtout entre la 3^{ème} et la 5^{ème} heure.

Les concentrations plus faibles (100 et 50 mg/mL) montrent une efficacité modérée, mais restent supérieures à celle du témoin. Ces résultats suggèrent que l'extrait possède une activité anti-inflammatoire dose-dépendante, avec une efficacité notable à forte concentration.

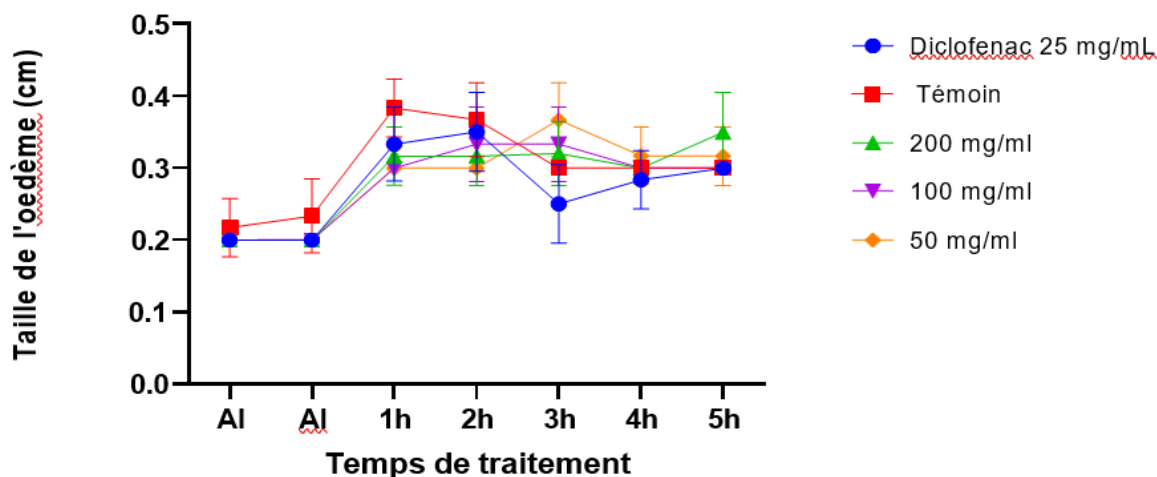


Figure 23 : L'évaluation de la taille de l'œdème des pattes droites par le Diclofénac et l'extrait aqueux d'*A. Campestris* pendant 6 heures après injection de Carraghénane.

➤ **Pourcentage de la moyenne de l'augmentation de l'œdème de la patte de la souris après 5 heures de :**

Le Diclofénac 25 mg montre l'efficacité la plus marquée, avec seulement 25,71 % d'augmentation de l'œdème, ce qui confirme son rôle comme anti-inflammatoire de référence.

En comparaison, l'extrait végétal aqueux présente des effets anti-inflammatoires moins prononcés, avec une augmentation de l'œdème de 48,76 % à 200 mg/mL, 54,55 % à 100 mg/mL, et 55,83 % à 50 mg/mL. Cette progression indique une relation dose-dépendante inverse, où la concentration la plus élevée (200 mg/mL) exerce une inhibition plus efficace que les doses plus faibles. Néanmoins, aucun des extraits n'atteint l'efficacité du diclofénac.

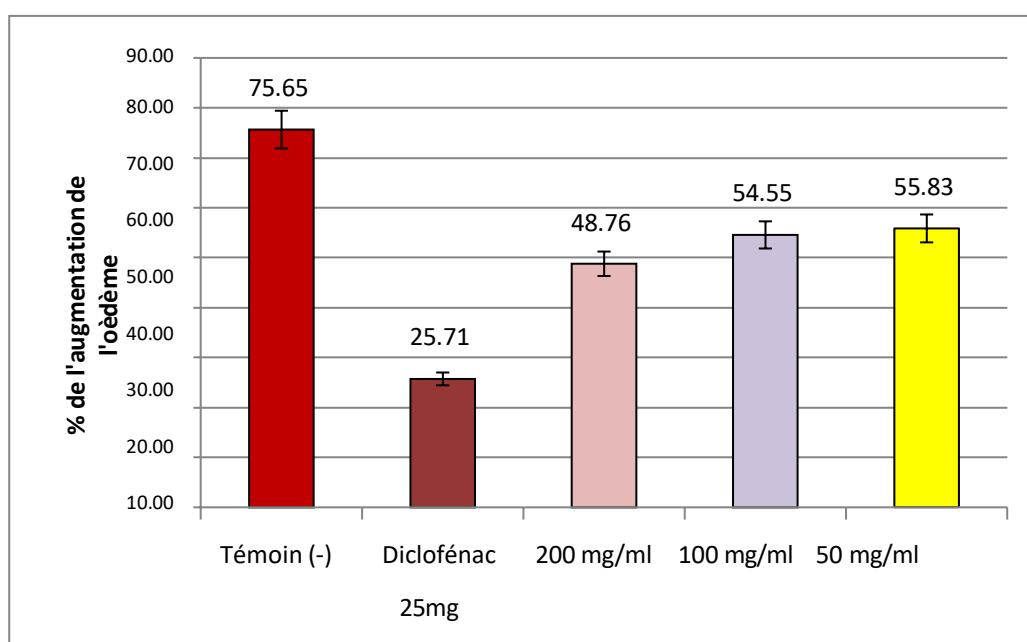


Figure 24 : Pourcentage de l'augmentation de l'œdème pour différents traitements anti-inflammatoires, incluant le diclofénac (25 mg) et trois concentrations de l'extrait aqueux de l'*A. Campestris* aux concentrations (50, 100 et 200 mg/mL).

➤ **Pourcentage d'inhibition de l'inflammation après 5 heures :**

La figure 25 illustre l'activité inhibitrice de l'extrait aqueux d'*A. Campestris*, comparée au Diclofénac (contrôle positif). Celui-ci montre une forte inhibition (66,01 %), tandis que l'extrait présente une activité dose-dépendante, avec 35,54 % à 200 mg/ml, diminuant à 27,90 % (100 mg/ml) et 26,20 % (50 mg/ml). Bien que l'extrait soit moins efficace que le Diclofénac, il démontre une capacité d'inhibition significative et une corrélation positive entre la concentration et l'effet.

Ces résultats suggèrent que, bien que l'extra  t aqueux de l'*A. Campestris* possède une **activité anti-inflammatoire**, celle-ci reste **inférieure à celle du diclofénac** dans ce modèle expérimental. Toutefois, la **réduction significative de l'œdème par l'extra  t à 200 mg/mL** montre un **potentiel intéressant**    explorer pour le développement de traitements naturels contre l'inflammation.

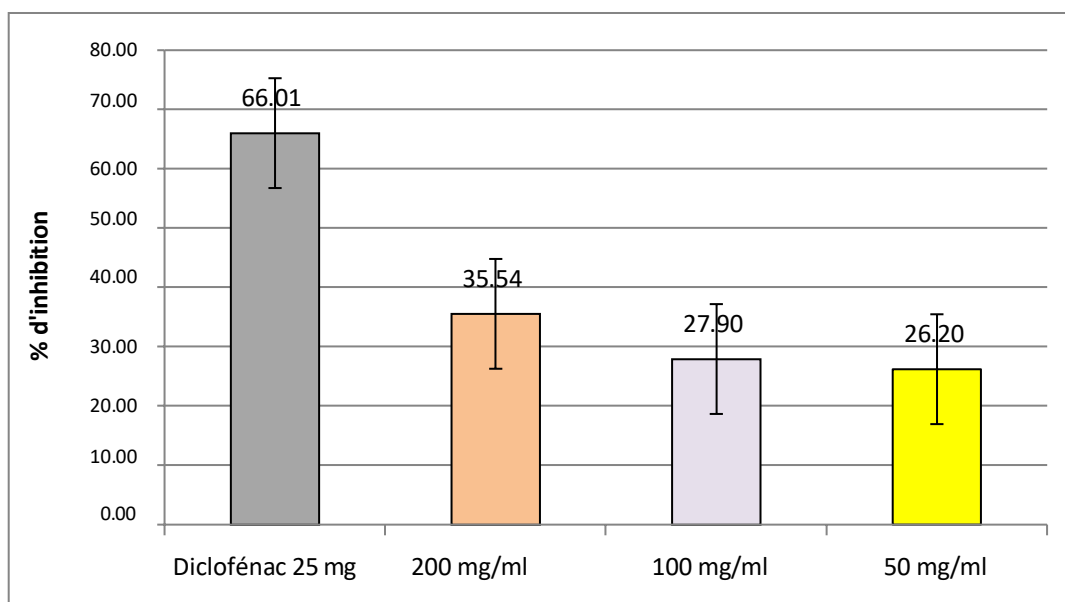


Figure 25 : Le pourcentage d'inhibition de l'œdème de la patte par le Diclofénac et l'E aqueux d'*A. Campestris* pendant 6 heures après injection de Carraghénane (C : Concentration mg/Kg).

III.5.2. Effet de l'extra  t pur :

Les résultats ont montré que le groupe témoin a développé un œdème de diamètre important au fil des heures post traitement. Contrairement, de l'extra  t pur de la plante à 200 mg/mL qui a montré une efficacité notable suivi du Diclofénac (25 mg/mL) qui a réduit significativement l'inflammation. Tandis que les doses plus faibles (100 et 50 mg/mL) de l'extra  t pur de la plante sont moins performantes mais maintiennent néanmoins l'œdème à des niveaux inférieurs au groupe témoin négatif (**figure 26**).

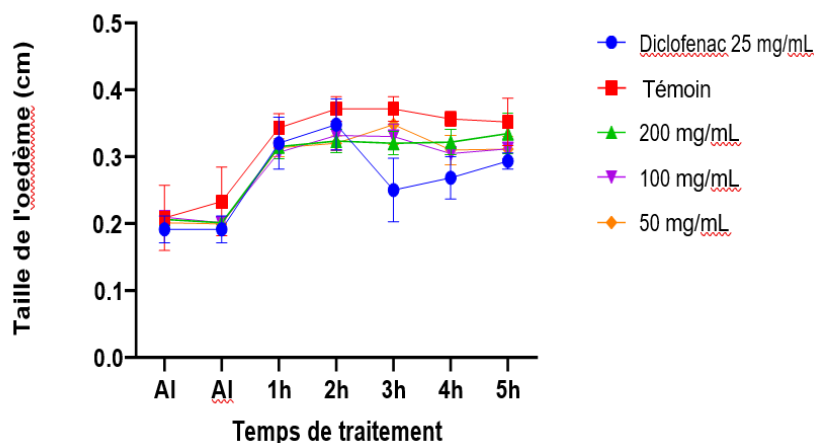


Figure 26 : L'évaluation de la taille de l'œdème des pattes droites par le Diclofénac et l'E pur d'*A. Campestris* pendant 6 heures après injection de Carraghénane.

