# Effet antimicrobien des huiles essentielles de la plante *Eucalyptus camadulensis* sur certaines bactéries pathogènes

Mouna MEHANI[1,2,*] et Ladjel SEGNI[3]
[1] *Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ghardaïa, Ghardaïa 47 000 (Algérie)*
[2] *Univ Ouargla, Fac. des Sciences Appliquées, Dépt. de Génie des Procédés, Ouargla 30 000, (Algérie)*
[3] *Univ Ouargla, Fac. des Sciences Appliquées, Lab. de Génie des Procédés, Ouargla 30 000 (Algérie)*
*Email : mounameh@gmail.com

**ملخص** : الزيوت العطرية لها خصائص علاجية كثيرة. فهي تستخدم في الادوية العشبية لخصائصها المطهرة ضد الأمراض المعدية من أصل الفطريات، ضد الفطور الجلدية، و من أصل البكتيرية. والهدف من دراستنا هو تحديد تأثير مضادات الميكروبات من الزيوت الأساسية النباتية من *Eucalyptus camendulensis* على بعض البكتيريا المسببة للأمراض والتي هي النباتات الطبية المستخدمة في العلاج التقليدي. يقوم الاختبار المعتمد على طريقة الانتشار في وسط صلب (الحساسية)، وهذا الأسلوب يسمح بتحديد القابلية أو المقاومة للكائن الحي المدروس. يسمح للتحليل من قبل hydrodistillation بالحصول على العينات النباتية لزيت عطري من اللون الأصفر الخفيف، بمردود 0,99٪. تكشف دراستنا أن الزيت العطري من نيات *Eucalyptus camendulensis* له تأثير مختلف على مقاومة الجراثيم. سلالة *Pseudomonas aeruginosa* لها حساسية ضعيفة مع منطقة التثبيط 6,33 ملم ، Escherichia coli حساسة باعتدال مع منطقة تثبيط تساوي 9,69 مم. سلالات ، Antirobactère و Proteus تمثل منطقة حساسية عالية من تثبيط و تساوي 10 و 11,66 ملم على التوالي.

**كلمات دالة:** Hydrodistillation, *Eucalyptus canesences*, Microorganisme, antibiogramme

**RÉSUMÉ :** Les huiles essentielles ont de nombreuses propriétés thérapeutiques. En phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine fongique, les dermatophytes, celles d'origine bactérienne. Le but de notre étude est de déterminer l'effet antimicrobien d'huile essentielle de l'*Eucalyptus camaldulensis* végétale sur certaines bactéries pathogènes. L'*Eucalyptus* est une plante médicinale utilisée dans la thérapie traditionnelle. Le critère adopté est basé sur la méthode de diffusion en milieu solide (sensibilité). Cette méthode permet de déterminer la sensibilité ou la résistance de l'organisme vis-à -vis de l'échantillon étudié. L'analyse a permis l'obtention par hydrodistillation des échantillons de plantes d'une huile essentielle de couleur jaune claire avec un rendement de 0, 99 %. Notre étude révèle que l'huile essentielle de l'*Eucalyptus camaldulensis* a un effet différent sur la résistance des germes aux Pseudomonas aeruginosa qui est une souche faiblement sensible à 6,33 mm de la zone d'inhibition ; Escherichia coli est modérément sensible avec une zone d'inhibition égale à 9,69 mm. Par contre, Antirobactère et Proteus sont des souches qui représentent une zone à haute sensibilité de l'inhibition ; elle égale à 10 mm et 11,66 respectivement.

**MOTS-CLÉS :** Hydrodistillation, *Eucalyptus camadulensis*, huile essentielle, Microorganisme, antibiogramme.

**ABSTRACT**
Essential oils have many therapeutic properties. In herbal medicine, they are used for their antiseptic properties against infectious diseases of fungal origin, against dermatophytes, those of bacterial origin. The aim of our study is to determine the antimicrobial effect of essential oils of the plant *Eucalyptus camaldulensis* on some pathogenic bacteria which is a medicinal plant used in traditional therapy. The test adopted is based on the diffusion method on solid medium (sensitivity), this method allows to determine the susceptibility or resistance of an organism for the sample studied. The analysis allowed obtaining by hydrodistillation of the plant samples an essential oil of light yellow color with a 0, 99 % returns. Our study reveals that essential oil of the plant Eucalyptus camaldulensis has a different effect on the resistance of germs to Pseudomonas. *Aeruginosa* is a strain weakly sensitive with 6,33 mm zone of inhibition. *Escherichia coli* is moderately sensitive with a zone of inhibition equal to 9,69 mm. *Antirobactère* and *Proteus* are strains which represent a high sensitivity zone of inhibition equal to 10 and 11, 66 mm respectively.

