

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Ferhat Abbas -Sétif 01-  
Faculté des Sciences de la  
Nature et de la Vie



جامعة فرحات عباس - سطيف 01 -  
كلية العلوم الطبيعية والحياة

Département de Biologie et Physiologie Animale

N°..... /SNV/2025

## Mémoire

Présenté par :

**KHELALFA Rabah**

**HACHEM Roumaissa**

**HAMMOUDI Kenza**

Pour l'obtention du diplôme de

**MASTER**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : Physiologie Cellulaire et Physiopathologie**

## THÈME

**Profile phytochimique et effets  
pharmacologiques de l'extrait aqueux de  
*Marrubium deserti* de Noé**

Soutenu publiquement le : 03/07/2025

**Devant le jury :**

Président : BENCHIKH Fatima

Pr.

UFAS1

Encadrant : AMIRA Smain

Pr.

UFAS1

Examineur BENABDALLAH Hassiba

Pr.

UFSA1

**Année Universitaire : 2024 / 2025**

**Laboratoire de Phytothérapie Appliquée aux Maladies Chroniques**

# ***Remerciements***

*Avant tous, nous remercions « **ALLAH** » tout puissant pour nous avoir donné la force, le courage et la volonté de mener à bien et à terme notre travail.*

*Merci à notre encadreur **Pr. Amira Smain** ses orientations.*

*Merci infiniment pour **Pr. Amira Fatima**, pour ses orientations et pour les efforts q'aurait consentis avec beaucoup de sympathie et de patience, et **Pr. Benabdallah Hassiba** qui nous aider au travaille de laboratoire. Grand remerciement va aussi au **Dr. Walid Mamache** pour les efforts et les consentis.*

*Nous remercierons vivement les membres de jury : **Pr. Benabdallah Hassiba** et **Pr.***

***Benchikh Fatima** pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.*

*Nos remerciements sont destinés aussi à Tous nos collègues et amis et tous ce qui ont contribué à la réalisation de ce travail pour leur aide et leur soutien.*

*Nous remercions aussi nos enseignants de département de Biologie et Physiologie Animale de l'université Farhat Abbas pour tout le savoir qu'ils ont su nous transmettre durant ces dernières années.*

***Rabah, Roumaissa et Kenza.***

# *Dédicace*

بسم الله الرحمن الرحيم

(وفوق كل ذي علم عليم)

*Avant tout, je remercie **Allah** le tout puissant de m'avoir la volonté et la santé pour réaliser ce mémoire.*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mon cher Père qui m'apprit le sens de la persévérance tout au long de mes études, pour son sacrifice, ses conseils et ses encouragements.*

*A ma Mère qui m'a apporté son appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice, soutien et courage.*

*A mes chers frères : Fares, Abd El-Malek et son fils*

*A mes chères sœurs et son fils*

*Spéciale dédicace à mon Frère Zouai Bilal et Mr Beggueg Abdelmalek.*

*A mon cousin Amine et Saad.*

*A tous mes amis et mes collègues : Okba Terki, Housseam Amior, Issaam Djelles, Issam Kroudir.*

*A tous mes collègues : Abdellah Kanfouah, Amine Lafi, Mohamadi Sara, Bensebia Hadil.*

*A Dr. Zakaria et Dr. ouahid.*

*A toute la promotion de physiologie cellulaire et physiopathologie 2024/2025.*

*A tous mes enseignants qui a contribué à ma formation du Primaire jusqu'au master et à MOI.*

**RABAH**

# ***Dédicace***

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mes enseignants pour leur encadrement, leurs conseils précieux et leur disponibilité tout au long de ce travail.*

*Mes remerciements vont également à mes collègues et camarades pour leur soutien et leur esprit de collaboration.*

*Enfin, un merci tout particulier à mes parents pour leur amour inconditionnel, leur patience et leur soutien moral constant.*

***KENZA***

# Dédicace

Louange à Dieu, par Sa grâce les œuvres s'accomplissent...

À ma chère mère,  
Source d'amour inconditionnel, de prières silencieuses, et de sacrifices sans fin,  
tu es la lumière de ma vie et le pilier de ma réussite.  
Chaque mot de ce mémoire est un fruit de ta patience et de ton amour.

À mon père bien-aimé,  
Modèle de sagesse et de courage, tes efforts et tes invocations m'ont porté dans les  
moments les plus difficiles.  
Que Dieu te récompense pour tout ce que tu as fait pour moi.

À mes frères *Bilel* et *Abdelkrim*,  
et à mes sœurs *Nabila*, *Asma* et *Nesrine*, votre soutien, vos mots, votre présence... tout  
a compté.  
Je vous remercie du fond du cœur.