➤ **Pourcentage de la moyenne de l'augmentation de l'œdème de la patte de la souris :**

Le groupe Témoin (-), sans traitement actif, montre la plus forte augmentation de l'œdème (75,65 %), servant de référence. Le Diclofénac 25 mg, un anti-inflammatoire de référence, a réduit significativement cette augmentation à 25,71 %.

Cependant, les extraits testés ont montré un effet anti-œdémateux important : l'extrait à la concentration 200 mg/ml est le plus efficace des extraits avec 17,14 % d'augmentation de l'œdème, se montrant même plus performant que le Diclofénac.

Les autres doses de 100 mg/ml (27,41 %) et 50 mg/ml (25,71 %) sont moins efficaces que le 200 mg/ml, mais leur effet est comparable à celui du Diclofénac 25 mg, suggérant une activité anti-inflammatoire significative et dose-dépendante pour l'extrait pur de la plante (figure 27).

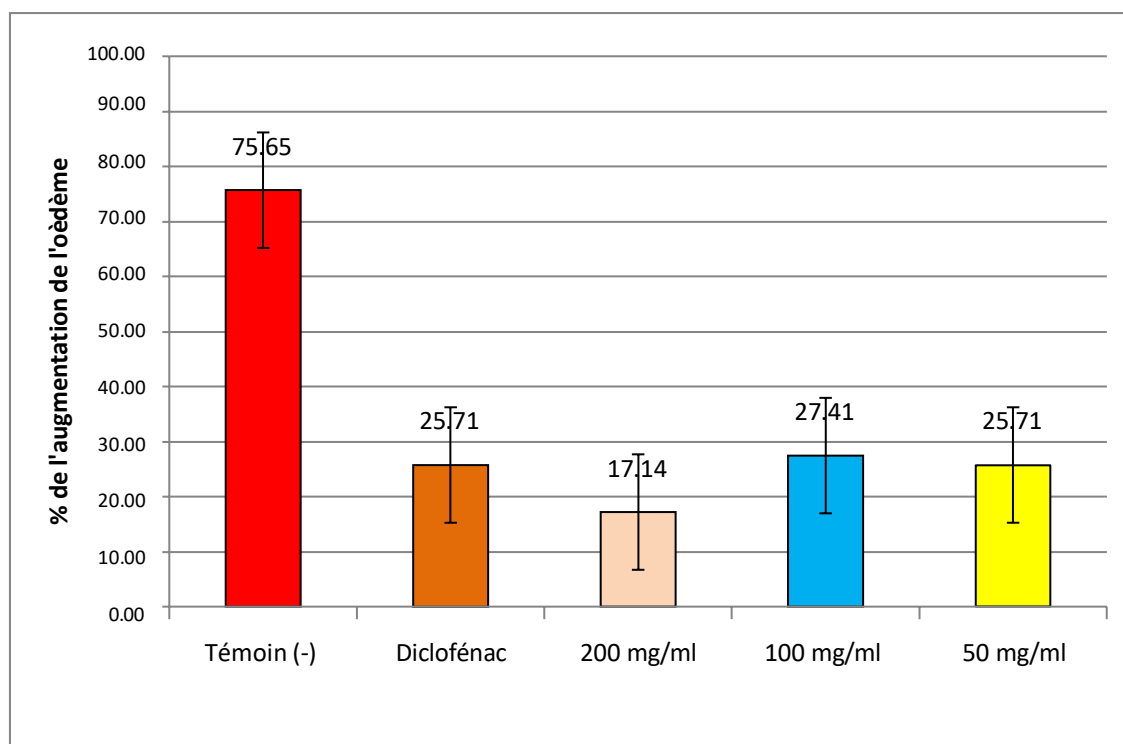


Figure 27 : Pourcentage de l'augmentation de l'œdème pour différents traitements anti-inflammatoires, incluant le diclofénac (25 mg) et trois concentrations de l'extrait pur de l'*A. Campestris* aux concentrations (50, 100 et 200 mg/mL).

➤ **Pourcentage d'inhibition de l'inflammation après 5 heures :**

Concernant le pourcentage d'inhibition de l'extrait pur d'*A. Campestris*, celui-ci a démontré une forte activité inhibitrice, avec 77,34 % pour 200 mg/ml, surpassant même le Diclofénac. Les concentrations inférieures de l'extrait pur, 100 mg/ml (63,77 %) et 50 mg/ml (61,81 %), ont montré également des pourcentages d'inhibition élevés, très proches de celui du Diclofénac.

Cela suggère que l'extrait pur de la plante possède une puissante activité inhibitrice, potentiellement anti-inflammatoire, avec la concentration la plus élevée (200 mg/ml) étant la plus efficace et surpassant le standard de référence.

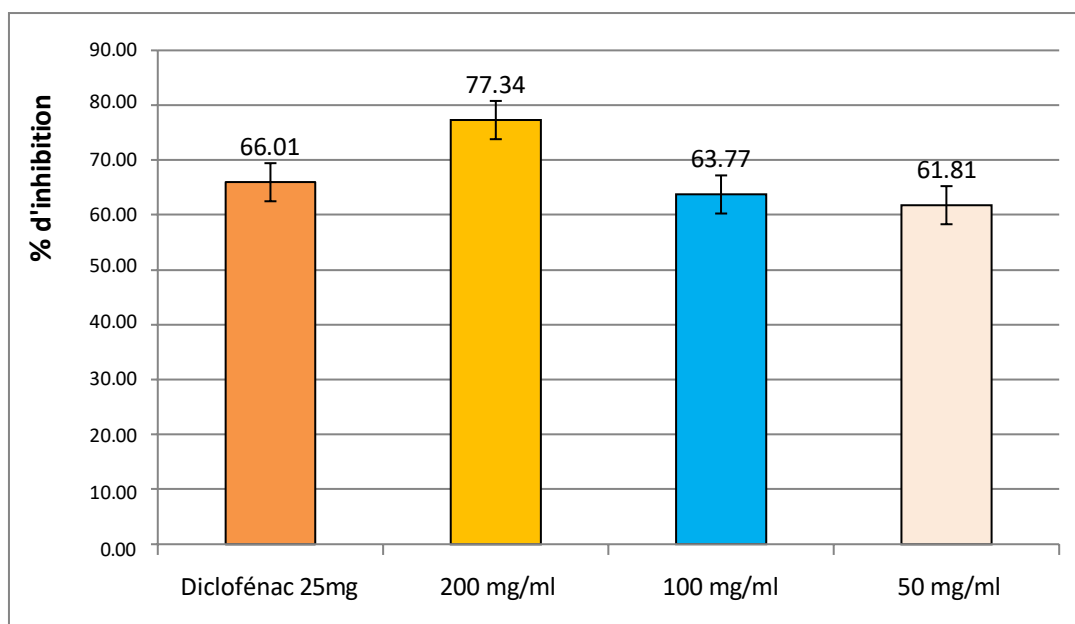


Figure 28 : Le pourcentage d'inhibition de l'œdème de la patte par le Diclofenac et l'E pur d'*A. Campestris* pendant 6 heures après injection de Carraghénane (C : Concentration mg/Kg).

III.5. 3.Comparaison de l'activité anti-inflammatoire entre l'extrait aqueux et l'extrait pur d'*Artemisia Campestris*

L'extrait aqueux de l'*A. Campestris* présente une activité anti-inflammatoire intéressante mais moins importante en comparaison avec le Diclofenac

À l'inverse, l'extrait pur d'*A. Campestris* montre une activité plus importante, avec une diminution progressive de l'œdème observable dès la 5^{ème} heure post traitement. Surtout à la dose 200 mg/ml qui a montré une efficacité notable par rapport au Diclofenac. Cette efficacité accrue pourrait être liée à une concentration plus élevée en métabolites secondaires dans l'extrait pur et une meilleure stabilité des composés lipophiles et bioactifs présents dans cet extrait, reconnus pour leurs propriétés anti-inflammatoires.

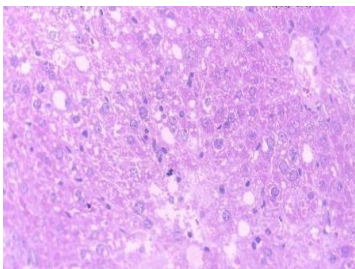
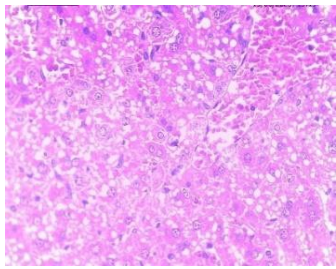
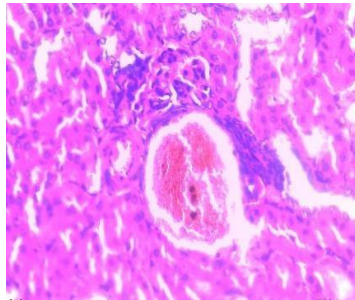
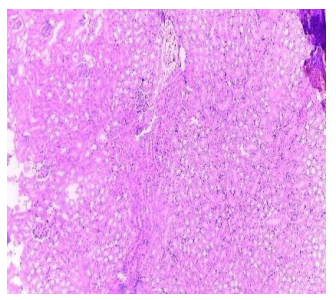
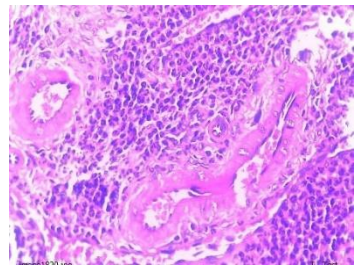
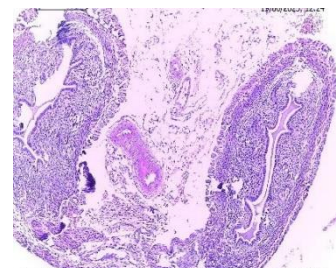
III.5.4. Analyse des coupes histologiques :

