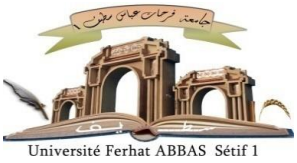
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Sétif 1, Ferhat ABBAS
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie

جامعة سطيف 1، فرحات عباس
كلية علوم الطبيعة و الحياة



N°...../SNV/**2026**

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

MEMOIRE

Présenté par

SEBGAG El Khansa & MASMOUDI Bachra

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie et Santé

Composition Chimique et Activité Antibactérienne et Antioxydante D'extrait Hydrométhanolique et Huile Essentielle de *Juniperus Phoenicea*

Soutenue publiquement le :**24/06/2026**

DEVANT LE JURY :

PRESIDENT: BOULEGURAGUER Z	**MCA**	**UFA Sétif 1**
ENCADRANT : RAHMOUNI M	**MCA**	**UFA Sétif 1**
EXAMINATRICE : AOUINA N	**MCA**	**UFA Sétif 1**

Laboratoire de Valorisation des Ressources Biologiques Naturelles

Année 2025/2026

SOMMAIRE

ملخص.....I

Résumé.....II

Abstract III

Liste des abréviations.....**Error! Bookmark not defined.**

Liste des figures .....**Error! Bookmark not defined.**

Liste des tableaux.....**Error! Bookmark not defined.**

Introduction générale 56

Chapitre I :Généralité sur *Juniperus Phoenicea*

I.1. Généralités sur le genre *juniperus* ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.2. La famille des Cupressacées ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.3. Historique de *Juniperus phoenicea L* ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4. Présentation de l'espèce ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.1. Description botanique de *Juniperus Phoenicea* L ... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.2. Classification botanique ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.3. Noms vernaculaires ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.4. Répartition géographique ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.4.1. Dans le monde..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.4.2. En Algérie ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.5. Écologie et habitat ..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.6. Usages traditionnels..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.6.1. Médecine humaine..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.7. Propriétés pharmacologiques..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.7.1. Activité antimicrobienne..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.7.2. Activité anti-inflammatoire..... **Error! Bookmark not defined.**

I.4.7.3. Activité antioxydante ..... **Error! Bookmark not defined.**

Chapitre II : Métabolites Secondaires et Activité Biologique

II.1. Métabolites secondaires..... **Error! Bookmark not defined.**

II.1.1. Définition ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.1.2. Rôle dans la plante ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.2. Les huiles essentielles ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.2.1. Définition ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.2.2. Localisation dans la plante ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.3. Méthodes d'extraction des huiles essentielles ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.3.1. Extraction par entraînement à la vapeur d'eau ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.3.2. Extraction par Hydrodistillation ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.4. Composition chimique des huiles essentielles ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.5. Les polyphénols ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.5.1. Définition ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.6. Les flavonoïdes ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.6.1. Définition ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.6.2. Rôle antioxydant ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.6.3. Structure des flavonoïdes ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.7. Les tanins ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.7.1. Les tanins hydrolysables ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.7.2. Les tanins condensés ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8. Activités biologiques ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8.1. Activité antibactérienne ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8.1.1. Mécanisme d'action des huiles essentielles ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8.2. Activité antioxydante ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8.2.1. Radicaux libres ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.8.2.2. Stress oxydatif ..... **Error! Bookmark not defined.**

II.9. Relation entre polyphénols et activité antioxydante ..... **Error! Bookmark not defined.**

Chapitre III : Matériel et Méthode

III.1. Matériels ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.1.1. Appareils de laboratoire ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.1.2. Instruments de laboratoire ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.1.3. Produits Chimique / Réactifs ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.1.4. Matériel végétal ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.1.5. Matériel du test de l'activité bactérienne ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.1.5.1. Les souches bactériennes ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2. Méthode ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.1. Extraction des huiles essentielles ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.2. Calcul du rendement d'extraction ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.3. Préparation de l'extrait hydrométhanolique..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.4. Calcul de rendement d'extraction ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.5. Dosage des polyphénols..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.6. Dosage des flavonoïdes..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.7. Teneur en tanins condensés ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.8. Activité antioxydante in vitro..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.8.1. Test DPPH ..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.9. Evaluation *in vitro* de l'activité antibactérienne ... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.9.1. La méthode de diffusion sur gélose..... **Error! Bookmark not defined.**

III.2.9.2. Etapes de la réalisation de l'activité bactérienne**Error! Bookmark not defined.**

Chapitre IV : Résultats et Discussion

IV.1. Rendement de l'huile essentielle ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.2. Rendement de l'extrait hydrométhanolique..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.3. Teneur en polyphénols totaux ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.3.Teneur des flavonoïdes totaux ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.4. Teneur en tanins ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.5. Activité antioxydante ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.5.1. Activité antioxydante par le test DPPH..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.6. Activité antibactérienne ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.6.1. Test de diffusion sur gélose ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV.6.1.1. Les huiles essentielles..... **Error! Bookmark not defined.**

Conclusion et Perspective .....**Error! Bookmark not defined.**

Références Bibliographiques .....**Error! Bookmark not defined.**

ملخص

تركز هذه الدراسة على التركيب الكيميائي والنشاط البيولوجي للأثير الهيدروميثانولي والزيت العطري لـ *Juniperus phoenicea L*.، وهو نوع طبي من عائلة Cupressaceae منتشر على نطاق واسع في مناطق البحر الأبيض المتوسط، وخاصة في الجزائر. الهدف هو تسليط الضوء على ثراء هذا النبات في المستقلبات الثانوية بالإضافة إلى خصائصه المضادة للأكسدة والبكتيريا.