À *Imane Bouamama*,  
Plus qu'une amie, une véritable sœur de cœur.  
Tu as été là dans le silence comme dans les tempêtes, tu m'as portée quand j'avais  
besoin d'un appui...  
Que Dieu te garde précieusement, cette réussite t'appartient aussi.

À *Chaima Guettaf* et *Meriem El Ghamara*,  
ainsi qu'à tous mes amis qui m'ont entourée d'affection, de force et de bonne  
humeur...  
Merci pour tout.

Et à l'ensemble du corps enseignant,  
pour votre savoir, votre patience, et votre accompagnement bienveillant...  
Recevez ma gratitude sincère et mon profond respect.

Je vous dédie humblement ce travail,  
en espérant qu'il soit à la hauteur de tout ce que vous m'avez offert.

ROUMAISSA

# Sommaire

## Liste des abréviations

## Liste des figures

## المخلص

## Résumé

## Abstract

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introduction.....                                                               | 1  |
| 2. Matériel et méthodes .....                                                      | 3  |
| 2.1. Matériel végétal .....                                                        | 3  |
| 2.2. Animaux .....                                                                 | 3  |
| 2.3. Produits chimiques .....                                                      | 3  |
| 2.2. Méthodes .....                                                                | 4  |
| 3. Dosage quantitatif des composés phytochimiques .....                            | 4  |
| 3.1. Dosage des polyphénols totaux .....                                           | 4  |
| 3.2. Dosage des flavonoïdes.....                                                   | 5  |
| 3.3. Dosage des tanins totaux .....                                                | 6  |
| 4. Effets pharmacologiques <i>in vitro</i> (Activités antioxydantes).....          | 7  |
| 4.1. Evaluation de l'activité antioxydante par le test de DPPH .....               | 7  |
| 4.2. Test de piégeage du radical ABTS .....                                        | 9  |
| 4.3. Activité antioxydante par le test à la 1,10-phénanthroline .....              | 9  |
| 4.4. Activité antioxydante par chélation de fer .....                              | 10 |
| 5. Évaluation de l'activité analgésique chez le rat .....                          | 10 |
| 6. Évaluation de la toxicité aiguë .....                                           | 11 |
| 6.1. Préparation de l'homogénat de foie et de rein .....                           | 12 |
| 6.2. Détermination du taux de glutathion réduit (GSH) .....                        | 12 |
| 6.3. Détermination de l'activité de la catalase .....                              | 12 |
| 6.4. Détermination de la protéine totale .....                                     | 13 |
| 6.5. Dosage du MDA (Malondialdéhyde) .....                                         | 13 |
| 7. Protocole de préparation histologique .....                                     | 13 |
| 8. Analyse statistique .....                                                       | 14 |
| 9. Résultats et discussion .....                                                   | 16 |
| 9.1. Préparation des extraits .....                                                | 16 |
| 9.2. Détermination des teneurs totales en polyphénols, flavonoïdes et tanins ..... | 17 |

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 9.3. Évaluation <i>in vitro</i> de l'activité antioxydant DPPH, ABTS, phénanthroline, chelation de fer | 18 |
| 9.3.1. L'activité antioxydant DPPH ;                                                                   | 18 |
| 9.3.2. Test de l'ABTS                                                                                  | 19 |
| 9.3.3. Pouvoir réducteur (Test de la phenanthroline)                                                   | 21 |
| 9.3.4. Chélation de fer                                                                                | 23 |
| 9.4. Effet analgésique de l'extrait aqueux chez le rat                                                 | 24 |
| 9.5. Evaluation du MDA, CAT, GSH et Protéines totaux                                                   | 26 |
| 9.5.1. Détermination du taux de glutathion réduit                                                      | 26 |
| 9.5.2. Evaluation des protéines totales                                                                | 28 |
| 9.5.3. Evaluation de la peroxydation des lipides                                                       | 29 |
| 9.5.4. Estimation de l'activité de la catalase                                                         | 30 |
| 10. Dosage des paramètres biochimiques                                                                 | 31 |
| 11. L'analyse histologique hépatique et rénale                                                         | 35 |
| 12. Discussion générale                                                                                | 38 |
| 13. Références bibliographiques                                                                        | 40 |

## Liste des abréviations

**DPPH** : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl

**ABTS** : Acide 2,2'-azino-bis(3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique)

**GSH** : Glutathion réduit

**MDA** : Malondialdéhyde

**CAT** : Catalase

**TBA** : Acide thiobarbiturique

**TCA** : Acide trichloroacétique

**ALAT** : Alanine Aminotransférase

**ASAT** : Aspartate Aminotransférase

**PAL** : Phosphatase alcaline

**IC<sub>50</sub>** : Concentration inhibitrice à 50 %

**EDTA** : Acide éthylènediaminetétraacétique

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : Peroxyde d'hydrogène

**Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** : Carbonate de sodium

**AlCl<sub>3</sub>** : Chlorure d'aluminium

**Tris-HCl** : Tampon tris(hydroxyméthyl)aminométhane chlorhydrique

**ÉAG** : Équivalent acide gallique

**ÉQ** : Équivalent quercétine

**ÉC** : Équivalent catéchine

**CN** : Contrôle Négatif

**CP** : Contrôle Positif

## Liste des figures

**Figures 1:** Droite d'étalonnage de l'acide gallique.

**Figures 2 :** Droite d'étalonnage de la quercétine.

**Figures 3 :** Droite d'étalonnage de l'acide tannique.

**Figures 4 :** Les IC<sub>50</sub> de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* de Noe et de l'acide gallique (DPPH)