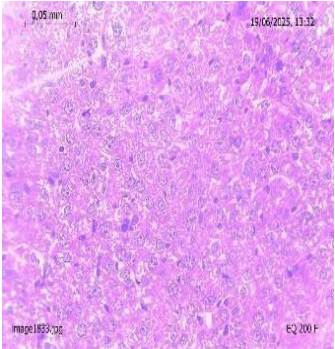
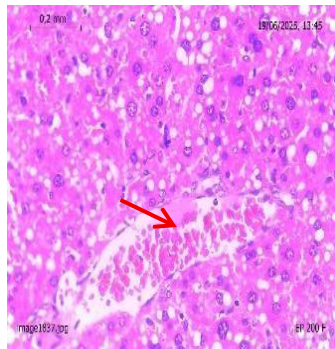
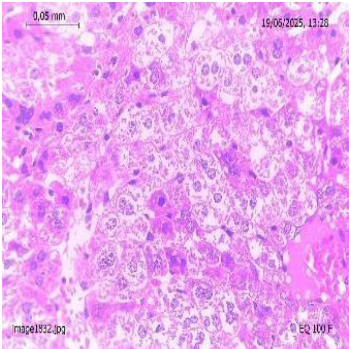
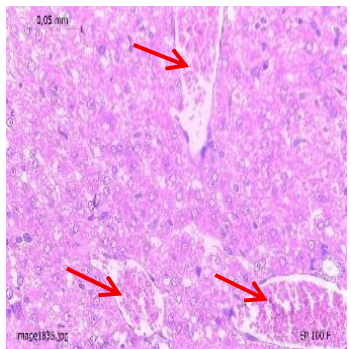
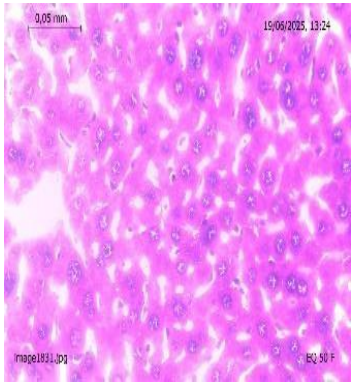
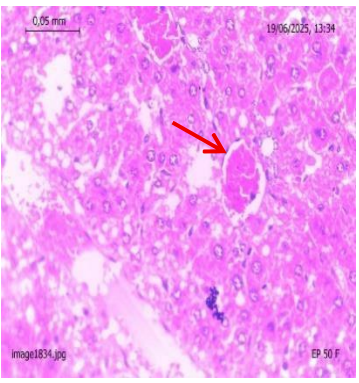
L'analyse histologique des tissus hépatiques, rénaux et testiculaires de souris mâles traitées avec des extraits aqueux et pur d'*Artemisia Campestris* a révélé des effets distincts selon l'organe.

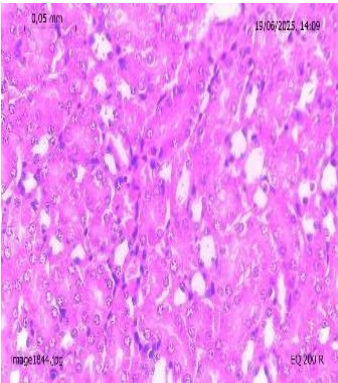
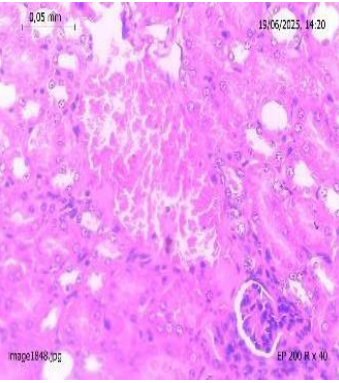
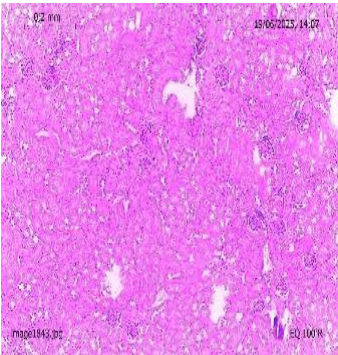
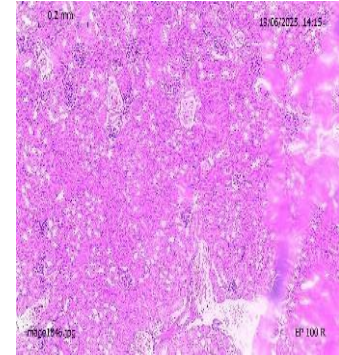
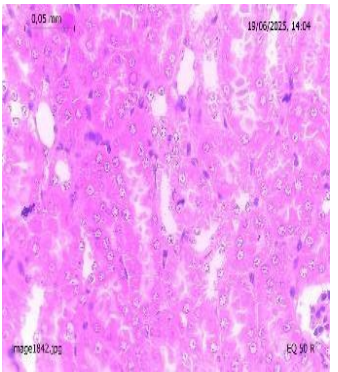
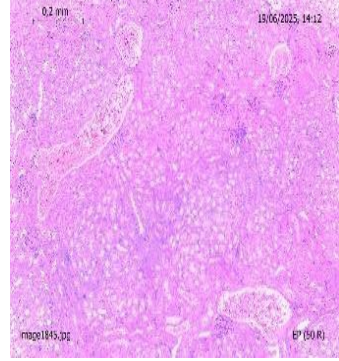
Au niveau hépatique, l'administration de l'extrait pur (à 50, 100 et 200 mg/ml) a induit des lésions apparentes chez toutes les souris traitées, et ce indépendamment de la dose, contrairement au groupe témoin.

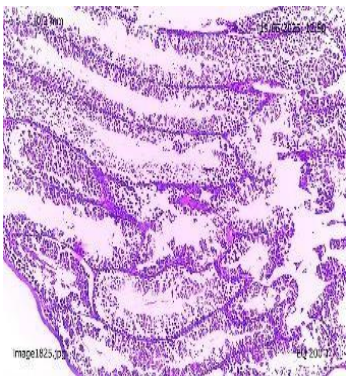
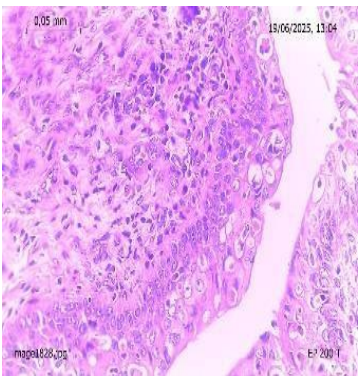
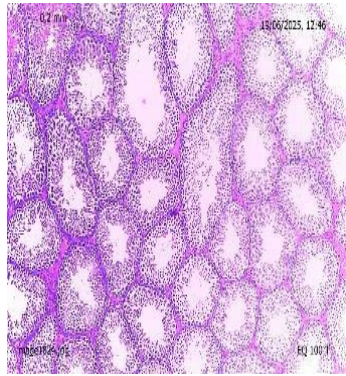
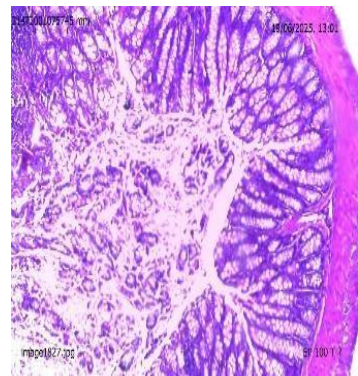
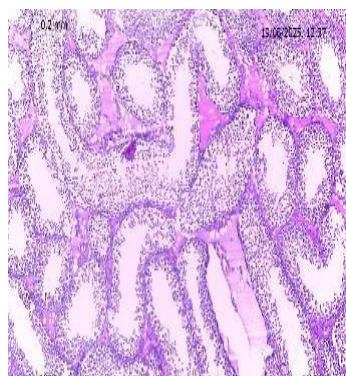
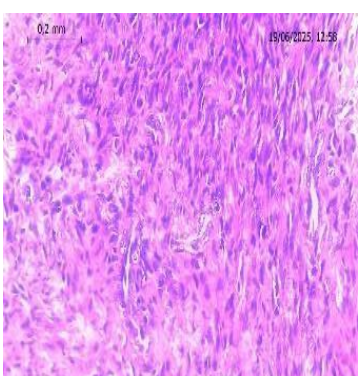
En revanche, les reins et les testicules ont présenté une architecture cellulaire et tissulaire préservée, strictement comparable à celle du groupe témoin. Ces résultats indiquent l'absence d'altérations significatives ou de lésions détectables dans ces deux organes, quels que soient le type d'extrait (aqueux ou pur) ou la dose administrée (**voir Tableau 7**).

Tableau 07 : Coupes histologiques des différents organes (foie, reins et testicules) vues au microscope optique (X 10, X 40).

Organes	Témoin négative (L'eau physiologique)	Témoin positive (Diclofénac 25mg)
Fois		
Reins		
Testicules		

Organes	Les doses	Extrait aqueux de <i>l'Artémisia Campestris.L</i>	Extrait pur de <i>l'Artémisia Campestris.L</i>
Foie	200mg/ml		
	100mg/ml		
	50mg/ml		

Reins	200mg/ml		
	100mg/ml		
	50mg/ml		

Testicules	200mg/ml		
	100mg/ml		
	50mg/ml		

IV. Discussion :

Dans nos résultats nous avons obtenu un rendement d'extraction assez bien de 12,26 %, selon les études menées par **Boudjouref et al. (2018)**, le rendement de l'extraction, qui dépend de la méthode et des conditions appliquées, varie selon le solvant utilisé (eau ou méthanol), influençant la teneur en phénols, flavonoïdes et l'activité antioxydante, les meilleurs rendements ayant été obtenus par macération au méthanol (15,68 % et 6,36 % pour les extraits de Boussaâda et Oum El Bouaghi respectivement), contrairement à l'eau (3,4 % et 4,94 %).

