



République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة ابن خلدون تيارت
Université Ibn Khaldoun – Tiaret
معهد علوم البيطرة
Institut des Sciences Vétérinaires
قسم الصحة الحيوانية
Département de santé animale
Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire.

Présenté par :

Mechernane Bouziane Takie_Eddine

Thème

**Initiation a l'élaboration d'un produit cicatrisant à base de Miel et des
Plantes médicinales**

Soutenu le 02 / 07 / 2025

Jury:

Grade

Président : Derrer Sofiane

MCA

Encadrant: Saim Mohamed Said

MCA

Co-encadrant: Bouhadjar Arbi

MCA/

Examineur : Ayad Mohamed Amine

MCA

Année universitaire 2024-2025

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, louange à « **ALLAH** » qui m'a guidé sur le droit chemin tout au long du travail et m'a inspiré les bons pas et les justes réflexes. Sans sa miséricorde, ce travail n'aurait pas abouti.

Je tiens à remercier le Docteur **Said Mohamed Saim** de l'Institut des Sciences Vétérinaires ainsi que le Docteur **Arbi Bouhadjar** de la Faculté de Chimie de l'Université de Tiaret, qui ont bien voulu m'encadrer dans le cadre de mon mémoire. Leur accompagnement constant, leurs directives efficaces et leurs conseils précieux ont grandement contribué à la réalisation de ce travail. Je les remercie non seulement pour leur encadrement scientifique, mais surtout pour leur soutien, leur patience et leur grande disponibilité tout au long de cette expérience.

Mes vifs remerciements s'adressent également au Docteur **Ayad Mohamed Amine** de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Tiaret, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de faire partie du jury en tant qu'examineur. Je le remercie également pour sa générosité, son aide précieuse, ainsi que pour les informations, les encouragements et les conseils qu'il ne cesse d'apporter aux étudiants.

J'adresse mes remerciements les plus respectueux au Docteur **Derrer Sofiane** de l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Tiaret, Président du jury pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider cette soutenance. Je le remercie également pour les efforts considérables qu'il déploie continuellement au service des étudiants et de la promotion du savoir. Sa disponibilité, son engagement et son dévouement exemplaire dans l'accompagnement des étudiants tout au long de leur parcours d'apprentissage et de recherche méritent toute ma reconnaissance.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude au Professeur **Agad Habib**. Je le remercie sincèrement pour le temps qu'il a bien voulu consacrer à l'évaluation de ce travail, ainsi que pour ses remarques pertinentes, son regard critique et bienveillant, et son engagement constant en faveur de la formation et de l'encadrement des étudiants. Son expertise et son exigence scientifique ont constitué un réel enrichissement pour ce mémoire.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance au Docteur **Slimani Khaled** pour son engagement exemplaire dans la formation des étudiants et le soin des animaux. Par son sérieux, sa disponibilité et son sens du devoir, il contribue activement à la transmission du savoir vétérinaire et au bien-être animal. Son implication constante est une véritable source d'inspiration pour nous, futurs professionnels.

Tous les ingénieurs des laboratoires du hygiène et pathologie animales, laboratoire du chimie la faculté de chimie de l'Université de Tiaret.

Les travailleurs du Centre national d'insémination artificielle et d'amélioration génétique de Tiaret, dirigés par la directrice du centre, la vétérinaire **Dr Khadija Belkhodja** pour leur aide et leur patience tout au long de la période de travail au centre.

Je remercie également l'ensemble du personnel des laboratoires pour leur soutien, leur accueil, ainsi que pour les conseils et les orientations qu'ils m'ont apportés tout au long de la réalisation de ce travail. Leur disponibilité et leur assistance ont grandement facilité l'avancement de mon projet. Je n'oublie pas non plus toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de ce travail, et je leur exprime toute ma reconnaissance.

Dédicace

À mes parents bien-aimés,

Je vous dédie ce travail avec tout mon amour et ma reconnaissance. Vous avez été mon pilier, mon refuge et ma force depuis le premier jour. Votre soutien inconditionnel, vos sacrifices silencieux et vos prières constantes ont été la lumière qui a guidé chacun de mes pas. Que Dieu vous protège et vous récompense pour tout ce que vous avez fait pour moi.

À mes sœurs,

Merci pour votre présence rassurante, vos conseils sincères et votre aide précieuse tout au long de ce parcours. Vous avez toujours été là, dans les moments de doute comme dans les instants de joie.

À tous mes enseignants,

Je vous adresse mes plus profonds remerciements. Vous m'avez transmis bien plus que le savoir : des valeurs, de la rigueur, et une passion pour l'apprentissage.

À Monsieur Bouakkaz Abdelrahmane,

Merci du fond du cœur pour votre accompagnement, vos précieux conseils et votre bienveillance tout au long de notre parcours.

Votre écoute, votre soutien et votre passion pour l'enseignement ont laissé une empreinte profonde en nous.

Vous avez été une vraie source d'inspiration. Mille mercis.

À mes chers amis,

Compagnons de route, frères de cœur, vous avez marqué cette aventure par votre camaraderie, votre entraide et vos éclats de rire.

Un remerciement tout particulier à :

Bessaïd Walid, Serghine Yasser, Kheidri Bassem, Khalifa Aymen, Belhadj Abdelssamed, Gourari Ahmed, Assas Redouane, Mehdadi Hachem et Gergour Hassan.

Votre amitié est un trésor que je garderai précieusement.

Je dédie ce travail à mon ami, le Docteur Naceur Bentria, pour le soutien qu'il m'a apporté tout au long de cette période. Ta gentillesse, ton humilité et ta disponibilité ont été d'un grand réconfort. Tu fais partie des meilleures personnes que j'ai eu la chance de rencontrer durant mon parcours universitaire. Merci pour ta présence, tes encouragements et ton amitié précieuse qui ont marqué cette étape de ma vie.