**Figures 5 :** Les IC<sub>50</sub> de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* et de Trolox (ABTS)

**Figures 7 :** IC<sub>50</sub> de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* comparé à celui de l'EDTA (Test à la Férozine)

**Figure 8:** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur les contractions abdominales induites par l'acide acétique chez les rats.

**Figures 9 :** Effet de l'extraits aqueux de *Marrubium deserti* sur la concentration du GSH dans le foie et le rein des rats.

**Figures 10 :** Effet de l'extraits aqueux de *Marrubium deserti* sur la concentration des protéines totales dans le foie et le rein des rats

**Figures 6 :** A<sub>0,5</sub> de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* et de l'acide gallique (Phenanthroline).

**Figures 11 :** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur la concentration de malondialdéhyde (MDA) dans les tissus hépatique et rénal chez les rats.

**Figures 12 :** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur la concentration de catalase (CAT) dans les tissus hépatique et rénal chez les rats.

**Figures 13 :** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur l'activité enzymatique de la phosphatase alcaline (PAL) dans le foie et le rein des rats.

**Figures 14 :** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur l'activité enzymatique de transaminase (ASAT) dans le foie et le rein des rats.

**Figures 15 :** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur l'activité enzymatique de transaminase (ALAT) dans le foie et le rein des rats.

**Figures 16 :** Effet de l'extrait aqueux de *Marrubium deserti* sur l'activité enzymatique de la créatinine

**Figure 17 :** Coupes histologiques du foie des rats du groupe témoin et des groupes traités avec l'extrait aqueux de *M. deserti de Noë* (2 et 5 g/kg) après 14 jours avec une dose unique.

**Figure 18 :** Coupes histologiques du rein des rats du groupe témoin et des groupes traités avec l'extrait aqueux de *M. deserti de Noë* (2 et 5 g/kg) après 14 jours avec une dose unique.

## الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الخصائص النباتية الكيميائية، والمضادة للأكسدة، والمسكنة، والسُممية للمستخلص المائي للأجزاء الهوائية من نبات *Marrubium deserti*، وهو نبات طبي ينتمي إلى فصيلة الشفويات ويُستخدم تقليدياً في الطب الشعبي لعلاج الالتهابات والآلام واضطرابات الجهاز الهضمي. أظهرت التحاليل النباتية الكيميائية أن المستخلص يحتوي على تركيزات عالية من عديدات الفينول (63.38 ملغ مكافئ حمض الغاليك/غ من الوزن الجاف)، الفلافونويدات (6.24 ملغ مكافئ كيرسيتين/غ من الوزن الجاف)، والدباغ (60.47 ملغ مكافئ حمض التانيك/غ من الوزن الجاف). أثبتت الاختبارات المضادة للأكسدة DPPH، ABTS، فحص استخلاص الحديد بـ Férozine وارجاع الحديد بـ Phénanthroline نشاطاً قوياً، حيث بلغت قيم  $IC_{50}$  على التوالي 0.37، 0.46، 1.29، و0.44 ملغ/مل. أما الاختبار المسكن للألم المعتمد على عدد التقلصات البطنية المحفزة بـ حمض الخليك، فقد أظهر انخفاضاً ملحوظاً في عدد التقلصات بنسبة 60.82% إلى 78.99% حسب الجرعة. أظهرت التحاليل البيوكيميائية للكبد والكلية انخفاضاً في إنزيمات ALAT من 145.38 إلى 80.66 (U/L) وASAT من 130.03 إلى 78.78 (U/L) PAL من 244.66 إلى 100.66 (U/L)، مع استقرار في مستوى الكرياتينين، مما يشير إلى تأثير وقائي على الكبد وعدم وجود أذى كلوي. أما مؤشرات الإجهاد التأكسدي فقد بينت انخفاضاً في GSH الكبدية من 6.99 إلى 2.12 (mg/g) وMDA من 6.33 إلى 2.31 (nmol/g)، مع استقرار نسبي في الكلية. دعمت الفحوصات النسيجية هذه النتائج، حيث لم تُسجل أي تغيرات مرضية على مستوى خلايا الكبد أو الكلية. تشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن *Marrubium deserti* نبات آمن بيولوجياً وغني بالمركبات النشطة، ويمتلك خصائص دوائية واعدة، خصوصاً كمضاد أكسدة ومسكن طبيعي، مما يجعله مرشحاً مهماً للتطوير في الاستخدامات العلاجية المستقبلية.