Les résultats de notre étude menée sur *Artemisia Campestris* collectée dans la région de Tamanrasset ont révélé une composition phytochimique particulièrement riche et variée, marquée par la présence abondante de plusieurs groupes de métabolites secondaires, notamment les tanins, les flavonoïdes, les alcaloïdes, les saponines, les terpènes, les coumarines et les anthraquinones.

Cette diversité chimique concorde avec plusieurs travaux antérieurs réalisés dans d'autres régions. À titre d'exemple, l'étude de **Elbidi (2016)**, portant sur l'espèce d'*Artemisia Campestris* de la région d'El Hamel (M'sila) confirme la présence des mêmes familles de composés, notamment les alcaloïdes, tanins, flavonoïdes, saponines, terpénoïdes et anthraquinones, ce qui corrobore nos résultats. De même, les travaux de **Benchohra et al. (2022)**, menés à El Bayadh ont révélé une présence abondante de flavonoïdes, ainsi qu'une détection modérée des alcaloïdes et des coumarines, en accord avec notre étude. L'étude récente de **Mammeri (2022)**, a également mis en évidence une grande diversité de métabolites dans les extraits d'*A. Campestris* collectée dans la région de Djelfa (Algérie), notamment les alcaloïdes, tanins galliques, anthraquinones (libres et combinées), stérols, triterpènes, saponosides, coumarines et composés réducteurs, ce qui montre une composition phytochimique similaire à celle que nous avons observée.

En revanche, certaines études présentent des divergences notables. L'étude de **Boudjouref (2020)**, indique la présence importante de flavonoïdes, tanins et saponosides dans les extraits méthanoliques et aqueux des parties aériennes de la plante provenant des régions de Boussaâda et d'Oum El Bouaghi, mais aucune trace d'alcaloïdes n'a été détectée, contrairement à notre étude où ces composés sont abondants.

D'autres résultats encore plus éloignés de notre profil chimique sont rapportés par **Aissaoui et al. (2020)**, dont l'étude sur la même espèce récoltée à Hamaysa (Oued Souf) n'a révélé que la présence de tanins et de saponosides, ce qui témoigne d'une composition nettement moins diversifiée que celle obtenue à Tamanrasset.

De même, les résultats de **Naili et al. (2010)**, menée au sud de la Libye, rapportent la présence de flavonoïdes, saponines, alcaloïdes et terpènes, mais une absence totale de tanins, ce qui diffère de notre étude où ces derniers sont présents en grande quantité. Par ailleurs, l'étude de **Alghazeer et al. (2010)**, menée sur des feuilles d'*A. Campestris* en Libye, montre une forte présence d'alcaloïdes, saponines, flavonoïdes et terpènes, mais une absence marquée des anthraquinones, tanins et coumarines, tous pourtant bien présents dans notre plante.

Enfin, les données de la littérature, notamment celles rapportées par **Akrout et al. (2001)**, confirment également la présence de polyphénols, flavonoïdes et tanins dans cette espèce, ce qui va dans le sens de nos observations. La diversité observée dans la composition chimique d'*A. Campestris* entre les différentes régions du sud-est de la Tunisie (Bengardane, Benikhdache, Jerba et Tataouine), pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs écologiques et environnementaux tels que le climat local, l'altitude, l'âge de la plante, la nature du sol, la période de cueillette, la partie de la plante utilisée, ainsi que les méthodes de séchage et d'extraction. Ces éléments influencent significativement la biosynthèse et l'accumulation des métabolites secondaires, comme l'indiquent **Bruneton (2009)** et d'autres auteurs, ce qui justifie les variations observées d'une étude à une autre. Ainsi, la richesse métabolique de la plante étudiée à Tamanrasset pourrait être liée à des conditions écologiques spécifiques à cette région saharienne, favorisant l'expression de certains composés bioactifs.

L'évaluation de l'activité antioxydante de l'extrait méthanolique d'*Artemisia Campestris* L. issu de la région de Tamanrasset a révélé une efficacité relativement modérée, avec une valeur d'IC₅₀ estimée à 4,377 mg/ml, tandis que l'acide ascorbique utilisé comme standard de référence a montré une valeur d'IC₅₀ = 4,698 mg/ml. En comparant ces résultats avec ceux de la littérature, on constate des variations importantes selon la région géographique, la nature de l'extrait et les conditions expérimentales. Par exemple, **Benchohra et al. (2022)**, ont rapporté que, dans la région d'El Bayadh, l'extrait de feuilles d'*A. Campestris* présentait une activité antioxydante nettement supérieure avec une valeur d'IC₅₀ = 0,23 mg/ml, comparée aux extraits de tiges (IC₅₀ = 0,98 mg/ml) et de racines (IC₅₀ = 39,63 mg/ml), ce qui montre une forte variabilité selon la partie végétale utilisée. De leur côté, **Bakchiche et al. (2022)**, ont

mesuré une $IC_{50} = 20,2 \mu\text{g/ml}$ (soit $0,0202 \text{ mg/ml}$) pour un extrait aqueux méthanolique (80%) de la même plante récoltée à Laghouat, Sud de l'Algérie, tandis que l'acide ascorbique utilisé dans leur protocole affichait une IC_{50} de $540 \mu\text{g/ml}$ ($0,54 \text{ mg/ml}$). Ces valeurs traduisent une activité antioxydante significativement plus élevée que celle de notre extrait, suggérant soit une plus grande efficacité du solvant mixte, soit une richesse en composés actifs plus importante selon l'origine géographique.

D'autres études confirment cette variabilité. **Zahnit et al. (2023)**, menée dans la région d'Oued Tifouguine, Tamanrasset-Algérie, rapporte une faible activité antioxydante pour l'extrait méthanolique d'*A. Campestris* ($IC_{50} = 141,47 \mu\text{g/ml}$ soit $0,14147 \text{ mg/ml}$), pourtant toujours plus efficace que celle mesurée dans notre étude. De même, **Boudjouref et al. (2018)** ont comparé les extraits méthanoliques de deux régions algériennes : Oum El Bouaghi ($IC_{50} = 131,19 \mu\text{g/ml}$) et Boussaâda ($IC_{50} = 241,48 \mu\text{g/ml}$), montrant une meilleure efficacité pour le premier, et a souligné que les différences d'activité peuvent être attribuées aux techniques d'extraction utilisées, au type de solvant ou encore à la nature des composés présents.

De même, les travaux de **Bouzian et al. (2024)**, ont mesuré des valeurs d' IC_{50} de $143,57 \mu\text{g/ml}$ et $137,17 \mu\text{g/ml}$ pour des extraits aqueux provenant respectivement de Ain Dheb et Faïdja, indiquant une bonne activité antioxydante dans ces deux régions.

Enfin, sur le plan régional, l'étude de **Akrout et al. (2011)**, menée dans le sud de la Tunisie, rapporte une activité antioxydante de l'extrait éthanolique avec une IC_{50} de $2,053 \text{ mg/ml}$, ce qui est meilleur que dans notre étude, mais moins efficace que la majorité des extraits mentionnés plus haut. Toutefois, pour l'infusion de la même espèce, les auteurs ont trouvé une IC_{50} encore plus basse à $0,658 \text{ mg/ml}$, illustrant ainsi le rôle du mode de préparation sur l'efficacité antioxydante.

L'ensemble de ces résultats met en évidence une grande variabilité géographique et technique dans l'activité antioxydante de *A. Campestris* L., reflétant à la fois la diversité de sa composition phytochimique, les différences dans les conditions pédoclimatiques, ainsi que les méthodes d'extraction employées. Comparée à ces études, notre plante de Tamanrasset présente une activité relativement faible, mais ces résultats ne doivent pas être interprétés comme une faiblesse intrinsèque, car des paramètres tels que la température, le temps d'infusion, la polarité du solvant ou la teneur en composés actifs comme les flavonoïdes et les phénols totaux peuvent significativement influencer l'efficacité du piégeage du radical DPPH.

L'évaluation de la toxicité aiguë de l'extrait aqueux pur d'*Artemisia Campestris* L. administré par voie orale chez les souris à des doses de 2000, 1000 et 500 mg/kg de poids corporel n'a révélé aucun symptôme de toxicité ni mortalité durant les 14 jours suivant l'administration. Le comportement général des animaux est resté normal tout au long de la période d'observation, sans signes de perturbation neurologique, digestive ou motrice, et les souris ont continué à prendre du poids normalement.

L'absence de différence significative entre les groupes traités et le groupe témoin suggère une bonne tolérance de l'extrait aux doses administrées. En l'absence de signes cliniques ou de mortalité, la dose létale médiane (DL50) peut être supposée supérieure à 2000 mg/kg dans notre étude. Ces résultats indiquent que l'extrait aqueux d'*A. Campestris* issu de la région de Tamanrasset n'est pas « toxique à court terme », ce qui conforte son usage traditionnel en toute sécurité.

Ces données rejoignent celles rapportées par **Zaizi et al. (2023)**, menés à Bousaâda qui n'ont observé aucune mortalité ni effet toxique chez les souris après une administration orale unique de 2 g/kg d'extrait aqueux de la plante pendant une période d'observation de 7 jours.

En revanche, les travaux de **Rouabeh (2017)**, apportent une nuance importante, en montrant que l'extrait aqueux de *A. Campestris* provenant de deux régions différentes Djelfa et Tamanrasset, s'est révélé modérément toxique, provoquant la mort des souris à des doses variant de 30 à 150 mg/kg. Cette divergence peut être attribuée à la composition phytochimique différente selon les conditions géo-écologiques des régions de récolte.

Par ailleurs, une étude plus approfondie menée par **Dib et al. (2016)**, en Tunisie a comparé la toxicité de l'extrait aqueux administré par voie intrapéritonéale et par voie orale. Des signes clairs de dépression générale et de constriction abdominale ont été observés à partir de 3 g/kg en injection intrapéritonéale, et la DL50 a été estimée à 2,5 g/kg pour cette voie. Cependant, par voie orale, des doses allant jusqu'à 3,2 g/kg n'ont induit ni mortalité ni anomalies comportementales, suggérant que la voie d'administration influence fortement le profil de toxicité. De même, **Dib (2017)**, a mené une étude sur des doses encore plus élevées (1, 2, 4 et 6 g/kg de poids corporel) de l'extrait aqueux d'*A. Campestris* de la région de Figuig (Sud-Est du Maroc), sans qu'aucun symptôme de toxicité ni décès ne soit constaté.

