



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Publique Algérienne Démocratique et Populaire N série :

وزارة لتعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمدة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar-El OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques

Spécialité : Biochimie Appliquée

THEME

Évaluation ethnopharmacologique dans la région d'El Oued (Algérie), formulation et efficacité d'une pommade à base des plantes pour le traitement des brûlures

Présenté Par :

Melle : SOUID Ayat Arrahmanne

Melle : KHOSSA saoussan

Devant le jury composé de :

Président	ZEGHIB Khaoula	M.C.B.	Université d'El Oued
Promoteur	DJAHRA Ali Boutlelis	Pr.	Université d'El Oued
Examineur	KHELEF Yahia	M.C.A.	Université d'El Oued

Année universitaire : 2024/2025

Le vrai point d'honneur d'un scientifique n'est pas toujours d'être toujours dans le vrai. Il est d'oser, de proposer des idées neuves et ensuite de les vérifier.

Pierre-Gilles de Gennes

Remerciement

Tout d'abord, nous remercions le DIEU, notre créateur tout puissant de nous avoir donné la force, la volonté et le courage de mener ce modeste travail à terme.

Nous adressant nos respects et reconnaissance à notre Notre directeur de mémoire **Pr. DJAHRA Ali Boutlelis**, nous exprimons notre profonde reconnaissance pour son érudition, sa patience, et son engagement sans faille. Ses conseils avisés, ses orientations précises, et son soutien constant ont été les piliers de cette aventure scientifique. Qu'il trouve ici l'expression de notre respect et de notre gratitude la plus sincère.

Nous adressons nos sincères remerciements à **Dr. ZEGHIB Khaoula** pour l'honneur qu'elle nous fait de présider le jury de ce mémoire. Votre expertise et vos remarques enrichiront sans nul doute ce travail.

Nous tenons à remercier vivement, **Dr. KHELEF Yahia** nous vous remercions chaleureusement d'avoir consacré votre temps à l'évaluation de ce modeste travail. Vos critiques constructives nous sont infiniment précieuses. Et pour son accompagnement scientifique déterminant dans ce travail. particulièrement son appui précieux dans l'analyse statistique des données.

On adresse aussi nos chaleureux remerciements à tout l'ensemble des membres du laboratoire de département de science de la nature et de la vie, Université d'Echahid HAMMA LAKHDAR, El Oued, notamment **Mr. KHENNOUFA Amor** responsable du laboratoire 8.

Un grand merci aussi à Melle **BENMOUSSA Ouissam** Pour son aide précieuse et sa générosité intellectuelle.

En fin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Ainsi qu'à l'ensemble des enseignants qui ont contribué à notre formation qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude et nos remerciements.

إهداء

الحمد لله مرة واثنين وألف، وآخر دعواهم ان الحمد لله رب العالمين.

من قال انا لها نالها، وانا لها وان ابت رغما عنها اتيت بها. فالحمد لله لحظة لطالما تمنيتها، فرحة طال انتظارها، وقفة باتت تتكرر في مخيلتي، وها انا اليوم وبكل جدارة وفخر اعيشها بكل تفاصيلها، تفاصيل باتت حلما فأصبحت حقيقة. الى من كانا سببا في وجودي سببا في وصولي لما انا عليه اليوم، نورا لطريقي، سندا في مسيرتي، قوة تدفعني لأكمل الطريق، وترفعني درجة، والدائ الكريمين اهديكما اليوم ثمرة جهدي وتحصيل تعبتي. **أبي الغالي بشير سويد** مصدر القوة والأمان، أمي **الحنونة سميرة بوكي** نبع الحنان مصدر الطمأنينة والاطمئنان. دمتما ملجئي ومسكني.

الى صاحبة القلب الطيب، الى من هي رائحة من امي، واسم اخر للحب، **خالتي العزيزة سعيدة بوكي**، دمتي بخير وصحة وعافية.

الى من قال فيهم سبحانه وتعالى سنشد عضدك بأخيك لأخوي الغاليين **محمد الصغير وسيف الاسلام** دمتما شمعتين تنيرا حياتي.

الى ملجئي وقت الضعف، ومتجهي وقت الفرح، اخواتي الغاليات: **سارة، هاجر، بثينة، اميمة.**

الى من شجعتني وساندتني دائما، **عمتي الكبيرة الغالية سعيدة**، اسأل الله لك دوام الصحة والعافية.

الى مربيتي، الى أمي الثانية **فتيحة بوليفة** التي لم تحرمني من دعواتها طيلة مسيرتي الحياتية والدراسية، وزوجها الغالي **فتحي بوليفة(عمو)**.

الى من كبرت وترعرعت بينهم، **سامية، العربي، ريم، نشوى** اخوتي في الروح.

الى **خطيبي الغالي**، رفيق وشريك الحياة المستقبلية، دمت سندا، وضلعا ثابتا لا يميل ولا يمل.

الى من منحوني الحب بدون مقابل، الى استاذتي **جبارية عبد الصادق ورفيقاتي (سعيدة، وردة، وردة، مريم، ياسمين، سعاد، صفية، فاطمة، صحراء، ليلى، عمتي ليلى، ولن أنسى التي رحلت عن الدنيا ولم ترحل من حلقتنا ذكرها سعيدة عمان رحمة الله عليها)** في الحلقة القرآنية، اسأل الله ان يبلغهن ما في قلوبهن.

الى صديقات الايام ورفيقات اللحظات الحلوة في مشواري، **رانيا، جيهان، دعاء.**

الى رفيقة القلب والروح، مهما طالت المسافات وطال الفراق، **الا أن الود باقي، شهرزاد.**

الى **الجار ابراهيم ميسي**، صاحب الحاسوب الذي انجزت به مذكرتي، فشكري الخاص لك، وجزاك الله عني خير الجزاء.

الى احفاد وحفيدات العيلة، **ضياء الدين، سيرين، سجي، هالة، هديل، قصي، ياسر، حارث، لجين**، لا حرمني الله من اصواتكم وضحكاتكم.

الى من قدموا لي يد العون، الصديقة **حنان**، والزملاء **نصر الدين، بدرالدين، بلخير**، والجار **خالد عماري**، جزاكم الله عني خير الجزاء، ووفقكم وبلغكم ما تتمنون.

الى رفيقتي في هذا العمل، وفقك الله وسدد خطاك، **سوسن.**

ومسك الختام، استاذي الغالي، **جهرة علي بوتليليس**، الذي قام بدوره كمؤطر بكل ما تحمله الكلمة من معنى، جهدا، توجيهها وارشادا، اسأل الله له التوفيق والسداد ودوام الصحة والعافية، وان يجازيه عني خير الجزاء.

وفي الاخير لكل من مد لي يد العون ولو بكلمة طيبة، جزاكم الله كل الخير.

اول خريجة لأهلي ... آية الرحمان

إهداء

قبل كل شيء واي أحد اريد ان اشكر الله على نعمه التي رزقني اياها وعلى عقل ميزني به وعلى صحة متعني بها، وبعد الصلاة على سيدنا محمد خاتم الانبياء والرسل.

اهدي عملي وجهدي للمرأة التي افنت عمرها من أجلي امي الحبيبة صليحة اسأل الله ان يشفيك ويعافيك بإذن الله تعالى.

إلى أبي الساسي الحبيب اهديك شهادتي واسأل الله ان اكون عند حسن ظنك دائما

إلى اختي كنزة اهديك عملي هذا واشكرك على مساندتك اياي طوال مشوار دراستي اسأل الله أن يرزقك من أبوابه الواسعة.

إلى اخوتي صالح واسماعيل اهديكم عملي هذا وثمره مجهود دامت سنوات واشكركم على مساعدتكم لي واسأل الله أن يرزقكم التوفيق والسداد في حياتكم.

إلى اختي لعمرية وصديقتي اهديك عملي وشهادتي واسأل الله ان يرزقك ما تتمنين انت وعائلتك

إلى اختي الكبرى والام الثانية نزيهة اهديك عملي هذا واسأل الله أن يسعدك ويرزقك حياة طيبة هنية

إلى احفاد العائلة حمزة سفيان عصام منذر فراس رونق نسمة الساسي رمزي بشري آلاء محمد وأحمد اشراق ريم وحازم نور يامن اخر العنقود اسال الله ان يوفقكم في مشواركم الدراسي لأراكم أحسن مني بكثير.

إلى جدي المختار نزلي وجدتي مبروكة مولاتي رحمهما الله

شكرا الى رفيقتي في هذا العمل لقد مررنا بالكثير معا من قلق وتعب وخوف شكرا على تفهمك وشكرا على ذكريات جميلة ستبقى دائما في ذاكرتي.

إلى من كان خير معين لي زوجي حبيبي أريد شكرك على مواقفك النبيلة

إلى أهل زوجي الذين شجعوني وكانوا سنداً لي

واخيرا اهدي عملي لنفسي واريد شكري جزيل الشكر فبرغم من صعوبة الظروف الا أنه بتوفيق من الله عز وجل تم هذا العمل

ولي الشرف أن أكون من أحد المتخرجين في عائلتي الكبيرة

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم المعارف الإثنوفارماكولوجية المحلية، وتحضير وتقييم فعالية مرهم نباتي لعلاج الحروق، بالاعتماد على النباتات الطبية المستعملة تقليدياً في منطقة الوادي (الجزائر). حيث جاء هذا العمل استجابة للحاجة إلى حلول علاجية طبيعية فعالة وآمنة للحروق، مستمدة من الموروث الشعبي الغني بالنباتات ذات الخصائص الشفائية. كشفت الدراسة عن استخدام 32 نوعاً نباتياً ينتمي إلى 25 عائلة نباتية، مع سيادة ملحوظة لعائلي *Lamiaceae* و *Asteraceae* نظراً لاحتوائهما على مركبات فعالة مضادة للالتهاب ومساعدة على الالتئام. وقد تم تحديد خمس نباتات رئيسية ذات أهمية علاجية عالية، هي:

Aloe barbadensis، *Urtica dioica*، *Teucrium polium*، *Artemisia campestris* و *Pistacia lentiscus*، وذلك اعتماداً على ارتفاع قيمة الاستخدام (UV) وتكرار الذكر (DF) من طرف أفراد المجتمع المحلي، مما يعكس الثقة في فعاليتها. أظهرت التحاليل المخبرية تبايناً في مردود الاستخلاص المائي، حيث تصدرت *Artemisia campestris* بنسبة 19.22%، تلتها *Urtica dioica* (14.18%) و *Teucrium polium* (8.4%). وتم تطوير مرهم تجريبي من الخمسة نباتات السابقة وتقييم خصائصه الفيزيائية، حيث أظهر قواماً متجانساً ودرجة حموضة مناسبة (pH = 5)، رغم ظهور بعض التكتلات المجهرية نتيجة إضافة جل الألوة فيرا *Aloe barbadensis* بعد التبريد.

شملت الدراسة السريرية 50 متطوعاً لتقييم فعالية المرهم، حيث أبدى 78% منهم تفضيلاً للمنتجات الطبيعية، و90% أبدوا استعدادهم لاستخدام المنتج في حال ثبوت فعاليته. سجلت نسبة الرضا العامة 77.43%، مع اقتراحات لتحسين الرائحة (30%) والملمس (4%). وقد أظهر المرهم امتصاصاً سريعاً (54% في أقل من دقيقة) وتحملاً جليداً جيداً (63.27% شعروا بترطيب دون آثار جانبية).

كما تم إجراء اختبارات بيوكيميائية وأخرى ماكرو سكوبية ومجهرية للمرهم على فئران لتقييم تأثيره الموضعي على الجلد. وقد أظهرت النتائج تحسناً واضحاً في أنسجة الجلد لدى الفئران المعالجة مقارنة بالمجموعة الضابطة، مع انخفاض مؤشرات الالتهاب وتحسن في انتظام الخلايا، مما يدل على الفعالية العلاجية للمرهم في تسريع تجديد الجلد. أما التحاليل الدموية فقد كشفت عن وجود اضطرابات جهازية ناتجة عن الحروق، مثل ارتفاع عدد الكريات البيضاء كدليل على الاستجابة الالتهابية الحادة، وقد أظهرت المراهم المجربة (خاصة المحضرة محلياً) قدرة على تعديل هذه المؤشرات. كما ظهرت مؤشرات على وجود فقر دم (عدد كريات حمراء $= 8 \times 10^{12} / L$ ، الهيماتوكريت = 37%، الهيموغلوبين = 12.5 g/dL) تم تسجيل تحسن جزئي لها بعد العلاج. وأكدت الإصابة بزيادة عدد الصفائح الدموية التفاعلية الطابع الدموي للحالة المرضية.

كخلاصة، تؤكد هذه الدراسة الجدوى العلاجية لمرهم نباتي محضر من مستخلصات محلية لعلاج الحروق. وتدعم النتائج إمكانية تطوير بدائل علاجية طبيعية آمنة وفعالة انطلاقاً من المعرفة التقليدية المحلية.

الكلمات المفتاحية: دراسة إثنوفارماكولوجية، الحروق، مستخلصات نباتية، الوادي، نباتات طبية

RESUME

Cette étude vise à évaluer les connaissances ethnopharmacologiques locales ainsi qu'à formuler et évaluer l'efficacité d'une pommade à base de plantes médicinales traditionnellement utilisées dans la région d'El Oued (Algérie) pour le traitement des brûlures. Ce travail répond à un besoin croissant de solutions thérapeutiques naturelles, efficaces et sûres contre les brûlures, en s'appuyant sur un riche héritage traditionnel de plantes médicinales.

L'enquête ethnobotanique a révélé l'utilisation de 32 espèces végétales appartenant à 25 familles botaniques, avec une dominance marquée des familles Lamiaceae et Asteraceae, reconnues pour leur richesse en composés anti-inflammatoires et cicatrisants. Cinq plantes médicinales clés ont été identifiées sur la base de leur valeur d'usage (UV) et fréquence de citation (DF) élevées par la communauté locale : *Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*, *Aloe barbadensis* et *Pistacia lentiscus*, reflétant une forte confiance dans leur potentiel thérapeutique.

Les analyses de laboratoire ont montré des variations dans les rendements d'extraction aqueuse, *Artemisia campestris* affichant le rendement le plus élevé (19,22 %), suivie de *Urtica dioica* (14,18 %) et *Teucrium polium* (8,4 %). Une pommade expérimentale a été formulée à partir des extraits de ces cinq plantes et évaluée sur le plan physicochimique. La formulation présentait une texture homogène et un pH approprié (5), bien que des agrégats microscopiques aient été observés à la suite de l'ajout tardif du gel d'*Aloe barbadensis* après refroidissement.

L'évaluation clinique a impliqué 50 volontaires. Parmi eux, 78 % ont exprimé une préférence pour les produits à base de plantes, et 90 % se sont dits prêts à utiliser le produit si son efficacité était confirmée. Le taux de satisfaction globale s'élevait à 77,43 %, avec des suggestions d'amélioration concernant le parfum (30 %) et la texture (4 %). La pommade a montré une absorption rapide (54 % en moins d'une minute) et une bonne tolérance cutanée, avec 63,27 % des participants rapportant une hydratation sans effets indésirables.

En outre, des tests biochimiques, macroscopiques et microscopiques ont été réalisés sur des rats pour évaluer l'effet topique de la pommade sur la peau. Les résultats ont révélé une amélioration notable des tissus cutanés chez les rats traités par rapport au groupe témoin, avec une réduction des marqueurs inflammatoires et une meilleure organisation cellulaire, ce qui indique une efficacité thérapeutique dans l'accélération de la régénération cutanée.

Les analyses hématologiques ont mis en évidence des perturbations systémiques liées à l'état post-brûlure, notamment une leucocytose, signe d'une réponse inflammatoire aiguë. Les formulations testées – en particulier la pommade préparée localement – ont montré une capacité significative à moduler ces paramètres. Des signes d'anémie ont également été observés (nombre de globules rouges = $8 \times 10^{12}/L$, hémocrite = 37 %, hémoglobine = 12,5 g/dL), avec une amélioration partielle après traitement. La présence d'une thrombocytose réactive a confirmé l'impact hématologique des brûlures.

En conclusion, cette étude met en évidence le potentiel thérapeutique d'une pommade à base de plantes formulée localement pour le traitement des brûlures. Les résultats soutiennent le développement d'alternatives thérapeutiques naturelles, efficaces et sûres, fondées sur les savoirs traditionnels.

Mots-clés : Étude ethnopharmacologique, Brûlures, Extraits végétaux, El Oued, Plantes médicinales

ABSTRACT

This study aims to evaluate local ethnopharmacological knowledge and to formulate and assess the efficacy of a plant-based ointment for the treatment of burns, based on medicinal plants traditionally used in the El Oued region (Algeria). This work responds to the growing need for natural, effective, and safe therapeutic alternatives for burns, derived from a rich traditional heritage of healing plants.

The ethnobotanical survey revealed the use of 32 plant species belonging to 25 botanical families, with a marked dominance of the Lamiaceae and Asteraceae families due to their richness in anti-inflammatory and wound-healing compounds. Five key medicinal plants were identified based on their high Use Value (UV) and high Frequency of Citation (DF) by the local community: *Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*, *Aloe barbadensis*, and *Pistacia lentiscus*, reflecting strong confidence in their therapeutic potential. Laboratory analyses demonstrated variation in aqueous extraction yields, with *Artemisia campestris* showing the highest yield (19.22%), followed by *Urtica dioica* (14.18%) and *Teucrium polium* (8.4%). An experimental ointment was formulated using extracts from the five selected plants and evaluated for its physicochemical properties. The formulation exhibited a homogeneous texture and an appropriate pH (5), although microscopic aggregates were observed due to the late addition of *Aloe barbadensis* gel after cooling.

The clinical evaluation included 50 volunteers. Among them, 78% expressed a preference for plant-based products, and 90% were willing to use the product if its effectiveness was confirmed. The overall satisfaction rate was 77.43%, with suggestions for improvement in fragrance (30%) and texture (4%). The ointment demonstrated rapid absorption (54% within less than one minute) and good skin tolerance, with 63.27% of participants reporting hydration without adverse effects.

In addition, biochemical, macroscopic, and microscopic tests were conducted on rats to assess the ointment's topical effect on skin. The results showed a marked improvement in skin tissue among treated rats compared to the control group, with reduced inflammatory markers and improved cellular organization, indicating the ointment's therapeutic efficacy in accelerating skin regeneration. Hematological analyses revealed systemic disturbances associated with burn injury, such as elevated white blood cell counts as evidence of an acute inflammatory response. The tested topical formulations (especially the locally prepared ointment) showed significant potential in modulating these parameters. Signs of anemia were also observed (red blood cell count = $8 \times 10^{12}/L$, hematocrit = 37%, hemoglobin = 12.5 g/dL), with partial improvement noted post-treatment. The presence of reactive thrombocytosis further confirmed the hematological impact of burn injuries.

In conclusion, this study highlights the therapeutic potential of a locally formulated plant-based ointment for burn treatment. The findings support the development of effective, natural, and safe therapeutic alternatives grounded in traditional knowledge.

Keywords: Ethnopharmacological study, Burns, Plant extracts, El Oued, Medicinal plants

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Composition des différentes phases de la pommade expérimentale (en grammes).	22
Tableau 02	Résumé du protocole expérimental suivi et des traitements utilisées.	26
Tableau 03	Détails démographiques des informateurs dans la wilaya d'El-Oued, Algérie (n = 100).	29
Tableau 04	Plantes utilisées dans le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie	31
Tableau 05	Valeur d'Usage et Fréquence de Citation des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	37
Tableau 06	Rendement de l'extraction des trois plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	48
Tableau 07	Les caractéristiques macroscopiques et mesure de pH.	49

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	Page
Figure 01	marché à El-Oued où se vendent diverses plantes médicinales.	16
Figure 02	fiche questionnaire les plantes médicinales utilisées pour le traitement des brûlures.	17
Figure 03	Carte indiquant la position géographique de la wilaya d'El-Oued dans le sud-est algérien.	18
Figure 04	Photo originale des espèces végétales utilisées dans la formulation de la pommade pour le traitement traditionnel des brûlures.	19
Figure 05	Photo de la pommade Lentiscia.	20
Figure 06	Fiche questionnaire de perception de la pommade par les utilisateurs pour le traitement des brûlures.	25
Figure 07	Familles botaniques des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	36
Figure 08	Type de croissace des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	38
Figure 09	Type d'habitat des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	39
Figure 10	Vecteurs d'administration des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	39
Figure 11	Mode d'utilisation des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	40
Figure 12	Partie utilisée des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	40
Figure 13	État des plantes des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	41
Figure 14	Type de traitement par les plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	41
Figure 15	Methods de preparationss des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	42
Figure 16	Dose utilisée des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	43
Figure 17	Mode d'application des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	43
Figure 18	Nombre de doses des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	44
Figure 19	Durée de traitement par les plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	45
Figure 20	Durée de traitement par les plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	45
Figure 21	Symptômes secondaires de l'utilisation des plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	46
Figure 22	Avertissements d'utilisation des plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	47
Figure 23	Conseils de l'utilisation des plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	48
Figure 24	Pommade obtenu à partir des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.	49

Figure 25	Examen microscope de la pommade obtenu à partir des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie. (40X).	50
Figure 26	Répartition des participants selon sexe de l'étude sensorielle de la pommade.	51
Figure 27	Répartition des participants selon l'âge de l'étude sensorielle de la pommade.	51
Figure 28	Répartition des participants selon leur réaction allergique de l'étude sensorielle de la pommade.	52
Figure 29	Répartition des participants selon l'utilisation de pommade à base d'extraits végétaux.	52
Figure 30	Répartition des participants selon la disposition des participants à essayer une pommade à base d'extraits végétaux pour les brûlures	53
Figure 31	Répartition des participants selon les attentes informationnelles avant l'utilisation d'une crème à base d'extraits végétaux.	54
Figure 32	Répartition des participants selon la texture de pommade.	54
Figure 33	Répartition des participants selon la texture de pommade.	55
Figure 34	Répartition des participants selon l'odeur de la pommade.	55
Figure 35	Répartition des participants selon l'application de la pommade.	56
Figure 36	Répartition des participants selon, les effets secondaires indésirables.	56
Figure 37	Répartition des participants selon la satisfaction générale.	57
Figure 38	Répartition des participants selon recommanderiez de l'utilisation.	57
Figure 39	Répartition des participants selon les suggestions des utilisateurs.	58
Figure 40	Répartition des participants selon la texture légère ou lourde.	59
Figure 41	Répartition des participants selon la texture grasse ou collante.	59
Figure 42	Répartition des participants selon l'application facile ou non.	60
Figure 43	Répartition des participants selon la formation de grumeaux.	60
Figure 44	Répartition des participants selon a durée d'absorbance de la pommade.	61
Figure 45	Répartition des participants selon la texture douce ou grasse	61
Figure 46	Répartition des participants selon la sensation d'inconfort.	62
Figure 47	Répartition des participants selon l'odeur persiste.	62
Figure 48	Répartition des participants selon la pommade parfumée ou non.	63
Figure 49	Répartition des participants selon la couleur la pommade.	63
Figure 50	Répartition des participants selon l'effet visible la pommade.	64
Figure 51	Répartition des participants selon l'adaptation la pommade.	64
Figure 52	Variation de taux des globules Blancs chez le groupe témoins et les groupes expérimentaux.	65
Figure 53	Variation de taux des globules rouges chez le groupe témoins et les groupes expérimentaux.	66
Figure 54	Variation de taux des hémocrites chez le groupe témoins et les groupes expérimentaux.	67
Figure 55	Variation de taux de l'hémoglobine chez le groupe témoins et les groupes expérimentaux	67
Figure 56	Variation de taux des plaquettes chez le groupe témoins et les groupes expérimentaux	68
Figure 57	Photo de l'observation macroscopique des rats.	69

SOMMAIRE

Titre	Page
Remerciement	
Dédicasse	
Dédicasse	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé en arabe	
Résumé en français	
Résumé en anglais	
Sommaire	
Introduction	1
PARTIE 01 : Synthèse bibliographique	
1-Peau et brulures	4
2- Plantes médicinales pour les brulures de la peau	6
2-1-Espèces végétale <i>Pistacia lentiscus</i> L.	6
2-2-Espèces végétale <i>Aloe vera</i> L.	7
2-3-Espèces végétale <i>Artemisia campestris</i> L.	8
2-4-Espèces végétale <i>Teucrium polium</i> L.	10
2-5-Espèces végétale <i>Urtica dioica</i> L.	11
PARTIE 02 : Partie expérimentale	
Matériels et Méthodes	
1-Matériels utilisés	
1-1-Fiche questionnaire	16
1-2-Matériel végétale	19
1-3-Matériel animale	19
1-4-Pommade Lenticia	20
2-Méthode suivies	
2-1-Méthode d'extraction	20
2-2-Obtention du gel d' <i>Aloe barbadensis</i>	21
2-3-Obtention d'huile de <i>pistacia lenticus</i>	21
2-4-Formaton de la pommade	21
2-5-Contrôle de qualité de la pommade	22
2-5-1-Caractéristiques macroscopiques	22
2-5-2-Mesure de Ph	22
2-5-3-Homogénéité	22
2-6-Enquête de perception de la pommade par les utilisateurs	22
2-7- Etude de l'effet de la pommade contre les brulures In vivo	25
2-7-1- Induction et traitement des brûlures	25
2-7-2- Protocole expérimentale	26
2-7-3- Sacrifice et prélèvement de sang	26
2-7-4- Étude de l'effet cicatrisant	26
2-8- Etude histologique	27

2-8-1- Préparation des blocs	27
2-8-2- Réalisation des coupes et coloration	27
2-9- Etude statistique	27
PARTIE 03 : Résultats	
3-1- Inventaire ethnopharmacologie	29
3-1-1- Détails démographiques des informateurs	29
3-1-2- Plantes médicinales utilisées dans le traitement des brûlures	29
3-1-3- Familles botaniques utilisées dans le traitement des brûlures	36
3-1-4- Valeur d'usage et fréquence de citation des plantes	37
3-1-5- Type de croissance des plantes	38
3-1-6 Type d'habitat des plantes	38
3-1-7- Vecteurs d'administration des plantes	39
3-1-8- Mode d'utilisation des plantes	39
3-1-9- Partie utilisée des plantes	40
3-1-10- État des plantes	40
3-1-11- Type de traitement par des plantes	41
3-1-12- Methods de preparations des plantes	41
3-1-13- Dose utilisée des plantes	42
3-1-14- Mode d'application des plantes	43
3-1-15- Nombre de doses des plantes	44
3-1-16- Durée de traitement	44
3-1-17- Degrés du brulures	45
3-1-18- Symptômes secondaires de l'utilisation des plantes	46
3-1-19- Avertissements d'utilisation des plantes	46
3-1-20- Conseils de l'utilisation des plantes	47
3-2- Rendement d'extraction	48
3-3- Formation de la pommade	49
3-3-1- Contrôle de qualité de la pommade	49
3-3-1-1- Caractéristiques macroscopiques et mesure de pH	49
3-3-1-2- Homogénéité	49
3-4- Enquête de perception de la pommade par les utilisateurs	50
3-4-1- Répartition des participants selon âge et sexe	50
3-4-2- Répartition des participants selon les allergies vers les produits	51
3-4-3- Répartition des participants selon l'utilisation de pommade à base d'extraits végétaux	52
3-4-4- Répartition des participants selon la disposition des participants à essayer une pommade à base d'extraits végétaux pour les brûlures	53
3-4-5- Répartition des participants selon l'utilisation de pommade à base d'extraits végétaux.	53
3-4-6- Répartition des participants selon la texture de pommade.	54
3-4-7- Répartition des participants selon la sensation laissée par la pommade	55
3-4-8- Répartition des participants selon l'odeur de la pommade	55
3-4-9- Répartition des participants selon l'application de la pommade	56
3-4-10- Répartition des participants selon les effets secondaires indésirables	56
3-4-11- Répartition des participants selon la satisfaction générale	57
3-4-12- Répartition des participants selon recommander de l'utilisation	57
3-4-13- Répartition des participants selon les suggestions des utilisateurs	58

3-4-14- Répartition des participants selon la texture légère ou lourde	58
3-4-15- Répartition des participants selon la texture grasse ou collante	59
3-4-16- Répartition des participants selon l'application facile ou non	60
3-4-17- Répartition des participants selon la formation de grumeaux	60
3-4-18- Répartition des participants selon la durée d'absorbance	61
3-4-19- Répartition des participants selon la texture douce ou grasse	61
3-4-20- Répartition des participants selon la sensation d'inconfort	62
3-4-21- Répartition des participants selon l'odeur persiste	62
3-4-22- Répartition des participants selon la pommade parfumée ou non	63
3-4-23- Répartition des participants selon la couleur la pommade	63
3-4-24- Répartition des participants selon effet visible la pommade	64
3-4-25- Répartition des participants selon l'adaptation la pommade	64
3-5- Étude des paramètres hématologiques	65
3-5-1- Globules blancs	65
3-5-2- Globules rouges	65
3-5-3- Hématocrite	66
3-5-4- Hémoglobine	67
3-5-5- Plaquettes	68
3-5-6- Observation macroscopique	68
3-6- Étude de l'effet cicatrisant	69
3-7- Etude histologique	70
Discussion	74
Conclusion	81
Références	84

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis les temps anciens, les plantes occupent une place primordiale dans la vie humaine. Elles constituent non seulement une source d'alimentation, mais servent également de remède thérapeutique, particulièrement pour les populations démunies des régions isolées, dépourvues d'infrastructures sanitaires modernes. Dans ces zones, la phytothérapie représente fréquemment l'unique alternative médicale. Cette médecine traditionnelle s'appuie à la fois sur les ressources naturelles locales et sur un savoir ancestral transmis de génération en génération. Ce sont majoritairement les guérisseurs traditionnels ou les membres des familles qui, forts de préparations empiriques séculaires, dispensent des soins à la fois accessibles et économiques (Ferrier *et al.*, 2014; Schaal, 2019; Zhang, 2004).

Face à ce patrimoine thérapeutique méconnu, de nombreux états ont initié des programmes de recherche visant à documenter les usages locaux et la valeur ethnobotanique de ces plantes. Ces dernières décennies, des efforts institutionnels ont été déployés pour inventorier les espèces médicinales et analyser leurs propriétés pharmacologiques. Le développement de phytomédicaments innovants nécessite une approche pluridisciplinaire intégrant la chimie analytique, la pharmacognosie et l'écologie végétale. Dans ce cadre, les recherches ethnopharmacologiques jouent un rôle pivot, tant pour l'identification des principes actifs que pour la préservation des savoirs autochtones (Benarba, 2015; Mahwasane, 2013).

Le Sahara algérien illustre parfaitement cette symbiose entre biodiversité et médecine traditionnelle. Son écosystème aride abrite une flore médicinale remarquablement adaptée, utilisée tant pour ses vertus thérapeutiques que nutritionnelles ou cosmétiques. Toutefois, la précarité des systèmes de santé sahariens - due à l'enclavement territorial et à la concentration des services médicaux dans les centres urbains - renforce le recours à ces ressources végétales. Confrontée à la double contrainte de l'isolement géographique et de la pauvreté, la population saharienne perpétue ainsi une pharmacopée traditionnelle d'une efficacité éprouvée (Djahra, 2014; Simbo, 2010; Anyinam, 1995).

Les progrès en photochimie ont conduit à l'isolement et à la caractérisation de nombreux métabolites secondaires présentant un intérêt pharmacologique significatif. Ces composés bioactifs sont utilisés soit comme principes thérapeutiques directs, soit comme modèles structuraux pour l'hémisynthèse de médicaments brevetés. Les analyses bibliométriques indiquent qu'environ 40% des molécules thérapeutiques approuvées depuis 1980 dérivent directement ou indirectement de produits naturels d'origine végétale. De nombreuses études

scientifiques documentent particulièrement leur efficacité dans la prise en charge des néphropathies, corroborant ainsi les bases scientifiques des pharmacopées traditionnelles (Cordell and Colvard, 2012; Djahra et *al.*, 2020; Newman and Cragg, 2016; Cragg et *al.*, 2009; Butler, 2008).