**الكلمات المفتاحية:** *Marrubium deserti de Noé*، GSH، MDA، عديدات الفينول، السمية الحادة، النشاط المسكن للألم، النشاط المضاد للأكسدة.

## Résumé

Cette étude a pour objectif d'évaluer les propriétés phytochimiques, antioxydantes, analgésiques et toxiques de l'extrait aqueux des parties aériennes de *Marrubium deserti*, une plante médicinale appartenant à la famille des Lamiacées, traditionnellement utilisée pour traiter les inflammations, les douleurs et les troubles digestifs. Les analyses phytochimiques ont révélé une teneur élevée en polyphénols (63.38 mg ÉAG/g d'extrait sec), flavonoïdes (6.24 mg ÉQ/g d'extrait sec) et tanins (60.47 mg ÉC/g d'extrait sec), indiquant une richesse en composés bioactifs. L'activité antioxydante a été confirmée par plusieurs tests (DPPH, ABTS, chélation du fer par la férozine et pouvoir réducteur par la phénanthroline), avec des valeurs  $IC_{50}$  respectives de 0.37; 0.46; 1.29 et 0.44 mg/mL, montrant une capacité importante de piégeage des radicaux libres et de réduction du fer. Le test analgésique basé sur les contorsions induites par l'acide acétique chez le rat a montré une inhibition significative de la douleur, avec un taux de réduction variant entre 60.82 % et 78.99 % selon la dose administrée. Les analyses biochimiques ont montré une baisse nette des enzymes hépatiques : ALAT (de 145.38 à 80.66 U/L), ASAT (de 130.03 à 78.78 U/L), PAL (de 244.66 à 100,66 U/L), et une stabilité du taux de créatinine, traduisant un effet protecteur hépatique et une absence de toxicité rénale. Les marqueurs de stress oxydatif ont également montré une diminution du GSH hépatique (de 6.99 à 2.12 mg/g) et du MDA (de 6.33 à 2.31 nmol/g), avec des variations modérées au niveau rénal. Les examens histologiques ont confirmé l'intégrité des structures hépatiques et rénales, sans signes de lésion ou d'inflammation. L'ensemble de ces résultats démontre que *Marrubium deserti* est biologiquement sûr et doté d'un fort potentiel pharmacologique, notamment en tant qu'antioxydant et analgésique naturel, ce qui en fait un candidat prometteur pour un usage thérapeutique futur.

**Mots clés:** *Marrubium deserti* de Noé, GSH, MDA, polyphénols, toxicité aiguë, activité analgésique, activité antioxydante

## Abstract

This study aims to evaluate the phytochemical, antioxidant, analgesic, and toxicological properties of the aqueous extract from the aerial parts of *Marrubium deserti*, a medicinal plant from the Lamiaceae family traditionally used for treating inflammation, pain, and digestive disorders. Phytochemical analysis revealed high levels of polyphenols (63.38 mg GAE/g of dry extract), flavonoids (6.24 mg QE/g of dry extract), and tannins (60.47 mg TAE/g of dry extract), indicating a rich content of bioactive compounds. Antioxidant activity was confirmed through multiple assays (DPPH, ABTS, iron chelation by ferrozine and phenanthroline), with IC<sub>50</sub> values of 0.37, 0.46, 1.29, and 0.44 mg/mL respectively, demonstrating a strong capacity for free radical scavenging and metal ion reduction. The analgesic effect, evaluated by the acetic acid-induced writhing test in rats, showed a significant dose-dependent reduction in abdominal contractions, with inhibition rates ranging from 60.82% to 78.99%. Biochemical tests revealed decreased hepatic enzyme levels: ALAT (from 145.38 to 80.66 U/L), ASAT (from 130.03 to 78.78 U/L), and PAL (from 244.66 to 100.66 U/L), along with stable creatinine levels, suggesting a hepatoprotective effect and no renal toxicity. Oxidative stress markers showed reduced hepatic GSH (from 6.99 to 2.12 mg/g) and MDA (from 6.33 to 2.31 nmol/g), with moderate variations at the renal level. Histological examinations confirmed the integrity of liver and kidney tissues, with no signs of necrosis or inflammation. Altogether, these results indicate that *Marrubium deserti* is biologically safe and exhibits promising pharmacological properties, particularly as a natural antioxidant and analgesic, making it a strong candidate for future therapeutic applications.

**Keywords:** *Marrubium deserti* de Noé, GSH, MDA, polyphenols, acute toxicity, analgesic activity, antioxidant activity.

# ***Introduction***