Toutefois, les mêmes auteurs ont noté une toxicité notable de l'huile essentielle de la plante (AcHE) administrée à 2 g/kg, provoquant des symptômes tels que l'hyperactivité, l'asthénie, des tremblements et des convulsions, tous réversibles dans les 24 heures.

Cette différence souligne que la forme galénique et le type d'extrait (aqueux vs huile essentielle) influencent fortement la toxicité.

Ainsi, les résultats de notre étude rejoignent la majorité des travaux précédents qui indiquent une faible toxicité de l'extrait aqueux d'*Artemisia Campestris* par voie orale. Les divergences observées avec certaines études peuvent s'expliquer par des facteurs multiples, tels que les variations chimiques régionales, les différences dans les méthodes d'extraction, la nature de l'extrait testé (aqueux, éthanolique ou huile essentielle), ou encore la voie d'administration (orale versus intrapéritonéale). Ces observations confirment l'importance de la standardisation des protocoles d'évaluation toxicologique et la prudence dans l'extrapolation des résultats.

Les résultats de la présente étude confirment le potentiel anti-inflammatoire de l'extrait aqueux et pur d'*Artemisia Campestris* L., déjà suggéré par plusieurs recherches antérieures.

En particulier, **Benchohra et al. (2022)**, ont évalué l'effet d'un extrait hydroalcoolique de la partie aérienne de la plante récoltée dans la région d'El Bayadh, en Algérie, à différentes concentrations, et ont observé une prévention hautement significative de l'œdème plantaire chez la souris ($p < 0,001$), dès la première heure et jusqu'à six heures après l'injection de carraghénane. Les doses de 400 et 600 mg/kg ont montré des pourcentages d'inhibition remarquables, supérieurs à ceux du diclofénac, un anti-inflammatoire non stéroïdien de référence : 82 % à 2 h pour la dose de 600 mg/kg, et 68,2 % à 4 h pour la dose de 400 mg/kg, ce qui suggère un effet puissant et prolongé, de nature probablement polypharmacologique.

Par ailleurs, **Boudjouref et al. (2019)**, ont souligné que très peu d'études avaient exploré les propriétés anti-inflammatoires de cette espèce.

Cependant, les extraits méthanoliques des feuilles d'*A. Campestris* présentaient une activité variable selon la concentration utilisée. Ces résultats suggèrent une dépendance à la dose, confirmée par plusieurs autres études.

Ces observations sont corroborées par les travaux de **Medila et al. (2017)**, qui ont utilisé un extrait éthanolique des feuilles d'*A. Campestris*, récoltée dans la région d'Oued Righ (Algérie), administré à des doses de 150 mg/kg et 300 mg/kg. Ces doses ont conduit à une réduction significative du volume de l'œdème ($p < 0,001$), avec un effet dose-dépendant très marqué. À la fin de l'expérimentation, le taux d'inhibition de l'inflammation atteint 67,15 % pour la dose de 300 mg/kg, contre 34,61 % pour la dose de 150 mg/kg, ce qui confirme que l'efficacité anti-inflammatoire augmente avec la concentration de l'extrait administré.

En effet, **Ghlissi et al. (2016)**, les feuilles d'*A. Campestris* dans la région de Bir Ali Ben Khalifa dans la ville de Sfax, en Tunisie ont montré que l'administration orale d'un extrait aqueux d'*A. Campestris* à la dose de 200 mg/kg chez des rats a permis d'inverser l'effet inflammatoire induit par l'injection sous-cutanée de carraghénane, un additif alimentaire pro-inflammatoire couramment utilisé dans les modèles expérimentaux. Cette action anti-inflammatoire s'est traduite par une réduction significative du volume de l'œdème, une diminution du nombre de cellules inflammatoires au site de l'injection et une restauration partielle des tissus lésés, démontrant ainsi l'efficacité de la plante à la fois au niveau fonctionnel et histologique.

Ces résultats confortent l'hypothèse selon laquelle l'activité anti-inflammatoire d'*A. Campestris* serait attribuable à la synergie de plusieurs composés bioactifs tels que les flavonoïdes, les tanins, les terpénoïdes ou encore les coumarines, connus pour leur pouvoir anti-œdémateux, antioxydant et immunomodulateur.

En somme, les différentes études rapportées dans la littérature, y compris nos propres observations, convergent vers la confirmation du fort potentiel anti-inflammatoire d'*Artemisia Campestris*. Bien que dans notre étude l'extrait aqueux avait un effet inflammatoire moindre que l'extrait pur mais supérieur au témoin non traité.

Ce potentiel semble à la fois dose-dépendant et lié à la nature de l'extrait utilisé (aqueux, pur) comme dans notre étude ou (méthanolique, hydroalcoolique, éthanolique), ainsi qu'à la partie de la plante exploitée. Ces données justifient l'intérêt croissant pour cette espèce dans le développement de nouveaux agents phytothérapeutiques à visée anti-inflammatoire, notamment dans le traitement des inflammations aiguës ou chroniques.



Conclusion et perspective

L'usage médicinal des plantes remonte à l'aube de l'humanité et aujourd'hui encore, la phytothérapie demeure le recours principal de plusieurs pays. Considérée comme sans danger car naturelle, elle constitue une forme de médecine complémentaire, saine et sans effets secondaires.

Afin de développer la flore algérienne ; ce travail a permis d'étudier *Artémisia Campestris* plante issue du sud Algérien plus précisément de la région de Tamanrasset. Ainsi, d'évaluer ses propriétés phytochimiques et biologiques à travers l'étude d'un extrait aqueux et d'un extrait pur.

L'étude phytochimique d'*A. Campestris* L., a révélé la présence de nombreux métabolites secondaires, notamment les glucosides ; les flavonoïdes, coumarines ; les tannins, les saponosides, les alcaloïdes ; les polyphénols, les mucilages, ainsi que les stérols et les triterpènes. Cette composition chimique riche pourrait expliquer les propriétés biologiques observées.

L'extrait méthanolique d'*A. Campestris* L., a démontré une activité antioxydante remarquable, comparable à celle de l'acide ascorbique et un pourcentage d'inhibition de 87,80 % contre 95,28 % pour l'acide ascorbique. Cette activité ne présente pas de différence statistiquement significative par rapport à celle de l'antioxydant de référence, ce qui souligne la pertinence de cet extrait végétal comme candidat potentiel dans la prévention contre le stress oxydatif. Les valeurs d'IC₅₀, très proches (4,377 mg/ml pour *A. Campestris* contre 4,698 mg/ml pour l'acide ascorbique), confirment cette similarité en termes d'efficacité antiradicalaire. Ainsi, *A. Campestris* pourrait constituer une alternative naturelle intéressante aux antioxydants de synthèse, notamment dans les domaines pharmaceutiques, cosmétique ou agroalimentaire.

L'évaluation de la toxicité aiguë de l'extrait aqueux et sec d'*A. Campestris* à différentes doses (2000 mg/kg, 1000 mg/kg et 500 mg/kg) chez les souris n'a montré aucune mortalité ou effet clinique indésirable aux doses testées, suggérant une faible toxicité.

L'évaluation *in vivo* de l'effet anti-inflammatoire d'*Artemisia Campestris* a montré que l'extrait aqueux présente une activité modérée, brève et limitée aux premières heures, tandis que l'extrait pur a démontré une action plus marquée, prolongée et dépendante de la concentration, bien que toujours inférieure à celle du Diclofénac utilisé comme témoin.

Ces résultats suggèrent que l'efficacité anti-inflammatoire d'*A. Campestris* dépend fortement de la nature de l'extrait utilisé qui est en lien étroit avec la nature et la stabilité des composés bioactifs de l'extrait.

Ces résultats montrent que *l'A. Campestris* possède un potentiel pharmacologique non négligeable. Cependant, des recherches plus approfondies sont nécessaires pour mieux caractériser ses principes actifs, comprendre ses mécanismes d'action, et valider scientifiquement ses applications cliniques potentielles.

En perspectives :

Il serait utile d'isoler et d'identifier les composés bioactifs responsables des effets observés, à l'aide de techniques chromatographiques et spectroscopiques avancées.

Des études mécanistiques permettront de mieux comprendre les voies d'action impliquées dans les activités pharmacologiques d'*Artemisia campestris*.

Par ailleurs, des investigations toxicologiques à long terme (Toxicité chronique) sont nécessaires pour évaluer l'innocuité des extraits en usage prolongé.

Des essais *in vivo* plus poussés, voire cliniques, pourraient confirmer son efficacité thérapeutique.

Enfin, le développement de formulations à visée médicale ou préventive, ainsi que l'exploration des usages traditionnels dans d'autres régions, contribueraient à une valorisation intégrée et durable de cette plante.

***Références
bibliographiques***

(A)

Ait Abderrahim, L., Taibi, K., Boussaid, M., Al-Shara, B., Ait Abderrahim, N., & Ait Abderrahim, S. (2021). Allium sativum mitigates oxidative damages induced by Microcystin-LR in heart and liver tissues of mice. *Toxicon*, 200, 30–37.
<https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2021.07.011>.

Adamu, H. M., Abayeh, O. J., Agho, M. O., Abdullahi, A. L., Uba, A., Dukku, H. U., & Wufem, B. M. (2005). An ethnobotanical survey of Bauchi State herbal plants and their antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology*, 99, 1–4.

Akerele, O. (1984). L'OMS et la médecine traditionnelle : chemin parcouru et perspectives. *Chroniques de l'OMS*, 38, 84–90.

Aissaoui, I., & Belaid, K. (2020). Contribution à l'étude phytochimique de quatre plantes médicinales (*A. herba alba* Asso, *A. campestris* L., *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis*) de la région d'Oued Souf (Mémoire de Master). Université Echahid Hamma Lakhdar - El Oued, Algérie, pp. 45–60.