À Hana Belkebir, avec toute ma reconnaissance pour ton soutien, ta gentillesse et ta présence précieuse tout au long de ce parcours

Enfin, à toutes les personnes qui m'ont soutenu de près ou de loin, d'une parole bienveillante ou d'un simple geste d'encouragement... Merci du fond du cœur.

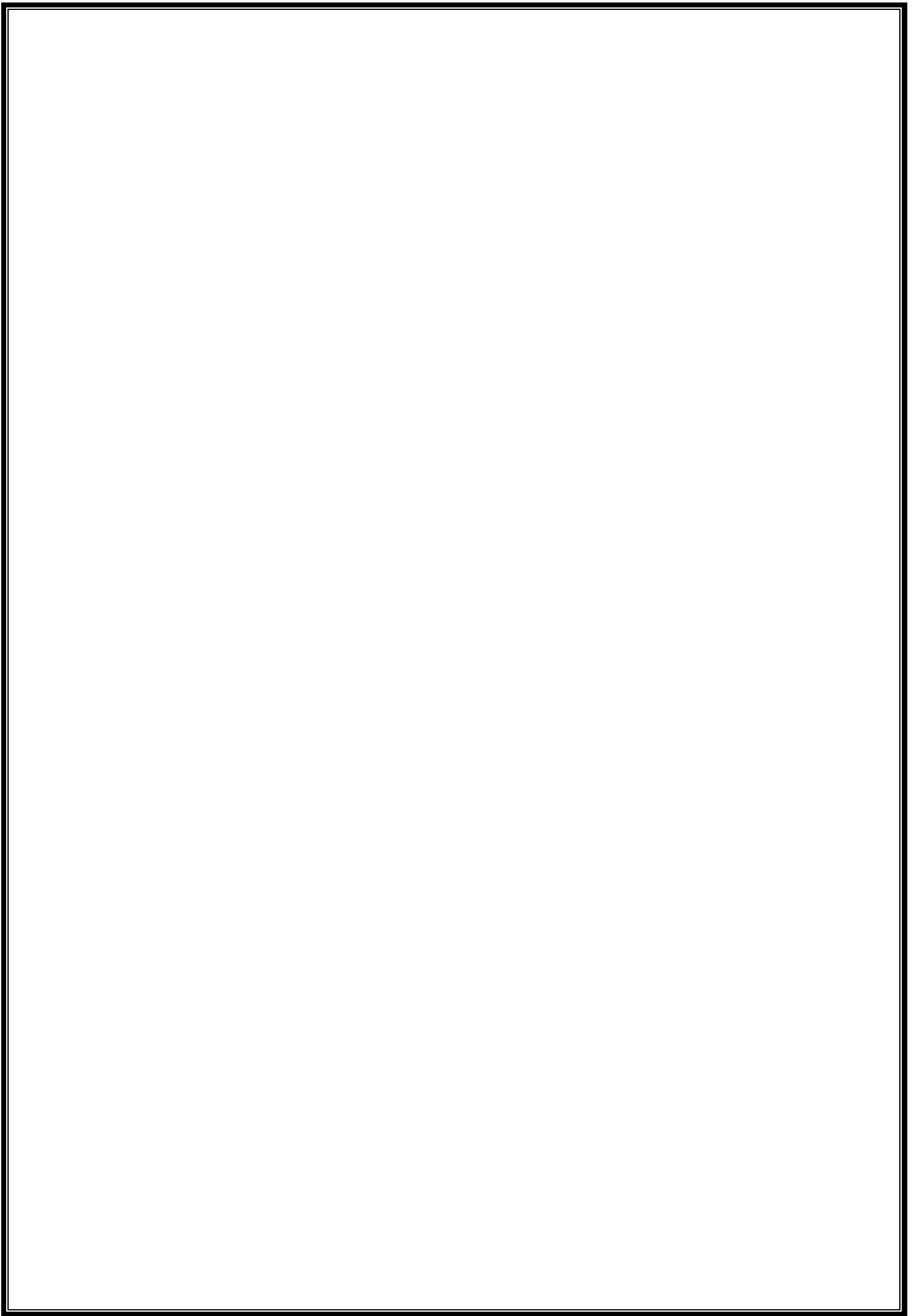


Table de matières

Introduction	1
---------------------------	----------

Partie bibliographique

Chapitre 01 : Méthodes actuels d'extraction des huiles

I- Introduction sur l'extraction des huiles :	3
II- Méthodes d'extraction des huiles :	3
II-1) L'extraction par hydro distillation :	3
II-2) L'extraction par vapeur d'eau :	4
II -3) L'extraction par solvants volatils :	5
II -4) L'extraction par le CO2 supercritique :	7
II -5) L'extraction par expression à froid :	8
II -6) L'extraction assistée aux les ultrasons :	8
II -7) Détente Instantanée Contrôlée :	10
III- conclusion :	11

Chapitre 02 : Présentation botanique des deux plantes médicinales

I- Introduction sur les plantes médicinales :	13
II- Présentation de Nigella sativa :	13
II-1) Généralité :	13
II-2) historique :	14
II-3) Description botanique de Nigella sativa :	15
II-4) la culture de Nigella sativa :	17
II-4) la composition phytochimique de Nigella sativa :	17
II-4-1 Composés volatils :	17
II-4-2 Acides phénoliques et flavonoïdes :	18
II-4-3 Les alcaloïdes :	19
II-4-4 Les Saponoside :	20
II-4-5 Les vitamines et sel minéraux :	21
II-4-6 Les acides gras :	21
III- Présentation de Salvia verbenaca :	22
III-1) Généralité :	22
III -2) Description botanique de salvia verbenaca :	23
III -3) classification taxonomique : (50)	24
III -4) Composition phytochimique :	25

III -4-1 les composants volatils :	25
III -4-2 acide phénolique et flavonoïde :	25
III -4-3 acide gras :	25