**KEYWORDS:**, hydrodistillation, *Eucalyptus camnedulensis*, Essential oils, antibiogramme.

## 1. Introduction

Le monde végétal est à l'origine d'un grand nombre de médicaments. Récemment, des chercheurs ont estimé qu'il existe environ 400 000 espèces de plantes dans le monde, dont environ le quart ou le tiers ont été utilisées par les sociétés à des fins médicinales [1]. L'être humain utilise des plantes

depuis des milliers d'années pour traiter divers maux. Dans plusieurs pays en voie de développement, une grande partie de la population fait confiance à des médecins traditionnels et à leurs collections de plantes médicinales pour se soigner.

Les PAM sont des plantes que l'ont cultivent ou que l'ont cueillent dans ses milieux naturels pour leurs propriétés médicinales et pour différentes utilisations, à signaler le domaine thérapeutique, alimentaire, cosmétique, industriel, etc. Les plantes médicinales peuvent jouer un rôle important dans la conservation de la biodiversité. Ces plantes sont en effet très connues des populations rurales qui sont très sensibles à leur raréfaction et à leur disparition. En effet, les plantes médicinales occupent une place importante dans les soins de santé des populations et représentent une source de revenu non négligeable pour de nombreuses familles dans la campagne et dans les villes [2]. On sait que certaines plantes émettent des odeurs pour attirer les insectes ou pour se défendre. Ces odeurs viennent de petites glandes situées à la surface des feuilles, des tiges ou des fleurs qui contiennent l'huile essentielle. L'huile essentielle est une substance aromatique volatile extraite de la plante. On l'appelle huile car elle ne se mélange pas à l'eau. Comme l'essence, elle s'enflamme. Une fois extraite des végétaux, les huiles essentielles sont utilisées en parfumerie, en cosmétique, dans l'alimentaire et dans d'autres secteurs industriels. Les huiles essentielles possèdent de nombreuses propriétés thérapeutiques. En phytothérapie, elles sont utilisées pour leurs propriétés antiseptiques contre les maladies infectieuses d'origine fongiques, contre les dermatophytes [3], celles d'origine bactériennes. De tout temps, le règne végétal a offert à l'homme des ressources essentielles à son alimentation, à son hygiène et sa santé. Depuis les temps les plus anciens, les parfums de ces mêmes végétaux sont associés à des rites mystiques, artistiques et esthétiques. Dans ce travail nous avons étudié l'activité biologique de l'huile essentielle de la plante *Eucalyptus camadulensis.*

## 2. Matériels et méthodes

La plante aromatique est récoltée au mois de mai 2010, elle fait partie des espèces les plus abondantes de la région Nord Ouest de l'Algérie. Il s'agit d'*Eucalyptus camadulensis*. Ces dernières ont été sélectionnées pour le criblage antibactérien**.** Le Red Gum River (*Eucalyptus camaldulensis*) est un arbre du genre *Eucalyptus*. Il est l'un des quelques 800 dans le genre. C'est une espèce de plantation dans de nombreuses parties du monde, mais il est originaire d'Australie où il est répandu surtout près des cours d'eau intérieurs. Curieusement, il est nommé pour un jardin de propriété privée près de la Camaldoli monastère près de Naples (L'hortus Camaldulensis di Napoli), d'où le premier spécimen est venu pour être décrite. Matériel de cet arbre a été utilisé par Frederick Dehnhardt, jardinier en chef du Jardin botanique de Naples, pour décrire cette espèce en 1832 [4]. Les feuilles contiennent 0,1 à 0,4 % d'huile essentielle, dont 77% est le cineol. Il y a quelques Cuminal, phellandrène, aromadendren (ou aromadendral), et certains valerylaldehyde, géraniol, cymène et phellandral [5]. Les feuilles contiennent 5 à 11 % de tanin. Le kino contient de l'acide kinotannique de 45% ainsi que kino rouge, un glucoside, le catéchol et le pyrocatechol. Les feuilles et les fruits de tester positif pour les flavonoïdes et les stérols. L'écorce contient 2.5 à 16 % de tanin, le bois 2 à 14 %, et le kino 46,2 à 76,7 [6]. Il est rapporté comme anesthésique, antiseptique, astringent, le redgum eucalyptus est un remède populaire pour les rhumes et les coliques [7].

## 3. Classification

**Règne :** plantatae
**Sous règne :** Angiospermes
**Classe :** Eudicots
**Ordre** : Myrtales
**Famille :** Myrtaceae
**Genre :** *Eucalyptus*
**Espèce :** *Eucalyptus camadulensis.*

## 3. Matériels biologiques

### 3.1. Souches bactériennes

Les souches bactériennes ayant fait l'objet de cette étude sont : *Pseudomonnas aeroginosa, Antirobactère*, *Escherichia coli* et *Proteus* (Tableau 1). Elles sont identifiées et confirmées au laboratoire de l'hôpital Mohamed Boudiaf Ouargla (Algérie).