La peau, organe le plus étendu de l'organisme, constitue une barrière essentielle contre les agressions externes. Toute altération de son intégrité, particulièrement dans le cas des brûlures, peut engendrer des complications sévères (Elias, 2007). Ces lésions se classent en trois degrés de gravité : les brûlures du premier degré, limitées à l'épiderme ; celles du second degré, atteignant l'épiderme et le derme superficiel ; et les brûlures du troisième degré qui affectent le derme profond et peuvent s'étendre jusqu'à l'hypoderme (Jeschke et *al.*, 2020). Ce problème de santé publique revêt une acuité particulière dans les pays en développement, où la prévalence élevée des brûlures s'accompagne d'un risque infectieux important et d'un accès limité aux soins spécialisés. Face à ces défis, les médecines traditionnelles ont développé un savoir empirique riche concernant l'utilisation des plantes médicinales pour stimuler la régénération tissulaire (Atiyeh, 2009).

Les plantes médicinales sahariennes, réputées pour leur richesse en composés bioactifs aux propriétés cicatrisantes, ont constitué le cœur de cette étude. Nous avons entrepris un inventaire ethnopharmacologie des espèces végétales employées dans la pharmacopée traditionnelle de la région d'El-Oued (sud-est algérien), développé une formulation galénique à base des extraits les plus prometteurs, et évalué leur potentiel thérapeutique dans le traitement des brûlures *In vivo* chez les rats. Cette démarche méthodologique rigoureuse, alliant ethnopharmacologie expérimentale, a permis d'établir un catalogue détaillé des ressources phytomédicinales locales et de valider scientifiquement leurs applications thérapeutiques. Pour ce faire, notre étude a été structurée comme suit :

- Après une introduction faisant le point sur la question, la première partie sera consacrée à un aperçu bibliographique (synthèse bibliographique) sur la peau et les brûlures, les plantes médicinales notamment les cinq espèces végétale étudiés dans partie expérimentale.

- La deuxième partie comprend la partie expérimentale composée de deux chapitres. Le premier chapitre contient les matériaux et méthodes utilisés lors des travaux expérimentaux, notamment un inventaire ethnopharmacologie des espèces végétales, une fabrication d'une pommade à base des extraits végétales, l'application de la pommade sur les brûlures chez les rats. Le deuxième chapitre comprenait les résultats obtenus et la discussion.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

2. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. Peau et brûlures

La peau constitue une enveloppe protectrice contre les agressions environnementales. Avec une surface d'environ 1,7 à 2,0 m² et une masse moyenne de 4 kg, elle représente le plus grand organe du corps humain, soit environ 5,5 % de sa masse totale. Elle assure un rôle essentiel de protection et de communication avec l'environnement. Sur le plan mécanique, la peau est un matériau complexe composé de trois couches principales : l'épiderme, le derme et l'hypoderme, présentant un comportement non homogène, non linéaire, anisotrope et viscoélastique (Azzez et al., 2015).

L'architecture histologique de la peau comprend l'épiderme en couche externe, le derme comme couche intermédiaire, et l'hypoderme comme couche profonde (Cribier, 2023). Au cours du développement embryonnaire, l'épithélium ectodermique forme une structure à deux couches dès le deuxième mois, une troisième apparaissant au troisième mois. Les mélanocytes et les cellules de Langerhans se développent, et les kératinocytes se stratifient à partir du cinquième mois. Les dermatoglyphes apparaissent à cette période, influencés par la génétique et la mécanique (Prost-Squarcioni et al., 2005). Le derme, tissu conjonctif de soutien, comprend une partie superficielle dite papillaire et une partie profonde appelée réticulaire (Laverdet et al., 2018). Le derme papillaire contient des vaisseaux, des récepteurs sensoriels et des nerfs (Prost-Squarcioni, 2006). Il est également riche en fibres élastiques, plus fines que celles du collagène. Dans le derme réticulaire, ces fibres sont parallèles, tandis que dans le derme papillaire, elles s'organisent verticalement (André, 2021). L'hypoderme, la couche la plus profonde, constitue entre 15 et 50 % du poids corporel selon la morphologie. Son épaisseur varie selon la zone, le sexe, le mode de vie et la génétique. Il est composé de graisses et de tissu conjonctif, notamment de tissu adipeux blanc et brun, jouant un rôle dans le stockage d'énergie et la régulation thermique (Bourahla, 2022).

La peau exerce de nombreuses fonctions essentielles. Elle joue un rôle protecteur en formant une barrière physique contre les microorganismes, les toxines et les rayons ultraviolets, tout en protégeant les tissus internes (Falanga, 2020). Elle possède une fonction immunitaire grâce aux cellules de Langerhans, agissant comme sentinelles pour déclencher des réponses immunitaires (Lai-Cheong et McGrath, 2017). Elle assure aussi une fonction sensorielle : le toucher permet d'explorer l'environnement grâce aux terminaisons nerveuses, notamment dans les doigts, tout en détectant la température, la pression, la chaleur et la douleur (Gilaberte et al., 2016).

Les brûlures sont parmi les blessures les plus fréquentes dans le monde. Elles résultent de dommages cutanés causés par la chaleur, les radiations, l'électricité ou des produits chimiques,

et peuvent entraîner des complications graves, en particulier lorsqu'elles sont profondes ou étendues (Shpichka et al., 2019). Les brûlures thermiques sont les plus répandues. Leur gravité dépend de la nature de l'agent, de la température et du temps d'exposition. Les principales causes sont les liquides chauds (40 %), les flammes et les fumées (31 %), et les solides brûlants (6 %), la majorité de ces brûlures survenant dans un cadre domestique (Bich et al., 2019). Les brûlures électriques, bien que souvent sans lésions visibles à la surface de la peau, provoquent des dégâts internes profonds mettant en danger le pronostic vital (Safara et Bargesb, 2015). Les brûlures chimiques, représentant environ 3 % des cas, sont responsables de 30 % des décès par brûlure. Elles sont causées par des acides, des bases, ou encore des produits organiques et inorganiques, et déclenchent divers types de réactions chimiques à leur contact avec la peau : oxydation, corrosion, empoisonnement, etc. (Levy et al., 2018). Quant aux brûlures radiologiques, elles restent rares (1 %). Elles sont causées par l'exposition au soleil ou à des sources artificielles comme la radiothérapie. Elles se divisent en brûlures actiniques, généralement superficielles, et en radiodermites, liées à des traitements médicaux (Crendal, 2011).

Les brûlures sont classées selon leur cause, leur étendue ou leur profondeur. Les brûlures du premier degré touchent uniquement l'épiderme, se manifestent par une rougeur, chaleur et douleur, et guérissent en 3 à 4 jours sans séquelles. Les brûlures superficielles du deuxième degré provoquent une rougeur intense, des phlyctènes et une douleur vive, avec une cicatrisation en une à deux semaines. Les brûlures profondes du deuxième degré sont blanchâtres ou rosées, avec une baisse de la sensibilité et une cicatrisation mauvaise, souvent avec cicatrices. Les brûlures du troisième degré détruisent toute l'épaisseur de la peau, apparaissent blanchâtres à noires, sans douleur en raison de l'anesthésie locale, et n'évoluent pas vers une cicatrisation spontanée (Belkhiri, 2012 ; Genco et Genco, 2019).

Le traitement des brûlures repose sur leur degré et leur étendue. Les soins initiaux incluent un refroidissement immédiat avec de l'eau tiède pendant 10 à 20 minutes pour limiter la propagation thermique, un nettoyage antiseptique pour éviter l'infection, et l'application de pansements stériles (Beldi M. et al., 2021). Les médicaments utilisés comprennent des analgésiques comme le paracétamol ou l'ibuprofène pour soulager la douleur, ainsi que des antibiotiques en cas d'infection. Des traitements topiques sont également recommandés. Les pommades à base d'aloë vera, riches en composés anti-inflammatoires et cicatrisants, sont efficaces pour les brûlures légères à modérées (Surjushe et al., 2008). La pommade Mebo, composée d'ingrédients naturels comme l'huile de sésame, la cire d'abeille, 17 acides aminés, 14 acides gras et 4 polysaccharides, maintient l'humidité physiologique optimale pour la

cicatrisation (Semieka et al., 2018 ; EL-Hadidy A. et al., 2014). Le Cicatryl-bio contient de l'alpha-tocophérol, de la gyazoline, de l'allantoïne et du chlorocrésol, favorisant l'hydratation, la granulation des plaies et la formation de l'épithélium (Chabane et al., 2020). La pommade naturelle à base de *Teucrium polium* accélère également la cicatrisation et la régénération tissulaire grâce à sa richesse en polyphénols, flavonoïdes et dérivés de l'acide caféique (Kim et al., 1997).

2.2. Plantes médicinales pour les brûlures de la peau

2.2.1. Espèces végétale *Pistacia lentiscus* L.

Pistacia lentiscus L., une espèce médicinale largement utilisée dans la région méditerranéenne, appartient à la famille des Anacardiaceae, qui compte environ 600 espèces réparties en 70 genres (Hormaza et Wunsch, 2011). Cette famille est constituée d'arbres et d'arbustes grimpants caractérisés par des canaux résinifères et des feuilles composées pennées ou trifoliolées, alternes, sans glandes ponctiformes, avec une inflorescence en panicules. Le genre *Pistacia*, qui fait partie de cette famille, regroupe 11 espèces dioïques connues pour leur production d'oléorésines (Onay et Jeffree, 2000 ; Brickell, 2004).

Parmi elles, *Pistacia lentiscus* L. est un arbuste à feuilles persistantes de 2 à 3 mètres de hauteur, dioïque, avec des pieds mâles et femelles distincts (Alloune et al., 2012). Ses feuilles sont paripennées, avec 4 à 10 folioles elliptiques, coriaces et brillantes, et un pétiole nettement ailé. Les fleurs brunâtres, très aromatiques, sont groupées en grappes spiciformes denses, les mâles de couleur rouge foncé et les femelles vert jaunâtre (Djerou, 2011 ; Boullard, 2001). Les fruits sont des drupes globuleuses, d'abord rouges puis noires à maturité, de 4 à 6 mm de diamètre (Landau et al., 2014 ; Zaouli et al., 2018). La fructification a lieu entre juillet et août, avec une maturation complète en automne. *Pistacia lentiscus* L. est une espèce thermophile, bien adaptée aux conditions climatiques méditerranéennes, notamment les zones semi-arides, désertiques et salines (Rauf et al., 2017). Elle est largement répandue dans le bassin méditerranéen, y compris en Europe, en Asie et en Afrique (Thingshuang et al., 2008). En Algérie, elle pousse à l'état sauvage sur divers types de sols, principalement dans les zones subhumides et semi-arides, avec une présence marquée dans l'étage thermo-méditerranéen, jusqu'aux environs de Saïda (Amara et al., 2019 ; Djerou, 2011 ; Ait Said, 2011).

Du point de vue taxonomique, cette espèce appartient aux Phanérogames (Spermaphytes), sous-embranchement des Angiospermes, classe des Eudicots, sous-classe des Eurosidiées II, ordre des Sapindales, famille des Anacardiaceae, genre *Pistacia* (Quezel et Santa, 1962 ; Dupont et Guignard, 2007). Elle porte différents noms vernaculaires selon les régions : « arbre au mastic

» en France, « Lentisco » en Espagne, « Derw » ou « Darw » en arabe, « Tidekt » en berbère, et « Chios mastic tree » en anglais (Bougherara, 2015).

L'huile extraite de *Pistacia lentiscus* est riche en acides gras insaturés et saturés, en tocophérols, en phytostérols et en composés phénoliques (Dhifi et al., 2013). L'acide oléique (50–72%) domine, suivi de l'acide linoléique (21,7%) et de l'acide palmitique (28,22%). On y trouve également des traces d'acide stéarique, palmitoléique, linoléique, gadoléique et arachidique (Trabelsi et al., 2011 ; Merzougui et al., 2014). L'huile contient également quatre stérols principaux : le β -sitostérol (90%), le campesterol, les stérols et le stigmastérol. Ces composés sont reconnus pour leur effet hypocholestérolémiant (Ghalem et Benhassaini, 2007 ; Gul et Amar, 2006). Les tocophérols, notamment l' α -tocophérol, représentent jusqu'à 93,62% des tocophérols totaux de l'huile et sont connus pour leur activité antioxydante élevée (Bruneton, 1993 ; Ayerdi, 2008). De nombreux composés phénoliques ont été identifiés dans cette huile, notamment l'acide gallique (31,81 mg/kg), la catéchine, l'acide salicylique, la lutéoline, la quercétine et leurs dérivés (Mehenni et al., 2016 ; Zitouni et al., 2022). Le rendement en composés phénoliques dans le fruit est estimé à 61,34% (Arab et al., 2014).

Les usages médicaux du *Pistacia lentiscus* sont multiples. La résine (mastic) est utilisée comme antidiarrhéique chez l'enfant, antiscorbutique, en cataplasme ou en fumigation, ainsi que pour le traitement dentaire. L'huile est utilisée en cosmétique, dans les savons, pour les soins de la peau, ou comme combustible. Les feuilles ont des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, antipyrétiques, hépato-protectrices, expectorantes et cicatrisantes (Villar et al., 1987). Les fruits mûrs sont utilisés pour soigner les affections gastriques et respiratoires (Arab et al., 2014). La plante est aussi reconnue pour ses effets analgésiques, antioxydants, antifongiques et antibactériens. Elle est employée contre l'eczéma, les calculs rénaux et même certains cancers, tels que ceux du sein, du foie, de l'estomac, de la rate et de l'utérus (Assimopoulou et Papagergiou, 2005). L'huile essentielle, quant à elle, est appliquée localement pour soulager les douleurs dorsales et traiter les brûlures (Maamri, 2014).

2.2.2. Espèces végétale L'*Aloe vera*.

Aloe vera (syn. *Aloe barbadensis* Miller) appartient à la famille des Asphodelaceae, anciennement incluse dans les Liliaceae ou Aloaceae. Cette famille regroupe des plantes succulentes adaptées aux milieux arides, avec des feuilles charnues souvent en rosette et des fleurs tubulaires. Utilisées en ethnobotanique, elles sont présentes surtout en Afrique et dans la péninsule Arabique (Judd et al., 2016).

Le genre *Aloe* comprend plus de 500 espèces, principalement tropicales, aux feuilles épaisses, bordées de dents, stockant l'eau pour résister à la sécheresse. L'espèce *Aloe vera* est la plus

connue pour ses usages médicaux, cosmétiques et nutritionnels. Elle est aussi source d'aloïne, un laxatif extrait de la sève jaune des feuilles (Grace et al., 2009).

En botanique les feuilles sont lisses, charnues, triangulaires, à extrémités pointues, disposées en rosette spiralée, atteignant 100 cm de long et 15 cm de large. Les jeunes feuilles présentent des taches blanchâtres, tandis que les matures sont gris-vert. L'écorce contient des couches cellulaires riches en calcium et magnésium. À l'intérieur, on trouve les faisceaux vasculaires (xylème et liber). Le gel central est un parenchyme mucilagineux capable de retenir l'humidité. La tige est courte et ligneuse, avec des racines jaunes, massives et peu profondes. Les fleurs, jaunes ou rouges, apparaissent sur des hampes florales, regroupées en grappes pendantes. Selon Cronquist (1981), la classification est : Spermaphytes > Angiospermes > Monocotylédones > Asparagales > Xanthorrhoeaceae/Asphodeloideae > *Aloe* > *Aloe barbadensis*. Pour les noms vernaculaires : Moresbar (Est algérien), ACIBA-TSSABARA (Kabylie) (Mahmoudi Yahia, 1990).

Concernant l'habitat de cette plante : L'*Aloe vera* pousse dans les zones semi-arides, préfère les sols sableux bien drainés, supporte la sécheresse mais pas l'humidité excessive ni les fortes gelées (jusqu'à 3°C). Les jeunes plants préfèrent la mi-ombre, tandis que les matures tolèrent le plein soleil. En hiver, il entre en dormance (Schmelzer & Gurib-Fakim, 2008). L'*Aloe vera* est une plante adaptée aux régions semi-arides, préférant les sols sableux ou limoneux bien drainés. Elle tolère la sécheresse, mais reste sensible au gel. Les jeunes plants apprécient la mi-ombre, tandis que les plus matures nécessitent une exposition ensoleillée. En hiver, la plante entre en dormance avec une faible consommation d'eau (Schmelzer et Gurib-Fakim, 2008).

Cette espèce contient environ 75 composants actifs : des vitamines (A, C, E, B1, B2, B12, choline, acide folique), des enzymes (amylase, lipase, catalase, bradykinase, etc.) aux rôles digestifs et anti-inflammatoires, ainsi que des minéraux essentiels (calcium, magnésium, zinc, fer...) qui participent au métabolisme cellulaire. Les sucres (glucomannane, polymannose) ont un effet immunomodulateur et hydratant. Le gel contient également 20 acides aminés dont 7 essentiels. Parmi les composés phénoliques, on retrouve les anthraquinones (barbaloin, aloémodine) à effet laxatif et antiseptique, ainsi que des stérols (lupeol, β -sitostérol) à action anti-inflammatoire et analgésique. L'acide salicylique agit comme antibactérien, et les saponines comme agents nettoyants et antiseptiques (BOUNAB Souhila, 2020).

Historiquement, l'*Aloe vera* faisait déjà partie de la pharmacopée chinoise il y a 4000 ans, surnommée « plante de l'harmonie » pour ses nombreux effets : laxatif, antioxydant, cicatrisant, anti-inflammatoire, antimicrobien, antifongique, antitumoral, antidiabétique, immunomodulateur, hydratant, anti-âge, hypolipidémique, entre autres (Lefsih et al., 2018 ;

Kumar et Yadav, 2014). Utilisé en cosmétique et en premiers soins, le gel calme les brûlures, coups de soleil, douleurs cutanées, et même les ulcères d'estomac. Son suc jaune amer est fortement laxatif à doses élevées (Larousse, 2001).

2.2.3. Espèces végétale *Artemisia campestris*.

Artemisia campestris L. est un sous-arbuste vivace atteignant une hauteur de 30 à 150 cm. Ses tiges, souvent un peu couchées, sont dures à leur base, pubescentes vers le sommet, cylindriques, de couleur rougeâtre ou parfois blanchâtre, et peuvent atteindre 5 décimètres de haut (Quézel et Santa, 1963). Cette espèce est illustrée par des photographies et dessins montrant notamment les inflorescences paniculées, les capitules avec alternance de feuilles, ainsi que les fleurs mâles et femelles (Dib et al., 2017). Cette plante pousse spontanément dans l'hémisphère nord, avec une présence marquée dans toute l'Europe, à l'exception de certaines régions comme les zones arctiques, les îles Baléares, la Corse, la Sicile, la Crète, l'Irlande, l'Islande et le Spitzberg. Elle est également répandue en Sibérie, en Asie occidentale et au Maghreb. En Algérie, bien qu'elle soit bien représentée dans le sud et l'ouest, sa présence est plus rare dans les montagnes de l'est, et encore plus dans le nord-est du pays (Mamy, 2008).

Sur le plan taxonomique, *Artemisia campestris* L. est classée dans le règne Plantae, sous-règne Tracheobionta, embranchement Spermatophyta, classe Magnoliopsida, sous-classe Asteridae, ordre Asterales, famille Asteraceae, sous-famille Asteroideae, genre *Artemisia* (Caratini, 1971; Ghilissi et al., 2016). Cette plante est connue sous divers noms vernaculaires. En français, elle est appelée "Armoise champêtre", "Armoise des champs" ou "Armoise rouge". En anglais, on la nomme "Field Sagenort", "Field Sagewort" ou "Field Wormwood". En langues locales, elle est appelée "Taguq", "Tguft", "Degoufet", "Tadjuq", "Tedjok", "Alala" ou "Hellala" (El Bahri et al., 1997; Boudjourf, 2011; Berrouane, 2014).

La composition chimique d'*Artemisia campestris* L. est particulièrement riche grâce à l'utilisation de solvants de différentes polarités et de techniques chromatographiques variées qui permettent d'isoler de nombreux composés. Plusieurs études ont démontré que la partie aérienne de cette plante est abondante en métabolites secondaires (Joao et al., 1998; Juteau et al., 2002). La composition chimique de son huile essentielle varie en fonction du chimiotype (Bruneton, 1999). Par exemple, Juteau et al. (2002) ont identifié, dans une espèce de Camargue (France), 51 composés dont les plus abondants sont : γ -terpinène, capillène, 1-phényl-2,4-pentadiyne, spathulenol, méthyleugénol, p-cymène et β -pinène. En Tunisie, Akrouit et al. (2001) ont trouvé des concentrations importantes de β -pinène (24,2-27,9%), p-cymène (17,4-22,3%) et α -pinène (4,1-11,0%), représentant ensemble plus de 45% de l'huile totale.

Le contenu phénolique total ainsi que les flavonoïdes, dérivés hydroxycinnamiques et dérivés hydroxybenzoïques de l'extrait éthanolique (80%) de la partie aérienne ont été évalués par des méthodes spectrophotométriques (Valant et al., 2003). Parmi les flavonoïdes identifiés figurent l'apigénine (flavone), le kaempférol 7-méthyle (flavonol), la naringénine (flavanone) et la taxifoline-7-méthyle (dihydroflavonol). En outre, les feuilles contiennent aussi des alcaloïdes et des saponines (Naili et al., 2010).

Artemisia campestris L. est utilisée depuis longtemps en médecine traditionnelle pour traiter diverses affections. Elle possède des propriétés bactéricides, antifongiques, anti-inflammatoires, antihelminthiques, antivenimeuses et analgésiques (Saihi, 2011). En application locale, elle sert à soulager les troubles digestifs, les ulcères, les douleurs menstruelles (Valant et al., 2003), et elle est également utilisée contre le diabète (Watson et al., 2002). La partie aérienne est traditionnellement employée dans le traitement des brûlures, de la diarrhée, des morsures de serpents, des piqûres de scorpions, de l'eczéma, de la gastroentérite, de la dysenterie, du rhumatisme, ainsi que des infections urinaires, de la fièvre et de la toux (Ghliissi et al., 2016). En plus de son usage comme fébrifuge et vermifuge, elle est reconnue pour ses propriétés anticancéreuses et antitumorales (Dob et al., 2005). Sur le plan biologique, cette plante démontre une activité antioxydante remarquable due à sa richesse en flavonoïdes, polyphénols et tanins, qui exercent des effets protecteurs contre les radicaux libres (Sefi et al., 2010). Par ailleurs, elle présente aussi des propriétés antibactériennes et antifongiques, comme l'a démontré l'activité antifongique de l'extrait aqueux de ses racines (Ben Sassi et al., 2007). Elle possède également des effets cytotoxiques, insecticides, antipoison, antivenimeux et antidiabétiques (Djeridane et al., 2007).

2.2.4. Espèces végétale *Teucrium polium* L.

La famille des Lamiacées, compte environ 6 900 espèces réparties en près de 258 genres, majoritairement présents dans le bassin méditerranéen. On y retrouve principalement des plantes herbacées, des arbustes et quelques arbres. Parmi les genres les plus représentatifs de cette famille figure le genre *Teucrium*, dérivé du mot grec teukris et comprenant environ 340 espèces et variétés. Ce genre est identifiable par la forme particulière de son calice et de ses inflorescences (FETTAH A., 2019 ; Harley et al., 2004).

L'espèce *Teucrium polium* L., plante tomenteuse vivace de 10 à 30 cm, se distingue par sa forte odeur désagréable, ses nombreuses tiges ligneuses à la base, ses feuilles oblongues ou linéaires crénelées, et ses inflorescences en têtes denses globuleuses. La floraison s'étend d'avril à juin et les fleurs, jaunes dorées, sont récoltées au printemps et en été. Elle est commune dans les

broussailles et les friches. Cette espèce polymorphe présente des difficultés dans la détermination des micro-morphes (FETTAH A., 2019 ; Jamzad et al., 2013).

La répartition géographique du *Teucrium* est vaste, allant du sud-ouest de l'Asie à l'Europe et au nord de l'Afrique. Elle est abondante dans le secteur Irano-Turanien, notamment dans les pelouses arides, les rocailles, les collines et les déserts. En Iran, on recense 13 espèces de *Teucrium*, avec plusieurs sous-espèces. En Algérie, cette plante est courante dans les régions méditerranéo-sahariennes, notamment dans l'Atlas saharien, les oueds pierreux, et les zones rocheuses en altitude entre 1200 et 2600 m. Les espèces les plus répandues dans ce pays incluent *T. pseudo-chamaepitys*, *T. campanulatum*, *T. flavum*, *T. kabylicum*, *T. lucidum*, *T. polium*, entre autres (FETTAH A., 2019 ; Dobignard & Chatelain, 2010).

Classifiée comme suit : Règne Plantae, Angiospermes, Dicotylédones, ordre Tubiflorale, famille Lamiacées, genre *Teucrium*, espèce *Polium* L., sous-espèce *Thymoides* (FETTAH A., 2019). Elle porte plusieurs noms vernaculaires : Djada, Jaad, El Khayata en arabe, Thazirekth en amazigh, et Pouliot de Montagne en français. Elle est aussi connue sous divers noms en italien et en espagnol, selon les régions (FETTAH A., 2019).

D'un point de vue chimique, *Teucrium polium* contient des flavonoïdes, polyphénols, tanins, huiles essentielles et alcaloïdes. Les études chromatographiques ont révélé des glycosides tels que le verbascoside et le poliumoside. Les flavonoïdes isolés comprennent la lutéoline, l'apigénine, la diosmétine, entre autres. La plante est également riche en diterpénoïdes, notamment les furanonéoclérodanés dont la teucrine est un composant majeur (Hasani et al., 2007 ; Riahi et al., 2020).

Sur le plan médicinal, cette espèce présente un large spectre pharmacologique. Elle est utilisée comme vermifuge, stimulante, anticonvulsivante, diurétique, tonique, antipyrétique, cholagogue, anorexique, analgésique, antispasmodique et hypolipidémique. Ses usages incluent aussi le traitement des troubles gastro-intestinaux, rhumatismaux, fébriles et respiratoires. Son infusion est prisée pour ses propriétés régénératrices, et son huile essentielle démontre une forte activité antispasmodique. L'extrait éthanolique possède des effets anti-inflammatoires, anticancéreux, antioxydants, antibactériens et antifongiques. Des études *in vitro* ont confirmé ses effets hypoglycémiant, particulièrement sur des modèles animaux (FETTAH A., 2019 ; Al-Attar & Abu Zeid, 2013 ; Javidnia et al., 2014). *Teucrium polium* possède un large spectre d'effets pharmacologiques. Il est utilisé comme vermifuge et stimulant. Dans la médecine folklorique iranienne, cette plante est réputée pour ses propriétés anticonvulsivantes. Elle est employée depuis plus de deux millénaires comme plante médicinale pour ses effets diurétiques,

inotropiques, chronotropiques, toniques, antipyrétiques, cholagogues et anorexiques (FETTAH A., 2019 ; Amin, 2017).

2.2.5. Espèces végétale *Urtica dioica* L.

La famille des Urticacées comprend environ cinquante genres et près de mille espèces réparties dans le monde entier. Ces plantes herbacées élancées possèdent des feuilles opposées et stipulées, souvent couvertes de poils protecteurs, sécréteurs ou urticants. Une distinction majeure au sein de cette famille repose sur la présence ou l'absence de poils urticants, caractéristique des espèces du genre *Urtica*, à l'instar d'*Urtica dioica* L., la Grande Ortie, espèce la plus commune parmi les quarante recensées dans ce genre (Draghi, 2005). Les Urticacées se reproduisent également de manière végétative, c'est-à-dire asexuée. Les fleurs mâles présentent quatre sépales et quatre étamines tandis que les femelles, composées de quatre sépales et d'un carpelle, donnent un fruit sec de type akène. Ces plantes, dites nitrophiles, prospèrent sur des sols riches en azote, souvent rudéraux, c'est-à-dire perturbés par l'activité humaine (Draghi, 2005).

Urtica dioica L., appelée aussi Ortie dioïque ou Ortie commune, est une plante herbacée vivace, mesurant de 60 à 150 cm, à tige quadrangulaire dressée, non ramifiée et couverte de poils urticants (Beloued, 2005). Les feuilles sont grandes, ovoïdes, lancéolées, opposées, à bord denté, stipulées, et également recouvertes de poils urticants et non urticants, conférant à la plante une certaine astringence et une faible odeur herbacée (Draghi, 2005 ; Langlade, 2010). Les poils urticants, formés d'un bulbe à la base et d'une cellule creuse terminée par une pointe, contiennent un liquide urticant libéré au moindre contact (Draghi, 2005). Les fleurs verdâtres sont petites, regroupées en grappes axillaires ; la plante étant dioïque, les pieds mâles et femelles sont séparés. Les fruits sont des akènes ovales renfermés dans un calice persistant (Wichtl et Anton, 2003). La répartition géographique de l'ortie est mondiale : elle pousse en Europe, en Afrique du Nord, en Asie, ainsi qu'en Amérique du Nord et du Sud, atteignant jusqu'à 2400 mètres d'altitude (Draghi, 2005 ; Fleurentin, 2008). Elle se développe sur des terrains variés (argileux, sablonneux, calcaires ou siliceux) enrichis en matières organiques, notamment en azote, et dans des milieux humides et ensoleillés. Sa présence est fréquente près des habitations, dans les haies, fossés ou champs, en massifs denses (Draghi, 2005). Botaniquement, selon Afif Chaouche (2015), l'espèce est classée comme suit : Règne Plantae, Sous-règne Tracheobionta, Super division Spermatophyta, Division Magnoliophyta, Classe Magnoliopsida, Sous-classe Rosidae, Ordre Urticales, Famille Urticaceae, Genre *Urtica*, Espèce *Urtica dioica* L. Connue sous plusieurs noms vernaculaires : Horaiig, Bent en nar, Bou zegdouf en arabe ; Rimezrit, Azekdouf, Harrous en kabyle ; Nettle en anglais (Beloued, 2005 ; Langlade, 2010), cette espèce

possède une composition chimique complexe. Ses feuilles renferment des flavonoïdes, des composés phénoliques, des acides organiques, des vitamines, des sels minéraux, ainsi qu'une importante teneur en protéines et chlorophylle. Les racines sont riches en lectines, polysaccharides, stérols et lignanes. Le liquide urticant des poils contient de l'acétylcholine, de l'histamine et de la sérotonine (Ait Haj Said et al., 2016).

L'usage médicinal de l'*Urtica dioica* est ancien et varié. En usage interne, les feuilles en infusion, jus ou capsules sont utilisées pour tonifier l'organisme, traiter les inflammations urinaires, prévenir les calculs rénaux, l'anémie, les insuffisances cardiaques et les allergies saisonnières. En usage externe, elles soulagent les douleurs rhumatismales, les entorses, les tendinites et soignent des affections cutanées comme l'eczéma ou l'acné. Les racines sont quant à elles utilisées dans le traitement de l'hyperplasie bénigne de la prostate (Moutsie, 2008 ; Draghi, 2005).

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIELS ET METHODES

MATERIELS ET METHODES

1. Matériels utilisés

1.1. Fiche questionnaire

Dans le but d'identifier les plantes utilisées dans le domaine thérapeutique pour le traitement des brûlures dans la région d'El Oued, Algérie, et de fournir un maximum d'informations sur les usages traditionnels de ces plantes, notamment auprès des herboristes, des guérisseurs locaux, des vendeurs de plantes et des consommateurs, nous avons réalisé des entretiens en face à face menés dans l'ancien marché de la wilaya d'El-Oued (Figure : 01), à l'aide d'un questionnaire structuré. L'échantillon était composé de 100 participants, hommes et femmes, âgés de 18 à plus de 50 ans, issus de divers niveaux d'instruction. Le questionnaire (Figure : 02) de l'enquête est structuré en deux parties, afin de collecter des données sur la personne interrogée ainsi que des informations concernant les plantes, telles que : les noms vernaculaires et scientifiques des plantes, leurs familles botaniques, formes de croissance, habitats naturels, parties utilisées, applications et méthodes de préparation.