Chapitre 03 : Généralité sur le miel

II- Variétés du miel	27
II.1. Miels issus du nectar :	27
II.2. Miel issu de miellat :	27
III- Composition du miel	27
III.1. Glucides :	28
III.2 Protides :	28
III.3 Lipides :	28
III.4 Minéraux :	29
III.5 Enzymes :	29
III.6 Vitamines :	29
III.7 Acides :	29
IV- Activités pharmacologiques du miel:	30
IV-1) Activité énergétique et nutritionnelle :	30
IV-2) Activité antioxydante :	30
IV-3) Activité anti-inflammatoire :	30
IV-4) Activité immuno-stimulatrice :	31
IV-5) Activité anticancéreuse :	31
IV-6) Activité antimicrobienne	31
IV-7) Activité cicatrisante :	31

Chapitre 4 : Rappel sur anatomie du peau

I- Epiderme	33
II- Membrane basale	34
III- Derme	34
IV- Hypoderme	34
V- Les différences structurelles de la peau en fonction des localisations	35
VI- Flore bactérienne cutanée normal	35

Partie expérimentale

Matériel et méthodes	37
I- Matériel et méthodes	38
I.1 Déroulement de l'étude :	38
I.2 Partie in-vitro :	38
I. 2-1- préparation d'extrait :	39

I.2-2-Méthode de préparation du dispositif :	39
I.3.Partie in vivo	43
I.3.1 Résultat.....	43
I.3.1.1 Présentation d'un cas clinique :.....	43
I3.1.2 Discussion :	51
Partie in vitro :	51
Partie in vivo	52
Conclusion	54
Recommandations	57
Les références	58
résumé	

Liste des figures

Figure 1 : montage du principe d'extraction des huiles par hydro distillation (93)	4
Figure 2 : Entraînement à la vapeur d'eau ascendante et descendante. (94)	5
Figure 3 : Le schéma simplifié du principe d'extraction par solvants (95)	7
Figure 4 : schéma de principe d'extraction par CO2 supercritique (96)	8
Figure 5 : schéma du montage de l'expression à froid (97)	8
Figure 6 : Extraction aux ultrasons (98)	9
Figure 08 : la plante entière de Nigella sativa et des graines médicinales (99)	15
Figure 10 : la capsule de nigella sativa (101)	16
Figure 09 : la fleur de nigella sativa (100)	16
Figure 11 : les grains de nigella sativa (102)	16
Figure 12 : Certains des composés chimiques identifiés dans les graines de cumin noir à l'aide de la GC-MS. (103)	18
Figure 13 : Composants phénoliques présents dans Nigella sativa (103)	19
Figure 14 : identification des alcaloïdes présent dans la plante Nigella sativa.(103)	20
Figure 16 : Exemples d'acides gras présents dans les graines Nigella sativa. (103)	22
Figure 17 : Photo de la plante Salvia Verbenaca (104)	24
Figure 18 : Composition moyenne du miel (61).	28
Figure 19 : Les couches de l'épiderme du cheval [87]	33
Figure 20 : Coupe schématique d'épiderme et de derme d'un cheval [87]	34
Figure 22 : première suspension obtenue après la filtration	39
Figure 21 : première suspension obtenue	39
Figure 23 : deuxième suspension obtenue après la filtration	39
Figure 24 : homogénéisation du mélange sur homogénéisateur (photo prise personnellement par l'auteur)	40
Figure 25 : aspect final du dispositif (photo prise personnellement par l'auteur)	41
Photo 1 à J.1 : Plaie contuse après parage et désinfection de la plaie par de l'iode à 3% suivie par application de dispositif et couvrait par un bandage.	44
Photo 3 à J.8 : Même procédé appliqué.	45
Photo 4 à J.10 : Même procédé appliqué.	46
Photo 5 à J.12 : Même procédé appliqué.	46
Photo 6 à J.15 : Même procédé appliqué.	47
Photo 7 à J.18 : Même procédé appliqué.	47
Photo 8 à J.21 : Même procédé appliqué.	48
Photo 9 à J.38 : après application quotidien pendant 15 jours du dispositif uniquement sans bandage.	49

Liste des tableaux

Tableau 01 : tableau des Noms communs de <i>Nigella sativa</i> . (19)	14
Tableau 02 : classification taxonomique.....	24
Tableau 03 : Différentes proportions des produits utilisés dans le dispositif.....	38

Résumé

Dans le cadre de notre projet de fin d'études réalisé au niveau de différents service laboratoire d'hygiènes et pathologies animale; laboratoire de chimie faculté de chimie l'Université de Tiaret et le centre nationale d'insémination artificiel et amélioration génétique -Tiaret- entre janvier et mai 2025, nous avons développé et testé une pommade cicatrisante à base de produits naturels : miel, extrait de *Salvia verbenaca* et huile de nigelle. Le travail s'est déroulé en deux étapes : la préparation in-vitro de la pommade, suivie d'une application in-vivo sur une pouliche présentant des plaies cutanées.

Malgré l'état de santé affaibli de l'animal et les frottements constants de la plaie au sol, les résultats ont été très satisfaisants : réduction rapide de l'inflammation, homogénéisation des bords de la plaie, diminution notable du diamètre et absence d'infection. Ces observations confirment l'efficacité de notre formulation et soulignent son potentiel en tant que traitement naturel des plaies en médecine vétérinaire.

في إطار مشروع التخرج الذي قمنا به على مستوى عدة مصالح، من بينها مخبر النظافة والأمراض الحيوانية، ومخبر الكيمياء التابع لكلية الكيمياء بجامعة تيارت، والمركز الوطني للتلقيح الاصطناعي والتحسين الوراثي بتيارت، وذلك خلال الفترة الممتدة من شهر جانفي إلى شهر ماي من سنة 2025، قمنا بتطوير واختبار تركيبة علاجية لتسريع التئام الجروح تعتمد على مواد طبيعية، وهي العسل، مستخلص نبتة القيصعين البنفسجي، وزيت الحبة السوداء.