**Tableau 1 :** Souches bactériennes

| Espèce bactérienne | Gram |
|---|---|
| *Pseudomonnas aeroginosa* | - |
| *Escherichia coli* | - |
| *Proteus* | - |
| *Antirobactère* | - |

### 3. 2. Extraction des huiles essentielles par hydrodistillation

L'extraction des huiles essentielles de la plante *Eucalyptus camadulensis* a été effectuée par hydrodistillation dans un appareil de type Clevenger (Figure 1) de 200g de graine sec immergé dans un ballon de 1000 ml d'eau pendant 2 heures. Les huiles essentielles sont récupérées dans de petits flacons opaques. Le rendement d'extraction en huile essentielle est calculé par rapport au poids du matériel végétal séché avant extraction.

**Figure 1 : Hydrodistillation d'*Eucalyptus camadulensis***
**Installation d'hydrodistillation (appareil Clevenger)**

## 4. Tests biologiques

### 4.1. Préparation des disques

L'antibiogramme se fait à partir de la préparation des disques, dont le papier Wathman est découpé en disques blancs de 5 mm. Après leur stérilisation au four pasteur pendant 20 mn à 160°C, les disques ont été imprégnés dans les solutions préparées au paravent. Ensuite, ils sont placés dans des boites de pétri où ils ont subi un séchage avant d'être déposés sur le milieu de culture [9][10].

### 4.2. Préparation de la suspension microbienne

La préparation de la suspension microbienne se fait en introduisant deux colonies pures bien isolées de chaque espèce étudiée, dans 10 ml d'eau physiologique contenue dans un tube à essai.

### 4.3. Ensemencement

La suspension microbienne préparée a été coulée sur la gélose du Muller Hinton. Aprés l'inondation de toute la surface du milieu par la suspension microbienne, le surnageant a été jeté. Ainsi, ces boites ont été mises à sécher pendant 15 mn à 37°C [9][10].

### 4.4. Application des disques

Les disques préparés sont disposés à la surface de milieu de culture, en appuyant légèrement à l'aide d'une pince stérilisée, ensuite ces boites sont incubées à l'étuve à 37 °C pendant 24 h.

### 4.5. Lecture des résultants

Nous avons procédé à la mesure du diamètre des zones d'inhibitions dans le cas de sensibilité microbienne autour des disques de 6 mm de diamètre.

## 5. Résultats

L'analyse a permis d'obtenir par hydrodistillation des échantillons végétaux une huile essentielle de couleur jaune claire avec un rendement de 0,99 %.

L'étude du pouvoir antibactérien des extraits d'*Eucalyptus camadulensis* a été faite par la méthode de diffusion sur gélose ou la méthode du disque absorbant. La mesure du diamètre des zones d'inhibition y compris le disque (6 mm) a permis de déterminer cette activité antimicrobienne de cette plante in vitro. Le tableau 2 indique les résultats des tests d'activité antimicrobienne de l'huile essentielle obtenu de la plante *Eucalyptus* sur les souches bactériennes d'*antirobactère*, *escherichia coli*, *proteus* et *pseudomonnas aeroginosa*.

**Tableau 2 : Test d'activité antimicrobienne des huiles essentielles issues de la plante *Eucalyptus***

| Concentration g/ml | Inhibition zone diametre (mm) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | *Pseudomonnas aeruginosa* | *Escherichia coli* | *Proteus* | *Antirobactère* |
| *Eucalyptus camaldulensis* | **6,33** | **9,69** | **10** | **11,66** |

Les résultats des tests d'activités antibactériennes réalisés sur les huiles essentielles sur différentes souches bactériennes indiquées dans le tableau 2 montrent que l'effet antimicrobien d'*Eucalyptus camadulensis sur différentes souches bactériennes* a un effet bactéricide. La souche *Antirobactère* est la plus sensible à l'huile essentielle testée avec une zone d'inhibition égale à 11,66 mm. En outre, la souche *Proteus* et *Escherichia.coli* sont des souches moyennement sensibles aux huiles essentielles d'*Eucalyptus camadulensis* avec une zone d'inhibition de 10 mm et 9,69 mm respectivement. Des résultats similaires ont été rapportés par Alitonou *et al.* [11]. Ils montrent que l'huile essentielle d'*Eucalyptus tereticornis* a un pouvoir inhibiteur à l'égard des micro-organismes étudiés ; aussi Sohounhloué *et al.* [12][13] ont montré que les huiles essentielles de *Clausena anisata*, *Eucalyptus camadulensis* et *Ocimum basilicum* ont une activité biologique sur les micro-organismes. Par contre, la souche *Pseudomonnas aeroginosa* est faiblement sensible à l'huile essentielle testée avec une zone d'inhibition de 6,33 mm.