Figure 01 : Marché à El-Oued où se vendent diverses plantes médicinales.

- Zone d'étude

La région d'El-Oued, située dans le sud-est de l'Algérie, s'étend sur 620 kilomètres depuis la capitale Alger jusqu'à la bordure nord de l'Erg Oriental. Cette vaste zone est entourée par les wilayas algériennes d'Ouargla, Djelfa, Biskra, Khenchela, Tébessa, ainsi que par la Libye. D'un point de vue géographique, elle s'étend entre latitude 33° et 34° Nord, et les longitudes 6° à 8° Est. La région est délimitée à l'ouest par le Chott de Oued Righ, au nord par les chotts Merouane, Melghir et Rharsa, et à l'est par le chott tunisien El-Djerid, qui constitue la frontière avec la Tunisie. (Figure : 03).

وثيقة أسئلة حول النباتات الطبية واستعمالاتها في علاج الحروق

معلومات حول الشخص

- العمر :
- الجنس : ☐ ذكر ☐ أنثى.
- الوضعية العائلية : ☐ أعزب ☐ متزوج.
- المستوى العلمي : ☐ لا يوجد ☐ ابتدائي ☐ متوسط ☐ جامعي.
- طبيعة التخصص : ☐ معالجون تقليديون ☐ مخبرون عامون
- العمل : ☐ معالج تقليدي ☐ بائع أعشاب ☐ مريض سابق ☐ مهتم بالعلاج التقليدي ☐ مزارع ☐ أخرى

معلومات حول المادة النباتية

- الأسماء الشائعة للنبات
- الأسم العلمي للنبات :
- نمط عيش النبات : ☐ بري ☐ مزروع.
- عيش النبات : ☐ شجرة ☐ شجيرة ☐ عشب ☐ متسلق ☐ أخرى
- استعمال النبات ☐ وحده ☐ مع زيت الزيتون ☐ مع زيت ☐ مع الحسل ☐ مع زبدة أخرى
- ☐ يستعمل النبات وحده ☐ يستعمل مع نبات آخر
- الجزء النباتي المستعمل : ☐ الجذور ☐ الساق ☐ الأوراق ☐ الأزهار ☐ الثمار ☐ البذور ☐ قشرة ☐ نبات كامل.
- حالة النبات : ☐ جاف ☐ غير جاف.
- نوع علاج : ☐ داخلي ☐ خارجي
- طريقة التحضير والاستخدام : ☐ مستخلص ☐ مسحوق ☐ عصير ☐ زيوت نباتية ☐ عجينة ☐ منقوع
- (Macération) ☐ مستحلب (Infusion) ☐ مغلي (Décoction) ☐ كمادات ☐ تحضيرات أخرى
- الجرعة المستخدمة : ☐ ماء اليد ☐ ماء الملعقة صغيرة ☐ ماء الملعقة صغيرة أخرى
- الجرعة المستخدمة غرام/كاس :
- طريقة الاستهلاك : ☐ فموي ☐ تدليك ☐ حمام ☐ دهن ☐ مسح ☐ غسل ☐ طرق أخرى :
- عدد الجرعات أو التطبيق في اليوم
- مدة العلاج : ☐ يوم ☐ اسبوع ☐ شهر ☐ الى غاية الشفاء.
- في حالات استخدام الحسل : نوع الحسل : المكون المستخدم في العلاج : ☐ الحسل ☐ العكبر ☐ حبوب اللقاح ☐ أخرى ☐ كيفية الاستخدام

حالات الاستخدام

- نوع المرض . درجاته :
- النتائج : ☐ الشفاء ☐ تطور المرض ☐ غير فعال.
- أعراض ثانوية تم ملاحظته
- تحذيرات الاستخدام
- نصائح حول العلاج بالنبات الحسل أو الزيوت :

Figure 02 : fiche questionnaire les plantes utilisées pour le traitement des brûlures.

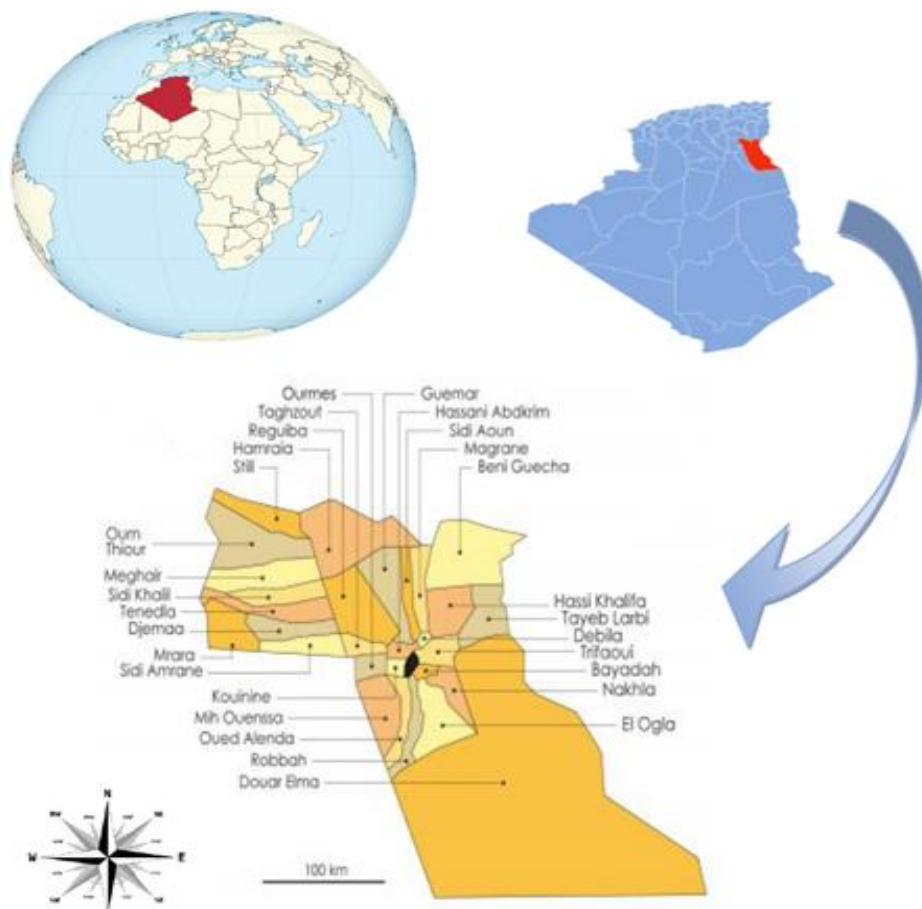


Figure 03 : Carte indiquant la position géographique de la wilaya d'El-Oued dans le sud-est algérien (Djahra et al., 2025).

- Calcule la valeur d'usage et fréquence de citation des plantes

L'*UV* (valeur d'usage) est défini comme étant le rapport entre nombre de citations d'usage pour l'espèce (*U*) à nombre de participants ayant mentionné l'espèce (*N*). $UV > 0$.

$$UV = \frac{U}{N}$$

Le *DF* (fréquence de citation des plantes) est défini comme étant le rapport entre nombre de types de maladies (*NP*) à nombre totale de participants (*N*), multiplié par 100 comme suit :

$$DF(\%) = \frac{NP}{N} \times 100$$

1.2. Matériel végétal

À la suite de l'étude ethnopharmacologique menée dans la région d'El-Oued (sud-est algérien), et sur la base des informations recueillies auprès des herboristes, guérisseurs traditionnels et usagers locaux, plusieurs plantes médicinales ont été identifiées comme étant couramment

utilisées dans le traitement traditionnel des brûlures. Parmi celles-ci, cinq espèces végétales se distinguent par leur fréquence d'utilisation et leur importance thérapeutique perçue (Figure : 04). Il s'agit de la partie aérienne d'*Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*, du gel d'*Aloe barbadensis*, ainsi que de l'huile extraite de *Pistacia lentiscus*. Les échantillons de ces cinq espèces sélectionnées pour l'expérimentation en laboratoire ont été acquis auprès de vendeurs de plantes médicinales établis dans les marchés traditionnels de la wilaya d'El-Oued.

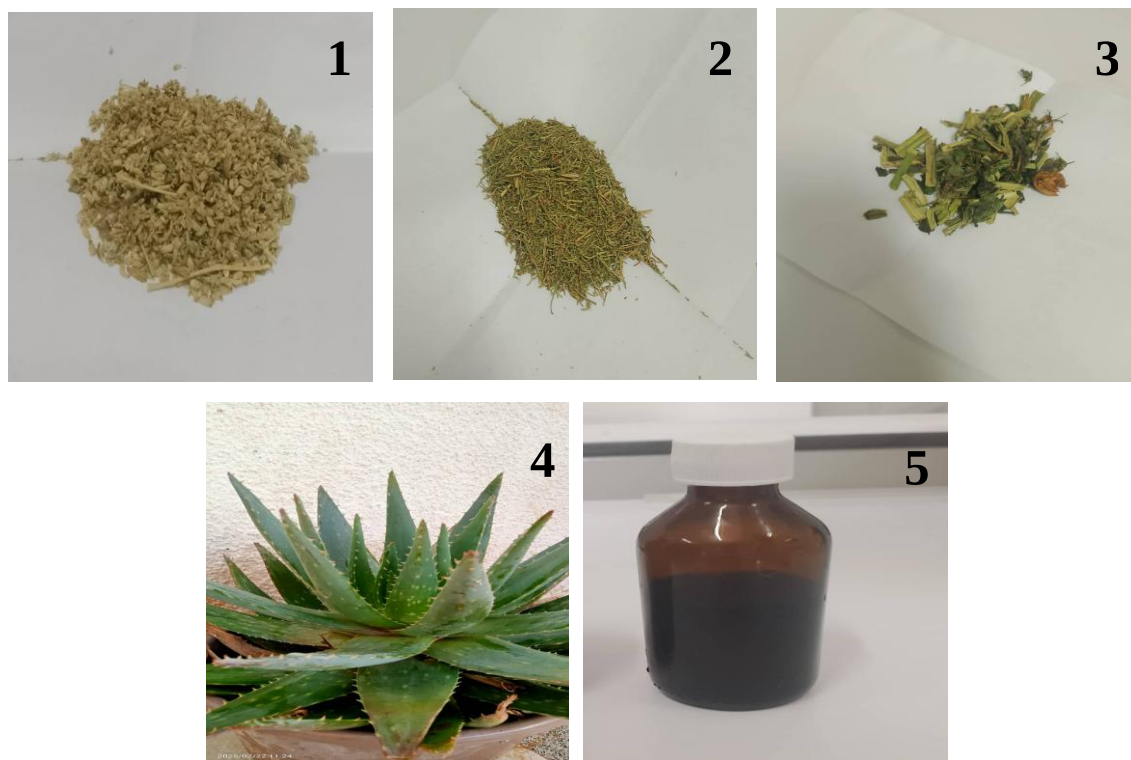


Figure 04 : Photo originale des espèces végétales utilisées dans la formulation de la pommade pour le traitement traditionnel des brûlures. 1. Partie aérienne d'*Artemisia campestris*, 2. Partie aérienne de *Teucrium polium*, 3. Partie aérienne *Urtica dioica*, 4. *Aloe barbadensis*, 5. Huile de *Pistacia lentiscus*.

1.3. Matériel animale

Nous avons utilisé des rats mâles de souche WISTAR albinos (120 ± 15 g), fournis par les laboratoires de l'Institut Pasteur d'Alger. Les animaux ont été répartis en quatre lots homogènes de 8 rats chacun ($n = 8$), soit un total de 32 rats, et hébergés dans l'animalerie de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université d'El-Oued, dans des cages en plastique identiques. Chaque cage était munie d'un porte-étiquette indiquant le numéro du lot et le type de traitement appliqué. Avant le début de l'expérimentation, les rats ont été soumis à une période d'acclimatation de 10 jours aux conditions de l'animalerie, caractérisées par une

température moyenne de $18,61 \pm 0,13$ °C, une humidité relative de $64,8 \pm 0,3$ %, et une photopériode contrôlée de 12 heures de lumière suivies de 12 heures d'obscurité

1.4. Pommade Lentiscia

La pommade Dermilyne Lentiscia Brûlures et Cicatrices (30 g) (Figure 05) est indiquée pour le traitement de l'érythème secondaire ainsi que pour la gestion des brûlures du premier et du second degré, notamment dans un contexte de radiothérapie, ou pour toute autre plaie cutanée non infectée. Grâce à sa composition naturelle, elle exerce un effet cicatrisant efficace sur divers types de lésions. En pédiatrie, elle est recommandée pour traiter l'érythème fessier, favoriser la cicatrisation du cordon ombilical, soulager les crevasses mammaires, ainsi qu'après la circoncision. La pommade doit être appliquée sur une peau propre, directement sur la plaie non infectée, trois fois par jour ou plus selon les besoins, en évitant toute exposition au soleil. Leur composition : huile de lentisque, cire blanche d'abeille, huile d'olive vierge, alcool stéarique, huile de paraffine, eau purifiée et sans parfum.



Figure 05 : Photo de la pommade Lentiscia

2. Méthodes suivies

2.1. Méthode d'extraction

Cent (100) grammes de chaque plante sèche et broyée (*Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*) ont été mélangés avec 1000 ml d'eau distillée, puis laissés à macérer à température ambiante, à l'abri de la lumière, pendant 24 heures. Après cette période de macération, la préparation a été filtrée à l'aide de papier filtre Wattman pour éliminer les particules solides. La solution filtrée a ensuite été soumise à un séchage par lyophilisation dans

un appareil de lyophilisation afin de concentrer les extraits tout en préservant les propriétés thermosensibles des composés actifs présents dans les plantes.

- Calcul du rendement

Le rendement est défini comme étant le rapport entre la masse de la poudre obtenue (g) (PPO) à la masse de la matière végétale sèche (PMV), exprimées dans la même unité de masse multiplié par 100, comme suit :

$$\text{Rendement (\%)} = \frac{\text{la masse de la poudre obtenue (g) (PPO)}}{\text{la masse de la matière végétale sèche (g) (PMV)}} \times 100$$

2.2. Obtention du gel d'*Aloe barbadensis*

Des feuilles matures et intactes de *Aloe barbadensis*, cultivées dans le jardin, ont été sélectionnées puis coupées à l'aide d'un outil propre et stérilisé. Les feuilles ont été soigneusement lavées pour éliminer toute impureté. Ensuite, la peau externe a été retirée à l'aide d'un couteau stérile afin d'accéder à la couche interne transparente, le gel. Ce dernier a été extrait manuellement à l'aide d'une cuillère propre, puis recueilli dans un récipient en verre stérile pour préserver ses propriétés et éviter toute contamination.

2.3. Obtention d'huile de *Pistacia lentiscus*

Dans le cadre de cette étude, l'huile de *Pistacia lentiscus* a été acquise auprès de producteurs locaux de la région de Bouchegouf, située dans la wilaya de Guelma, en Algérie. Cette huile a été extraite par pression à froid, une méthode permettant de conserver les propriétés bioactives, acides gras essentiels, antioxydants et les nutriments essentiels de la plante.

2.4. Formation de la pommade

La méthode décrite dans la littérature pour la préparation de la pommade consiste à préparer trois phases distinctes : la phase aqueuse, la phase huileuse et l'émulsion. Pour la formulation de 100 g de pommade, la phase aqueuse comprend 70 g d'extrait des plantes suivantes : *Artemisia campestris*, *Urtica dioica*, *Teucrium polium*, ainsi que de l'eau distillée et du gel d'*Aloe barbadensis*. Ces ingrédients sont mélangés dans un bain-marie à 60°C. Parallèlement, dans un autre récipient, La phase huileuse est composée de 20 g d'huile de *Pistacia lentiscus*, tandis que 10 g d'émulsifiant : le sorbitan stéarate, sont ajoutés pour former l'émulsion. Le mélange est chauffé jusqu'à fusion complète des composants. Les quantités exactes des ingrédients utilisés pour cette préparation sont précisées dans le tableau 01. Une fois la fusion totale réalisée, les composants sont soigneusement mélangés à l'aide d'un agitateur jusqu'à obtenir une pommade homogène. La pommade obtenue est ensuite conservée dans des boîtes stériles pour préserver son efficacité et éviter toute contamination.

Tableau 01 : Composition des différentes phases de la pommade expérimentale (en grammes).

N°	Phase	Composants de la phase	Quantité (g)
1	Phase aqueuse	Extrait d' <i>Artemisia campestris</i>	10
		Extrait d' <i>Urtica dioica</i>	10
		Extrait de <i>Teucrium polium</i>	10
		Gel d' <i>Aloe barbadensis</i>	10
		Eau distillée	30
2	Phase huileuse	Huile de <i>Pistacia lentiscus</i>	20
3	Emulsion	Sorbitan stéarate	10

2.5. Contrôle de qualité de la pommade

2.5.1. Caractéristiques macroscopiques

L'évaluation sensorielle a permis d'apprécier les principales caractéristiques organoleptiques de la pommade, telles que la couleur, l'aspect général, l'odeur et la texture. Un examen macroscopique a été effectué afin de vérifier la consistance et l'homogénéité visuelle du produit.

2.5.2. Mesure de pH

La mesure du pH a été réalisée à l'aide d'un pH-mètre numérique. Pour cela, 1 g de la pommade a été dissous dans 100 ml d'eau ultrapure, puis la valeur du pH a été relevée afin d'évaluer l'acidité ou l'alcalinité du produit.

2.5.3. Homogénéité

Pour évaluer l'homogénéité de la pommade, un échantillon a été prélevé, puis une petite quantité a été déposée sur une lame de microscope. La lame a ensuite été placée sur la platine du microscope, et l'échantillon a été observé à différents grossissements. Cette analyse a permis de vérifier la distribution uniforme des particules et des principes actifs au sein de la formulation.

2.6. Enquête de perception de la pommade par les utilisateurs

À la suite de la formulation de la pommade à base d'extraits végétaux issus des plantes médicinales sélectionnées, et après avoir procédé aux différentes analyses de contrôle de qualité, une étude d'évaluation sensorielle a été menée. Un panel de 50 volontaires, composé d'hommes et de femmes de différents âges, a été sollicité afin de recueillir leurs impressions

sur plusieurs aspects du produit. L'évaluation portait sur des critères tels que la couleur, l'odeur, la texture au toucher, la facilité d'application, la vitesse d'absorption par la peau, ainsi que la présence ou l'absence de résidus après l'application. Pour garantir une collecte rigoureuse et structurée des données, chaque participant a rempli un formulaire d'évaluation contenant une série de questions ciblées (Figure 06), permettant d'exprimer leur niveau de satisfaction et leur ressenti global à l'égard de la pommade. Cette étape a ainsi permis de mieux cerner l'acceptabilité sensorielle du produit et son potentiel en usage topique.

استبيان تقييم كريم طبيعي لعلاج الحروق

المعلومات العامة

1-العمر:

- ☐ أقل من 18 سنة
☐ 18-30 سنة
☐ 31-45 سنة
☐ 46-60 سنة
☐ أكثر من 60 سنة

2-الجنس:

- ☐ ذكر
☐ أنثى

3-كيف تقيم رائحة الكريم؟

- ☐ محايدة أو غير ملحوظة
☐ لطيفة ومقبولة
☐ قوية وغير مريحة

4-هل كان من السهل تطبيق الكريم على المنطقة المصابة؟

- ☐ نعم، سهل التطبيق
☐ متوسط الصعوبة
☐ لا، كان صعب التطبيق

التجربة العامة والرضا

3-هل تعاني من حساسية لأي مستحضرات جلدية؟

- ☐ نعم
☐ لا
☐ لا أعلم

1-هل لاحظت أي آثار جانبية غير مرغوبة بعد استخدام الكريم؟

- ☐ لا
☐ نعم، تهيج أو احمرار
☐ نعم، حساسية أو حكة
☐ أخرى (يرجى التوضيح).

المنتج المقترح

1-هل تفضل استخدام كريمات تحتوي على مستخلصات نباتية لعلاج الحروق؟

- ☐ نعم
☐ لا
☐ ربما

2-كيف تقيم رضاك العام عن الكريم؟

- ☐ غير راض تمامًا
☐ غير راض
☐ محايد
☐ راض
☐ راض جدًا

2-ما العوامل التي تؤثر على اختيارك لمنتج لعلاج الحروق؟ (يمكن اختيار أكثر من خيار)

- ☐ الفعالية المثبتة علمياً
☐ المكونات الطبيعية
☐ سرعة التئام الجرح
☐ عدم وجود آثار جانبية
☐ السعر

3-هل ستوصي باستخدام هذا الكريم للآخرين؟

- ☐ نعم، بشدة
☐ نعم، ربما
☐ لا

4-هل لديك أي ملاحظات أو اقتراحات لتحسين الكريم؟

3-هل لديك استعداد لتجربة كريم مصنوع من مستخلصات نباتية للحروق إذا ثبتت فعاليته؟

- ☐ نعم
☐ لا
☐ ربما

خصائص الكريم:

الملمس والقوام

1-كيف تصف قوام الكريم؟

- ☐ خفيف وسهل التوزيع
☐ متوازن ومناسب
☐ ثقيل ويصعب توزيعه

2-هل وجدت أن الكريم دهنيًا أو لزجًا بعد التطبيق؟

- ☐ لا، يمتص بسرعة ولا يترك أثرًا
☐ نعم، يترك طبقة دهنية خفيفة
☐ نعم، يترك طبقة ثقيلة على الجلد

3-كيف تقيم سهولة توزيع الكريم على الجلد؟

- ☐ سهل جدًا
☐ متوسط
☐ صعب

4-ما المعلومات التي ترغب في معرفتها قبل استخدام هذا المنتج؟

- ☐ المكونات
☐ آلية العمل
☐ الدراسات السريرية
☐ آراء المستخدمين الآخرين

تقييم خصائص الكريم

1-كيف تقيم قوام الكريم؟

- ☐ خفيف وسريع الامتصاص
☐ متوازن
☐ ثقيل ويترك طبقة على الجلد

2-هل وجدت أن الكريم يترك شعورًا غير مريح بعد الاستخدام؟

- ☐ لا، يمتص بسرعة ولا يترك أثرًا
☐ نعم، يترك أثرًا دهنيًا

électrique. Après anesthésie des rats au chloroforme, la surface dorsale a été soigneusement désinfectée. Afin de prévenir le dessèchement cutané, chaque rat a reçu une injection sous-cutanée de 3 ml de solution physiologique. Les brûlures ont été provoquées à l'aide d'un cylindre métallique chauffé (diamètre de la base : 10 mm), appliqué sans pression. Après l'induction des brûlures, les animaux des groupes traités ont reçu immédiatement une application locale du produit spécifique à chaque lot, et ce, quotidiennement pendant 18 jours.

2.7.2. Protocole expérimentale

Après répartition des rats en quatre groupes, une période d'adaptation de dix jours leur a été accordée. Par la suite, les brûlures ont été induites, suivies d'une phase de traitement de 18 jours (Tableau: 02).

Tableau 02: Résumé du protocole expérimental suivi et des traitements utilisés.

	Lot (1)	Lot (2)	Lot (3)	Lot (4)
Témoin	-	-	-	-
Pommade lentiscia	-	+	-	-
Pommade préparer	-	-	+	-
Brulure	-	+	+	+

2.7.3. Sacrifice et prélèvement de sang

À l'issue des vingt jours de traitement, les rats sont sacrifiés par décapitation. Le sang est recueilli dans des tubes contenant de l'EDTA pour les analyses de la numération formule sanguine (NFS), et dans des tubes héparinés pour le dosage de la protéine C-réactive (CRP). Après la collecte sanguine, la zone de la brûlure est excisée à l'aide d'une lame chirurgicale, puis placée dans des flacons contenant une solution fixatrice (formol à 27 %) en vue de la réalisation de coupes histologiques

2.7.4. Étude de l'effet cicatrisant

L'évaluation des paramètres cicatriciels a été réalisée par mesure journalière du diamètre des lésions cutanées chez les rats. Les relevés ont été effectués par des mesures précises ont été réalisées chaque jours en utilisant un pied à coulisse. Ce suivi longitudinal a couvert une période totale de 18 jours, permettant ainsi d'établir une cinétique précise du processus de cicatrisation.

2.8. Etude histologique

2.8.1. Préparation des blocs

Les fragments de foie préalablement fixés dans le formol à 27 % sont disposés dans des cassettes qui sont ensuite placées dans un automate (Leica TP1020). Les fragments de l'organe sont d'abord déshydratés par submersion dans des bains d'éthanol à des concentrations croissantes (60 %, 70%, 80%, et 100%). les échantillons subissent deux bains de xylène et deux autres de paraffine fondue. Le xylène occupe la place de l'eau et par conséquent facilite la pénétration de la paraffine puisque cette dernière est hydrophobe. La durée des bains est de 24 heures. A l'aide d'un appareil d'inclusion, Les échantillons de foie sont placés dans des moules métalliques et recouverts de paraffine fondue. Après refroidissement, les blocs sont prêts à la coupe.

2.8.2. Réalisation des coupes et coloration

Les blocs sont placés dans le microtome afin de réaliser des coupes de 3µm d'épaisseur. A l'aide d'une pince très fine, les coupes sont placées sur des lames qui sont ensuite déparaffinées par chauffage à l'étuve pendant une heure. Pour mettre en évidence les hépatocytes, les coupes sont d'abord réhydratées par submersion successive dans les bains suivants : bain de xylène (5 min), bains d'éthanol (5 min). Après rinçage dans de l'eau distillée (5 min), les coupes réhydratées sont placées dans un bain d'hématoxyline (5 à 6 min) pour colorer les noyaux. L'excès de colorant est enlevé par un bain d'eau additionné de quelques gouttes de NH₄OH. Elles sont mises ensuite dans un bain d'éosine (5 min) pour colorer le cytoplasme et l'excès de colorant est enlevé par l'éthanol. Les lames ainsi colorées sont couvertes de lamelles et prêtent à l'observation microscopique.

2.9. Etude statistique

Toutes les données obtenues ont été analysées à l'aide de Microsoft Excel 2010 et de SPSS version 23. Dans l'étude ethnopharmacologique, nous avons calculé l'indice d'usage (UV) pour évaluer l'importance relative des espèces médicinales, ainsi que DF (Fréquence de Citation) c'est nombre de personnes ayant mentionné l'espèce, selon les méthodes standardisées décrites par Weckerle et *al.*, (2018). Quant à l'étude d'enquête de perception de la pommade par les utilisateurs, elle a été analysée selon le test de K2, permettant de mesurer la cohérence interne des réponses. Les résultats ont été présentés sous forme de colonnes graphiques, tableaux (incluant les distributions en pourcentage) et diagrammes circulaires générés par SPSS, afin de visualiser les tendances principales et les corrélations entre les variables.

RESULTATS

3. RESULTATS

3.1. Inventaire ethnopharmacologie

3.1.2. Plantes médicinales utilisées dans le traitement des brûlures

Le tableau 04 analysé constitue une étude ethnopharmacologique exhaustive portant sur 32 espèces végétales utilisées en médecine traditionnelle dans la région d'El Oued, en Algérie, avec un accent particulier sur le traitement des brûlures. L'analyse approfondie des données révèle plusieurs niveaux de signification scientifique.

Diversité botanique et écologique : Les espèces recensées appartiennent à 25 familles botaniques différentes, parmi lesquelles les Lamiaceae (5 espèces), les Asteraceae (3 espèces), et les Fabaceae (2 espèces) sont les plus représentées. Concernant les formes biologiques, les plantes herbacées dominent (56 %, ex. *Matricaria chamomilla*), suivies des arbrisseaux (22 %, ex. *Lawsonia inermis*) et des arbres (22 %, ex. *Pinus maritima*). Sur le plan écologique, les espèces sont réparties entre plantes sahariennes spontanées (ex. *Artemisia herba-alba*) et espèces cultivées (ex. *Allium cepa*). Propriétés thérapeutiques et usages traditionnels : Un total de 25 espèces (78 %) est utilisé spécifiquement pour traiter les brûlures, tandis que 7 espèces (22 %) sont employées pour divers troubles cutanés incluant les brûlures. Parties végétales utilisées et techniques de préparation : Les parties majoritairement utilisées sont les feuilles (65 %, ex. *Artemisia campestris*), les fruits (22 %, ex. *Punica granatum*). Il est important de souligner que 26 espèces (82 %) disposent de preuves scientifiques corroborant leur usage traditionnel, tandis que 6 espèces (18 %) demeurent insuffisamment explorées et nécessitent des études complémentaires pour valider leur efficacité.

D'après les données du tableau n°04, les résultats ont révélé cinq espèces végétales les plus couramment utilisées dans la médecine traditionnelle locale pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El Oued, à savoir : la partie aérienne d'*Artemisia campestris*, la partie aérienne de *Teucrium polium*, la partie aérienne d'*Urtica dioica*, ainsi que l'*Aloe barbadensis* et l'huile de *Pistacia lentiscus*. Ces plantes ont été fréquemment citées par les informateurs, ce qui témoigne de leur enracinement dans les pratiques thérapeutiques locales et de la confiance transmise de génération en génération quant à leur efficacité. Elles se distinguent par leurs propriétés anti-inflammatoires, antiseptiques et cicatrisantes, les plaçant au cœur des remèdes traditionnels contre les brûlures et lésions cutanées superficielles. Cet usage répandu justifie un intérêt scientifique accru afin de mener des études approfondies visant à évaluer leur efficacité.

pharmacologique, en vue de leur valorisation et de leur intégration potentielle dans des formulations médicinales modernes fondées sur le patrimoine botanique local

3.1.3. Familles botaniques utilisées dans le traitement des brûlures

La figure illustre la répartition des familles botaniques utilisées dans la médecine traditionnelle pour le traitement des brûlures. Il met en évidence une dominance marquée de certaines familles sur d'autres. La famille Lamiaceae arrive en tête avec un pourcentage d'environ 15 %, suivie d'Asteraceae (environ 10 %) puis Fabaceae, Burseraceae et Arecaceae toutes les trois représentant environ 6 % des espèces recensées. Cette prédominance reflète la richesse phytochimique de ces familles, notamment en composés bioactifs connus pour leurs propriétés anti-inflammatoires, antimicrobiennes et cicatrisantes. En revanche, d'autres familles comme Chenopodiaceae, Capparaceae, ou encore Ericaceae, présentent une représentation plus modeste (inférieure à 4 %), ce qui suggère une utilisation thérapeutique plus ciblée ou moins fréquente dans le traitement des affections cutanées. Ces résultats soulignent l'importance des familles Lamiaceae et Asteraceae dans le savoir ethnobotanique local, et suggèrent leur fort potentiel pour des investigations pharmacologiques futures visant à développer des traitements naturels contre les brûlures.