تم إنجاز هذا العمل على مرحلتين: المرحلة الأولى أنجزت في الوسط المخبري وتم خلالها تحضير المرهم، أما المرحلة الثانية فقد تم تنفيذها على حيوان حي، حيث تم تطبيق التركيبة على مهرة تعاني من جروح جلدية.

ورغم الحالة الصحية الضعيفة للحيوان، بالإضافة إلى احتكاك الجرح المتكرر بالأرض عند الاستلقاء، فقد كانت النتائج جد مرضية، حيث لوحظ انخفاض سريع في الالتهاب، وتناسق واضح في حواف الجرح، مع تقلص ملحوظ في حجم الفتحة، وغياب تام لأي علامات تلوث. وتؤكد هذه الملاحظات فعالية التركيبة العلاجية التي قمنا بتحضيرها، كما تبرز قدرتها كخيار طبيعي واعد لعلاج الجروح الجلدية في المجال البيطري.

As a part of our final year project, conducted between January and May 2025, we carried out our research within several institutions : the Laboratory of Animal Hygiene and Pathology, the Chemistry Laboratory of the Faculty of Chemistry at the University of Tiaret, and the National Center for Artificial Insemination and Genetic Improvement in Tiaret. The aim was to develop and evaluate a wound-healing formulation based on natural substances, namely honey, *Salvia verbenaca* extract, and black seed oil.

The work was carried out in two main phases : the first was conducted in the laboratory and focused on the preparation of the ointment, while the second phase was conducted in vivo, involving the application of the formulation on a filly suffering from skin wounds.

Despite the animal's weakened general health condition and the repeated friction of the wound against the ground while lying down—factors that normally hinder the healing process—the results were highly satisfactory. A rapid reduction in inflammation was observed, with clear improvement in wound margin regularity, a noticeable decrease in wound diameter, and complete absence of infection. These findings confirm the effectiveness of the developed formulation and highlight its potential as a promising natural treatment for skin wounds in veterinary medicine.

Introduction

I- Introduction

Face aux contraintes des traitements allopathiques traditionnels, la médecine vétérinaire actuelle se tourne de plus en plus vers les approches qualifiées de « complémentaires » ou « alternatives ». Ces méthodes, classées sous la dénomination de médecine vétérinaire alternative ou intégrative, englobent l'emploi de produits naturels à effet thérapeutique comme les plantes médicinales, les huiles essentielles, ainsi que les produits issus de l'apiculture. Ils visent à appuyer les processus de guérison naturels tout en minimisant les effets indésirables, les résistances antimicrobiennes et les dépenses liées à certaines thérapies conventionnelles. (109)

En Algérie, tout comme dans plusieurs nations du Maghreb, la médecine alternative joue un rôle significatif, tant pour les humains que pour les animaux. Cette méthode de traitement s'appuie sur l'usage de produits naturels traditionnels, y compris les herbes médicinales, les huiles essentielles et les produits de la ruche tels que le miel. Surtout dans les zones rurales, ces options sont souvent favorisées en raison de leur accessibilité, de leur coût réduit et de leur adéquation avec les connaissances traditionnelles anciennes. (110)

En ce qui concerne le secteur vétérinaire, et plus précisément pour ce qui est de la guérison des blessures chez les animaux, les médecines alternatives semblent offrir une solution prometteuse aux enjeux contemporains, tels que la résistance aux antimicrobiens, le prix conséquent des soins allopathiques ou encore l'insuffisance d'accès à des traitements spécialisés dans certaines régions. De nombreuses recherches réalisées en Algérie ont attesté de l'efficacité de plantes locales telles que la *Salvia verbenaca*, l'*Artemisia herba-alba* ou la *Nigella sativa* pour traiter les problèmes cutanés, principalement grâce à leurs vertus anti-inflammatoires, antiseptiques et cicatrisantes. (111) (112)

Le miel de l'Algérie, notamment celui issu des zones sahariennes ou montagneuses, regorge de composés phénoliques, flavonoïdes et enzymes antibactériennes. Cette richesse lui donne une capacité cicatrisante comparable à certains miels médicinaux étrangers. (113)

Dans ce cadre, l'idée de combiner le miel avec des extraits de plantes algériennes comme la *Salvia verbenaca* et l'huile de nigelle locale semble être une approche prometteuse pour augmenter l'efficacité de ces agents naturels. Cette approche permet d'intervenir à plusieurs niveaux du processus de cicatrisation : combat contre l'infection, contrôle de l'inflammation, encouragement à la multiplication cellulaire et restructuration du tissu endommagé.

Par conséquent, l'utilisation des ressources naturelles algériennes dans une approche de médecine vétérinaire alternative s'aligne non seulement avec la durabilité et l'indépendance sanitaire, mais également avec le désir de redécouverte scientifique de la pharmacopée traditionnelle du pays. (114)

Notre mémoire de fin d'études s'inscrit dans une approche qui cherche à mettre en valeur des substances naturelles connues pour leurs propriétés dans la médecine traditionnelle.

Nous avons donc élaboré une pommade cicatrisante contenant du miel, de l'extrait de *Salvia verbenaca*, une plante médicinale couramment utilisée pour ses propriétés anti-inflammatoires et antibactériennes, ainsi que de l'huile de nigelle (*Nigella sativa*), réputée pour son effet antioxydant et

Introduction

régénérateur. Cette concoction a été enrichie en cire d'abeille, amidon et un émulsifiant naturel pour atteindre une consistance idéale et assurer la stabilité du produit.

Notre recherche s'est effectuée en deux étapes : une première phase in vitro axée sur la formulation et la stabilisation de la pommade, puis une seconde phase in vivo où nous avons utilisé le dispositif sur une pouliche souffrant de lésions cutanées. Le but principal de cette expérimentation était d'évaluer le pouvoir cicatrisant de notre formulation dans des conditions réelles, en observant la progression des lésions cutanées suite à l'utilisation du produit.

Cette étude s'inscrit dans une démarche de recherche appliquée visant à offrir des solutions naturelles, performantes et abordables pour le soin des blessures, en particulier dans le secteur vétérinaire.