## 6. Conclusion

Lors de cette étude, nous avons procédé à l'extraction de l'huile essentielle de la plante *Eucalyptus camendulensis* et nous avons étudié l'activité antibactérienne sur les quatre espèces *Pseudomonnas aeroginosa, Escherichia coli, Proteus et Antirobactère.* Nous avons constaté que tous les huiles essentielles de la plante *Eucalyptus camendulensis* ont montré une activité biologique intéressante sur les quatre souches bactériennes. Les études antimicrobiennes ont conformé l'efficacité des huiles essentielles contre les microorganismes étudiés. En ce qui concerne la sensibilité des espèces microbiennes contre l'huile essentielle, nous avons trouvé que *Antirobactère* est la souche bactérienne la plus sensible aux huiles essentielles da la plante. *Eucalyptus camendulensis, Proteus* et *Escherichia.coli* sont moyennement sensibles par contre *Pseudomonnas aeroginosa* sont des souches faiblement sensibles aux huiles essentielles de la plante *Eucalyptus camendulensis.* Il serait intéressant également d'approfondir les investigations phytochimiques et biologiques sur ces plantes notamment la purification des extraits obtenus afin d'isoler les molécules responsables des activités

antimicrobiennes, ce qui permettra d'élargir l'arsenal thérapeutique des médicaments à base de plantes. Enfin, on recommande aux populations une utilisation raisonnable des plantes médicinales, car un usage abusif des ces plantes conduira sans doute à des effets secondaires néfastes pour la santé humaine.

## 7. Références

[1] Achak N., Romane A., Alifriqui M. et Markouk M. ; *Chemical Composition, Organic and Mineral Contents of Leaves of Tetraclinis articulata* (Vahl) Masters. From the Tensift Al Haouz, Marrakech region (Morocco) ; Journal of Essential oil-Bearing Plants, Jeobp, **12**(2), 198-204 (2009).

[2] Barréro A., Herrador M. M., Arteaga P., Quitz J., Aksira M., Mellouki F. et Akkad S.; *Chemical composition of essential oils of leaves and wood of Tetraclinis articulata (Vahl)* Masters ; J. Essent. Oil Res., **17**, 166-167 (2005).

[3] Ames G. R., Mathiews V. S. ; The Distillation of Essential Oils, *Tropical Product Institutes*, **10**(1), 136-149 (1968).

[4] Zrira S., Ben Jilali B. et Elamrani A. ; *Chemical composition of the Sawdust oil of Moroccan Tetraclinis articulata (Vahl)*; J. Essent. Oil Res., **17**, 96-97 (2005)

[5] "River Red Gum". *Eucalyptus camaldulensis var. obtusa*. Centre for Plant Biodiversity Research (2006).

[6] Duke1 J. A. et Wain K. K. ; *Medicinal plants of the world. Computer index with more than* 85,000 entries ; 3 vols (1981)

[7] Watt J.M. et Breyer-Brandwijk M.G. ; *The medicinal and poisonous plants of southern and eastern Africa*. 2nd ed. E.&S. Livingstone, Ltd., Edinburgh and London. (1962).

[8] C. S. I. R. (*Council of Scientific and Industrial Research*). The wealth of India. 11 vols. New Delhi (1976).

[9] Billerbeck V.G., Roques C., vaniere P. et marquier P. ; « *Activité antibactérienne et antifongique de produits à base d'huiles essentielles* ». HYGIENES –Vol. X – n°3, pp : 248-251. (2002).

[10] Pibiri M. C. ; «*Assainissement microbiologique de l'air et des systèmes de ventilation au moyen d'huiles essentielles* » ; Thèse de doctorat ès sciences, école polytechnique fédérale de Lausanne ; pp 19-55 (2005).

[11] Guy Alitonou G., Félicien Avlessi, Wotto D., Edwige Ahoussi, Dangou, Dominique J. et Sohounhloué C. K. ; *Composition chimique, proprieties antimicrobiennes et activités Sur les tiques de l'huile essentielles d'Eucalyptus tereticornis Sm*. C. R. Chimie 7 (2004).

[12] Agbaka A., Sohounhloué D. K., Dockoïmo E. B., Djossou L. et Fouad K. ; *J. Soc. Ouest Afr. Chim*. 8-87 (1999).

[13] Merah M., Bensaci B. M. et Bouderhem A. ; Annales des Sciences et Technologie ; Vol. **2**, N°2, 115-126 (2010).