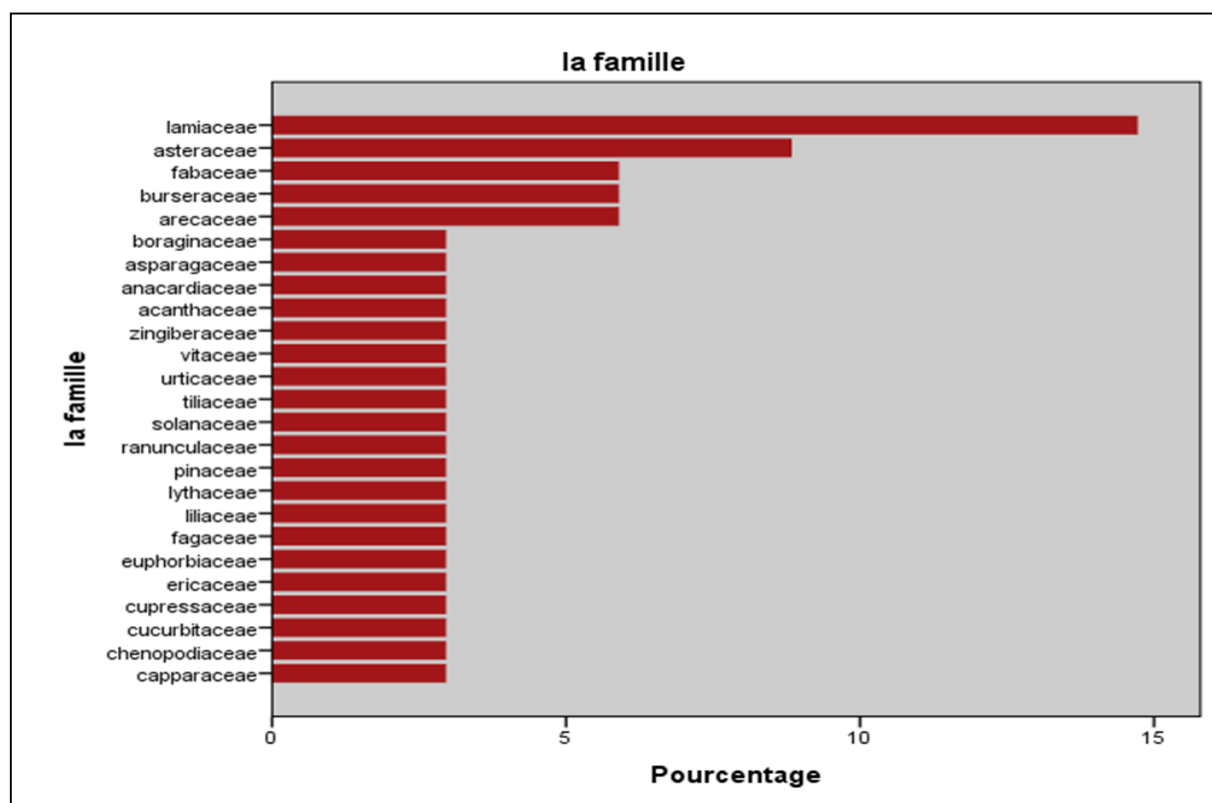


Figure 07 : Familles botaniques des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie

3.1.4. Valeur d'usage et fréquence de citation des plantes

Le tableau 05 analysé présente une étude approfondie sur 34 espèces végétales utilisées dans la médecine traditionnelle pour le traitement des brûlures dans la région de la vallée (El Oued, Algérie). L'analyse repose sur deux indicateurs clés : la valeur d'usage (UV), qui représente l'importance relative d'une plante dans les remèdes traditionnels, et la fréquence de citation (DF), définie comme le nombre de personnes ayant mentionné l'espèce. Les résultats révèlent que des espèces telles que *Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*, *Aloe barbadensis* et *Pistacia lentiscus*. présentent les valeurs les plus élevées, indiquant une forte reconnaissance thérapeutique et une utilisation généralisée. D'autres plantes, telles que *Vitis vinifera*, *Lavandula angustifolia*, *Cocos nucifera* et *Origanum majorana*, affichent également une UV élevée (≥ 2), soulignant leur importance médicinale. En revanche, certaines espèces comme *Teucrium polium*, *Nigella sativa* ou *Solanum tuberosum* ont des valeurs plus faibles ($UV \leq 1$; $DF = 1$), suggérant une spécialisation thérapeutique limitée ou une moindre diffusion des connaissances à leur sujet. Cette analyse met en lumière la richesse du savoir ethnobotanique local et souligne l'importance de valider scientifiquement ces usages afin de les intégrer dans des approches modernes de soins dermatologiques.

3.1.5. Type de croissance des plantes

La figure 08 illustre la répartition des modes de croissance des plantes médicinales recensées dans l'oasis d'El Oued. Les données révèlent une dominance marquée des espèces spontanées (73 %), contre une proportion bien moindre pour les espèces cultivées (24 %). Les plantes partageant les deux modes de croissance (spontané et cultivé) sont marginales (3 %).

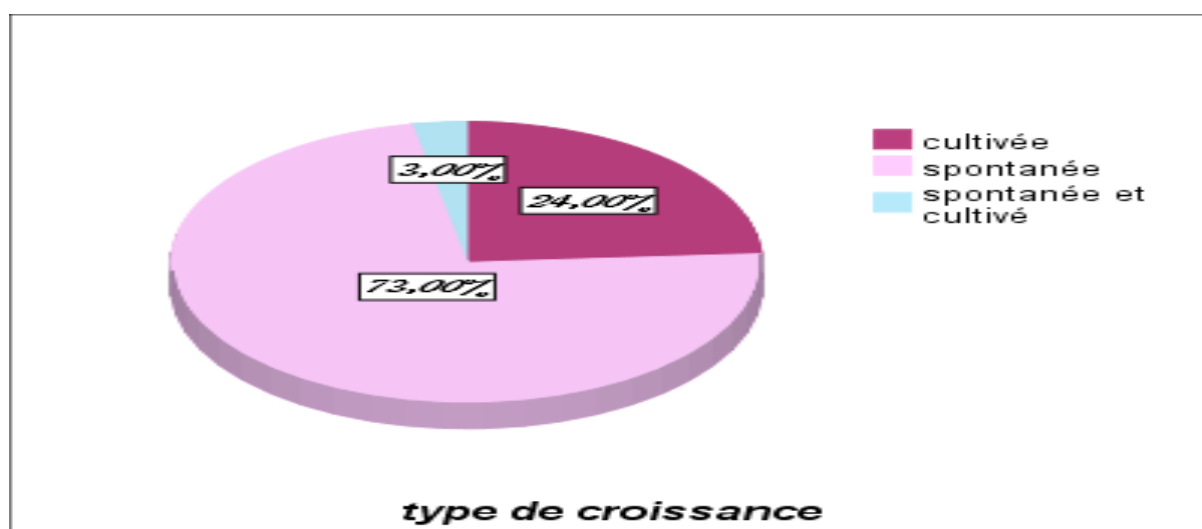


Figure 08: Type de croissance des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.6. Type d'habitat des plantes

La figure 09, sous forme d'histogramme, illustre la répartition des types biologiques des plantes recensées. On observe une prédominance nette des arbres (48 %) et des herbes (43 %). Les arbustes constituent une faible proportion (8 %), tandis que les plantes grimpantes sont exceptionnellement rares (1 %).

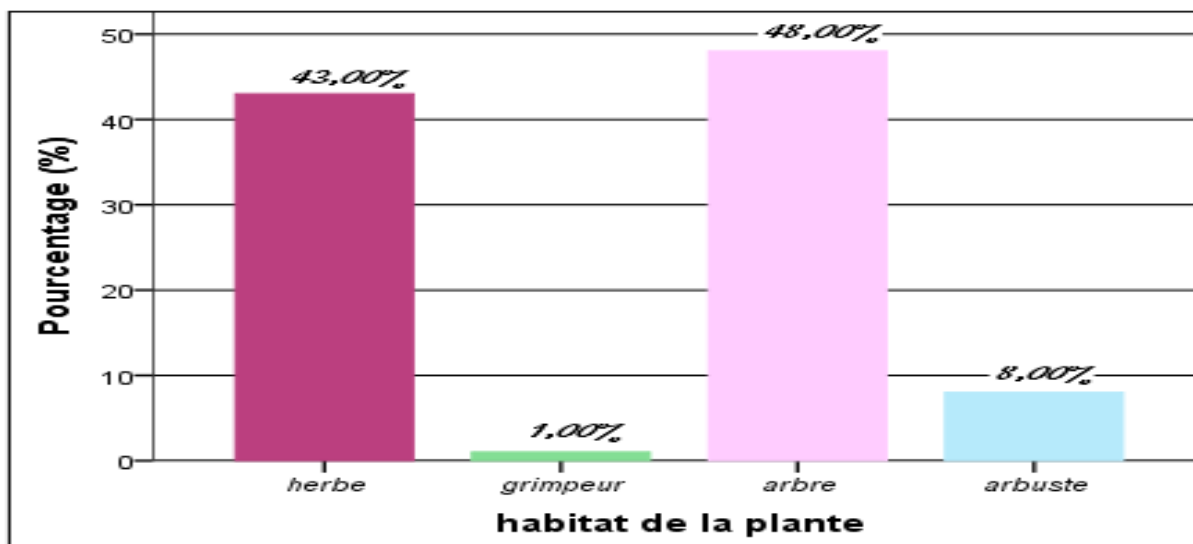


Figure 09: Type d'habitat des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.7. Vecteurs d'administration des plantes

La figure 10 présente la répartition des modes d'utilisation traditionnelle des plantes médicinales dans la région d'étude. Les données révèlent une prédominance marquée de l'utilisation en simple (69%), tandis que les associations avec d'autres substances montrent des fréquences bien plus faibles (1 à 8%).

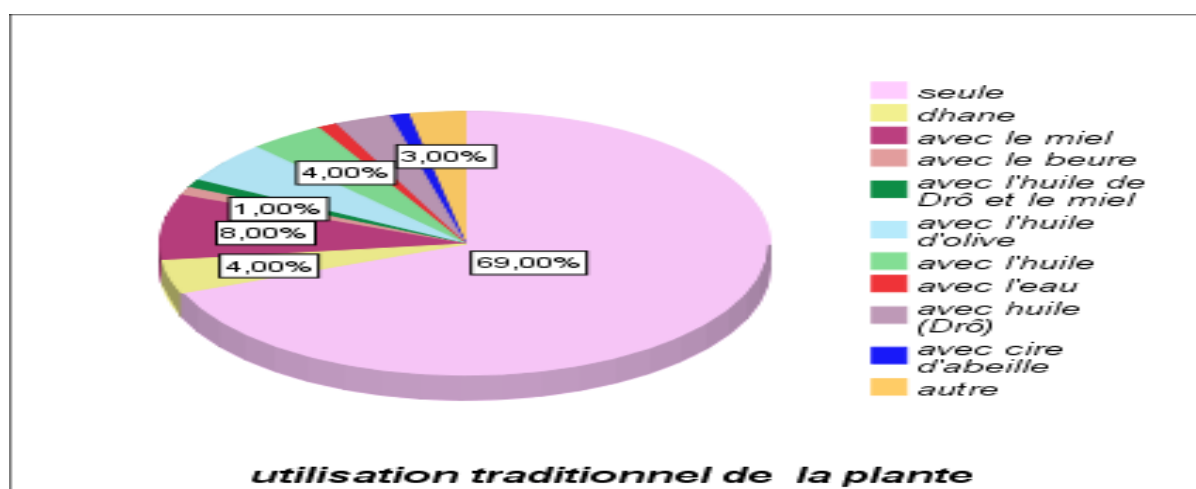


Figure 10: Vecteurs d'administration des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.8. Mode d'utilisation des plantes

La figure 11 présente les modes d'utilisation des plantes médicinales recensées, mettant en évidence une prévalence quasi-exclusive de l'utilisation monospécifique (94%). Les associations végétales, bien que diversifiées (aurone, henné, khayata), ne concernent qu'une fraction marginale des usages (1 à 3%).

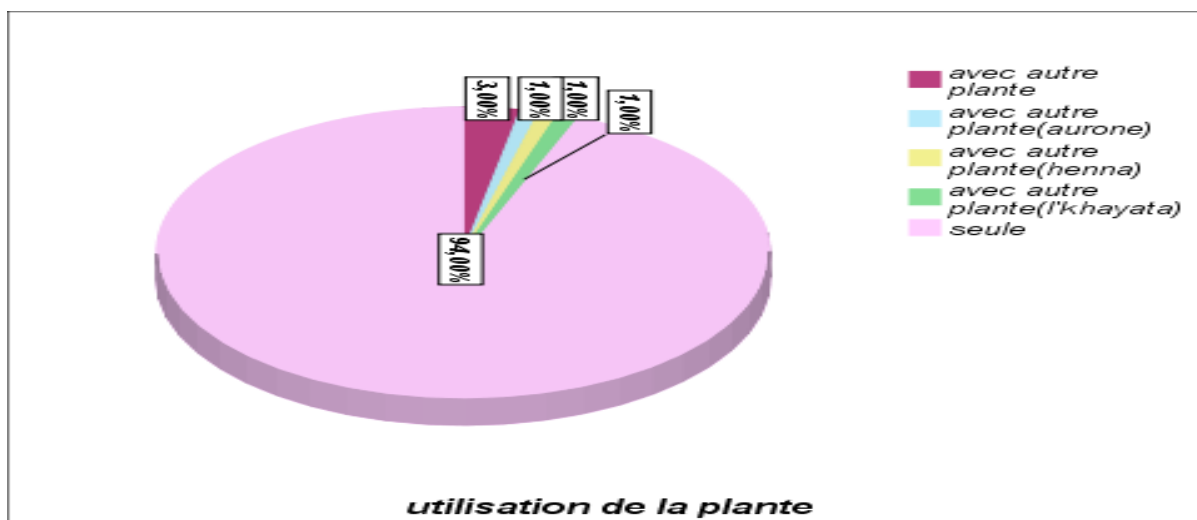


Figure 11: Mode d'utilisation des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.9. Partie utilisée des plantes

La figure 12 illustre la distribution des différentes parties végétales exploitées, avec une nette dominance des feuilles seules (34,00 %) suivies des feuilles associées à d'autres parties (24,00 %). En comparaison, l'utilisation d'autres organes tels que les tiges, racines, fruits, écorce (cortex) et graines reste marginale, oscillant entre 1,00 % et 16,00 %.

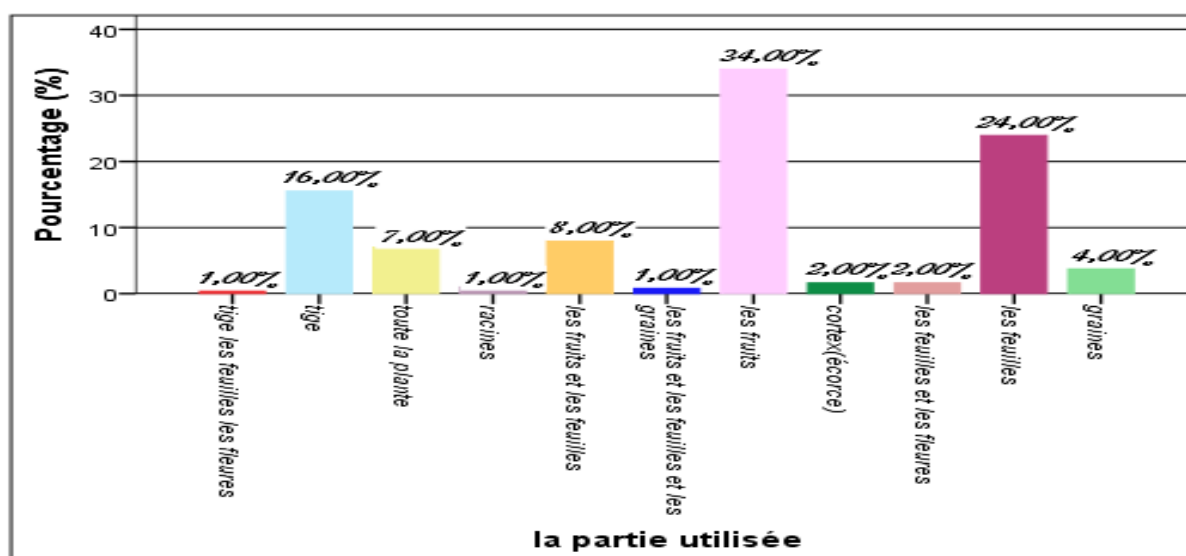


Figure 12: Partie utilisée des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.9. État des plantes

Le graphique illustré dans la figure 13 souligne la fréquence d'emploi des plantes selon leur condition de préparation. L'utilisation des plantes à l'état naturel domine nettement (60,00 %), tandis que leur usage sous forme déshydratée occupe une proportion notable (38,00 %). En revanche, l'association des deux formes d'utilisation reste très peu répandue, avec seulement 2,00.

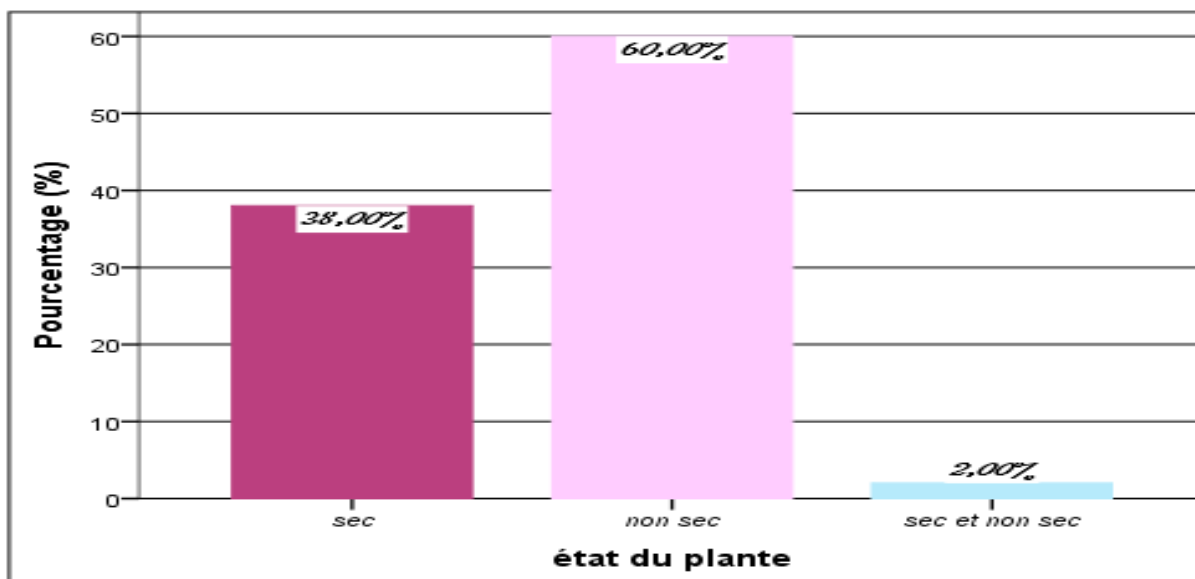


Figure 13: État des plantes des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.10. Type de traitement par des plantes

La figure 14 met en évidence la distribution des modes d'administration des remèdes, montrant une suprématie marquée de l'application topique (99,00 %). L'usage mixte, combinant les voies interne et externe, demeure extrêmement marginal avec seulement 1,00

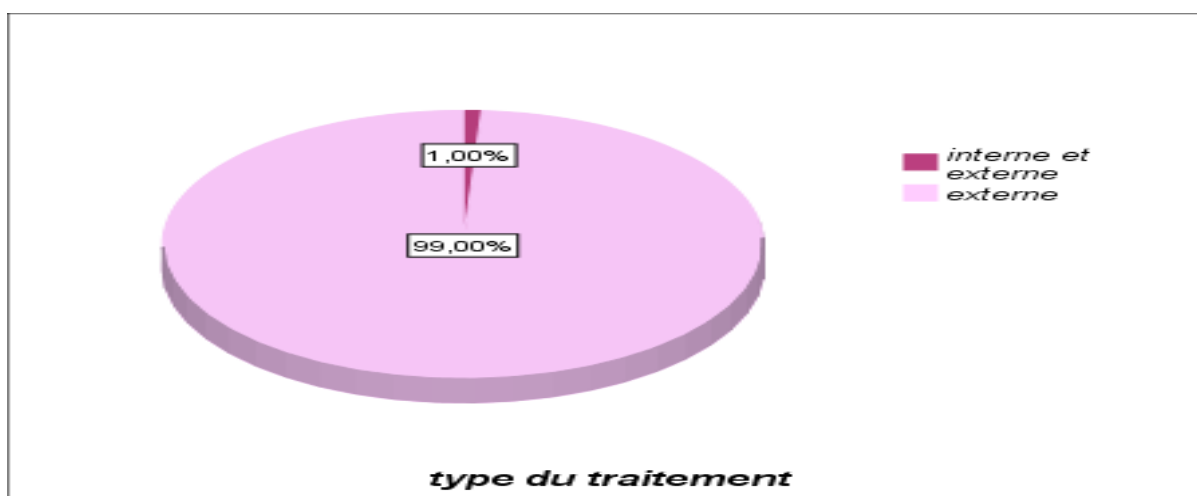


Figure 14: Type de traitement par les plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.11. Methods de preparations des plantes

Le graphique dans la figure 15 met en évidence les différentes techniques de préparation des remèdes traditionnels, dominées principalement par l'utilisation des huiles extraites de plantes (33,33 %) et des formes en poudre (29,29 %). Les autres procédés tels que les extraits concentrés (15,15 %), la combinaison d'huiles et de poudres (9,09 %), les applications par compresses (4,04 %), ainsi qu'une diversité de méthodes secondaires, apparaissent en proportions beaucoup plus modestes, variant entre 1,01 % et 2,02 %.

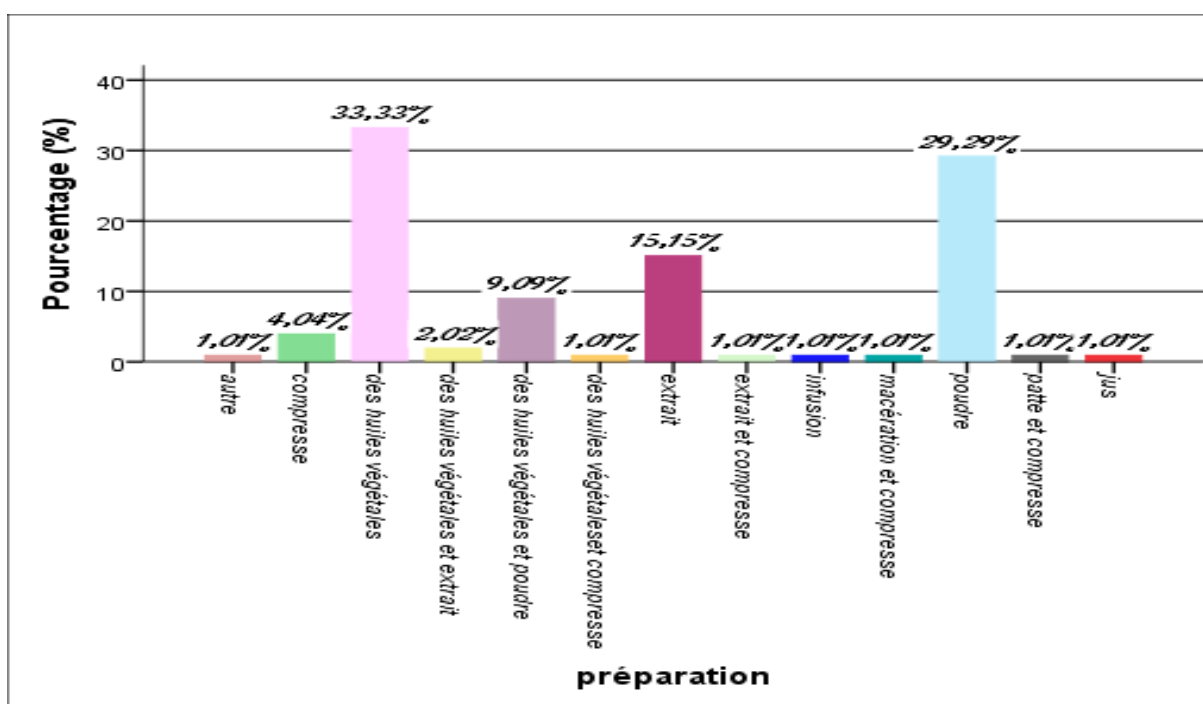


Figure 15: Methods de preparations des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.12. Dose utilisée des plantes

La figure Le graphique montre que la majorité des utilisateurs (86 %) déterminent la dose «selon la situation», illustrant une approche traditionnelle non standardisée. Les autres méthodes, comme la mesure manuelle (4 %) ou la cuillère à café (3 %), sont peu utilisées. Ce constat souligne le besoin de standardiser les dosages pour plus de sécurité et d'efficacité.

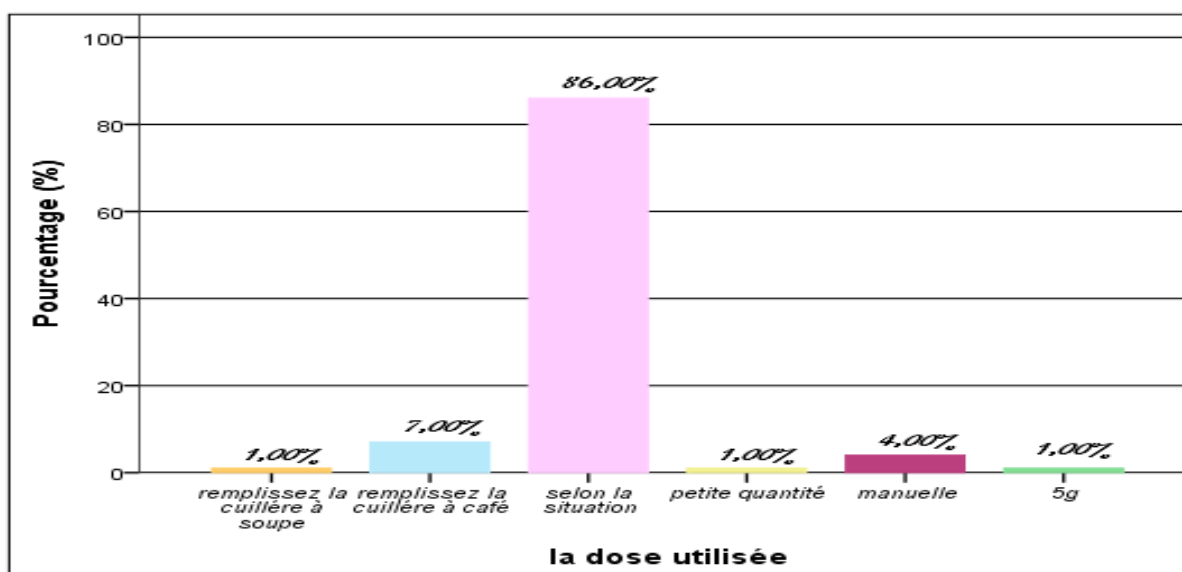


Figure 16: Dose utilisée des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.13. Mode d'application des plantes

La figure 17 met en lumière les différentes méthodes d'application des remèdes à base de plantes. L'application directe se distingue nettement comme la plus courante, représentant 60,00 % des cas. Elle est suivie par la méthode consistant à « déposer sur la brûlure » avec 25,00 %. Les autres pratiques, telles que le massage, l'introduction (3,00 % chacune), ainsi que diverses combinaisons (application suivie d'un massage, utilisation de poudre ou d'huile, cuisson préalable, application en tranches), restent très peu fréquentes, avec seulement 1,00 % chacune. Cela souligne une nette prédominance des applications simples et accessibles dans les traitements traditionnels.

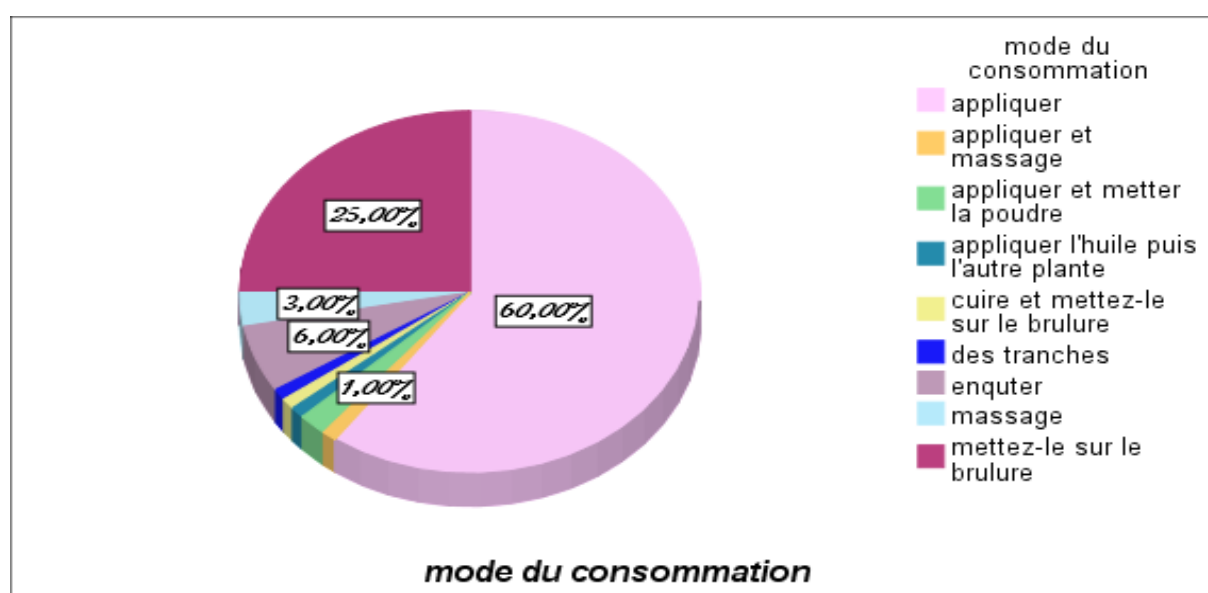


Figure 17: Mode d'application des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.14. Nombre de doses des plantes

La figure 18 illustre la répartition des fréquences d'utilisation, avec une nette prédominance de l'application une fois par jour, représentant 48,45 % des cas. Elle est suivie par l'usage deux fois par jour (22,68 %). D'autres fréquences apparaissent de manière plus marginale, telles que 1 à 2 fois (10,37 %), 2 à 3 fois (9,28 %) et trois fois par jour (2,06 %).

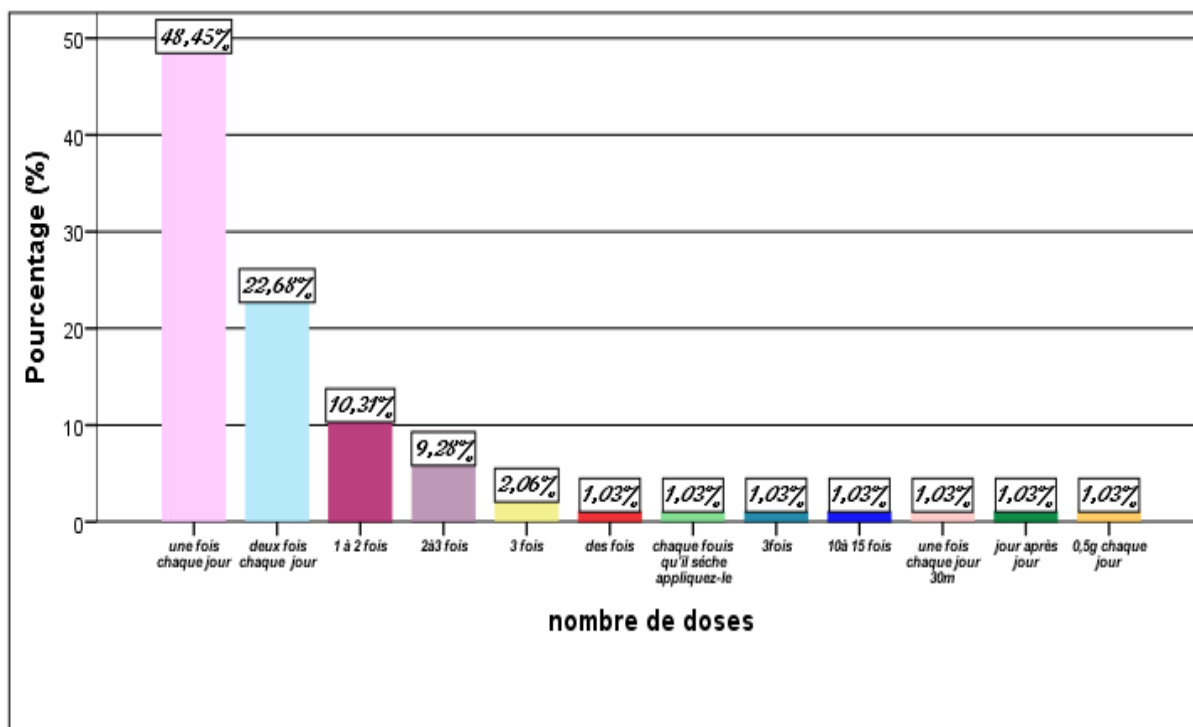


Figure 18: Nombre de doses des plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.15. Durée de traitement

La figure 19 met en évidence une nette prédominance de la durée de traitement «jusqu'à la guérison», mentionnée dans 75,00 % des cas. La durée d'un mois arrive en seconde position avec 12,00 %, suivie d'une semaine (3,00 %) et de deux semaines (3,00 %). D'autres durées moins fréquentes, comme «un jour» et «dix jours», ne représentent chacune que 1,00 %. Cette distribution traduit une tendance marquée à adapter la durée du traitement à l'évolution de l'état de santé.