Partie bibliographique

Chapitre 01 :

Méthodes actuels d'extraction des huiles

I- Introduction sur l'extraction des huiles :

Depuis des milliers d'années, l'humanité a exploité diverses espèces de plantes présentes dans son milieu pour soigner et traiter diverses affections. Ces végétaux constituent une source considérable de composés potentiels liés aux métabolites secondaires qui se distinguent par une grande variété de structure chimique et possèdent un large spectre d'activités biologiques. (1)

La composition des Huiles indispensables est complexe et inclut des composants volatils. Des plantes issues de matières végétales comme les fleurs, les feuilles, le bois, les racines, l'écorce, les fruits ou toute autre substance qui pourrait être produite par l'une des méthodes d'extractions des huiles. Les huiles essentielles constituent une collection des molécules complexes, chacune possédant des caractéristiques particulières.

Nouvelle technologie associant l'extraction conventionnelle à d'autres éléments. Extraction accélérée (par micro-ondes, ultrasons, par macération ...).

Bien que les huiles essentielles soient reconnues et exploitées depuis plus d'un millénaire, la recherche actuelle se restreint aux aspects essentiels, phytochimiques ou liés aux caractéristiques biologiques des huiles essentielles.

De nombreux procédés sont utilisés pour l'extraction des essences végétales, cette Diversité est due à la variété des matières premières et à la sensibilité considérable de certains de leurs constituants qui sont plus ou moins modifiés pendant les processus de préparation.

L'objectif de ce chapitre est d'identifier quelque technique d'extraction des huiles essentielles dans les plants.

II- Méthodes d'extraction des huiles :

II-1) L'extraction par hydro distillation :

L'hydrodistillation implique de plonger la plante dans un alambic rempli d'eau afin d'éviter tout processus dégradatif de la plante. On porte le mélange à ébullition. La chaleur provoque la formation de vapeur d'eau et le mélange « eau-huile » se distille en suivant le processus de distillation azéotropique. (2) Ainsi, à pression atmosphérique, le mélange « eau – huile » distille à 100 °C.

Par la suite, le mélange de vapeur est refroidi et condensé grâce à un condenseur. Il est ensuite récupéré dans un vase florentin par une simple décantation. Deux étapes se démarquent : la phase aqueuse désignée sous le nom d'hydrolat et la phase organique qui renferme majoritairement de l'huile.(2)

On peut instaurer un mécanisme de recyclage de la phase aqueuse pour optimiser le rendement de l'extraction, ce processus est désigné sous le terme de «cohobage».(3)

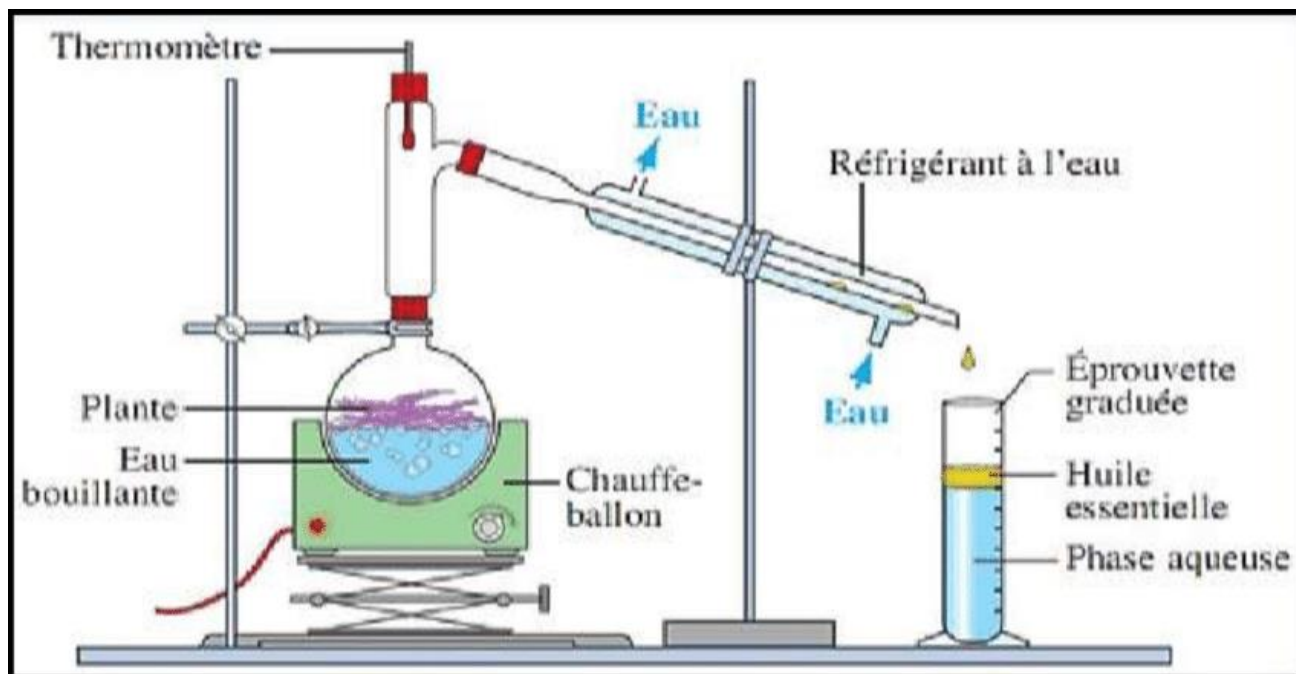


Figure 1 : montage du principe d'extraction des huiles par hydro distillation (93)

II-2) L'extraction par vapeur d'eau :

L'entraînement par vapeur d'eau est une des techniques officielles utilisées pour extraire les huiles essentielles. Contrairement à l'hydrodistillation, ce procédé ne permet pas un contact direct entre l'eau et la substance végétale à traiter. La matière végétale au-dessus d'une grille est traversée par la vapeur d'eau produite par une chaudière. Lorsque la vapeur traverse le matériel, les cellules éclatent et libèrent de l'huile essentielle qui est ensuite vaporisée par la chaleur pour créer un mélange appelé « eau + huile essentielle ». On transporte ensuite le mélange vers le condenseur et l'essencier, où il est divisé en une phase aqueuse et une phase organique : l'huile essentielle. L'écart entre l'eau et la matière végétale, puis entre l'eau et les molécules aromatiques, prévient des processus d'hydrolyse ou de dégradation susceptibles d'affecter la qualité de l'huile.