تم استخلاص الزيت العطري بالتقطير المائي باستخدام جهاز من نوع كليفنغر بإنتاجية 0.26%. تم تحضير المستخلص الهيدروميثانولي (80٪) عن طريق النقع وخضع للترسيب باستخدام السيكلوهكسان لإزالة الكلوروفيل.

تم تحديد محتويات البوليفينول والفلافونويد و التانينات بطريقة Folin-Ciocalteu وAlCl3 والمحلول الميثانولي للفانيلين. تم تقييم نشاط مضاد الأكسجين دانتي عن طريق اختبار DPPH، في حين تمت دراسة النشاط المضاد للبكتيريا عن طريق انتشار القرص. أظهر المستخلص الهيدروميثانولي المستويات المقابلة من البوليفينول والفلافونويد و التانينات: 453.99 ميكروغرام من مستخلص EAG/ملغ، و41.80 ميكروغرام من مستخلص EQ/ملغ، و28.04 ميكروغرام من مستخلص ECT/ملغ. يعد ملف مضادات الأكسدة للمستخلص الهيدروميثانولي فيما يتعلق بـ DPPH مهمًا جدًا، حيث يبلغ IC50 264 ميكروجرام/مل، ولكنه أقل قليلاً من معايير BHT وBHA وα-tocopherol، بالقيم المعنية: 6.14 و12.99 و13.02 ميكروجرام/مل.

وأظهر التأثير المضاد للميكروبات أن الزيت العطري أظهر نشاطًا قويًا ضد *P. aeruginosa* ATCC 27853، مع مناطق تثبيط تتراوح من 15 إلى 27 ملم عند مستويات مخففة للغاية. ومع ذلك، كانت الإشريكية القولونية مقاومة؛ حيث تبلغ منطقة التثبيط عند مستويات التخفيف 6 مم، في حين أن المكورات العنقودية الذهبية حساسة بشكل معتدل؛ وتتراوح منطقة التثبيط عند نصف التخفيف من 10 إلى 12 مم.

وتظهر النتائج إمكانات بيولوجية مثيرة للاهتمام للنبات، مما يشير إلى استخدامه في المجال الصيدلاني.

الكلمات المفتاحية: العرعر الفينيقي، الزيت العطري، البوليفينولات، الفلافونويدات، التانينات،DPPH، النشاط المضاد للبكتيريا.

Résumé

Cette étude porte sur la composition chimique et l'activité biologique de l'exrait hydro-methanolique et l'huile essentielle de *Juniperus phoenicea* L., une espèce médicinale de la famille des Cupressaceae largement répandue dans les régions méditerranéennes, notamment en Algérie. L'objectif est de mettre en évidence la richesse de cette plante en métabolites secondaires ainsi que ses propriétés antioxydantes et antibactériennes.

L'huile essentielle a été extraite par hydrodistillation à l'aide d'un appareil de type Clevenger avec un rendement de 0,26 %. L' extrait hydrométhanolique (80%) été préparé par maceration et a subit une decantation par le cyclohexane afin d'eliminer la chlorophylle.

Les teneurs en polyphénols, flavonoides et tanins ont été déterminées par la méthode de Folin-Ciocalteu, $AlCl_3$ et solution méthanolique de vanilline. L'activité antioxy-dante a été évaluée par le test DPPH, tandis que l'activité antibactérienne a été étudiée par diffusion sur disque.L'extrait hydrométhanolique a accusé les teneurs en polyphénols, flavonoïdes et tanins respectives : 453.99 µg EAG/mg d'exrait, 41,80µEQ/mg d'extrait et 28,04µg ECT/mg d'extrait. Le profil antioxidant de l'exrait hydrométhanolique vis-a-vis DPPH est tres important avec une IC50 de 264 µg/ml mais il rese inferieur paraport aux standards BHT, BHA et α-tocophérol avec ces valeurs respectives : 6,14 ; 12,99 et 13,02µg/ml.

L'effet antimicrobien a révélé que l'huile essentielle a témoigné une forte activité vis-à-vis de *P.aeruginosa* ATCC 27853, les zones d'inhibitions varient entre 15 et 27 mm aux diferentes dilutions. Cependant *E. coli* s'est montré résistante, la zone d'inhibitions aux rois dillutions est de 6mm, par contre *S.aureus* est moyennement sensible, la zone d'inhibition a la dilution ½ varie de 10-12mm.