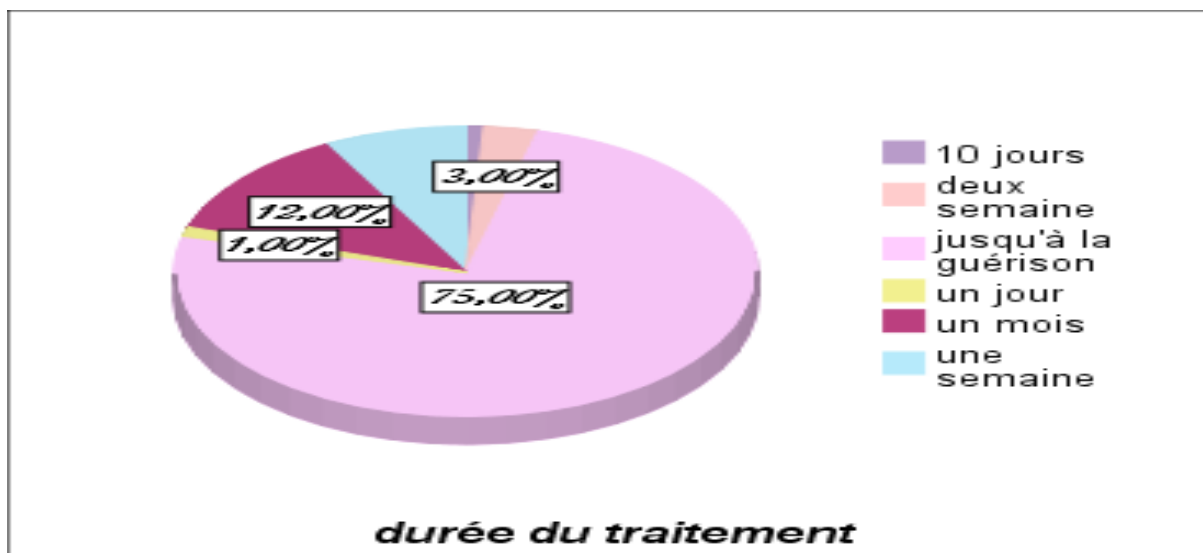


Figure 19: Durée de traitement par les plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.16. Degrés du brulures

La figure 20 illustre la répartition des différents degrés de brûlures. Les brûlures du premier degré sont les plus fréquentes, représentant 32,00 % des cas. Les brûlures combinées du premier et du deuxième degré constituent également une proportion notable, avec 30,00 %. Les brûlures combinées de tous les degrés suivent avec 27,00 %. En revanche, les brûlures du deuxième degré seules (8,00 %) et celles du troisième degré (3,00 %) sont nettement moins courantes.

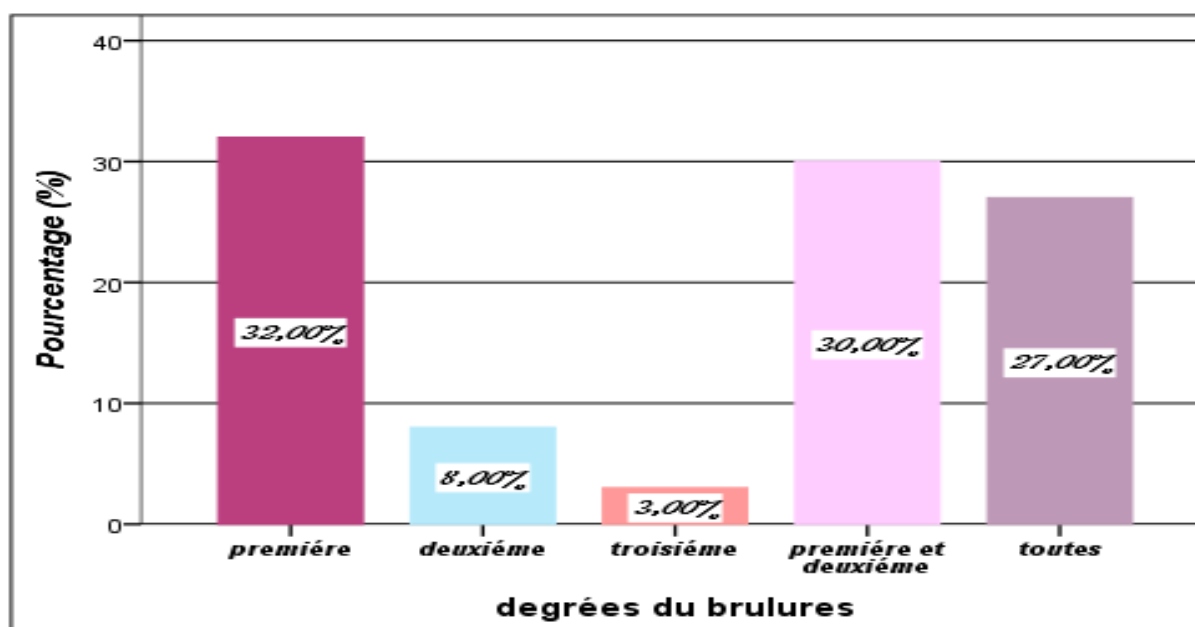


Figure 20: Degrés de traitement par les plantes utilisées pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.17. Symptômes secondaires de l'utilisation des plantes

Ce graphique dans la figure 21 circulaire illustre la répartition des symptômes secondaires observés. Une prédominance marquée de l'absence de symptômes (aucune) est constatée, représentant 50,00 % des cas. Les démangeaisons cutanées arrivent en deuxième position avec une fréquence de 33,78 %. D'autres symptômes secondaires, tels que l'irritation cutanée (12,16 %), ainsi que divers symptômes isolés apparaissant chacun à une fréquence de 1,35 % , notamment sécheresse, allergies, « pas de symptômes et rougeur et douleur dans la zone brûlée restent marginaux.

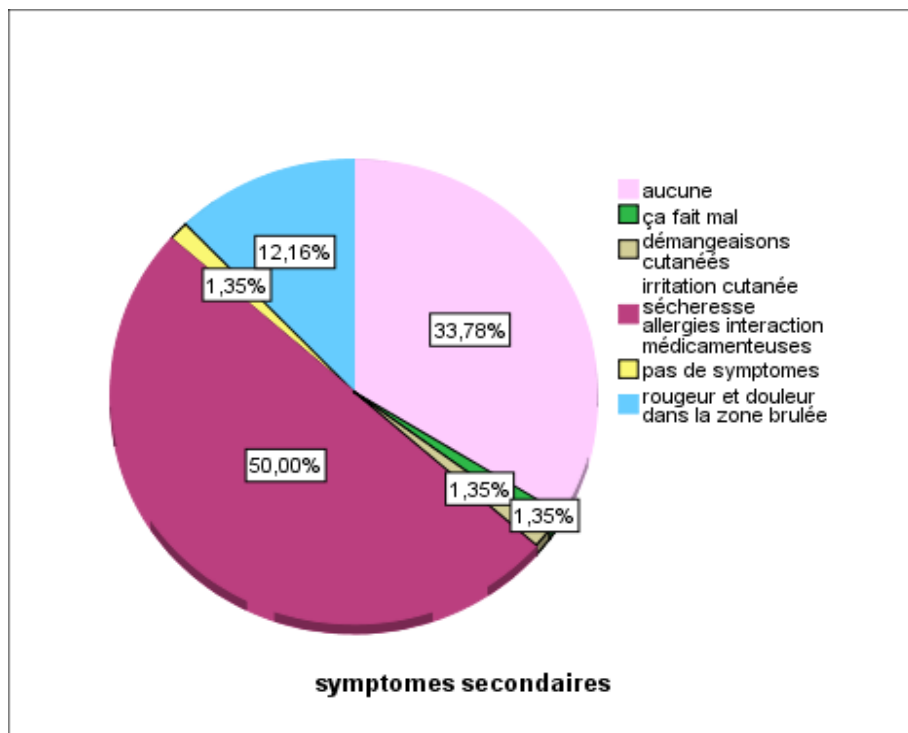


Figure 21: Symptômes secondaires de l'utilisation des plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.18. Avertissements d'utilisation des plantes

La figure 22 présente la répartition des avertissements d'utilisation liés aux plantes médicinales utilisées dans le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued (Algérie). On observe une prédominance marquée de l'absence d'avertissements (aucune), mentionnée par 68,09 % des répondants. En seconde position, 17,02 % des participants insistent sur l'importance d'utiliser le produit original, ce qui pourrait indiquer une certaine méfiance à l'égard des contrefaçons ou des produits altérés. Les autres avertissements, tels que « bien désinfecter avant utilisation », « éviter de l'utiliser sur des plaies ouvertes », « éviter les quantités excessives », ou encore « ne pas utiliser dans les zones sensibles », ne sont rapportés que par 2,13 % des personnes chacun,

ce qui témoigne d'un manque d'information ou de vigilance concernant les bonnes pratiques d'utilisation. Ces résultats soulignent la nécessité de mettre en place des campagnes de sensibilisation et d'éducation à l'usage sûr et efficace des plantes médicinales.

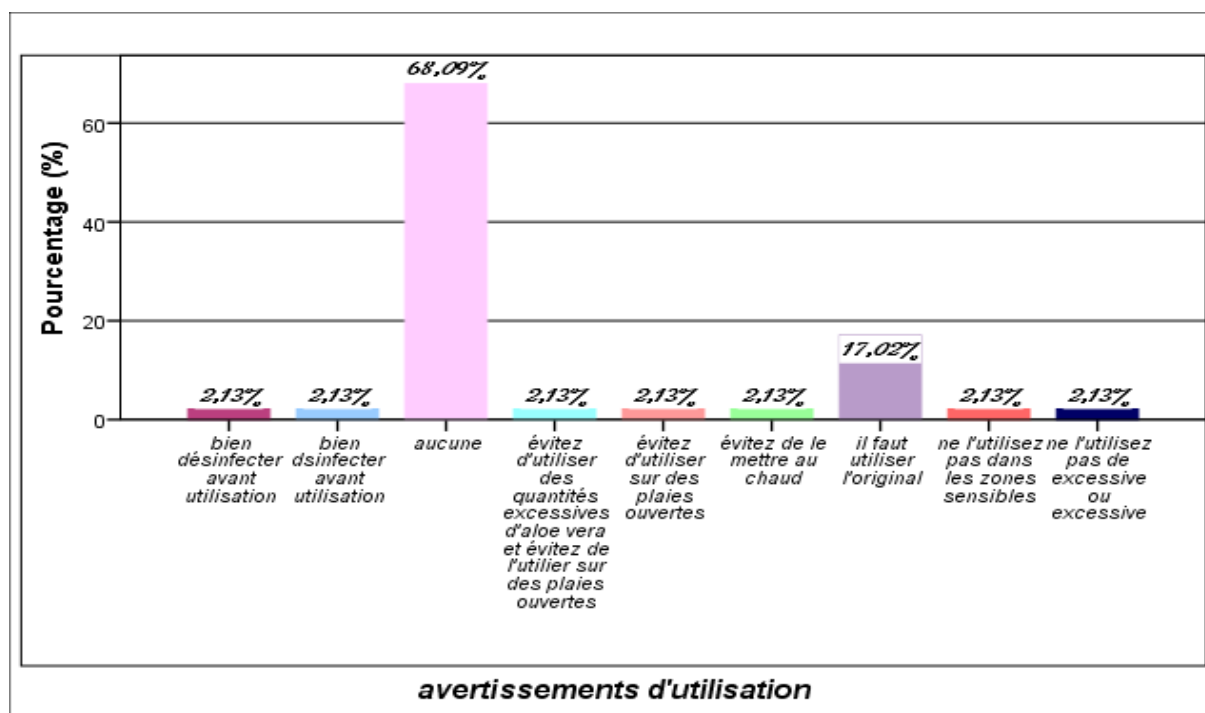


Figure 22: Avertissements d'utilisation des plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.1.19. Conseils de l'utilisation des plantes

Le graphique circulaire dans la figure 23 présente une série de conseils liés à l'utilisation des produits naturels et des plantes médicinales le traitement des brûlures, chacun occupant une part égale de 7,14 %. Cette répartition indique que chaque conseil a une importance équivalente dans le contexte de la santé naturelle. Parmi les recommandations figurent l'ajout de miel naturel pour améliorer l'efficacité, la consommation appropriée et la connaissance des quantités, la conservation des herbes à l'abri de l'humidité et de la lumière, ainsi que l'utilisation de traitements intégrés pour de meilleurs résultats. Le graphique souligne également l'importance de la qualité du produit, et la prise en compte des effets secondaires. En somme, ces conseils visent à optimiser l'utilisation des remèdes naturels tout en garantissant leur efficacité et leur sécurité.

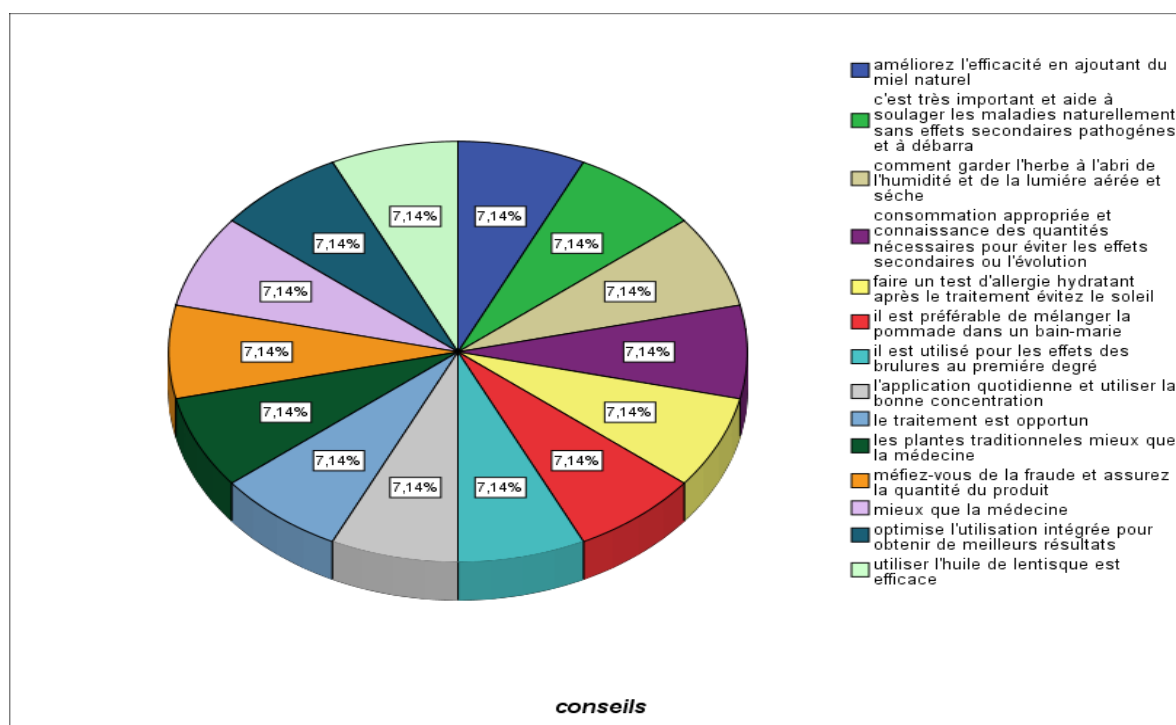


Figure 23: Conseils de l'utilisation des plantes pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued, Algérie.

3.4. Enquête de perception de la pommade par les utilisateurs

3.4.1. Répartition des participants selon âge et sexe

Les Figures 26 et 27 présente la distribution démographique des 50 participants impliqués dans l'étude sensorielle de la pommade. Les résultats montrent une répartition parfaitement équilibrée entre les sexes (82% d'hommes et 18% de femmes), ce qui garantit une évaluation neutre et représentative des préférences. Concernant les tranches d'âge, les participants se répartissent comme suit : 86% dans la catégorie 18-30 ans, 10% dans la catégorie 31-45 ans, et 4% dans la catégorie 46-60 ans. Cette diversité permet de capturer des perceptions variées, reflétant les attentes potentielles de différents segments de consommateurs. L'équilibre entre les groupes d'âge et de genre renforce la fiabilité des données collectées et minimise les biais potentiels liés à une surreprésentation démographique

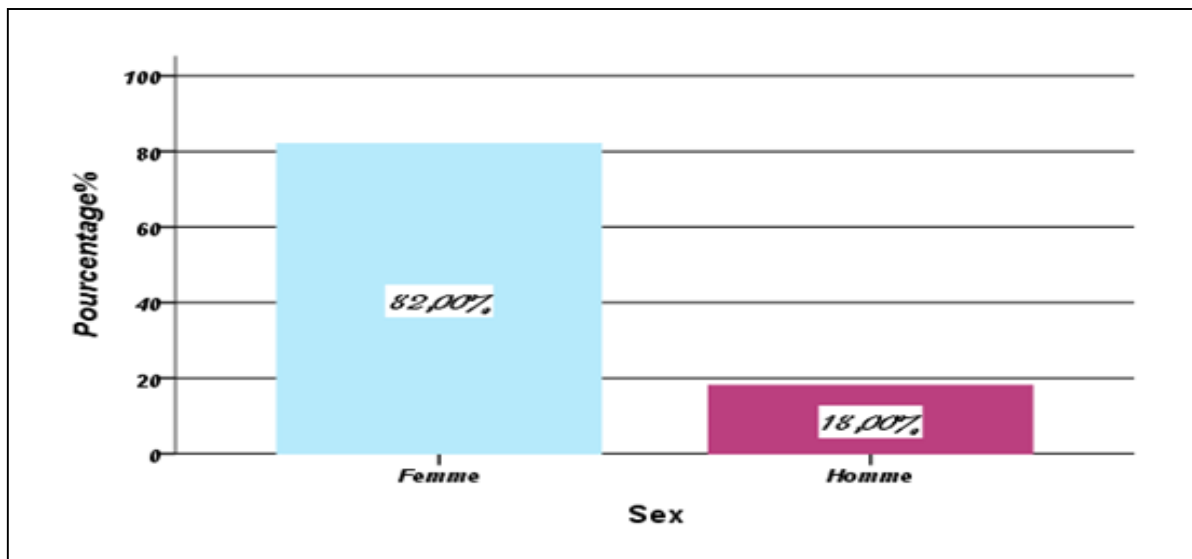


Figure 26: Répartition des participants selon sexe de l'étude sensorielle de la pommade.

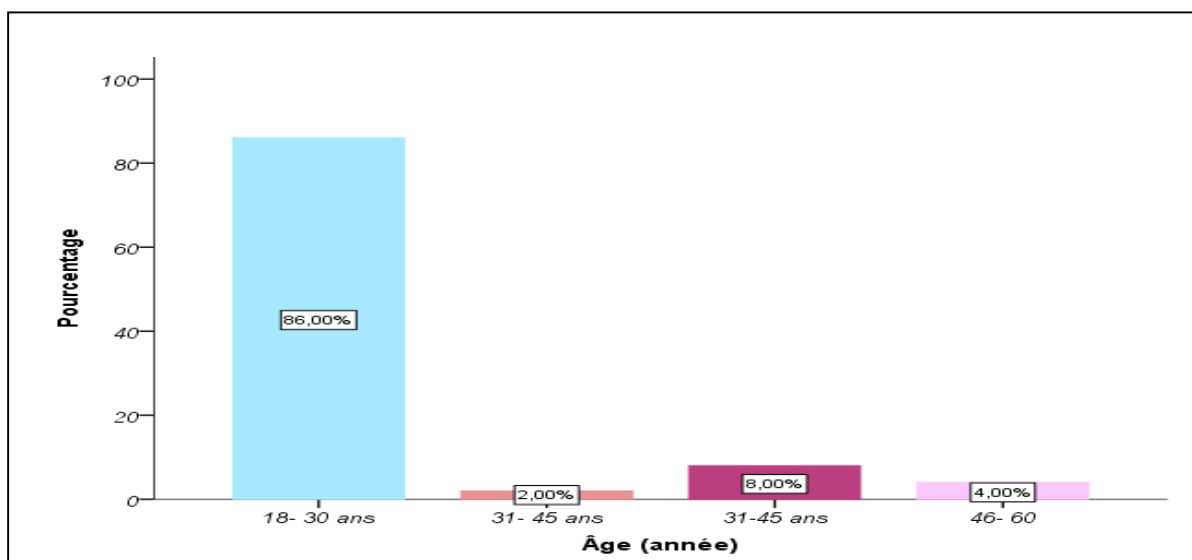


Figure 27: Répartition des participants selon l'âge de l'étude sensorielle de la pommade.

3.4.2. Répartition des participants selon les allergies vers les produits

La Figure 28 présente la répartition des participants selon leur réaction allergique présumée lors de l'étude sensorielle de la pommade. Les résultats révèlent que 61,22 % des participants n'ont signalé aucune réaction allergique (Non), tandis que 16,33 % ont rapporté une sensibilité potentielle (Oui) .22,45 % sont restés indécis (Je ne sais pas).

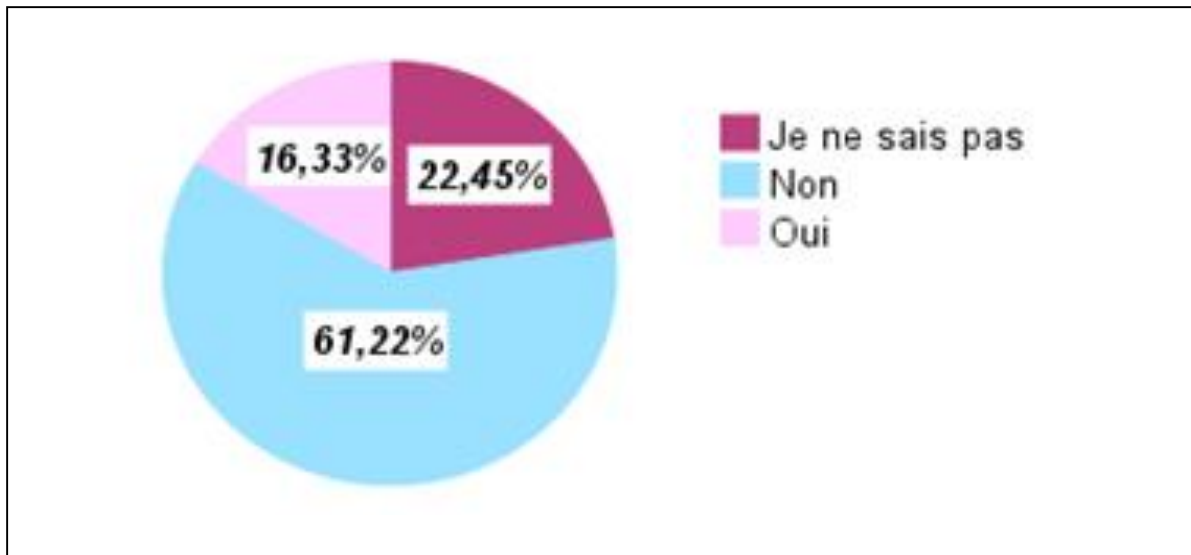


Figure 28: Répartition des participants selon leur réaction allergique de l'étude sensorielle de la pommade.

3.4.3. Répartition des participants selon l'utilisation de pommade à base d'extraits végétaux.

La Figure 29 présente les préférences des participants concernant l'utilisation de crèmes à base d'extraits végétaux pour le traitement des brûlures. Les résultats révèlent une adhésion majoritaire à ce type de traitement : 78% des participants déclarent préférer ces crèmes (Oui), 20% expriment une réticence (Non), et 2% ne se prononcent pas.

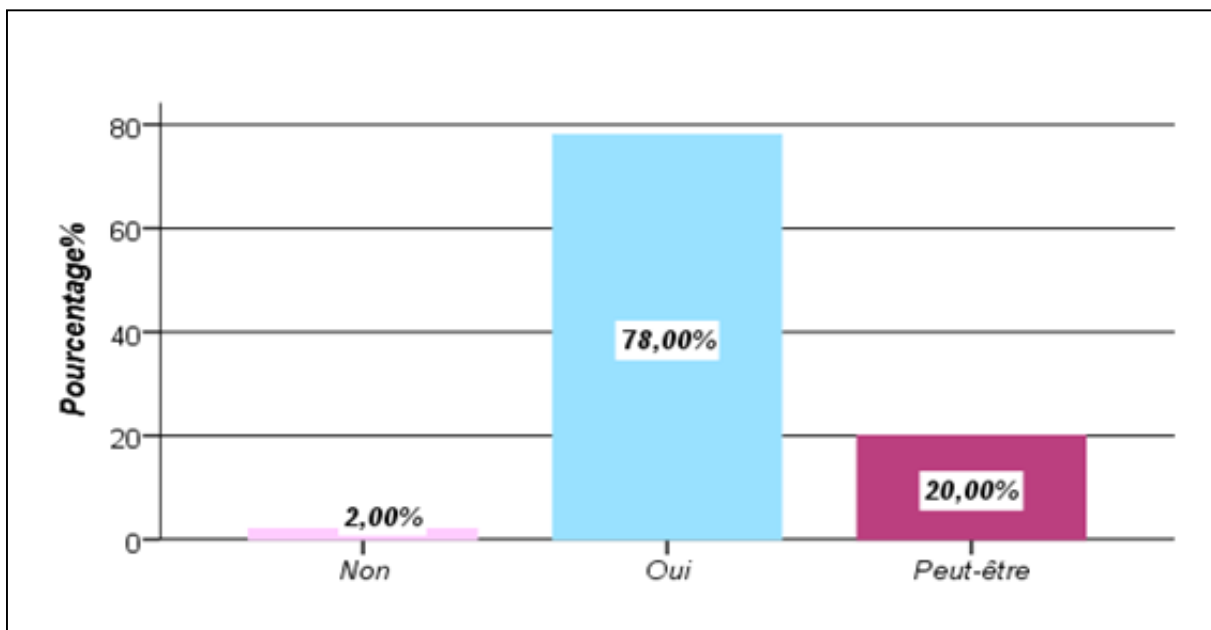


Figure 29: Répartition des participants selon l'utilisation de pommade à base d'extraits végétaux.

3.4.4. Répartition des participants selon la disposition des participants à essayer une pommade à base d'extraits végétaux pour les brûlures

La Figure 30 évalue la disposition des participants à essayer une pommade à base d'extraits végétaux pour les brûlures, sous condition de preuve d'efficacité. Les réponses se répartissent ainsi : Oui (réponse majoritaire 90 %) : Une proportion significative des participants se déclare prête à utiliser le produit si son efficacité est démontrée. Peut-être : Une partie des répondants 10 % montre un intérêt conditionnel, reflétant une attente de preuves scientifiques supplémentaires ou d'informations complémentaires.

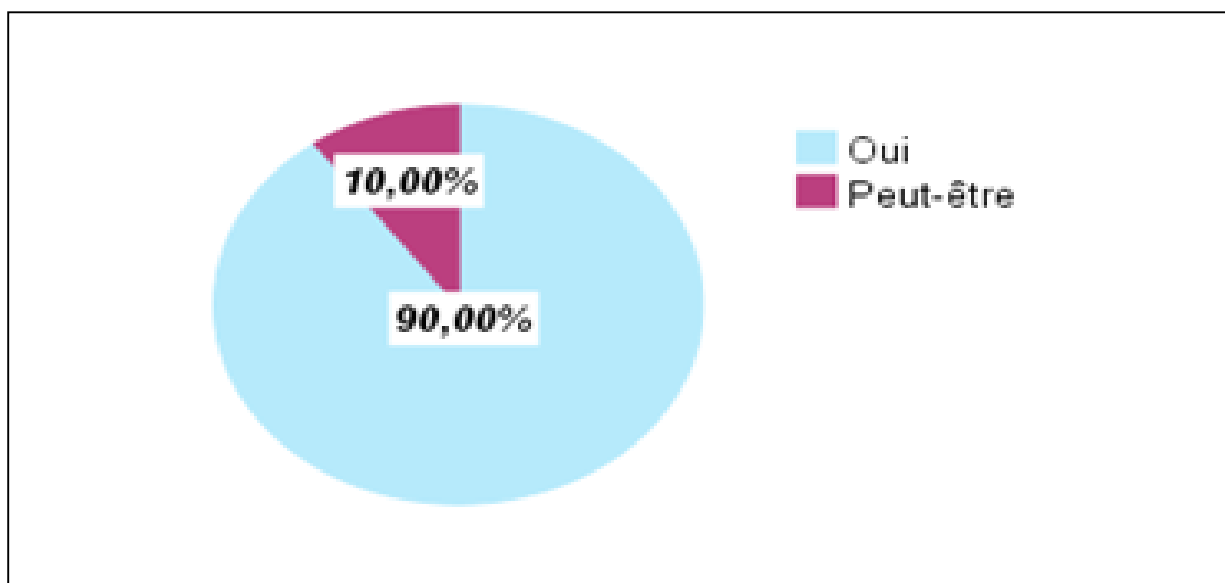


Figure 30: Répartition des participants selon la disposition des participants à essayer une pommade à base d'extraits végétaux pour les brûlures

3.4.5. Répartition des participants selon l'utilisation de pommade à base d'extraits végétaux.

La Figure 31 examine les attentes informationnelles des consommateurs avant l'utilisation d'une pommade à base d'extraits végétaux. Les résultats, présentés par ordre d'importance décroissante, révèlent : Mécanisme d'action (priorité absolue) : 42% des participants exigent des explications scientifiques sur le fonctionnement du produit .Études cliniques : 28% recherchent des preuves d'efficacité validées .Composition (ingrédients) : 20% des répondants, surtout parmi les personnes à peau sensible

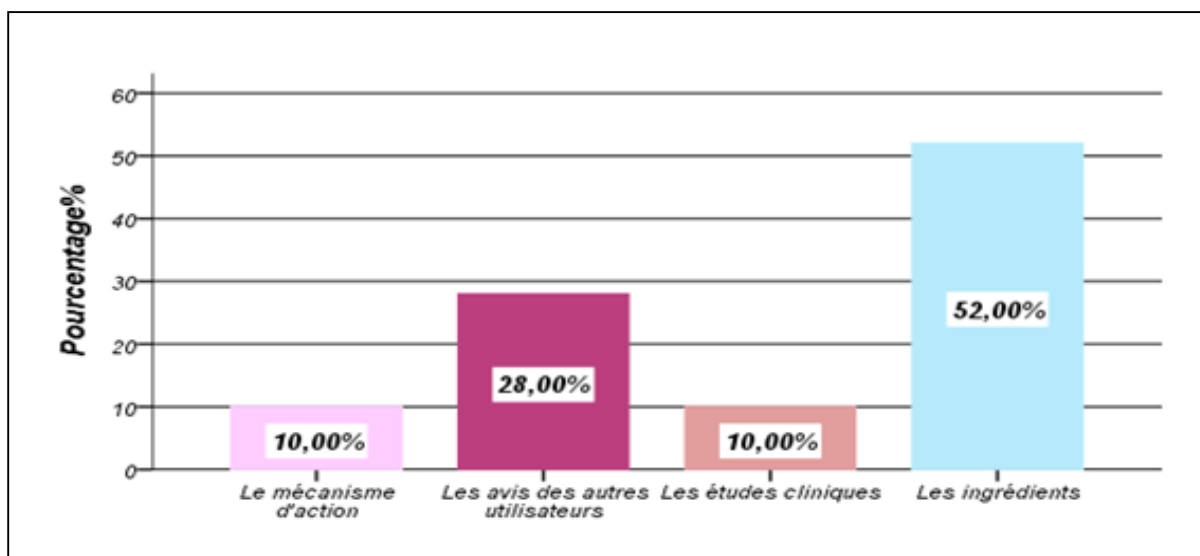


Figure 31: Répartition des participants selon les attentes informationnelles avant l'utilisation d'une crème à base d'extraits végétaux.