Akrout, A., Chemli, R., Chreïf, I., & Hammami, M. (2001). Analysis of the essential oil of *Artemisia campestris* L. *Flavour and Fragrance Journal*, 16(5), 337–339.

Akrout, A., Gonzalez, L. A., El Jani, H., & Madrid, P. C. (2011). Antioxidant and antitumor activities of *Artemisia campestris* and *Thymelaea hirsuta* from southern Tunisia. *Food and Chemical Toxicology*, 49(2), 342–347. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.11.003>.

Alghazeer, R. O., Naili, M. B., Saleh, N. A., & Al-Najjar, A. Y. (2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Asteraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). *Arabian Journal of Chemistry*, 3, 79–84.

Al-Snafi, A. E. (2015). The pharmacological importance of *Artemisia campestris*—A review. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 5(2), 88–92. www.ajprjournal.com.

Amara, N., & Malouk, F. Z. (2016). Activité antimicrobienne des extraits des feuilles de la vigne sauvage (*Vitis vinifera sylvestris*). *Algerian Journal of Natural Products*, 3(4), 358–366.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.229752>.

Aouadhi, S. (2010). *Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle : étude de 57 plantes recommandées par les herboristes* (Mémoire de Master spécialisé en toxicologie). Faculté de médecine de Tunis.

Azevedo, R. S. S., Barros, V. L. R. S., Martins, L. C., Cruz, A. C. R., Rodrigues, S. G., & Vasconcelos, P. F. C. (2010). Pathogenesis of the Ilheus virus in golden hamsters (*Mesocricetus auratus*). *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 1(1), 73–80.
<https://doi.org/10.5123/S2176-62232010000100011>.

(B)

Bakchiche, B., Gören, A. C., Aydoğmuş, Z., Mataraci-Kara, E., & Ghareeb, M. A. (2022). *Artemisia campestris* and *Artemisia herba-alba*: LC-HRESI-MS profile alongside their antioxidant and antimicrobial evaluation. *Acta Pharmaceutica Scientia*, 60(2), 131–152.
<https://doi.org/10.23893/1307-2080.APS.6010>.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils—A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475.
<https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106>.

Baba Aïssa, F. (1991). *Les plantes médicinales en Algérie*. Coédition Bouchène et Ad. Diwan, Alger, Algérie.

Barnes, B. J. (1998). Anti-inflammatory actions of glucocorticoids. *Journal of Biogeography*, 17(3), 315. <https://www.jstor.org/stable/2845127>.

Beloued, A. (2005). *Plantes médicinales d'Algérie*. Office des publications universitaires.

Bendifallah, L., & Merah, O. (2023). Phytochemical and biocidal properties of *Artemisia campestris* subsp. *campestris* L. (Asteraceae) essential oil at the southern region of Algeria. *Journal of Natural Pesticide Research*, 4, 100035.

Benchohra, H. A., Dif, M. M., Adli, F. Z., Benchohra, F. Z., Tounsi, M., & Medjaher, H. E. S. (2022). Antioxidant and anti-inflammatory activity of *Artemisia campestris* L. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences. C, Physiology and Molecular Biology*, 14(1), 489–497. <https://doi.org/10.21608/eajbsc.2022.247431>.

- Ben Moussa, M. T., Cherif, R. A., Lekhal, S., Bounab, A., & Hadeif, Y. (2022).** Dosage of phenolic compounds and determination of the antioxidant activity of methanolic extracts of *Brocchia cinerea* VIS in Algeria (South-East). *Algerian Journal of Pharmacy*, 4(1), 2602. <https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/436>.
- Bengtmark, S. (2004).** Acute and "chronic" phase reaction—A mother of disease. *Clinical Nutrition*, 23(6), 1256–1266.
- Bentabet, N., Boucherit-Otmani, Z., & Boucherit, K. (2014).** Phytochemical study and evaluation of the antioxidant activity of *Fredolia aretioides* root extracts of Algeria. *Phytothérapie*, 12(6), 364–371. <https://doi.org/10.1007/s10298-014-0834-x>.
- Bisht, D., Kumar, D., Kumar, D., Dua, K., & Chellappan, D. K. (2021).** Phytochemistry and pharmacological activity of the genus *Artemisia*. *Archives of Pharmacal Research*, 44(5). <https://doi.org/10.1007/s12272-021-01328-4>.
- Bidie, A. P., N'Guessan, B. B., Yapo, A. F., N'Guessan, J. D., & Djaman, A. J. (2011).** Activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne. *Sciences & Nature*, 8(1), 1–11.
- Bohm, H. (1977).** Secondary metabolism in cell cultures of higher plants and problems of differentiation. In M. Luckner, L. Nover, & H. Böhm (Eds.), *Secondary Metabolism and Cell Differentiation* (pp. 227–314). Springer-Verlag.
- Bonnie, G. (2018).** Focus sur : l'Armoise *Artemisia*/Mugwort. *Journal of Bty Aly & Significant Media*, 1–4.
- Boudjouref, M. (2019).** *Antioxidant and anti-inflammatory activities of Artemisia campestris extracts* (Doctoral thesis). Université Ferhat Abbas Sétif 1, Algérie.
- Boudjouref, M., Belhattab, R., & Bouteghrine, S. (2018).** Antioxidant activity and phenolic content of *Artemisia campestris* from two regions of Algeria. *World Journal of Environmental Biosciences*, 7(2), 61–66.
- Boudjenna, N., & Benzouai, S. (2020).** Criblage phytochimique des feuilles de *Lavandula officinalis* récoltées de la région de Constantine (Mémoire de Master). Université Larbi Ben M'Hidi - Oum El Bouaghi, Algérie, 41 p.

Boukhalkhal, S., Gourine, N., Pinto, D. C. G. A., Silva, A. M. S., & Yousfi, M. (2018). Variability of the chemical composition and the antioxidant activity of the essential oils of two subspecies of *Artemisia campestris* L. growing in Algeria. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12, 1829–1842. <https://doi.org/10.1007/s11694-018-9797-1>.

Bouziane, A., Mahmoud, D., Zohra, A., Zohra, B., Mohamed, T., & Souhila, M. (2024). Assessment of the phytochemical composition, antioxidant, anti-inflammatory and antihemolytic activities of *Artemisia campestris* L. from the region of Tiaret, Algeria. *Studies in Health Sciences*, 5(4), e12379. <https://doi.org/10.54022/shsv5n4-045>.

Bouziane, A., Taïbi, K., Aït Abderrahim, L., & Mouttah, D. (2024). Assessment of the phytochemical composition, antioxidant, anti-inflammatory and antihemolytic activities of *Artemisia campestris* L. from the region of Tiaret, Algeria. *Studies in Health Sciences*, 1–19. <https://doi.org/10.54022/shsv5n4-045>.

Brehrens, B., & Karber, C. (1935). Wie sind Reihenversuche für biologische Auswertungen am zweckmäßigsten anzuordnen? *Archiv für Experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, 177, 379–388.

Bruneton, J. (1999). *Pharmacognosie, phytochimie – Plantes médicinales* (3e éd.). Techniques et Documentations, Paris, pp. 227–314.

Bruneton, J. (2009). *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales* (4e éd.). Ed. Technique & Documentation, France, pp. 1203–1210.

(c)

Calatayud, P., Desneux, N., & Gall, L. (2005). Caractéristiques chimiques des plantes. pp. 217–229.

Cariñanos, P., Díaz de la Guardia, C., Algarra, J. A., De Linares, C., & Irurita, J. M. (2013). The pollen counts as bioindicator of meteorological trends and tool for assessing the status of endangered species: The case of *Artemisia* in Sierra Nevada (Spain). *Climatic Change*, 119(3–4), 799–813. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0751-2>.

Carvalho, M. C. V. S., Luz, M. T., & Prado, S. D. (2011). Comer, alimentar e nutrir: Categorias analíticas instrumentais no campo da pesquisa científica. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(1), 155–163. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011000100018>.

(D)

Dakhli, L., & Chirihene, L. (2023). Étude phytochimique et évaluation *in vitro* de l'activité antibactérienne de l'extrait méthanolique de l'*Artemisia herba-alba* (Armoise blanche) de la région de Tébessa (Mémoire de Master). Université de Tébessa. <http://dspace.univ-tebessa.dz/handle/123456789/5847>.

Diallo, A. (2005). *Étude de la phytochimie et des activités biologiques de Syzygium guineense WILLD (Myrtaceae)*, pp. 12–18.

Dib, I. (2017). *Effets vasorelaxants et antihypertenseurs et analyse phytochimique de Artemisia campestris L. du Maroc Oriental (Thèse de doctorat)*. Université Mohammed Premier, Faculté des Sciences, Oujda. N° d'ordre : 419/17.

Dib, I., Angenot, L., Mihamou, A., Ziyat, A., & Tits, M. (2017). *Artemisia campestris L.: Ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological review. Journal of Herbal Medicine*, 7, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2016.10.005>.

Dib, I., & El Alaoui-Faris, F. E. (2019). *Artemisia campestris L.: Review on taxonomical aspects, cytogeography, biological activities and bioactive compounds. Biomedicine and Pharmacotherapy*, 109, 1884–1906. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2018.10.149>.

Dob, T., Dahmane, D., Berramdane, T., & Chelghoum, C. (2005). Chemical composition of the essential oil of *Artemisia campestris* L. from Algeria. *Pharmaceutical Biology*, 43(6), 512–514. <https://doi.org/10.1080/13880200500220664>.

(E)

Elbidi, A. (2016). *Screening phytochimique de quelques plantes steppiques Artemisia campestris et Teucrium polium de la région de El Hamel, wilaya de M'Sila (Mémoire de Master professionnel en Chimie Organique)*. Université Ziane Achour de Djelfa, Algérie, pp. 3–6.

(G)

Gherib, A. (1988). *Travaux pratiques de chimie thérapeutique. Diagnose des médicaments*, pp. 40–50.

Ghlini, Z., Sayari, N., Kallel, R., Bougatef, A., & Sahnoun, Z. (2016). Antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory and wound healing effects of *Artemisia campestris* aqueous extract in rat. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 84, 115–122.

Gordo, B., Hadjadj-Aoul, S., & Gherib, M. (2021). Redécouverte de *Crepis arenaria* (Pomel) Pomel subsp. *arenaria* (Asteraceae) en Algérie (Monts des Ksour, Aïn Sefra). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 90, 361–370.