L'hydrodiffusion représente un type d'entraînement par vapeur. En ce qui concerne l'hydrodiffusion, la vapeur ne circule pas de manière ascendante, mais de manière descendante. Ainsi, cette méthode tire parti de la capacité osmotique de la vapeur d'eau. Cette technique repose sur le recours aux pesanteurs pour extraire et condenser la

combinaison « vapeur d'eau-huile essentielle » dispersée dans les matières végétales. L'hydrodiffusion(8), tout comme l'entraînement par vapeur d'eau, se distingue par le fait qu'elle ne met pas en contact les matériaux végétaux et l'eau. Par ailleurs, la diminution de la durée de la distillation contribue également à réduire la consommation de vapeur. L'hydrodiffusion favorise une économie.

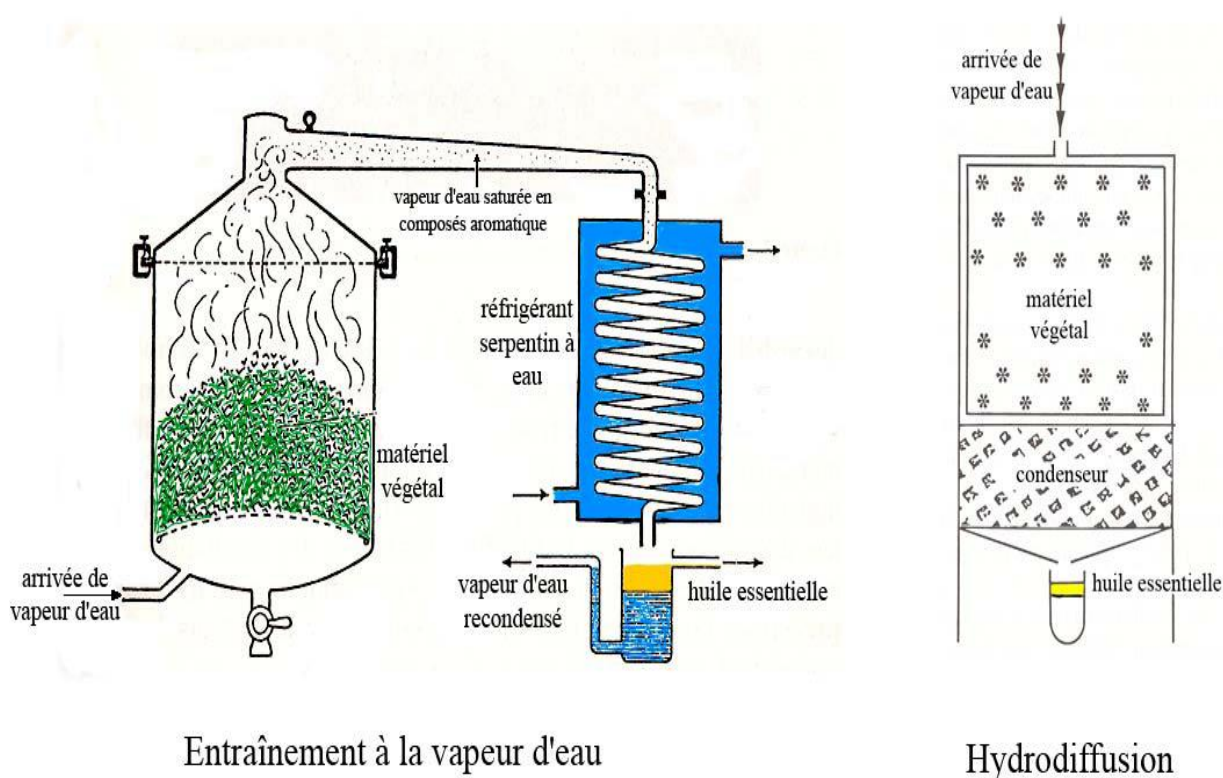


Figure 2 : Entraînement à la vapeur d'eau ascendante et descendante. (94)

II -3) L'extraction par solvants volatils :

Dans le sens traditionnel du terme, l'extraction par solvant implique la mise en contact de matière végétale avec un solvant, souvent volatil et présentant une affinité pour l'huile essentielle, dans un extracteur. L'extracteur épuise la matière végétale en effectuant des lavages réguliers avec le solvant adéquat sur une période spécifique. (4)

Le solvant riche en soluté est ensuite récupéré puis distillé afin de le séparer de l'extract.

Selon l'état de la matière végétale et le type de solvant utilisé pour extraire, on désigne ce produit comme concrète ou résinoïde.

En fonction de la complexité d'extraction et du caractère délicat de la matière traitée, le solvant peut être à température chaude ou froide, tandis que les solvants gazeux peuvent atteindre des températures extrêmement basses. (5)

Cette technique offre l'avantage d'éviter l'action hydrolysante de l'eau ou de la vapeur. Cependant, elle comporte quelques désavantages principalement liés au solvant. En effet, étant donné que les produits extraits sont employés dans le secteur agroalimentaire ou cosmétique, la sélection du solvant est soumise à une réglementation rigoureuse, en plus des limitations engendrées par le processus de transfert. Ainsi, le solvant sélectionné doit :

- Etre non toxique
- Avoir une grande affinité avec le produit à extraire
- Etre inerte chimiquement vis à vis du soluté à extraire
- Etre volatil (basse température d'ébullition)
- Etre stable par rapport à la lumière, la chaleur ou l'oxygène (6)