3.4.6. Répartition des participants selon la texture de pommade.

La figure 32 présente l'évaluation de la texture d'une crème par les participants. On constate que 52 % des personnes interrogées estiment que la texture de la pommade est « équilibrée », tandis que 48 % la trouvent « légère et à absorption rapide ». Cette répartition presque égale montre que les deux types de textures sont appréciés, avec une légère préférence pour la texture équilibrée. Cela suggère que la majorité des utilisateurs recherchent une crème qui offre à la fois confort et facilité d'application, sans sensation de lourdeur ni d'excès de légèreté.

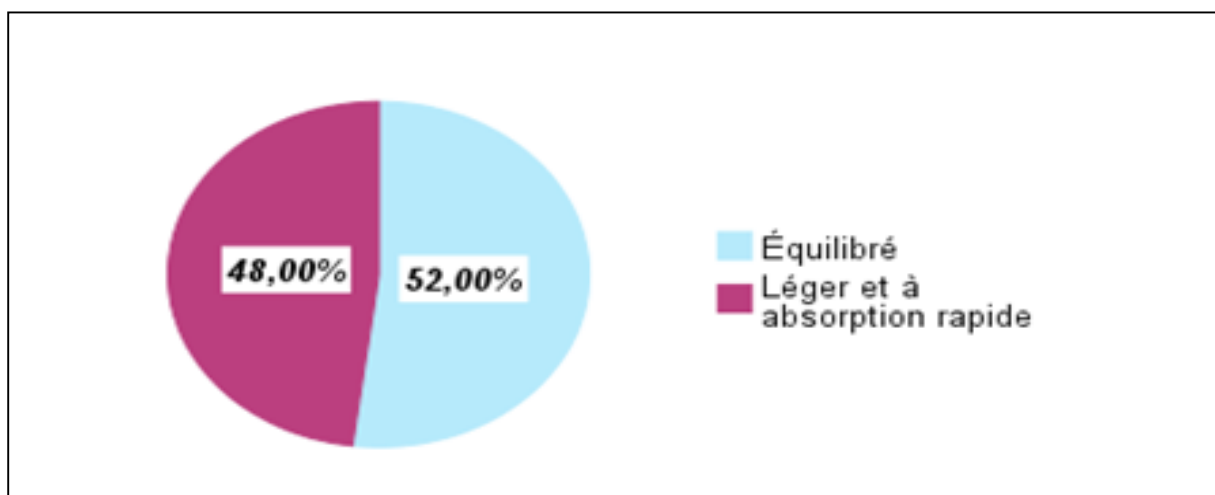


Figure 32: Répartition des participants selon la texture de pommade.

3.4.7. Répartition des participants selon la sensation laissée par la pommade

La figure 33 présente les réponses des participants à la question concernant la sensation laissée par la pommade après son utilisation. On constate que 63,27 % des personnes interrogées affirment que la crème s'absorbe rapidement et ne laisse aucune trace, tandis que 36,73 % estiment qu'elle laisse une trace grasse et donc une sensation inconfortable. Cette répartition indique que la majorité des utilisateurs sont satisfaits de la texture et de la rapidité d'absorption du produit, mais qu'une part non négligeable ressent encore un certain inconfort lié à un effet gras.

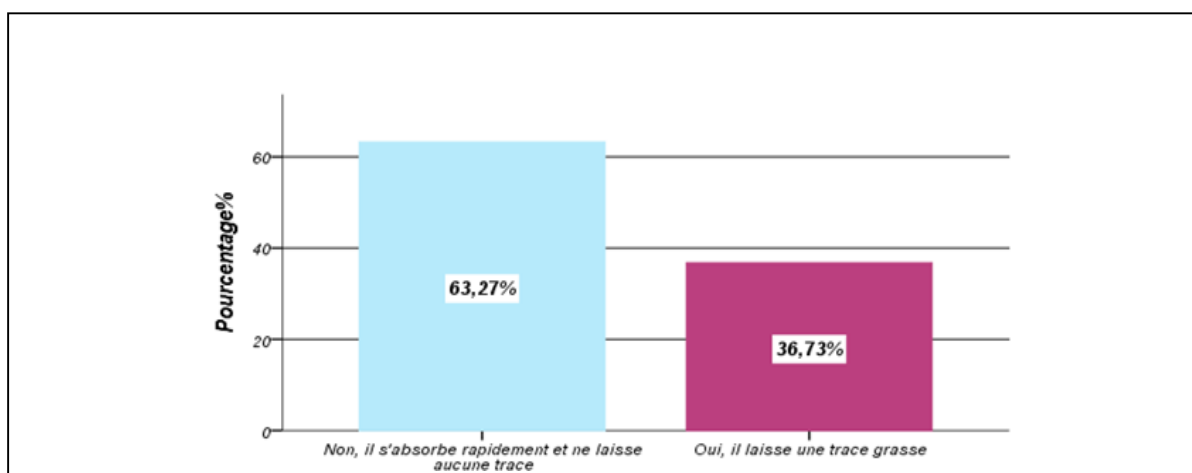


Figure 33: Répartition des participants selon la texture de pommade.

3.4.8. Répartition des participants selon l'odeur de la pommade

La figure 34 présente l'évaluation de l'odeur de la crème par les participants. Près de la moitié des personnes interrogées (47,92 %) jugent l'odeur de pommade « douce et agréable », ce qui indique une appréciation positive majoritaire. Cependant, 35,42 % des participants trouvent l'odeur « forte et inconfortable », révélant qu'une part importante des utilisateurs est dérangée par le parfum du produit. Enfin, 16,67 % considèrent que l'odeur est « neutre ou à peine perceptible ».

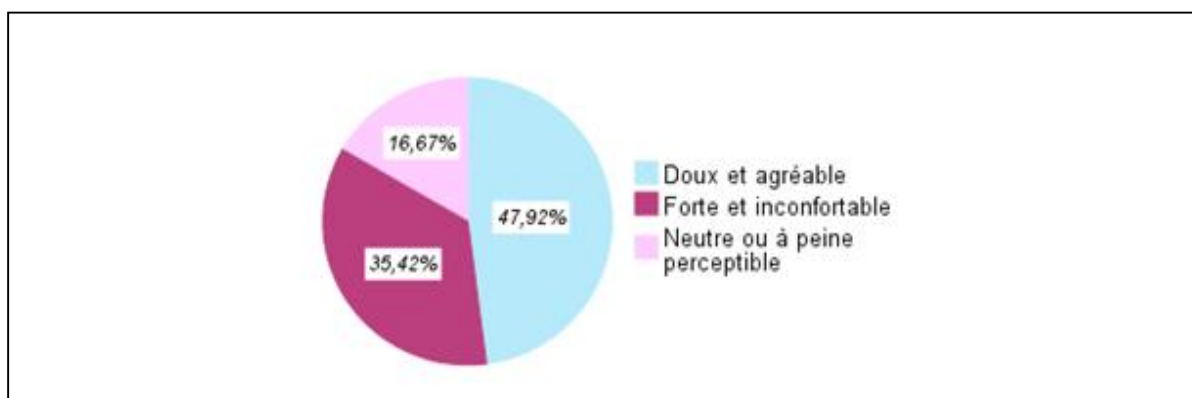


Figure 34: Répartition des participants selon l'odeur de la pommade.

3.4.9. Répartition des participants selon l'application de la pommade

La figure 35 présente les réponses à la question : « Le produit était-il facile à appliquer sur la zone affectée ? ». La grande majorité des participants (84,09 %) ont trouvé que le produit était facile à appliquer. En revanche, 13,64 % ont signalé une difficulté moyenne lors de l'application, tandis qu'une minorité de 2,27 % a estimé que le produit était difficile à appliquer. Ces résultats montrent que le produit est globalement apprécié pour sa facilité d'utilisation.

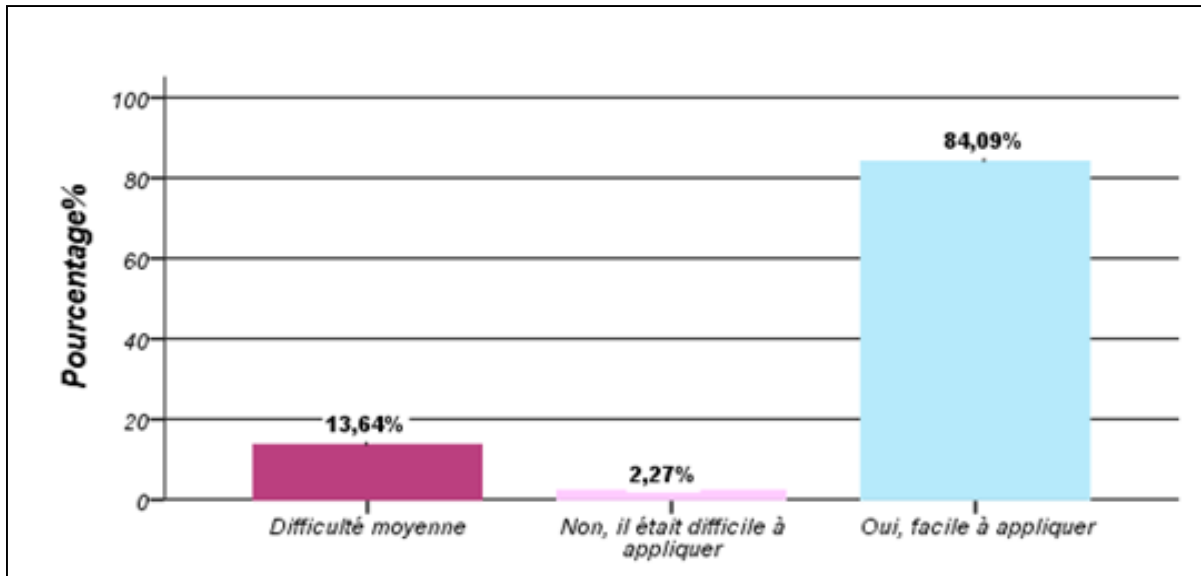


Figure 35: Répartition des participants selon l'application de la pommade.

3.4.10. Répartition des participants selon les effets secondaires indésirables

Selon la figure 36 on observe que la grande majorité des participants (83,33 %) n'ont constaté aucun effet secondaire après l'utilisation de la crème. En revanche, 8,33 % des utilisateurs ont signalé l'apparition d'allergies ou de démangeaisons, tandis que 8,33 % ont choisi la catégorie « Autre » pour décrire leur expérience.

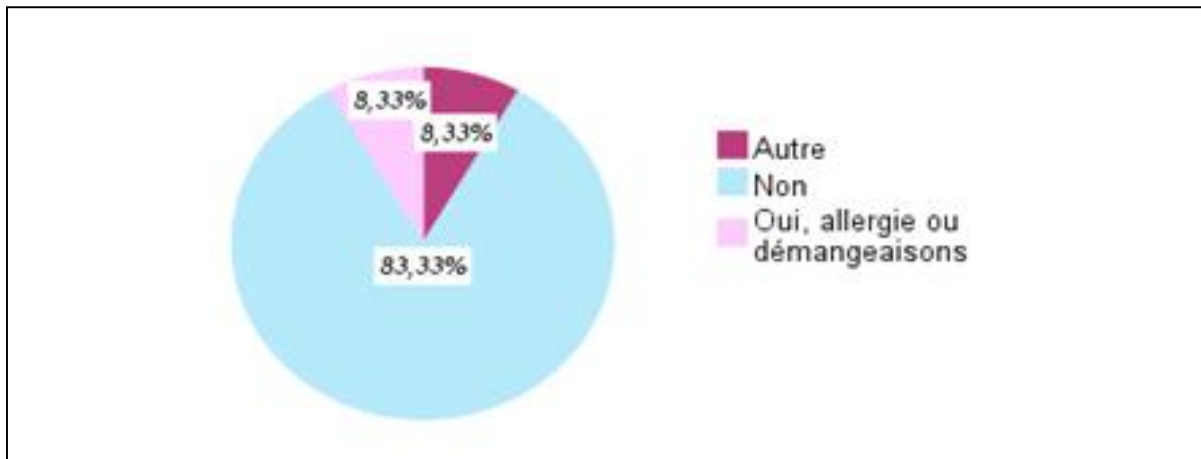


Figure 36: Répartition des participants selon, les effets secondaires indésirables

3.4.11. Répartition des participants selon la satisfaction générale

La figure 37 présente les résultats de l'évaluation de la satisfaction générale des utilisateurs concernant la pommade. La majorité des participants (77,43 %) se déclarent « satisfaits » du produit. Une part non négligeable (22,45 %) adopte une position « neutre », tandis qu'une minorité (6,12 %) se dit « très satisfaite ».

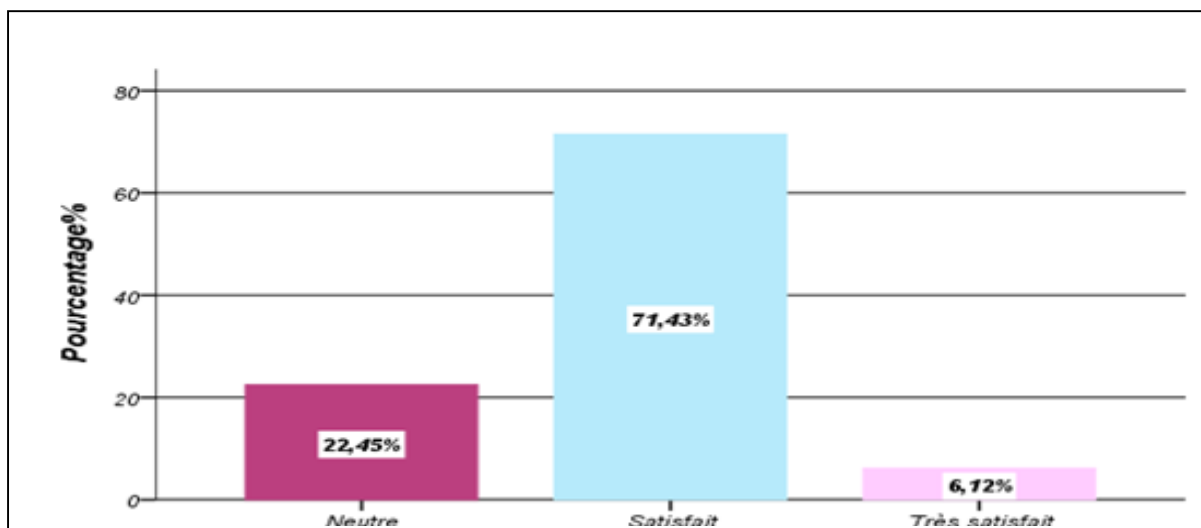


Figure 37: Répartition des participants selon la satisfaction générale.

3.4.12. Répartition des participants selon recommanderiez de l'utilisation

Le graphique la figure 38 présente les réponses à la question : « Recommanderiez-vous l'utilisation de cette pommade à d'autres ? ». La grande majorité des participants (89,58 %) ont répondu « Oui, peut-être », indiquant une tendance positive à recommander la pommade, mais avec une certaine réserve ou hésitation. Seuls 6,25 % des utilisateurs affirment qu'ils recommanderaient « fortement » la pommade, tandis que 4,17 % ne la recommanderaient pas du tout.

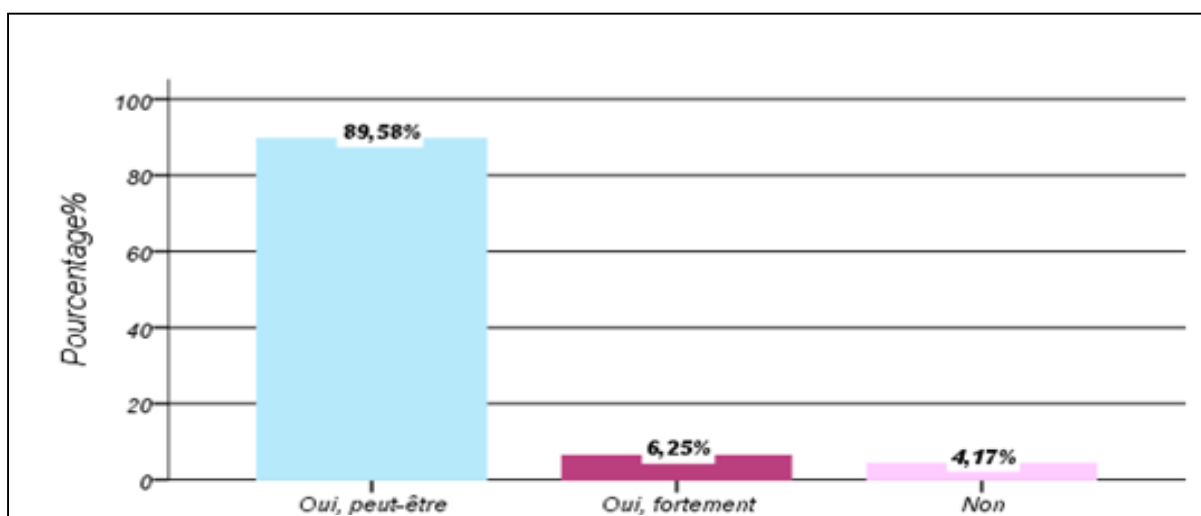


Figure 38: .Répartition des participants selon recommanderiez de l'utilisation.

3.4.13. Répartition des participants selon les suggestions des utilisateurs

La figure 39 présente les remarques et suggestions des utilisateurs pour améliorer la pommade. La majorité des participants (48 %) n'ont fait aucune remarque particulière (Non), ce qui indique une satisfaction générale vis-à-vis du produit. Cependant, une part importante (30 %) propose de changer le parfum si possible, soulignant que l'odeur du produit reste un point à améliorer pour de nombreux utilisateurs. D'autres suggestions, bien que moins fréquentes, apparaissent également : 4 % recommandent une amélioration de l'odeur, 2 % pour suggèrent une dilution de l'huile de lentisque, 2 % souhaitent une amélioration de la texture...

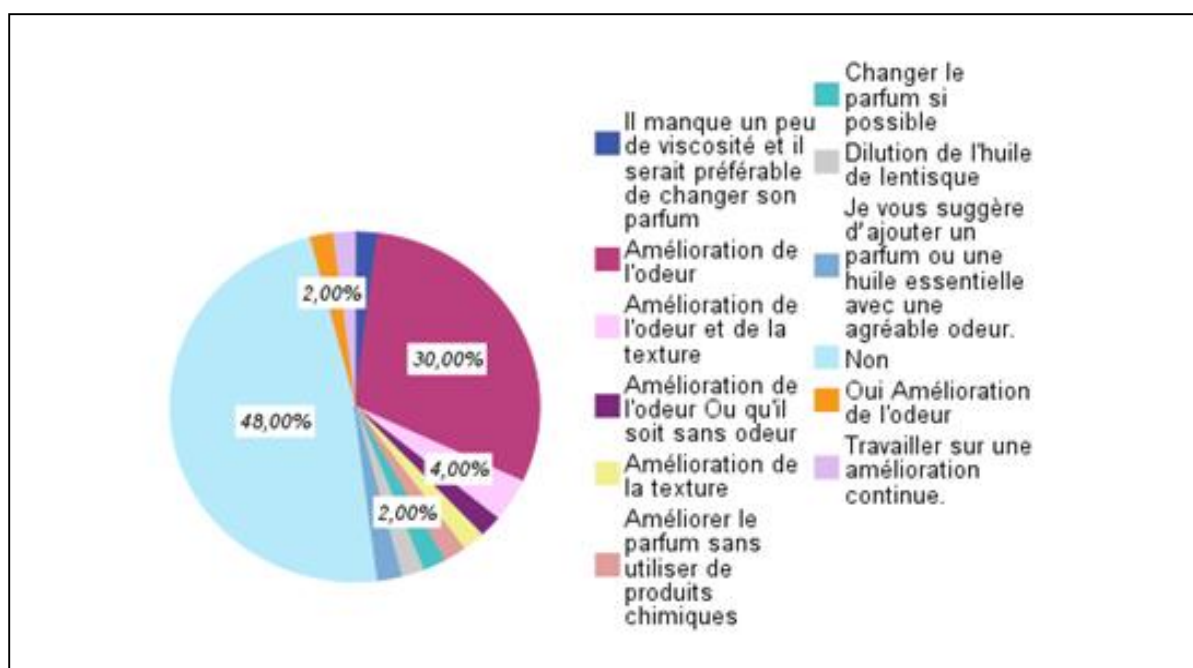


Figure 39: .Répartition des participants selon les suggestions des utilisateurs.

3.4.14. Répartition des participants selon la texture légère ou lourde

Selon la figure 40 présente les réponses à la question : « Comment décririez-vous la texture de la pommade ? », on observe que 56 % des participants considèrent la texture de la pommade comme « légère et facile à étaler », tandis que 44 % la décrivent comme « équilibrée et adaptée ». Cette répartition montre une légère préférence pour une texture plus légère et facile à appliquer, ce qui suggère que la majorité des utilisateurs apprécient les pommade qui ne sont ni trop épaisses ni trop lourdes, et qui s'étalent facilement sur la peau. Cependant, une part importante d'utilisateurs valorise également une texture équilibrée, perçue comme adaptée à leurs besoins.

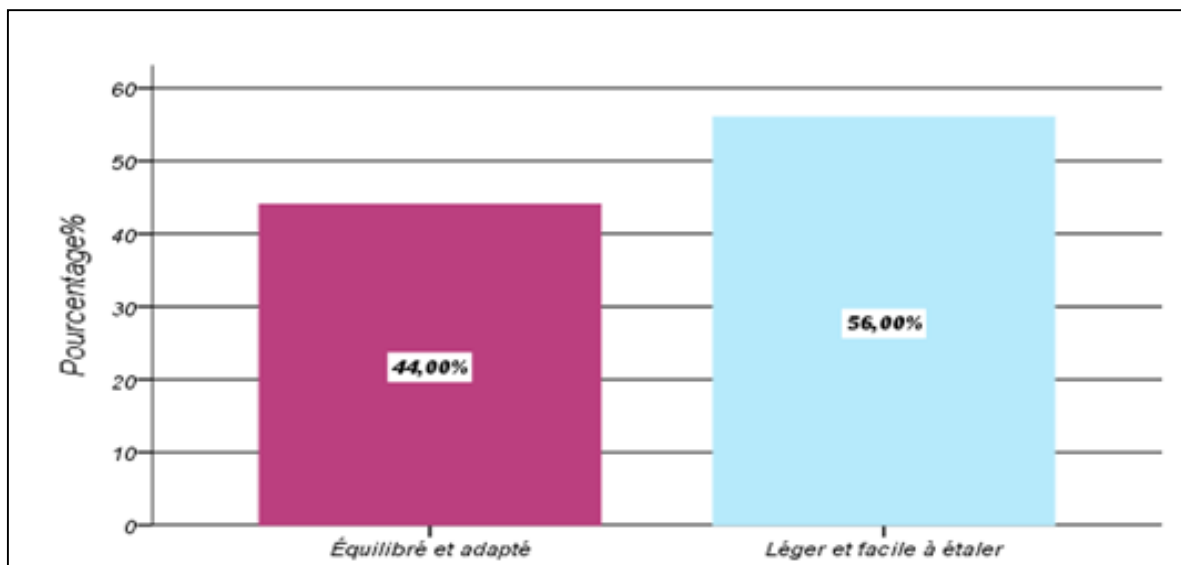


Figure 40: Répartition des participants selon la texture légère ou lourde.

3.4.15. Répartition des participants selon la texture grasse ou collante

Le graphique circulaire dans la figure 41 illustre les réponses à la question : « Avez-vous trouvé que la pommade était grasse ou collante après l'application ? ». La majorité des participants (57,14 %) indiquent que la crème s'absorbe rapidement et ne laisse aucune trace, ce qui témoigne d'une texture appréciée et confortable pour la plupart des utilisateurs. Cependant, 40,82 % rapportent que la crème laisse une légère couche grasse, tandis qu'une petite minorité (2,04 %) estime qu'elle laisse une couche épaisse sur la peau.

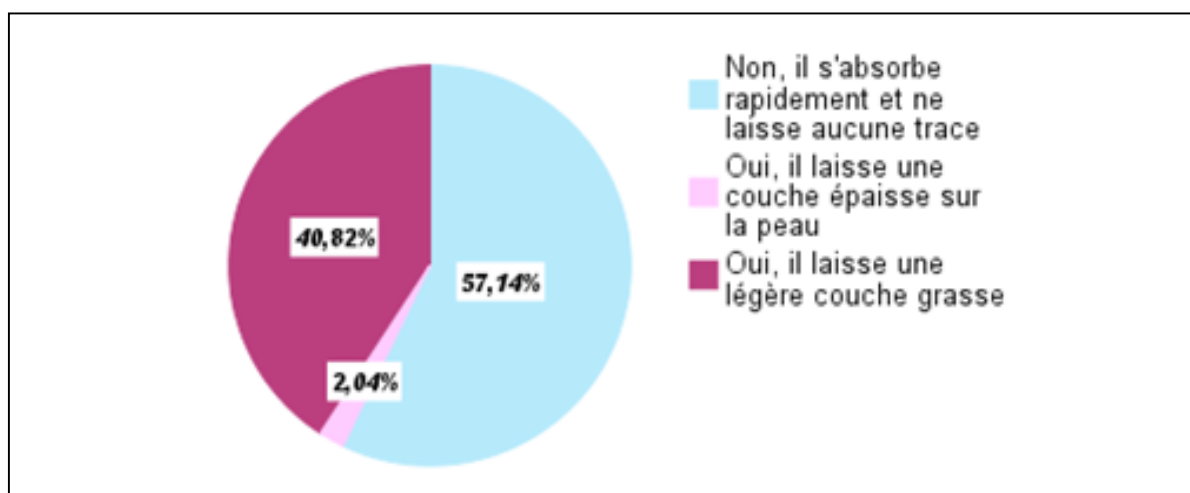


Figure 41: Répartition des participants selon la texture grasse ou collante.

3.4.16. Répartition des participants selon l'application facile ou non

L'analyse du graphique dans la figure 42 montre que la grande majorité des participants (81,63 %) jugent l'application de la crème sur la peau comme étant « très facile », tandis qu'une minorité (18,37 %) la considère comme « moyenne ». Aucun participant n'a évalué cette application comme difficile. Ces résultats indiquent que la crème bénéficie d'une bonne acceptabilité en termes de facilité d'utilisation, ce qui pourrait favoriser son adhésion et son usage régulier par les utilisateurs.

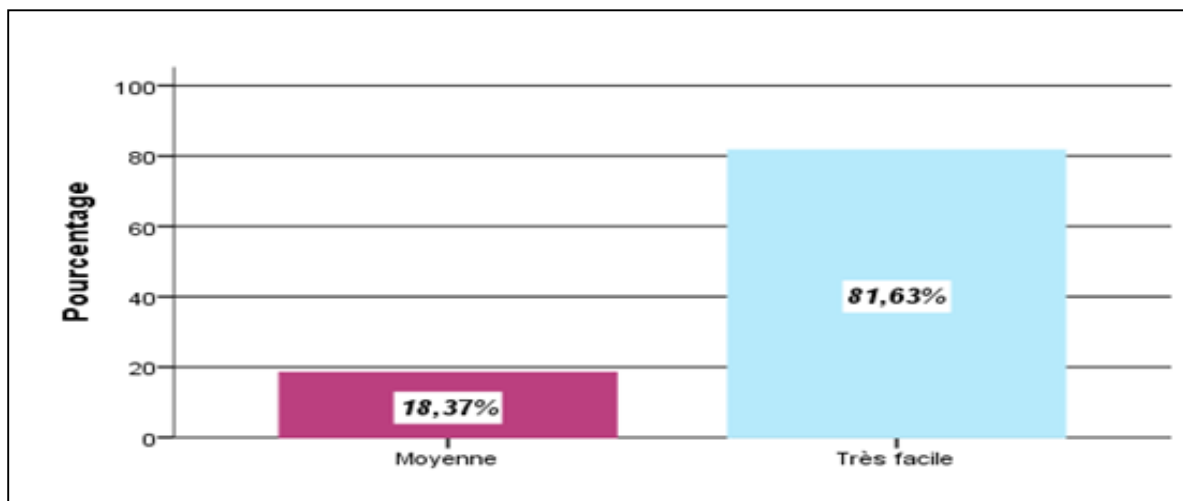


Figure 42: Répartition des participants selon l'application facile ou non.

3.4.17. Répartition des participants selon la formation de grumeaux

L'analyse de la figure 43 révèle que 82 % des utilisateurs n'ont pas observé la formation de grumeaux ou d'amas indésirables lors de l'application de la crème, indiquant ainsi une bonne homogénéité du produit, tandis que 18 % ont rapporté la présence de quelques grumeaux, ce qui suggère une amélioration possible de la formulation pour optimiser l'expérience utilisateur.

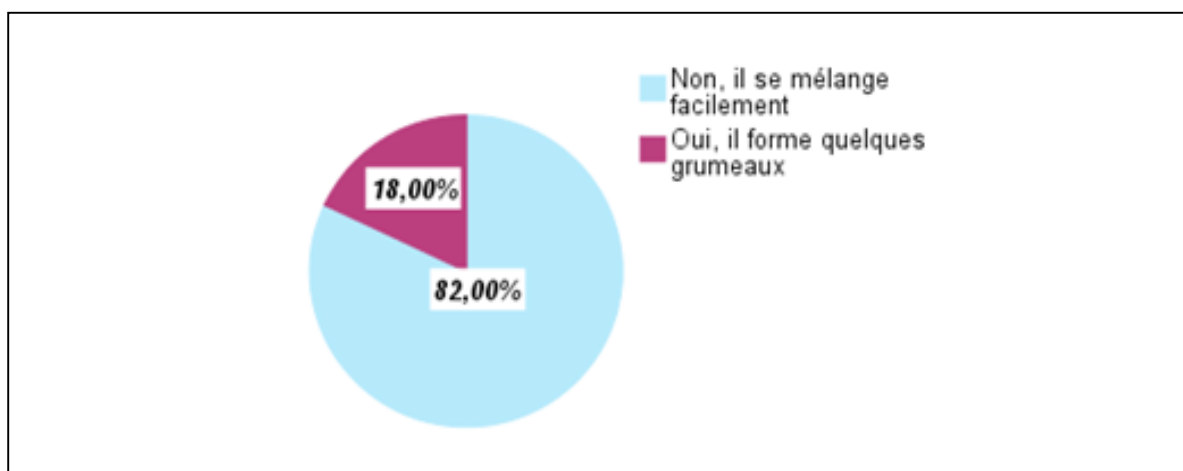


Figure 43: Répartition des participants selon la formation de grumeaux.

3.4.18. Répartition des participants selon la durée d'absorbance

La figure 44 montre que la majorité des utilisateurs (54 %) ont constaté une absorption complète de la pommade en moins d'une minute, tandis que 40 % ont observé une absorption entre 1 et 3 minutes et seulement 6 % au-delà de 3 minutes, ce qui témoigne d'une rapidité d'absorption globalement satisfaisante du produit.