Goven, K. C. (1963). Avec des enquêtes de l'espèce *Artemisia turc*: II *Artemisia campestris* L. *Folia Pharmaceutica*, 5, 36–39.

Guarino, C., De Simone, L., & Santoro, S. (2008). Ethnobotanical study of the Sannio area, Campania, Southern Italy. *Ethnobotany Research and Applications*, 6, 255–317.

(H)

Hamliche, V., & Maiza, K. (2006). Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. *Journal of Ethnopharmacology*, 105(3), 358–367.

Hurabielle, M., Eberle, J., & Paris, M. (1982). Flavonoids of *Artemisia campestris* ssp. *glutinosa*. *Planta Medica*, 46(2), 124–125. <https://doi.org/10.1055/s-2007-970035>.

(I)

Iwalewa, E. O., McGaw, L. J., Naidoo, V., & Eloff, J. N. (2007). Inflammation: The foundation of diseases and disorders. A review of phytomedicines of South African origin used to treat pain and inflammatory conditions. *African Journal of Biotechnology*, 6(25).

(J)

Juteau, F., Masotti, V., Bessière, J. M., & Viano, J. (2002). Compositional characteristics of the essential oil of *Artemisia campestris* var. *glutinosa*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 30, 1065–1070.

(K)

Kadi, I., Ouinten, M., Gourine, N., & Yousfi, M. (2019). Synergistic antinociceptive activity of combined aqueous extracts of *Artemisia campestris* and *Artemisia herba-alba* in several acute pain models. *Natural Product Research*, 33(6), 875–878.
<https://doi.org/10.1080/14786419.2017.1410802>.

Kalkotwar, R. S., & Saudagar, R. B. (2013). Conception, synthèse et activités antimicrobiennes, anti-inflammatoires, antituberculeuses de certains dérivés d'imidazole 2,4,5-trisubstitués. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(4), 159–165.

Kang, S. M., Kim, K. N., Lee, S. H., Ahn, G., Cha, S. H., Kim, A. D., & Jeon, Y. J. (2011). Anti-inflammatory activity of polysaccharide purified from AMG-assistant extract of *Ecklonia cava* in LPS-stimulated RAW 264.7 macrophages. *Carbohydrate Polymers*, 85(1), 80–85.

(L)

Lakache, Z., Tigrine, C., Aliboudha, H., & Kameli, A. (2021). Composition chimique, activités anti-inflammatoire, antalgique et cytotoxique *in vivo* de l'extrait méthanolique des feuilles d'*Olea europaea*. *Phytothérapie*, 19(2), 83–92.

Larbi, S., & Slamani, F. (2022). *Screening phytochimique et évaluation de l'activité antimicrobienne d'Artemisia campestris L.* (Mémoire de Master). Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.

Laudadio, V., Tufarelli, V., Dario, M., Hammadi, M., Seddik, M. M., Lacalandra, G. M., & Dario, C. (2009). A survey of chemical and nutritional characteristics of halophytes plants used by camels in Southern Tunisia. *Tropical Animal Health and Production*, 41(2), 209–215.
<https://doi.org/10.1007/s11250-008-9177-7>.

(M)

Mammeri, B., Bahri, F., Kouidri, M., Boudani, B., & Arioui, F. (2022). Evaluation of chemical composition, anti-inflammatory, antibacterial activity and synergistic effect between

antibiotics and the essential oil of *Artemisia campestris* L. *Journal of Applied Biological Sciences E*, 16(2), 230–247. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6590285>.

Medila, I., Toumi, I., Ferhat, I., & Mehaych, R. (2017). Biological evaluation of anti-inflammatory activity of *Artemisia campestris* L. and *Spitzelia coronopifolia* Desf ethanolic leaves extract. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 9(7), 1–4.

Megdiche, K. W., Najla, T., Mkadmini, K., Bourgo, S., Noumi, A., Snoussi, M., Barbria, R., Tebourbi, O., & Ksouri, R. (2015). *Artemisia campestris* phenolic compounds have antioxidant and antimicrobial activity. *Industrial Crops and Products*, 63, 104–113.

Mohiuddin, A. K. (2019). Chemistry of secondary metabolites. *Annals of Clinical Toxicology*, 2(1), 1014.

Moussaoui, B. (2010). *Étude de l'effet de l'extrait de la plante d'Artemisia campestris sur les cellules tumorales et son rôle dans la protection contre le stress oxydatif induit par la cisplatine* (Mémoire de Magister en Biologie cellulaire et moléculaire, option toxicologie cellulaire). Université Mentouri Constantine, Algérie.

Muanda, F. N. (2010). *Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydante et étude de leurs propriétés biologiques* (Thèse de doctorat). Université Paul Verlaine-Metz, France.

(N)

N'Guessan, K., Kadja, B., Zirihi, G. N., Traoré, D. T., & Aké Assi, L. (2009). Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte d'Ivoire). *Sciences & Nature*, 6(1), 1–15.
<https://doi.org/10.4314/scinat.v6i1.48575>.

Naili, M. B., Alghazeer, R. O., Saleh, N. A., & Al-Najjar, A. Y. (2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Asteraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). *Arabian Journal of Chemistry*, 3(2), 79–84.

Novák, J., & Konvička, M. (2006). Proximity of valuable habitats affects succession patterns in abandoned quarries. *Ecological Engineering*, 26(2), 113–122.

Nostro, A., Germano, M. P., D'Angelo, V., Marino, A., & Cannatelli, M. A. (2000).

Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. *Letters in Applied Microbiology*, 30(5), 379–384.

(O)

Oliver, S., Vittorio, O., Cirillo, G., & Boyer, C. (2016). Enhancing the therapeutic effects of polyphenols with macromolecules. *Polymer Chemistry*, 7(8), 1529–1544.

<https://doi.org/10.1039/c5py01912e..>

Ozenda, P. (1983). *Flore du Sahara* (2e éd.). Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 441 p.

(P)

Pharmacopée URSS. (1991). *Pharmacopée de l'URSS*, Tome II (11e éd.). Moscou, p. 250.

Pirini, C. B., Tsiripidis, I., & Bergmeier, E. (2014). Steppe-like grassland vegetation in the hills around the lakes of Vegoritida and Petron, North-Central Greece. *Hacquetia*, 13(2), 121–130.

(Q)

Quézel, P., & Santa, S. (1962). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* (Tome I). Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 990 p.

(R)

Ramesh, B., Kulkarni, S. V., & Someswara, R. B. (2010). Synthesis and anti-inflammatory activity of 2-acetyl thiophene. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(2), 332–334.

Rouabeh, H. (2017). *Étude comparative des activités biologiques de l'huile essentielle et de l'extrait aqueux d'Artemisia campestris L. récoltée dans deux régions : Djelfa et Tamanrasset* (Mémoire de Master). Université Blida 1, Algérie.

(S)

Safer, S. (2018). *Teneur en polyphénols, tannins et flavonoïdes et capacité antioxydante d'extrait méthanolique d'une plante* (Mémoire de Master en Chimie). Université Abdelhamid Ibn Badis - Mostaganem, Algérie, 32 p.

Saoudi, M., Allagui, M. S., Abdelmouleh, A., Jamoussi, K., & El Feki, A. (2010). Protective effects of aqueous extract of *Artemisia campestris* against puffer fish *Lagocephalus lagocephalus* extract-induced oxidative damage in rats. *Journal of Experimental and Toxicologic Pathology*, 62, 601–605.

Salinas, M. J., & Guirado, J. (2002). Riparian plant restoration in summer-dry riverbeds of Southeastern Spain. *Restoration Ecology*, 10(4), 695–702.

Subally, D., & Quézel, P. (2002). Glacial or interglacial: *Artemisia*, a plant indicator with dual responses. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 120(1–2), 123–130.
[https://doi.org/10.1016/S0034-6667\(01\)00143-9](https://doi.org/10.1016/S0034-6667(01)00143-9).

Széles, L., Töröcsik, D., & Nagy, L. (2007). PPAR γ in immunity and inflammation: Cell types and diseases. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1771(8), 1014–1030.

(T)

Talbi, H., Boumaza, A., El-Mostafa, K., Talbi, J., & Hilali, A. (2015). Évaluation de l'activité antioxydante et la composition physico-chimique des extraits méthanolique et aqueux de *Nigella sativa* L. *Journal of Materials and Environmental Science*, 6(4), 1111–1117.

Taleghani, A., Emami, S. A., & Tayarani-Najaran, Z. (2020). *Artemisia*: A promising plant for the treatment of cancer. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 28(1), 115180.
<https://doi.org/10.1016/j.bmc.2019.115180>.

Torrsell, K. B. G. (1983). Natural product chemistry: A mechanistic and biosynthetic approach to secondary metabolism. Wiley, Chichester.

Touil, S., & Benrebiha, F. Z. (2012). Composition chimique et activité antimicrobienne des huiles essentielles d'*Artemisia herba-alba* Asso et *Artemisia campestris* L. de la région aride

de Djelfa. *Université Blida 1, Laboratoire de Biotechnologie des Productions Végétales*, Blida, Algérie.

(V)

Varsha, S., Tahira, B., Rana, T., & Shahdab, H. (2021). Phytochemical studies on some selected species of Asteraceae family of Rajasthan, India. *Plant Archives*, 21(2), 62–65.

Vidya, K. K., Kulkarni, A. S., Disale, K., Patil, M., Patil, P., Gaikwad, S., & Khadekar, T. (2022). Phytochemical screening and comparative study of antioxidant activity of different parts of mulberry plant. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 362–376. <https://doi.org/10.32628/ijrst229648>.

(W)

Wiermann, R. (1981). Secondary plant products and cell and tissue differentiation. In E. E. Conn (Ed.), *The Biochemistry of Plants, Vol. 7: Secondary Plant Products* (pp. [pages non spécifiées]). Academic Press, New York.

(Y)

Yako, A., Minako, S., Shimoji, M., Manami, S. H., Mayumi, K., Maxwell, A. G., Chika, M., Daisuke, K., Fusako, T., & Toru, E. (2000). Antioxidant and hepatoprotective actions of the medicinal herb *Artemisia campestris* from the Okinawa Islands. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 23(3), 309–312.