L'extraction par les solvants volatils

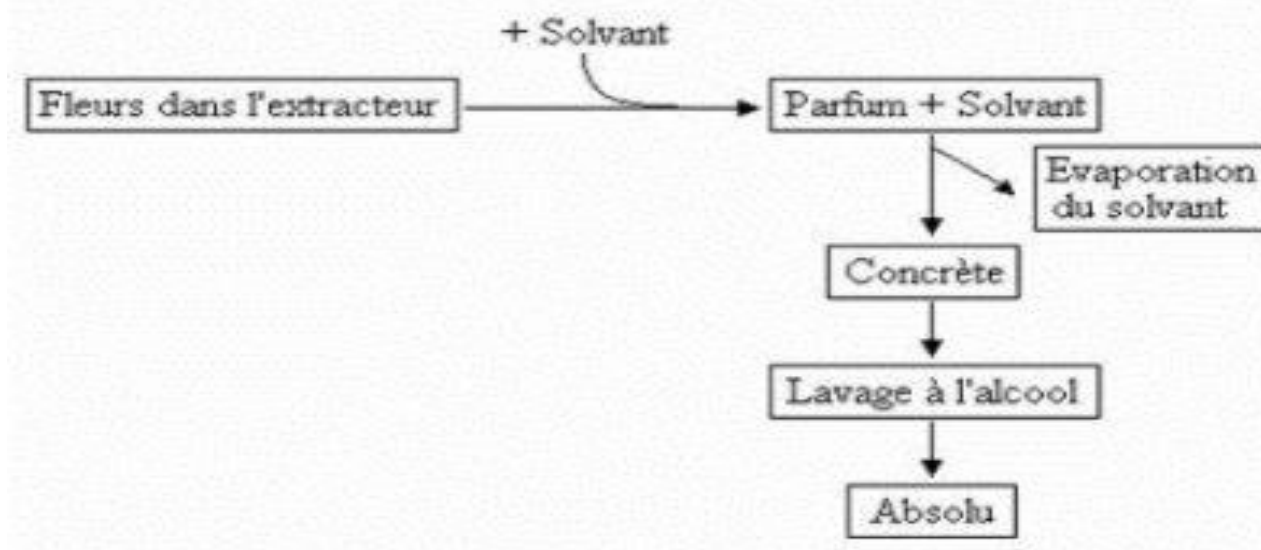


Figure 3 : Le schéma simplifié du principe d'extraction par solvants (95)

II -4) L'extraction par le CO₂ supercritique :

Cette technologie se distingue par le solvant employé : le CO₂ en phase supercritique. L'extraction implique la compression du dioxyde de carbone jusqu'à atteindre une pression et une température qui dépassent sa limite critique ($P = 72,8$ bars et $T = 31,1$ °C). Lorsqu'il est supercritique, le CO₂ n'est ni liquide, ni gazeux. Cela lui donne une capacité d'extraction remarquable et permet un ajustement personnalisé en modifiant la température de traitement. Les fluides supercritiques tels que le CO₂ présentent des capacités de solvation favorables en tant que supercritère et défavorables en tant que gazeux. Voici quelques avantages de ce procédé :

- Le CO₂ est entièrement inerte sur le plan chimique, naturel, non nocif et abordable ;
- Au terme du cycle, il est simple de séparer le solvant d'extraction du soluté pour obtenir l'extrait (une simple détente qui réduit le CO₂ en gaz), ce qui permet une récupération presque complète et abordable.
- L'utilisation du CO₂ supercritique pour extraire les huiles essentielles donne des huiles de haute qualité et un temps d'extraction relativement bref comparé aux techniques traditionnelles (7)

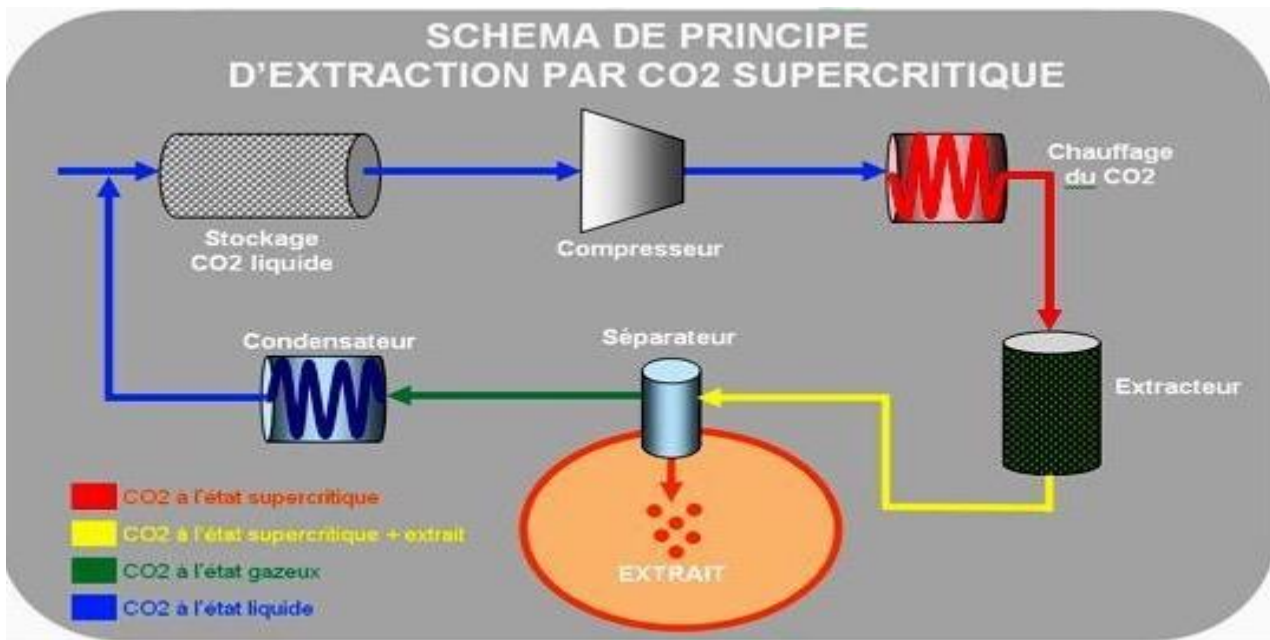


Figure 4 : schéma de principe d'extraction par CO₂ supercritique (96)

II -5) L'extraction par expression à froid :

L'expression à froid est une méthode mécanique qui ne nécessite pas de chauffage, couramment utilisée pour les agrumes. On exerce une pression sur l'agrumes, provoquant la combustion des cellules et la libération de l'huile essentielle présente dans sa peau ou son zeste. Un courant d'eau provoque la libération de l'huile essentielle, créant une émulsion. La décantation simple permet d'isoler l'essence (9) ;(10).