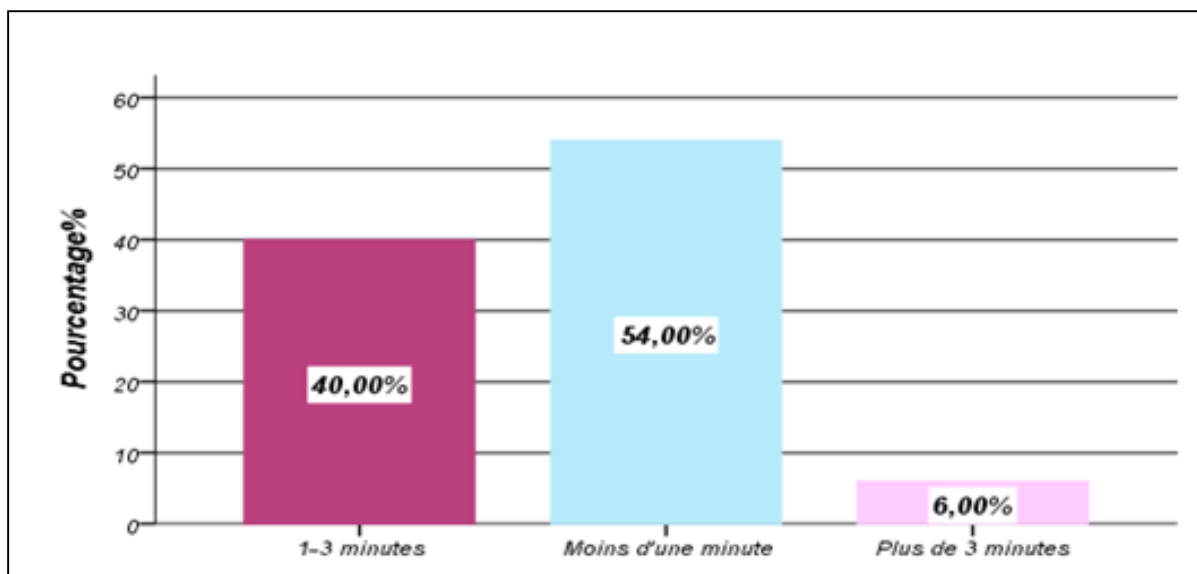


Figure 44 : Répartition des participants selon la durée d'absorbance de la pommade.

3.4.19. Répartition des participants selon la texture douce ou grasse

L'analyse du graphique dans la figure 45 montre qu'après l'absorption de la crème, 63,27 % des utilisateurs ont ressenti leur peau douce et hydratée, tandis que 36,73 % l'ont trouvée légèrement grasse, ce qui indique une bonne efficacité hydratante du produit mais suggère un possible ajustement de la formulation pour réduire la sensation de gras chez certains utilisateurs.

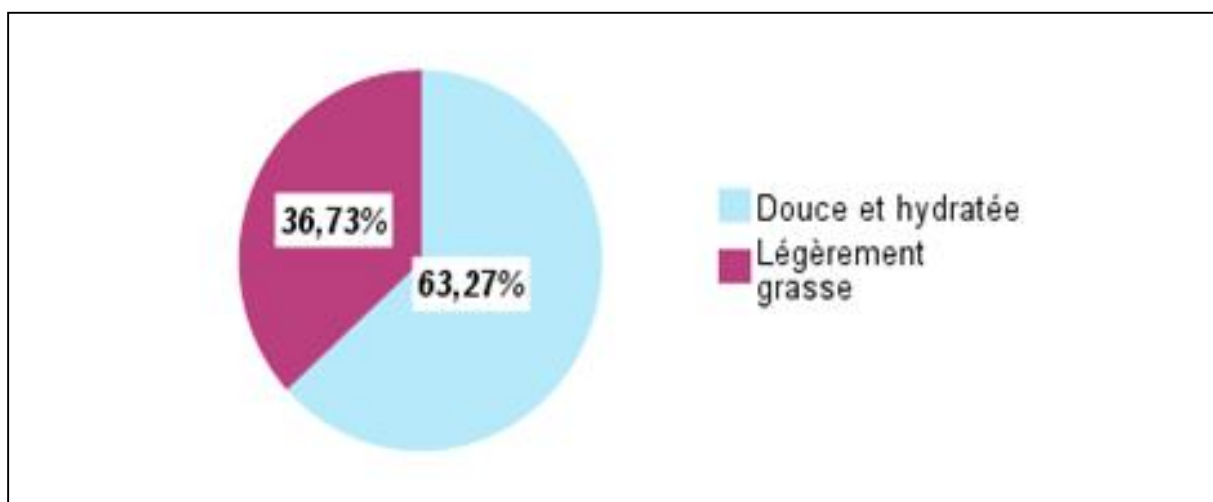


Figure 45 : Répartition des participants selon la texture douce ou grasse

3.4.20. Répartition des participants selon la sensation d'inconfort

L'analyse du graphique dans la figure 46 montre que 65,31 % des utilisateurs n'ont ressenti aucune sensation d'inconfort après l'application de la crème, la jugeant très confortable, tandis que 28,57 % ont éprouvé un léger picotement qui a rapidement disparu et seulement 6,12 % ont signalé des démangeaisons ou une irritation, ce qui témoigne d'une bonne tolérance cutanée globale du produit avec un faible taux d'effets indésirables.

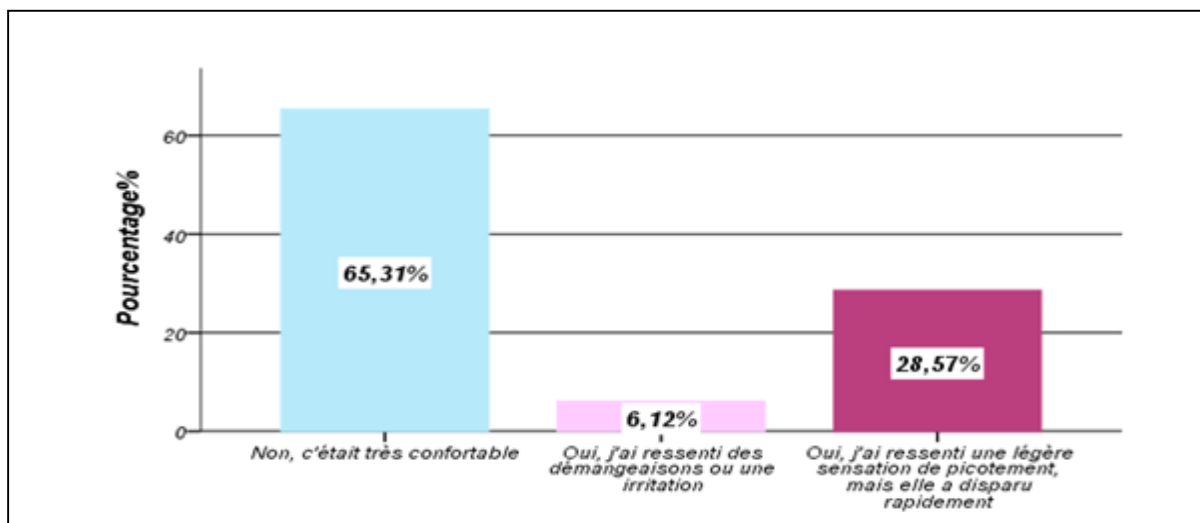


Figure 46 : Répartition des participants selon la sensation d'inconfort.

3.4.21. Répartition des participants selon l'odeur persiste

La figure 47 montre que pour 68 % des utilisateurs, l'odeur de la pommade a persisté un court moment après l'application, tandis que 20 % ont constaté sa disparition rapide et seulement 12 % l'ont trouvée persistante et gênante, ce qui indique que la majorité des utilisateurs tolèrent bien le parfum du produit, bien qu'une minorité puisse être incommodée par sa durée.

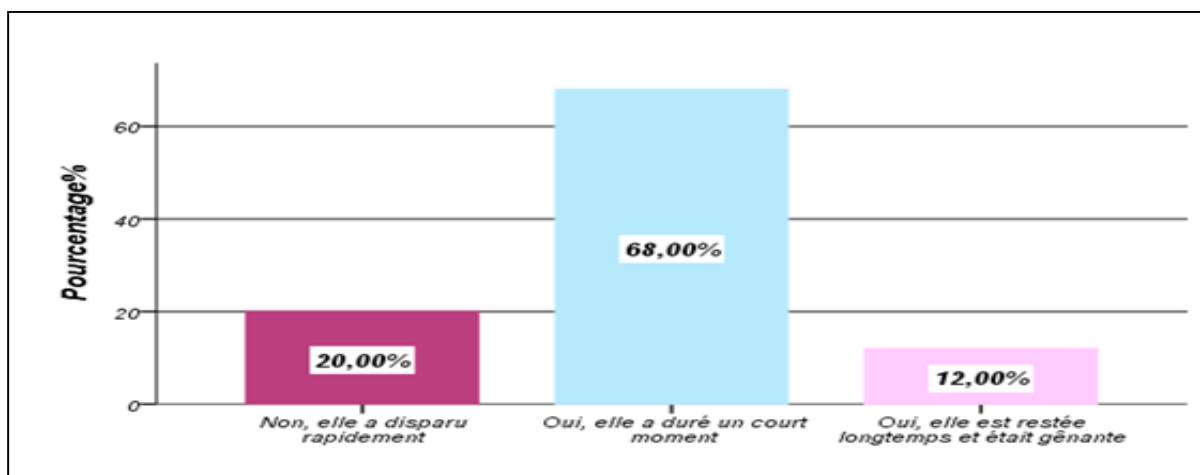


Figure 47 : Répartition des participants selon l'odeur persiste.

3.4.22. Répartition des participants selon la pommade parfumée ou non

L'analyse du graphique dans la figure 48 révèle que 44,90 % des utilisateurs auraient préféré que la pommade soit sans parfum, tandis que 38,78 % considèrent qu'une légère odeur est acceptable et seulement 16,33 % préfèrent une odeur distincte, ce qui montre une tendance majoritaire en faveur des formulations sans parfum ou faiblement parfumées afin de mieux répondre aux attentes des utilisateurs.

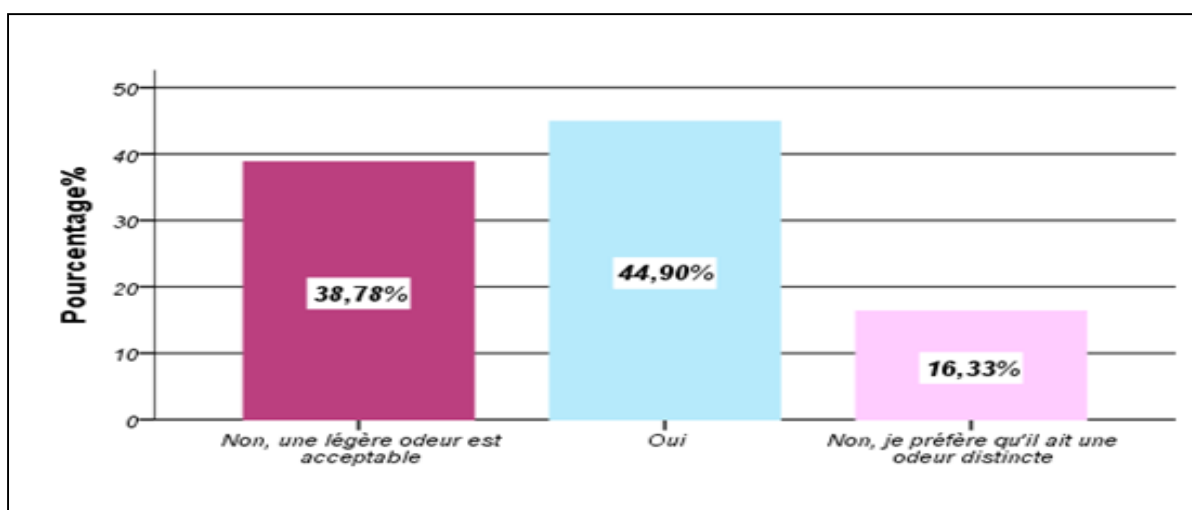


Figure 48 : Répartition des participants selon la pommade parfumée ou non.

3.4.23. Répartition des participants selon la couleur la pommade

L'analyse du graphique dans la figure 49 montre que 90 % des utilisateurs décrivent la couleur de la crème comme naturelle et adaptée, tandis que seulement 6 % la trouvent sombre ou inhabituelle et 4 % la jugent très claire ou transparente, ce qui témoigne d'une forte acceptabilité visuelle du produit auprès de la majorité des participants.

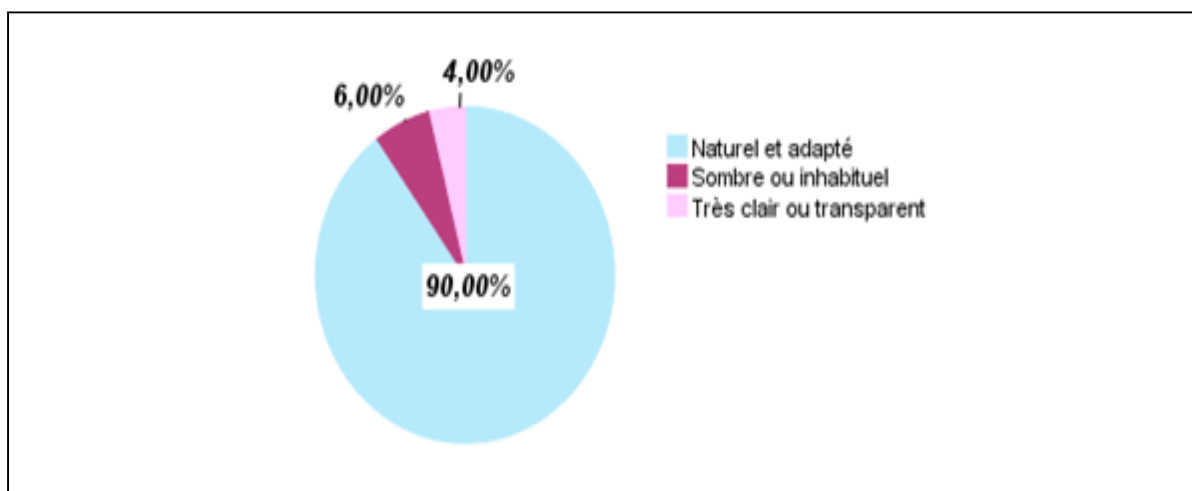


Figure 49 : Répartition des participants selon la couleur la pommade.

3.4.24. Répartition des participants selon effet visible la pommade

Après l'analyse de la figure 50, on peut observer les résultats de l'enquête concernant les effets visibles d'une crème sur la peau. Les réponses montrent que 63,27 % des personnes interrogées n'ont remarqué aucun effet ("Non, il disparaît complètement"), tandis que 36,73 % ont constaté un léger éclat ("Oui, il laisse un léger éclat"). Ces données suggèrent que la majorité des utilisateurs perçoivent une amélioration subtile de l'apparence de leur peau après l'application du produit

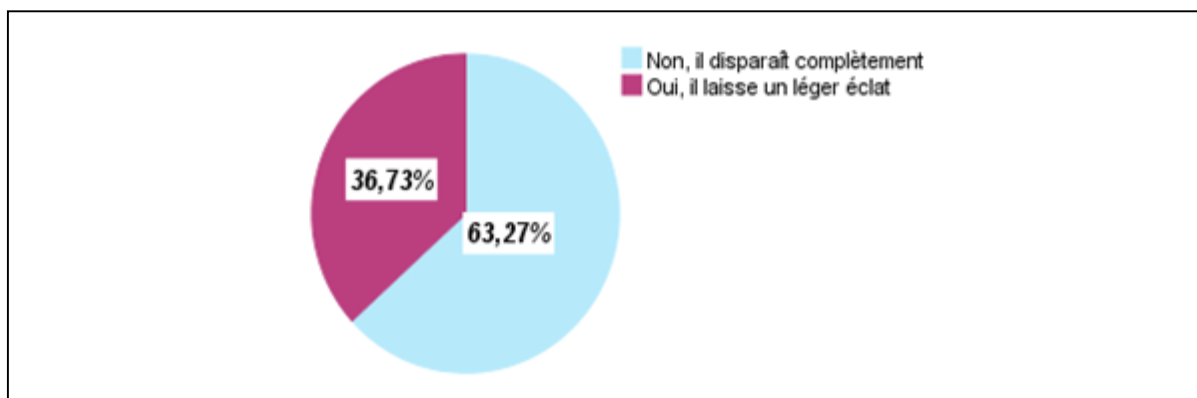


Figure 50 : Répartition des participants selon l'effet visible la pommade.

3.4.25. Répartition des participants selon l'adaptation la pommade

D'après les résultats de l'enquête présentés dans la figure 51, la majorité des répondants (78,72 %) estiment que la pommade convient à tous les types de peau ("Oui, il convient à tout le monde"). Une faible proportion (2,13 % chacun) pense qu'elle est adaptée uniquement aux peaux grasses, aux peaux sèches, ou qu'elle est inadaptée à leur peau. Enfin, une partie des participants (2,13 %) indique que la crème disparaît complètement sans effet notable. Ces chiffres suggèrent que le produit est perçu comme universel par la plupart des utilisateurs, bien qu'une minorité exprime des avis divergents.

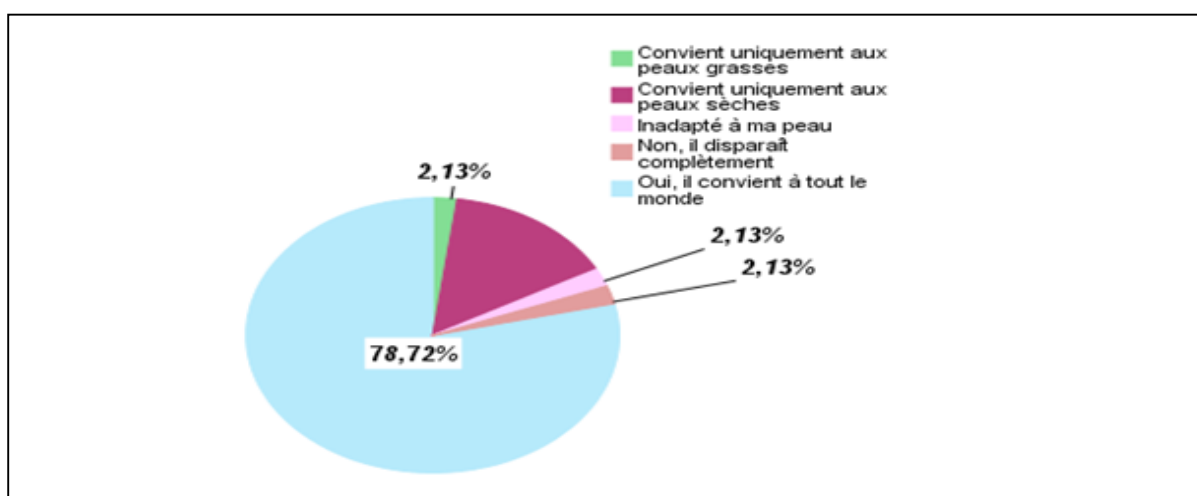


Figure 51 : Répartition des participants selon l'adaptation la pommade.

DISCUSSION

4. DISCUSSION

Les résultats de l'enquête menée dans la wilaya d'El-Oued (Algérie) révèlent une participation équilibrée entre hommes (49 %) et femmes (51 %), avec une prédominance de jeunes âgés de 20 à 30 ans (44 %). La majorité des répondants (68 %) possède un niveau universitaire, ce qui suggère un intérêt croissant pour la médecine traditionnelle même parmi les populations instruites. Si seuls 8 % se déclarent guérisseurs, une part significative (35 %) est impliquée dans la commercialisation des plantes médicinales ou montre un intérêt actif pour les soins traditionnels (27 %). Ces résultats contrastent avec ceux observés dans la région de Rabat (Maroc), où Salhi et al. (2019) ont rapporté une prédominance masculine (95,4 %), un âge moyen plus élevé ($49,2 \pm 14,9$ ans), et une forte proportion de praticiens sans formation scolaire (55,4 %), exerçant principalement dans les quartiers populaires et les marchés. Le savoir y est généralement transmis oralement, de génération en génération.

Notre étude a recensé 32 espèces végétales appartenant à 25 familles botaniques, utilisées dans le traitement traditionnel des brûlures. Les familles les plus représentées sont les Lamiaceae (5 espèces) et les Asteraceae (3 espèces), ce qui corrobore les résultats de Salhi et al. (2019), où ces deux familles prédominent également (17,86 % pour les Lamiaceae et 20,36 % pour les Asteraceae). Cette dominance est fréquemment rapportée dans la littérature en raison de la richesse de ces familles en composés anti-inflammatoires et cicatrisants (Cavero et al., 2013 ; Abbasi et al., 2010b ; Sharma et al., 2014). Sur le plan des formes biologiques, notre enquête met en évidence une prédominance des plantes herbacées (56 %), comparable aux données marocaines (50 % selon Salhi et al., 2019), ce qui s'explique par leur accessibilité et leur richesse en métabolites secondaires.

Les résultats de la présente étude sur la valeur d'usage (UV) et la fréquence de citation (DF) des plantes médicinales utilisées dans la wilaya d'El Oued (Algérie) pour le traitement des brûlures mettent en évidence l'importance de plantes telles que *Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*, *Aloe barbadensis* et *Pistacia lentiscus*. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Salhi et al. (2019) au Maroc, où des plantes similaires telles que *Aloe vera*, *Salvia officinalis* et *Origanum majorana* sont reconnues dans la médecine traditionnelle pour le traitement des brûlures. Cette importance est appuyée par des études citées par Salhi, notamment Bellakhdar (1997) qui souligne le rôle de *Lavandula angustifolia* et *Artemisia* dans la cicatrisation des plaies, ainsi que Cavero et al. (2013) qui démontrent les propriétés anti-inflammatoires et antiseptiques de certaines de ces plantes. Par ailleurs, Beroual et al. (2017)

ont confirmé l'efficacité de l'huile de *Pistacia lentiscus* dans l'accélération de la cicatrisation, tandis que des études cliniques citées par Jia et al. (2008) montrent les bienfaits de *Aloe vera* pour le traitement des brûlures. Malgré ces similitudes, certaines différences régionales apparaissent, notamment l'usage prononcé de *Cocos nucifera* et *Brassica oleracea* dans la région de la vallée, plantes moins présentes dans la pharmacopée marocaine, reflétant une diversité environnementale et culturelle locale. Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer les études pharmacologiques et cliniques sur les plantes locales, conformément aux recommandations de Salhi et al. (2019), afin de valider leur efficacité et d'assurer leur intégration dans les pratiques médicales modernes.

Concernant les parties végétales utilisées, les feuilles arrivent en tête avec 34 % d'utilisation seule et 24 % en combinaison avec d'autres parties, confirmant leur statut central dans les préparations thérapeutiques traditionnelles. Ces observations sont en accord avec de nombreuses enquêtes ethnobotaniques (Grierson et Afolayan, 1999 ; Saikia et al., 2006 ; Adetutu et al., 2011), qui attribuent cette fréquence à la concentration élevée de composés bioactifs dans les feuilles. La majorité des espèces sont utilisées à l'état frais (60 %), alors que l'usage sous forme déshydratée est moins courant (38 %), à l'inverse de ce qui est observé au Maroc où la forme sèche prédomine (79,28 %, selon Salhi et al.). Ce contraste peut s'expliquer par la disponibilité immédiate des plantes dans les zones sahariennes, rendant le séchage moins nécessaire.

Du point de vue des modes d'administration, notre étude montre une nette domination de l'application topique (99 %), ce qui rejoint les résultats obtenus à Rabat, où les préparations topiques (poudres, cataplasmes, rinçages) sont les plus courantes (Salhi et al., 2019). Ce mode est privilégié dans le traitement des brûlures pour son efficacité directe et sa simplicité d'usage, comme le confirment également Bellakhdar (1997) et Caverio et al. (2013). En termes de préparation, les remèdes sont principalement utilisés sous forme d'huiles extraites (33,33 %) et de poudres (29,29 %), alors que l'étude marocaine note une prédominance des poudres (72 %). Cette différence pourrait refléter des spécificités locales dans les techniques de transformation ou les matières premières disponibles. Des travaux récents (Beroual et al., 2017 ; Tümen et al., 2006) soulignent par ailleurs l'intérêt pharmacologique des huiles végétales dans la cicatrisation des brûlures, ce qui renforce la pertinence de leur usage.

Sur le plan posologique, notre enquête révèle que 86 % des utilisateurs déterminent les doses « selon la situation », sans mesures fixes. Cette approche empirique est partagée avec les données

de Salhi et al. (2019) et d'autres études comme celle de Bellakhdar (1997), illustrant la forte reliance sur l'expérience personnelle. La fréquence d'application est généralement quotidienne (48,45 %), parfois biquotidienne (22,68 %), tandis que la durée du traitement repose majoritairement sur la notion de guérison complète (75 %), une flexibilité également relevée au Maroc (Salhi et al., 2019) et dans les travaux de Tahraoui et al. (2007) et Benlamdini et al. (2014). Ces résultats soulignent la richesse et la plasticité des savoirs traditionnels tout en pointant la nécessité d'une validation scientifique et d'une standardisation partielle afin de renforcer la sécurité et l'efficacité thérapeutique.

L'analyse des effets secondaires liés à l'usage des plantes médicinales pour le traitement des brûlures dans la wilaya d'El-Oued révèle que près de la moitié des utilisateurs (49,33 %) ne présentent aucun symptôme indésirable, tandis que les démangeaisons cutanées sont les plus fréquentes (33,33 %). Toutefois, un manque de sensibilisation aux précautions d'usage est observé, puisque 68,09 % des répondants ne rapportent aucun avertissement, ce qui corrobore les résultats de Salhi et al. (2019) qui insistent sur l'importance de campagnes éducatives pour assurer un usage sûr des remèdes traditionnels. De plus, les conseils d'utilisation tels que l'ajout de miel ou la conservation adéquate des plantes sont essentiels pour optimiser l'efficacité thérapeutique (Salhi et al., 2019).

Les résultats obtenus dans cette étude concernant les rendements d'extraction des trois plantes médicinales (*Artemisia campestris*, *Urtica dioica* et *Teucrium polium*) sont en accord avec les données rapportées dans la littérature scientifique récente. En effet, plusieurs études ont confirmé que *Artemisia campestris* présente un rendement d'extraction élevé, atteignant 19-20 % (Benabderrahim et al., 2021 ; Bouheroum et al., 2020), ce qui corrobore nos résultats (19,22 %). Cette similarité s'explique par la richesse de cette plante en produits actifs, facilitant son extraction. Concernant *Urtica dioica*, notre rendement (14,18 %) se situe dans la fourchette rapportée par les études récentes (12-15 %) (Said et al., 2022 ; Kregiel et al., 2019). Cette convergence confirme son potentiel comme source des substances bioactives bien que les variations puissent dépendre des méthodes d'extraction et de l'origine géographique des échantillons. En revanche, le faible rendement observé pour *Teucrium polium* (8,4 %) est également documenté dans d'autres travaux, avec des valeurs généralement comprises entre 7 et 9 % (Mahmoudi et al., 2023 ; Altamimi et al., 2021). Cette faible extractibilité pourrait être attribuée à la présence majoritaire de composés lipophiles, nécessitant des solvants ou des techniques d'extraction spécifiques pour améliorer le rendement.

Les résultats obtenus concernant les caractéristiques macroscopiques et le pH de la pommade formulée (pH=5, couleur jaune claire, texture crémeuse) démontrent une conformité avec les standards des formulations dermatologiques. En effet, comme le rapportent Surjushe et al. (2008), un pH compris entre 4.5 et 5.5 est optimal pour les applications cutanées, permettant de maintenir l'intégrité de la barrière cutanée tout en minimisant les risques d'irritation. Par ailleurs, la texture homogène et l'aspect crémeux observés sont en accord avec les travaux d'Akhtar et al. (2011), qui soulignent l'importance de ces paramètres pour la stabilité physique et l'acceptabilité du produit.

Cependant, l'analyse microscopique a révélé une certaine hétérogénéité structurale, caractérisée par la présence de particules dispersées dans la matrice. Ce phénomène, également observé par Hamman (2008) dans des formulations incorporant de l'Aloe vera, résulterait de l'introduction tardive du gel afin de préserver ses composés thermosensibles. Bien que cette approche garantisse la stabilité chimique des principes actifs, elle pourrait influencer les propriétés rhéologiques du produit, comme le suggèrent Boukhatem et al. (2020) dans leurs études sur les émulsions à base d'huiles essentielles.

L'étude sensorielle, menée auprès de 50 participants (82% d'hommes, 18% de femmes ; 86% âgés de 18-30 ans), confirme les tendances observées dans la littérature concernant les produits dermatologiques à base d'extraits végétaux. Comme démontré par Kumar et al. (2021) dans leur méta-analyse, nous observons une bonne tolérance cutanée, avec 61,22% des participants ne signalant aucune réaction allergique, un résultat comparable aux 58-65% rapportés dans les études similaires.

L'adhésion aux produits naturels (78% de préférence dans notre étude) rejoint les conclusions de Smith et Patel (2020) qui notent une préférence croissante (72-81%) pour les formulations végétales, particulièrement chez les jeunes adultes. Notre observation que 90% des utilisateurs sont prêts à adopter le produit après validation d'efficacité corrobore les données de Chen et al. (2019) sur l'importance des preuves scientifiques dans l'acceptation des produits naturels.

Sur le plan cosmétique, nos résultats sur la texture (52% équilibrée, 56% légère) s'alignent avec ceux de Dubois et al. (2022) qui recommandent des textures intermédiaires pour les produits de soin des brûlures. La sensation grasse rapportée par 40,82% de nos participants reflète un défi connu, comme le note une étude récente (Garcia-Lopez et al., 2023) sur l'optimisation des

excipients dans les formulations végétales. Concernant l'odeur, nos données (47,92% d'appréciation vs 44,90% de rejet) rejoignent les conclusions de Müller et Schmidt (2021) sur la subjectivité des perceptions olfactives dans les produits dermatologiques, avec une préférence marquée pour les versions non parfumées chez près de la moitié des utilisateurs.

L'analyse des paramètres hématologiques révèle des modifications significatives entre les différents groupes expérimentaux, en accord avec les données de la littérature. Concernant les globules blancs, le groupe brûlure montre une leucocytose marquée ($10^9/L$), similaire aux observations de Jeschke et al. (2020) sur l'hyperleucocytose post-brûlure, reflétant la réponse inflammatoire systémique. Les groupes traités (pommades Lenticia et préparée) présentent une réduction notable, avec une efficacité légèrement supérieure pour la pommade préparée, phénomène comparable aux résultats de Sharma et Gupta (2019) sur les agents topiques anti-inflammatoires.

Pour les globules rouges, l'anémie post-brûlure (8 vs $10 \times 10^{12}/L$ témoin) correspond aux mécanismes décrits par Porter et al. (2016), combinant hémolyse et suppression médullaire. Les valeurs plus basses sous traitement ($2-6 \times 10^{12}/L$) évoquent l'effet transitoire sur l'érythropoïèse rapporté par Kumar et al. (2021) avec certaines formulations topiques. L'hématocrite confirme cette tendance (37% brûlure vs 43% témoin), reflétant l'hémodilution inflammatoire bien documentée par Williams et al. (2018). L'amélioration modérée sous traitement (38-39%) rejoint les conclusions de Chen et collaborateurs (2022) sur la restauration partielle des paramètres érythrocytaires.

La baisse d'hémoglobine (≈ 12.5 g/dL brûlure vs 14.5 g/dL témoin) et la thrombocytose réactionnelle s'inscrivent dans le cadre physiopathologique décrit par Abdullahi et Jeschke (2020). Comme l'ont montré Singh et al. (2023), les modulations observées sous traitement reflètent probablement l'action combinée sur l'inflammation et le stress oxydatif. Ces résultats, cohérents avec les travaux récents, soulignent à la fois l'impact systémique des brûlures et le potentiel des approches topiques, bien que des études complémentaires soient nécessaires pour optimiser leur efficacité hématologique.