(Z)

Zahnit, W. (2023). Étude ethnobotanique et phytochimique, évaluation des activités biologiques de quelques plantes médicinales du Sahara septentrional (Thèse de doctorat, 3^e cycle LMD, spécialité : Électrochimie des substances bioactives d'intérêt pharmaceutique). Université Kasdi Merbah Ouargla, Algérie.

Zahnit, W., Smara, O., Bechki, L., Bensouici, C., Messaoudi, M., Benchikha, N., Larkem, I., Awuchi, C. G., Sawicka, B., & Simal-Gandara, J. (2022). Phytochemical profiling, mineral elements, and biological activities of *Artemisia campestris* L. grown in Algeria. *Horticulturae*, 8(10), 1–22. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8100914>.

Zaizi, H., Lamara, H., & Khelef, D. (2023). *Évaluation de la toxicité et de l'activité pharmacologique de l'extrait aqueux d'Artemisia campestris* (Thèse de doctorat). École Nationale Supérieure Vétérinaire, Alger, Algérie.

Tableau 01 : Matériels non biologique :

Produits chimiques	Appareillages	Verreries
- Ethanol - Chloroforme - Acide acétique (1%) - L'eau physiologie - L'eau distillée (H₂SO₄)96% - Méthanol - Acétate de plomb (1%) - Acide chlorhydrique (HCl 37%) - FecL3 (2%)/ (10%) - Propanol - KOH - Réactif de Dragendorff. (NH₄OH) - Anhydride acétique	- Balance - Broyeur électrique - Etuve - Agitateur magnétique - Papier filtre - Papier aluminium - Bain marié - Réfrigérateur - Seringue - Chauffage à reflux - Plaque chauffante - Centrifugeuse - Vortex	- Bécher - Erlenmeyer - Tubes à essais - Spatules - Fiole jaugée - Entonnoirs - Portoirs - Micropipette - Flacon - Baguette de verre - Excipient en verre - Pied à Coulisse (Calibre)

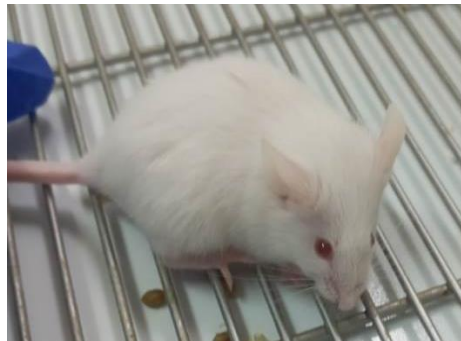
Figure 1 : La plante *Artémisia Compestris. L***Figure 2 : Souris (NMRI)****Figure 3 : Balance****Figure 4 : Centrifugeuse****Figure 5 : Résultats de screening phytochimique**

Figure 6 : Etuve



Figure 7 : Spectrophotomètre



Figure 8 : L'extrait pur



Figure 9 : Sonde de gavage



Figure 10 : Répartition des groupes de l'extrait aqueux



Figure 11 : Répartition des groupes de l'extrait pur

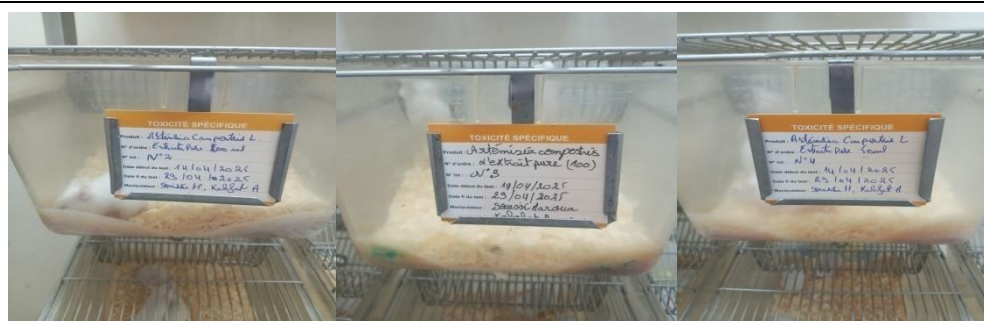


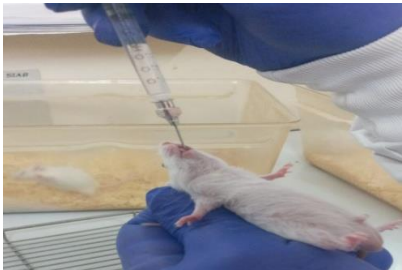
Figure 12 : Le gavage des souris	Figure 13 : Injection sous planaire des souris
	
Figure 14 : Préparation les dilutions de l'extrait aqueux	Figure 15 : Vortex
	
Figure 16 : Préparation les dilutions de l'extrait aqueux	Figure 17 : Préparation les dilutions de l'extrait pur
	
Figure 18 : Matériels utilisé pour la centrifugation	Figure19 : Le volume de gavage Administré
	

Figure 20 : Répartition des groupes de l'activité anti-inflammatoire

Témoin négatif

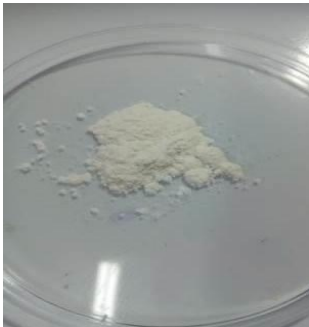
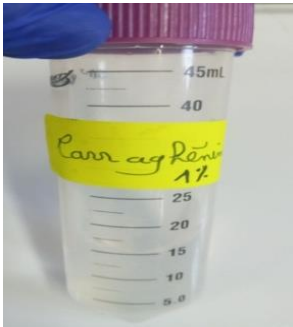
L'extrait pur
à différent
dosesL'extrait aqueux
à différent
doses

Figure 21 : Acide ascorbique



Figure 22 : Tween 80

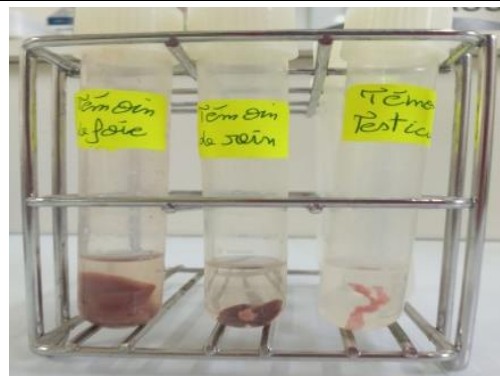


Figure 23 : Carragénine	Figure 24 :Solution de carragénine
	
Figure 25 : Solution du formol	Figure 26 : Solution de Diclofénac 25mg
	
Figure 27 : Dissection des souris (Prélèvement des organes)	Figure 28 : Les souris sacrifiées par l'éther éthylique
	

**Figure 29 : Les cellules prélevées
(Fois, Rein, Testicule)**



**Figure 30 : Les organes de souris du lot
témoin négatif**



**Figure 31 : Les organes de souris du lot
témoin positif**



**Figure 32 : Les organes de souris du lot de
l'extrait pur à 200mg/ml**



**Figure 33 : Les organes de souris du lot
de l'extrait pur à 100 mg/ml**



**Figure 34 : Les organes de souris du lot de
l'extrait pur à 50 mg/ml**



Figure 35 : Les organes de souris du lot de l'extrait aqueux à 200mg/ml

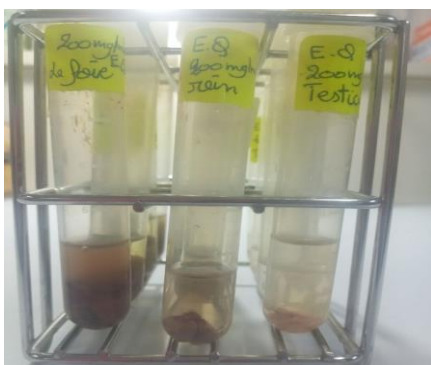


Figure 36 : Les organes de souris du lot de l'extrait aqueux à 100 mg/ml



Figure 37 : Les organes de souris du lot de l'extrait aqueux à 50 mg/ml



Figure 38 : Autoclave



Figure 39 : Résine de montage



Figure 40 : Le xylène



Figure 41 : Microcassette**Figure 42 : Refridiseur****Figure 43 : Microtome****Figure 44 : Bain marie**

Tableau 02 : Evolution du poids des souris après traitement avec l'extrait aqueux de la plante.

	Poids à la dose 50 mg/ml	P value	Poids à la dose 100 mg/ml	P value	Poids à la dose 200 mg/ml	P value
J2	25,97±1,66	0,59	25,36±0,69	0,63	24,32±0,63	0,34
J7	31,95±2,25	0,50	30,55±2,18	0,90	29,77±2,05	0,82
J12	30,87±1,85	0,13	29,38±2,07	0,37	31,07±1,97	0,13
J14	34,75±1,76	0,16	33,03±2,29	0,59	34,32±2,02	0,26

Tableau 03 : Evolution du poids des souris après traitement avec l'extrait pur de la plante

	Poids à 50 mg/ml	P value	Poids à 100 mg/ml	P value	Poids à 200 mg/ml	P value
J2	21,76±1,01	0,03	21,83±0,47	0,00	23,2±0,93	0,13
J7	30,46±1,99	0,93	28,03±1,74	0,27	31,08±2,14	0,72
J12	33,29±1,67	0,02	30,01±1,85	0,22	32,72±2,57	0,10
J14	36,04±1,51	0,04	32,22±2,01	0,80	33,96±2,60	0,43



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 البلدية (1)

Université SAAD DAHLEB-Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie

Thème

Analyse des métabolites secondaires et l'évaluation de quelques activités biologiques de l'espèce *Artemisia Campestris. L*

Présenté par :

-SOUISSI Maroua

-KALAFAT Amina

Devant le jury :

Nom

Dr. DJOUAHRA N

Dr. CHALAL NH

Dr. BELKHITER S



Grade/Li

MCB /USDB1

MCA /USDB1

MCB/USDB1

Soutenu le : 07/07/2025

Qualité

Présidente

Examinatrice

Promotrice

Année universitaire : 2024 / 2025