Les résultats montrent un potentiel biologique intéressant de la plante, suggérant son utilisation dans le domaine pharmaceutique.

Mots-clés : *Juniperus phoeniceaL,* huile essentielle, polyphénols, flavonoïdes, tanins,DPPH,activité antibacerienne.

Abstract

Abstract

This study focuses on the chemical composition and biological activity of hydromethanolic ether and the essential oil of *Juniperus phoenicea L*, a medicinal species of the family Cupressaceae widely distributed in Mediterranean regions, particularly in Algeria. The objective is to highlight the richness of this plant in secondary metabolites as well as its antioxidant and antibacterial properties.

The essential oil was extracted by hydrodistillation using a Clevenger-type apparatus with a yield of 0.26%. The hydromethanolic extract (80%) was prepared by maceration and underwent decantation with cyclohexane to eliminate chlorophyll.

The contents of polyphenols, flavonoids and tannins were determined by the method of Folin-Ciocalteu, AlCl3 and methanolic solution of vanillin. The antioxy-dante activity was evaluated by the DPPH test, while the antibacterial activity was studied by disc diffusion. The hydromethanolic extract showed the respective levels of polyphenols, flavonoids, and tannins: 453.99 µg EAG/mg extract, 41.80µEQ/mg extract and 28.04µg ECT/mg extract. The antioxidant profile of hydromethanolic extract with respect to DPPH is very important, with an IC50 of 264 µg/ml, but it is slightly lower than the BHT, BHA, and α-tocopherol standards, with respective values: 6.14, 12.99, and 13.02 µg/ml.

The antimicrobial effect revealed that the essential oil showed strong activity against *P. aeruginosa* ATCC 27853, with inhibition zones ranging from 15 to 27 mm at highly diluted levels. However, *E. coli* was resistant; the inhibition zone at dilution levels is 6mm, whereas *S. aureus* is moderately sensitive; the inhibition zone at 1⁄2 dilution ranges from 10 to 12mm.

The results show an interesting biological potential of the plant, suggesting its use in the pharmaceutical field.

Keywords: *Juniperus phoeniceaL*, essential oil, polyphenols, flavonoids, tannins, DPPH, antibacerian activity.

Introduction générale

Introduction générale

L'Algérie s'évade par une luxuriance botanique surnaturelle, notamment en végétaux curatifs et odoriférants, amplement manipulés dans la médecine ancestrale pour la prophylaxie et la guérison de moult tourments. Cette étrangeté provient de la plasticité des états atmosphériques, biologiques et telluriques, favorisant l'éclosion d'une pléthore d'organismes chlorophylliens à haut potentiel pharmacopéique (Quézel & Santa, 1963 ; Dobignard & Chatelain,2010).

Les essences vaporeuses occupent une stalle capitale dans ce royaume. Ce sont des assemblages naturels éthérés exsudés des végétaux odorants, singularisés par une architecture moléculaire alambiquée dominée par les terpènes et leurs émanations. Maintes analyses ont manifesté que ces fluides possèdent diverses puissances vitales, notamment des vertus bactéricides, fongicides et antioxydantes, ce qui justifie leur grande exploitation dans les fabriques médicamenteuses, alimentaires et onguentaires (Burt, 2004 ; Bakkali et al., 2008).

Durant les récentes saisons, l'invulnérabilité microbienne face aux remèdes est devenue un tracas titanesque de salubrité publique à l'échelle planétaire. Le gaspillage et l'inadéquat usage des antibiotiques ont suscité l'émergence de lignées bactériennes indomptables, rendant impérative la quête de nouvelles palliatifs thérapeutiques sylvestres, telles que les essences vaporeuses (Nazzaro et al., 2013 ; Word Healh Organisation,2010).

Parmi les herbes d'intérêt, le taxon Juniperus (le genévrier), appartenant à la lignée des Cupressaceae, occupe une niche singulière. Il agglomère plusieurs variétés amplement dispersées dans le bassin méditerranéen, notamment en Algérie. Ces plantes sont célèbres pour leurs pratiques traditionnelles en médecine populaire, en fonction de leurs propriétés antiseptiques et anti-inflammatoire (Adams, 2014).

Les essences vaporeuses extraites du genévrier se distinguent par une ordonnance chimique saturée en monoterpènes et en sesquiterpènes, qui orchestrent un rôle primordial dans leurs activités biologiques, en particulier leur activité antibactérienne. Plusieurs travaux ont mis en évidence l'efficacité de ces fluides contre différentes lignées bactériennes pathogènes (Angioni et al., 2003 ; Ennajar et al., 2009).

Dans ce contexte, ce labeur ambitionne d'identifier l'ordonnance chimique des essences vaporeuses de *Juniperus phoenicea* et à jauger leur activité antibactérienne, afin de mieux décoder la corrélation entre leur ordonnance et leurs effets biologiques, et de valoriser cette ressource naturelle dans des applications thérapeutiques potentiels.