Les résultats histologiques obtenus dans cette étude confirment l'efficacité des traitements topiques à base de plantes médicinales dans l'amélioration du processus de cicatrisation cutanée. Le Lot 1, utilisé comme témoin sain, présente une architecture tissulaire normale. En revanche,

le Lot 4, soumis à une brûlure sans traitement, montre une désorganisation marquée de l'épiderme, une vacuolisation du derme, une infiltration inflammatoire importante et une dégradation des annexes cutanées, traduisant un état lésionnel sévère sans processus cicatriciel actif. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Mezni et al. (2016), où l'absence de traitement aggrave l'état tissulaire et retarde la régénération.

Le Lot 2, traité par une pommade à base de *Pistacia lentiscus*, présente une réépithélialisation partielle et une atténuation visible de la réponse inflammatoire. Ces résultats corroborent les études de Mezni et al. (2016), qui ont démontré les propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes du lentisque dans le traitement des lésions cutanées, en particulier les brûlures de second degré. Le Lot 3, ayant reçu une pommade préparée expérimentalement à base de plantes médicinales, révèle les signes les plus marqués de cicatrisation : reconstitution quasi complète de l'épiderme, réorganisation des fibres conjonctives du derme, préservation des structures annexielles et inflammation minimale. Ces résultats suggèrent une efficacité cicatrisante supérieure, en accord avec les travaux de Shahbandeh et al. (2022), qui soulignent l'effet synergique de combinaisons phytothérapeutiques dans la stimulation de la prolifération cellulaire et la restauration structurale de la peau.

CONCLUSION

5. CONCLUSION

L'étude ethnopharmacologique menée dans la région d'El Oued (Algérie) a révélé l'utilisation de 32 espèces végétales pour le traitement des brûlures, appartenant à 25 familles botaniques, avec une dominance marquée des Lamiaceae et des Asteraceae en raison de leur richesse en composés anti-inflammatoires et cicatrisants. Cinq plantes principales ont été identifiées : *Artemisia campestris*, *Teucrium polium*, *Urtica dioica*, *Aloe barbadensis* et *Pistacia lentiscus*, caractérisées par leur haute valeur d'usage (UV) et fréquence de citation (DF), reflétant la confiance de la communauté locale en leur efficacité.

Les analyses en laboratoire ont montré des variations dans les rendements d'extraction, avec *Artemisia campestris* en tête (19,22 %), suivie de *Urtica dioica* (14,18 %) et *Teucrium polium* (8,4 %). Une pommade expérimentale a été formulée à partir de ces extraits et évaluée pour ses propriétés physiques (texture homogène, pH 5) et sa qualité organoleptique, bien que quelques agrégats microscopiques aient été observés en raison de l'ajout tardif du gel d'*Aloe vera* après refroidissement.

Sur le plan pratique, 50 volontaires ont participé à l'évaluation de la pommade. Parmi eux, 78 % ont exprimé une préférence pour les produits à base de plantes, et 90 % étaient prêts à l'utiliser si son efficacité était confirmée. La satisfaction globale s'est élevée à 77,43 %, avec des suggestions d'amélioration concernant l'odeur (30 %) et la texture (4 %). La pommade a démontré une absorption rapide (54 % en moins d'une minute) et une bonne tolérance cutanée (63,27 % ont ressenti une hydratation sans effets indésirables).

Les brûlures représentent une blessure complexe qui nécessite une évaluation précise de leurs paramètres, tels que la profondeur et la surface. Les coupes histologiques permettent d'analyser les changements tissulaires et d'évaluer le processus de guérison, offrant ainsi des perspectives précieuses pour le traitement des brûlures.

L'analyse hématologique a mis en évidence des perturbations systémiques caractéristiques des états post-brûlures. La leucocytose significative ($10^9/L$) observée dans le groupe brûlé atteste d'une réponse inflammatoire aiguë, tandis que les formulations topiques testées (pommades *Lentiscia* et préparée) ont démontré une capacité modulateuse notable, avec un avantage marginal pour la préparation magistrale. Les altérations érythrocytaires (anémie à $8 \times 10^{12}/L$, hémocrite à 37%, hémoglobine à 12.5 g/dL) corroborent les mécanismes physiopathologiques décrits, avec une amélioration partielle sous traitement (38-39%). La thrombocytose réactionnelle complète ce profil hématologique.

Les observations histologiques de cette étude confirment les résultats de biochimiques et renforcent l'intérêt croissant pour l'utilisation de formulations phytothérapeutiques dans le

traitement des brûlures, et ouvrent la voie à des investigations cliniques plus approfondies à partir de l'identification spectrale des extraits végétales obtenus.

REFERENCES

REFERENCES

1. Abbasi, A. M., Khan, M. A., Ahmad, M., Zafar, M., Jahan, S., Sultana, S., & Ashraf, M. A. (2010). "Ethnobotanical study of wound healing herbs among the tribal communities in northern Pakistan." *Journal of Ethnopharmacology*, 132(2): 467–479.
2. Adetutu, A., Morgan, W. A., & Corcoran, O. (2011). "Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in the treatment of skin diseases in Northern Nigeria." *Pharmaceutical Biology*, 49(9): 962–969.
3. Afif Chaouche, R. (2015). *Étude botanique et ethnopharmacologique de Urtica dioica L. en Algérie* [Thèse de doctorat, Université de Tlemcen], 124 p.
4. Ait Haj Said, A., El Monfalouti, H., Derouich, M., & Hano, C. (2016). Composition chimique et activités biologiques d'*Urtica dioica* L.: Une revue. *Phytothérapie*, 14(3), 150-165.
5. Ait Haj Said, S. A., Rifi, E. H., & Zouiten, A. (2016). Utilisation de *Urtica dioica* dans la pharmacopée marocaine traditionnelle: Étude ethnobotanique. *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 38, 91–99.
6. Akhtar, N., Khan, B. A., Mahmood, T., Parveen, R., Qayum, M., & Anwar, M. (2011). Formulation and evaluation of antisebum secretion effects of sea buckthorn w/o emulsion. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 3(1), 35-40.
7. Akrouit, A., Chemli, R., & Chreif, I. (2001). Essential oil composition of *Artemisia campestris* L. from Tunisia. *Journal of Essential Oil Research*, 13(4), 295-297.
8. Al-Attar, A. M., & Abu Zeid, I. M. (2013). Effect of tea made from *Teucrium polium* on blood glucose levels in rats. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 20(1), 13–20.
9. Ali Boutlelis DJAHRA, Ouahiba Bordjiba, Salah Benkherara (2012). Activité antibactérienne des flavonoides d'une plante médicinale spontanée *Marrubium vulgare* L. de la région D'El Taref au Nord-est algérien. *Rev. Sci. Technol., Synthèse*. 24 : 29-37.
10. Ali Boutlelis DJAHRA, Ouahiba Bordjiba, Salah Benkherara (2013). Extraction, séparation et activité antibactérienne des tanins de marrube blanc (*Marrubium vulgare* L.). *Phytothérapie*. 11:348-352.
11. Ali Boutlelis, D., Sabrina, C., Mounia, B., Salah, B., Ibtissam, L., et Chaima, B. (2023). Potentiel thérapeutique des plantes médicinales traditionnelles d'Algérie pour le traitement des maladies du foie. *Jordan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 16(3), 529-

12. Altamimi, J., Abu-Reidah, I.M., Abdelghany, T.M., Jaradat, N., (2021). Supercritical CO₂ extraction of *Teucrium polium*: Optimization and yield analysis. *Molecules*, 26(9), 2567.
13. Amin, G. (2017). *Popular medicinal plants of Iran* (2nd ed.). Tehran University of Medical Sciences Press.
14. Anyinam, Charles. (1995). "Ecology and Ethnomedicine: Exploring Links between Current Environmental Crisis and Indigenous Medical Practices." *Social Science & Medicine*, 40, no. 3: 321–29.
15. Atiyeh, B. S., Costagliola, M., & Hayek, S. N. (2009). Burn prevention mechanisms and outcomes: pitfalls, failures and successes. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, 35(2), 181–193.
16. Bellakhdar, J. (1997). *La Pharmacopée Marocaine Traditionnelle: Médecine Arabe Ancienne et Savoirs Populaires*. Ibis Press, Paris.
17. Beloued, A. (2005). *Plantes médicinales d'Algérie*. Office des Publications Universitaires. pp. 87–93.
18. Ben Sassi, A., Harzallah-Skhiri, F., & Aouni, M. (2007). Antifungal activity of *Artemisia campestris* L. root extracts. *Journal of Ethnopharmacology*, 112(2), 228-232.
19. Benabderrahim, M.A., Yahia, Y., Bettaieb, I., Elfalleh, W., Nagaz, K., (2021). Phytochemical profiling and antioxidant activity of *Artemisia campestris* L. from Algerian Sahara. *Journal of Ethnopharmacology*, 265, 113387.
20. Benarba, Bachir, Lakhdar Belabid, Kada Righi, Ahmed Amine Bekkar, Mouffok Elouissi, Abdelkader Khaldi, and Abderrahmane Hamimed. (2015). "Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used by Traditional Healers in Mascara (North West of Algeria)." *Journal of Ethnopharmacology*, 175: 626–37.
21. Benine C; Djahra AB; Laiche AT; Djilani G A; Ayomide V Atoki; Zahnit W; Messaoudi M. (2025). Polyphenolic Profiling and Wound Healing Potential of *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin: Preclinical Evaluation of a Novel Topical Formula. *Natural Product Communications*. 20(1).
22. Bénine, C., Djahra, A. B., Ammar Touhami, L., Rebiai, A. (2023). Un examen systématique sur la plante médicinale *Hammada scoparia*: Phytochemicals, les utilisations traditionnelles et les activités biologiques. *International Journal of Secondary Metabolite*, 10(1), 137-146.
23. Benkaddour, M., Djahra, A. B., Benkherara, S., Benine, C., & Benmoussa, O. (2025).

- Ethnobotanical Importance and Pharmacological Properties of Plants Used in Southeastern Algeria (El Oued) for the Treatment of Women's Infertility Problems. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 1–17.
24. Benkherara Salah, Bordjiba Ouahiba et DJAHRA Ali Boutlelis (2013). Action des principes actifs naturels d'une plante aromatique algérienne vis-à-vis des entérobactéries pathogènes. *Algerian Journal of Arid Environment*. vol. 3 : (2) : 15-23.
 25. Benkherara Salah, Bordjiba Ouahiba et DJAHRA Ali Boutlelis (2015). Évaluation in vitro de l'activité antibactérienne de l'huile essentielle de *Salvia officinalis*. *Phytothérapie*. 13:14-18.
 26. Benkherara Salah, Bordjiba Ouahiba et DJAHRA Ali Boutlelis (2015). Phytochemical screening and biological activity of essential oils and flavonoïds of aromatic plant *Salvia officinalis* L. in north-eastern Algeria. *PhytoChem & BioSub Journal* Vol. 9 (2) : 39-48.
 27. Benlamdini, N., Zidane, L., Fadli, M., & Douira, A. (2014). "Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète, de l'hypertension et des maladies rénales dans la région de Rabat (Maroc occidental)." *Phytothérapie*, 12(6): 372–383.
 28. Beroual, K., Agabou, A., Abdeldjelil, M. C., Boutaghane, N., Haouam, S., & Hamdi-Pacha, Y. (2017). "Evaluation of *Pistacia lentiscus* L. oil on burn wound healing in New Zealand rabbits." *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 14(3): 280–286.
 29. Bouheroum, M., Waffo-Téguo, P., Mérillon, J.M., Harakat, D., Benyahia, S., (2020). Extraction efficiency of bioactive compounds from *Artemisia campestris* using different solvents. *Phytotherapy Research*, 34(5), 1120-1128.
 30. Boukhatem, M. N., Ferhat, M. A., Kameli, A., Saidi, F., & Kebir, H. T. (2020). Lemon grass (*Cymbopogon citratus*) essential oil as a potent anti-inflammatory and antifungal drugs. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 28(7), 943-956.
 31. Bounab, S. (2020). *Étude phytochimique et activité biologique de l'Aloe vera*, master thesis, Université de Béjaïa. 78 pp.
 32. Bozorgi, M., Memariani, Z., Mobli, M., Salehi Surmaghi, M. H., Shams-Ardekani, M. R., & Rahimi, R. (2013). Five *Pistacia* species (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. lentiscus*, and *P. khinjuk*): A review of their traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *The Scientific World Journal*, 2013, 219815.
 33. Bruneton, J. (1999). *Pharmacognosy, phytochemistry, medicinal plants* (2nd ed.). Lavoisier.

34. Butler, Mark S. (2008). "Natural Products to Drugs: Natural Product-Derived Compounds in Clinical Trials." *Natural Product Reports*, 25, no. 3: 475–516.
35. Cavero, S., Calvo, M. I., & Cavero, R. Y. (2013). "Medicinal plants used for skin burns, wounds or sores in Navarra and their pharmacological validation." *Journal of Ethnopharmacology*, 149(2): 533–542.
36. Chaabani, E. (2019). Activité antibactérienne de l'extrait de *Pistacia lentiscus* sur les souches cliniques isolées. *Journal de Pharmacie et de Pharmacologie*, 11(2), 78–84.
37. Chaima, Benine, Boutlelis, Djahra Ali, Touhami, Laiche Ammar; Hajer Tlili, Ali Tliba, Abdelkarim, Ben Arfa; and Hanen, Najjaa (2023) "In vitro antioxidant, anti-inflammatory, and photoprotective activities of aqueous extract of the endemic plant *Hammada scoparia* L. from Algeria," *Karbala International Journal of Modern Science*: Vol. 9(3). 544-552
38. Chen, L., Wang, H., Zhang, Y., & Liu, X. (2019). "The role of clinical evidence in the adoption of herbal medicinal products." *Phytotherapy Research*, 33(8): 2045-2056.
39. Cordell, Geoffrey A, and Michael D Colvard. (2012). "Natural Products and Traditional Medicine: Turning on a Paradigm." *Journal of Natural Products*, 75, no. 3: 514–25.
40. Cragg, Gordon M, Paul G Grothaus, and David J Newman. (2009). "Impact of Natural Products on Developing New Anti-Cancer Agents." *Chemical Reviews*, 109, no. 7: 3012–43.
41. Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. 1262 pp.
42. Dib, M., Bendimerad, N., & Bendiab, S. (2017). Morphological and anatomical study of *Artemisia campestris* L. in Algeria. *Journal of Agricultural Science*, 9(5), 123-130.
43. Djahra A B, Benkaddour M, Chabani H, Hamed B, Benkherara S, Benine C, Laib I. (2025). An ethnopharmacological study of medicinal plants used for the treatment of urinary illness in the El-Oued region (Algerian Sahara). *Journal of Herbal Medicine*. 51. 101026.
44. Djahra Ali Boutlelis, Benkaddour Mounia, Benkherara Salah, Shaib Inass, Laib Ibtissam, Benine Chaima, And Bdida Soumaya (2022). Phytochemical Profile, Antioxidant and Antibacterial Activities of *Ephedra alata* Extract against Pathogenic Bacteria. *Journal of Complementary and Alternative Medical Research*, 19(3), 16-23.
45. DJAHRA Ali Boutlelis, BENKADDOUR Mounia, BENKHERARA Salah. (2020). Antioxidant and hepatoprotective Potential of *Coriandrum sativum* L. against hepatic injury by Lambda-cyhalothrin insecticide. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*,

46. DJAHRA Ali Boutlelis, BENKADDOUR Mounia, BENKHERARA Salah. (2020). Evaluation of antimicrobial activity of medicinal plant *Cotula cinerea* against pathogenic strains. *PONTE International Scientific Researches Journal*. Vol. 76 (4) : 316-322.
47. DJAHRA Ali Boutlelis, BENKADDOUR Mounia, ZEGHIB Khaoula, BENKHERARA Salah, SHAIEB Inas, GHANIA Ahmed, BDIDA Soumaia. (2019). Biofungicide Activity of *Datura stramonium* Leaf Extract Against Phytopathogenic Fungi. *International Journal of Biological and Agricultural Research*. Vol. 2(1) : 1-5.
48. DJAHRA Ali Boutlelis, BENKADDOUR Mounia, ZEGHIB khaoula, BENKHERARA Salah, OUALABI Katrenada, GHANIA Ahmed, JDIDI Khaoula (2018). Evaluation of total phenolic contents and antioxidant potentials of ten medicinal plants from Algerian Sahara. *International Journal of Biological and Agricultural Research*. Vol 1(2) : 28-36.
49. DJAHRA Ali Boutlelis, BENMAKHLOUF Zoubida, BENKHERARA Salah, BENKADDOUR Mounia, BORDJIBA Ouahiba (2015). Effet du stress salin sur la teneur en eau et certains osmolytes chez le ble dur *triticum durum* var kebir pulvérisé par une phytohormone synthétisée: benzyl-amino-purine (BAP). *Algerian Journal of Arid Environment*. Vol. 5 (2) : 71-81.
50. DJAHRA Ali Boutlelis, Bordjiba Ouahiba, Benkherara Salah et Mounia Benkaddour (2015). Evaluation of Algerian spontaneous species: phytochemical and biological study of aromatic and medicinal plant *Marrubium vulgare*. *PhytoChem & BioSub Journal* Vol. 9 (1) : 2-9.
51. Djahra Ali Boutlelis, Lmhanat Iman, Benkaddour Mounia, Benkherara Salah, Laib Ibtissam, Benine Chaima, (2023). Traditional Herbal Remedies from Algeria for Treating Digestive Disorders. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 13(1):84-92.
52. Djahra Ali Boutlelis, Zoubiri Fatia, Benkaddour Mounia, Gouasmia Soulaf. (2023). Antioxidant and Hepatoprotective Activity of *Ephedra alata* Extracts against Intoxication with Deltamethrin Pesticide in Male Rats. *Pharmacophore*. 14(1):19-24.
53. Djahra, Ali Boutlelis, Mounia Benkaddour, Salah Benkherara, and Bordjiba Ouahiba. (2020). "Antioxidant and Hepatoprotective Potential of *Coriandrum Sativum* L. Against Hepatic Injury by Lambda-Cyhalothrin Insecticide." *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 10, no. 3-s: 182–88.

54. Djahra, Ali Boutlelis. (2014). *Etude Phytochimique Et Activité Antimicrobienne, Antioxydante, Antihépatotoxique Du Marrube Blanc Ou Marrubium vulgare L.* Université Badji Mokhtar de Annaba, Département de Biologie.
55. Djeridane, A., Yousfi, M., & Nadjemi, B. (2007). Antioxidant activity of *Artemisia campestris* L. extracts. *Food Chemistry*, 103(2), 706-711.
56. Dob, T., Benabdelkader, T., & Chelghoum, C. (2005). Chemical composition of *Artemisia campestris* L. essential oil from Algeria. *Flavour and Fragrance Journal*, 20(2), 158-164.
57. Dobignard, A., & Chatelain, C. (2010). *Synonymic checklists of the vascular plants of Northern Africa* (Vols. 1–5). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
58. Draghi, F. (2005). Les propriétés médicinales de *Urtica dioica*. *Plantes & Santé*, 49(6), 24–27.
59. Draghi, R. (2005). *Les Urticacées: Botanique, écologie et usages médicaux*. Éditions Lavoisier. pp. 45–78.
60. Dubois, M., Laurent, P., Morel, F., & Bernard, E. (2022). "Optimizing texture in burn care formulations: A sensory evaluation study." *Burns*, 48(4): 789-798.
61. El Bahri, L., Chemli, R., & Bellakhdar, J. (1997). *Artemisia campestris* L.: Traditional uses in North Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 58(3), 175-180.
62. Elias, P.M. (2007). The skin barrier as an innate immune element. *Semin Immunopathol*, 29, 3–14.
63. Essayagh, M., Essayagh, T., Essayagh, S., & El Hamzaoui, S. (2014). Épidémiologie de l'infection des plaies des brûlés de Rabat, Maroc: Expérience de trois ans. *Médecine et Santé Tropicales*, 24(2), 157–164.
64. Essayagh, M., Essayagh, T., Essayagh, S., & El Hamzaoui, S. (2014). Épidémiologie de l'infection des plaies des brûlés de Rabat, Maroc: Expérience de trois ans. *Médecine et Santé Tropicales*, 24(2), 157–164.
65. Fatma ALIA, Atef CHOUIKH, Ali Boutlelis DJAHRA, Aida BOUSBIA BRAHIM, Sadok NANI, Ali TLIBA. (2021). Comparative study of some physicochemical and biological properties of effect host species variation on the relationship Saharan parasitic plant *Cistanche violaceae* (Desf.) Beck. *Notulae Scientia Biologicae*. Vol 13. N 04. DOI: 10.15835/nsb13411054.
66. Ferrier, Jonathan, Lana Šačiragić, Eric CH Chen, Sabina Trakić, Ammar Saleem, Emira Alikadić, Alain Cuerrier, et al. (2014). "Ways the Lukomir Highlanders of Bosnia and

- Herzegovina Treat Diabetes." *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans: Perspectives on Sustainable Rural Development and Reconciliation*, 13–27.
67. Fettah, A. (2019). Étude des propriétés pharmacologiques de *Teucrium polium*: Activité antioxydante et antibactérienne. *Revue Marocaine de Recherche Scientifique*, 14(1), 32–39.
 68. Fleurentin, J. (2008). *Du bon usage des plantes qui soignent*. Ouest-France. pp. 112-115.
 69. Garcia-Lopez, E., Martinez, J., Rodriguez, A., & Sanchez, M. (2023). "Excipient selection for reducing greasiness in plant-based topical products." *Journal of Dermatological Science*, 109(1): 34-42.
 70. Ghania A, Djahra AB, Doudi D, Cherrada N. (2024). Xylene-Induced Hepatic and Thyroid Dysfunction in Wistar Rats: Protective Effects of Aqueous Extract from Ghars Date Seeds (*Phoenix dactylifera* L.). *Afr.J.Bio.Sc.* 6(15). 13097-13111.
 71. Ghilissi, Z., Kallel, R., & Sahnoun, Z. (2016). Pharmacological properties of *Artemisia campestris* L.: A review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(1), 10-15.
 72. Grace, O. M., Klopper, R. R., Smith, G. F., Crouch, N. R., Figueiredo, E., Rønsted, N., & Van Wyk, A. E. (2009). Taxonomic revision of *Aloe* L. (Asphodelaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 159(1), 1-28.
 73. Grace, O. M., Simmonds, M. S. J., Smith, G. F., & van Wyk, A. E. (2009). Therapeutic uses of *Aloe* L. (Asphodelaceae) in southern Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, 119(3), 604–614.
 74. Grierson, D. S., & Afolayan, A. J. (1999). "An ethnobotanical study of plants used for the treatment of wounds in the Eastern Cape, South Africa." *Journal of Ethnopharmacology*, 67(3): 327–332.
 75. Grindlay, D., & Reynolds, T. (1986). The *Aloe vera* phenomenon: A review of the properties and modern uses of the leaf parenchyma gel. *Journal of Ethnopharmacology*, 16(2–3), 117–151.
 76. Hamman, J. H. (2008). Composition and applications of *Aloe vera* leaf gel. *Molecules*, 13(8), 1599-1616.
 77. Harley, R. M., Atkins, S., Budantsev, A. L., Cantino, P. D., Conn, B. J., Grayer, R., ... & de Kok, R. P. J. (2004). *Labiatae*. In K. Kubitzki (Ed.), *The families and genera of vascular plants* (Vol. 7, pp. 167–275). Springer.

78. Jamzad, Z., Chase, M. W., Ingrouille, M., Simmonds, M. S. J., & Zarre, S. (2013). Phylogenetic relationships within Lamiaceae in Iran based on molecular data. *Iranian Journal of Botany*, 19(2), 203–216.
79. Javidnia, K., Miri, R., Kamalinejad, M., & Khoshkhoonejad, A. A. (2014). Evaluation of antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and extracts of *Teucrium polium*. *Research Journal of Pharmacognosy*, 1(2), 1–7.
80. Jeschke, M.G., van Baar, M.E., Choudhry, M.A. et al. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers*, 6, 11 (2020).
81. Jia, Y., Zhao, G., & Jia, J. (2008). "Preliminary evaluation: The effects of Aloe vera gel on wound healing process in mice in vivo." *Journal of Ethnopharmacology*, 120(2): 181–189.
82. Joao, P., Silva, O., & Ferreira, E. (1998). Secondary metabolites in *Artemisia campestris* L. *Phytochemistry*, 47(5), 851-856.
83. Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., & Donoghue, M. J. (2016). *Plant systematics: A phylogenetic approach* (4th ed.). Sinauer Associates. 677 pp.
84. Juteau, F., Masotti, V., & Bessiere, J. (2002). Essential oil composition of *Artemisia campestris* L. from France. *Biochemical Systematics and Ecology*, 30(6), 537-542.
85. K. Zeghib, D. A. Boutlelis, S. Menai, M. Debouba. (2021). Protective effect of Atriplex halimus extract against benzene-induced haematotoxicity in rats.. *Ukr. Biochem. J.*, 2021, Vol. 93, N 4. 66-76.
86. Kregiel, D., Pawlikowska, E., Antolak, H., (2019). Advances in the extraction of bioactive compounds from *Urtica dioica* leaves. *Industrial Crops and Products*, 132, 413-420.
87. Kumar, S., & Yadav, M. (2014). Ethnobotanical and pharmacological properties of Aloe vera: A review. *Journal of Medicinal Plants Research*, 8(48), 1387–1398.
88. Laib Ibtissam, Djahra Ali Boutlelis, (2022). Phytochemical investigation of *Helianthemum lippii* L. aerial Dum.Cours part and evaluation for its antioxidant activities. *International Journal of Secondary Metabolite*. Vol. 9, No. 2, 229–237.
89. Laib, I., Djahra, A.B. (2023). Phenolic Compound Profile And Evaluation of Biological Activities Of The Crude Extract And Some Bioactive Compounds Of *Helianthemum lippii* Aerial Parts. *Université anale de l'Université d'Oudiea, Fascicula. Tom. XXX, Numéro: 2*, 117 – 124.
90. Langlade, F. (2010). *Guide des plantes médicinales*. Éditions Delachaux et Niestlé. pp. 203-207.

91. Lefsih, K., Delattre, C., Pierre, G., Michaud, P., & Abdelkafi, S. (2018). Aloe vera: A review of its phytochemistry and therapeutic uses. *Natural Product Communications*, 13(1).
92. Mahmoudi Yahia. (1990). *Étude ethnobotanique des plantes médicinales du Nord-Est algérien*. Magister thesis, Université de Constantine. 120 pp.
93. Mahwasane, ST, L Middleton, and N Boaduo. (2013). "An Ethnobotanical Survey of Indigenous Knowledge on Medicinal Plants Used by the Traditional Healers of the Lwamondo Area, Limpopo Province, South Africa." *South African Journal of Botany*, 88: 69–75.
94. Mamy, L. (2008). Distribution of *Artemisia campestris* L. in Algeria. *Journal of Arid Environments*, 72(5), 456-462.
95. Moutsie, A. (2008). Les usages traditionnels de *Urtica dioica* au Cameroun: Vers une valorisation pharmaceutique. *Revue de Médecine et de Pharmacopée Africaines*, 21(4), 211–217.
96. Moutsie, D. (2008). *Les vertus de l'ortie: Usages traditionnels et scientifiques*. Éditions Terre Vivante. pp. 56–72.
97. Naili, M., Alghazeer, R., & Elgammal, W. (2010). Alkaloids and saponins in *Artemisia campestris* L. leaves. *Natural Product Research*, 24(12), 1122-1127.
98. Newman, David J, and Gordon M Cragg. (2016). "Natural Products as Sources of New Drugs from 1981 to 2014." *Journal of Natural Products*, 79, no. 3: 629–61.
99. Ohadian Moghadam, S., Ghazvini, K., & Fazeli, M. (2014). Bacterial infections in burn patients: A study from a burn center in Iran. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 27(1), 44–48.
100. Pandey, A., & Singh, S. (2016). Aloe vera and its potential for wound healing. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 5(2), 1–6.
101. Riahi, L., Chograni, H., & Zaouali, Y. (2020). Chemical composition and antioxidant activities of essential oils and extracts of *Teucrium polium*. *Industrial Crops and Products*, 144.
102. Safara, A., & Bargesb, L. (2015). *Brûlures: Diagnostic et prise en charge en urgence*. EMC - Techniques chirurgicales - Plastie reconstructrice.
103. Saihi, A. (2011). Ethnopharmacological study of *Artemisia campestris* L. in Tunisia. *Journal of Traditional Medicine*, 8(2), 45-52.

104. Salah Benkherara, Ouahiba Bordjiba et Ali Boutlelis DJAHRA (2011). Etude de l'activité antibactérienne des huiles essentielles de la sauge officinale : *salvia officinalis* L. sur quelques entérobactéries pathogènes. *Rev. Sci. Technol., Synthèse*. 23 : 72-80.
105. Salah Benkherara, Ouahiba Bordjiba, Samiha Harrat, Ali Boutlelis Djahra. (2021). Antidiabetic Potential and Chemical Constituents of *Haloxylon scoparium* Aerial Part, An Endemic Plant from Southeastern Algeria. *International Journal of Secondary Metabolite*. Vol. 8, No. 4, 398–413
106. Schaal, Barbara. (2019). "Plants and People: Our Shared History and Future." *Plants, People, Planet*, 1, no. 1: 14–19.
107. Schmelzer, G. H., & Gurib-Fakim, A. (Eds.). (2008). *Plant resources of tropical Africa 11(1): Medicinal plants 1*. PROTA Foundation. 900 pp.
108. Seddiki, A., Batouche, D. D., & Chouicha, B. (2020). Prise en charge des brûlures en Algérie: Données récentes et perspectives. *Revue Algérienne des Sciences Médicales*, 12(3), 45–52.
109. Sefi, M., Fetoui, H., & Makni, M. (2010). Antioxidant effects of *Artemisia campestris* L. extracts in rats. *Food and Chemical Toxicology*, 48(3), 763-769.
110. Simbo, David J. (2010). "An Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants in Babungu, Northwest Region, Cameroon." *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6: 1–7.
111. Surjushe, A., Vasani, R., & Saple, D. G. (2008). Aloe vera: A short review. *Indian Journal of Dermatology*, 53(4), 163–166.
112. Valant, J., Morel, C., & Rivière, C. (2003). Phenolic compounds in *Artemisia campestris* L. *Phytochemical Analysis*, 14(4), 202-206.
113. Wassermann, D. (2002). *Brûlures: Épidémiologie, traitement et prévention*. Masson.
114. Watson, L., Evans, T., & Boland, R. (2002). Antidiabetic effects of *Artemisia campestris* L. *Journal of Ethnopharmacology*, 80(1), 15-19.
115. Weckerle, C.S., de Boer, H.J., Puri, R.K., van Andel, T., Bussmann, R.W., Leonti, M., 2018. Recommended standards for conducting and reporting ethnopharmacological field studies. *Journal of Ethnopharmacology* 210, 125–132.
- Quézel, P., & Santa, S. (1963). *Nouvelle flore de l'Algérie* (Vol. 1). CNRS.
116. Wichtl, M., & Anton, R. (2003). *Plantes thérapeutiques: Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique* (2^e éd.). Lavoisier. pp. 321–325.

117. ZEGHIB Khaoula, DJAHRA Ali Boutlelis (2019). Protective role of aqueous extract of *Atriplex halimus* Laganist benzene-induced damage on renal function and glomerular cells in rats. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. Vol. 12 (3) : 387-392.
118. ZEGHIB Khaoula, DJAHRA Ali Boutlelis (2020). Preventive and Curative Effects of *Atriplex Halimus* L. Aqueous Extract on Benzene Provoked Hepatic Injury in Rats. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. Vol. 10 (3) : 217-222.
119. ZEGHIB Khaoula, DJAHRA Ali Boutlelis (2021). Food Additive (Sodium benzoate)-induced Damage on Renal Function and Glomerular Cells in Rats; Modulating Effect of Aqueous Extract of *Atriplex halimus* L. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research* , 20 (1): 296-306.
120. Zhang, Xiaorui. (2004). "Traditional Medicine: Its Importance and Protection." *Protecting and promoting traditional knowledge: systems, national experiences, and international dimensions. Part 1*, 3–6.