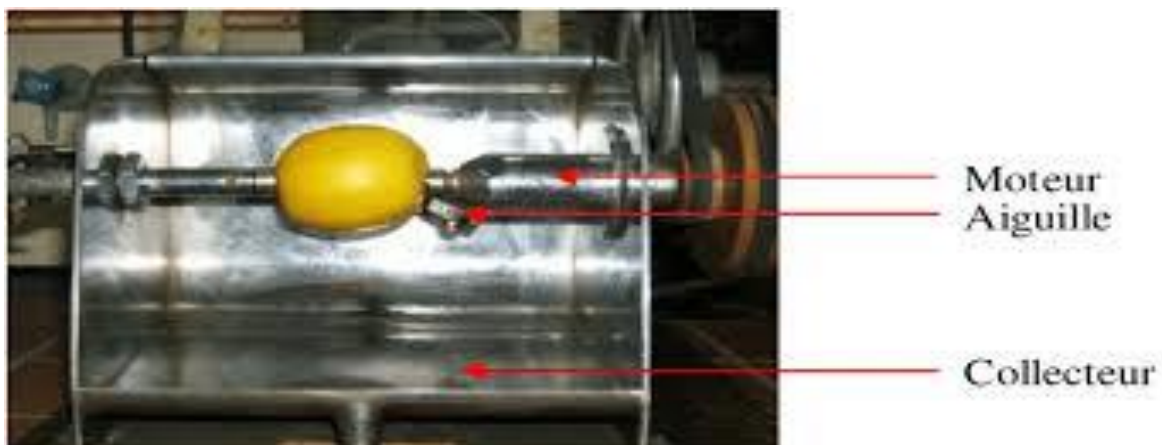


Figure 5 : schéma du montage de l'expression à froid (97)

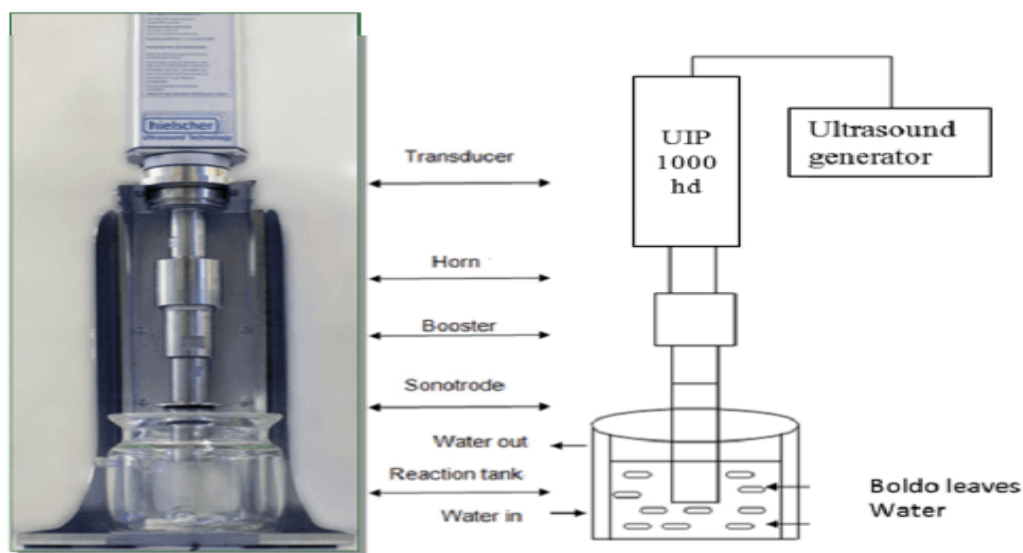
II -6) L'extraction assistée aux ultrasons :

Les ultrasons sont des impulsions mécaniques qui peuvent circuler dans un milieu élastique à une fréquence dépassant la limite d'audibilité de l'oreille humaine (16 kHz).

Les ultrasons de puissance, qui opèrent à une fréquence variante entre 20 et 100 kHz, servent à extraire les arômes et diverses molécules provenant des plantes.

Dans les laboratoires, le bac et la sonde à ultrasons sont des dispositifs fréquemment employés. Quand les ultrasons traversent un fluide, les mouvements des molécules engendrent la création de zones de compression et de dépression (raréfaction). Lorsque les cycles de raréfaction se multiplient, la cohésion du liquide est détruite et des bulles de cavitation se forment. On appelle ce phénomène la cavitation. À proximité de la surface solide (le matériau végétal), les bulles vont se déclencher, provoquant une fracture des membranes cellulaires qui libèrent leur contenant (11). Étant donné que les glandes d'huiles essentielles se trouvent habituellement sur la surface des plantes aromatiques, l'impulsion des bulles de cavitation élimine ces dernières et libère l'HE dans le milieu environnant (12).

Cette technique résout quelques difficultés rencontrées par la distillation traditionnelle, comme la dégradation thermique causée par les hautes températures, l'usage intensif d'eau, les périodes d'extraction prolongées et les faibles rendements (13).



Ultrasonicator UIP1000hd for boldo leaves' extraction in batch operation [Petigny et al. 2013]

Figure 6 : Extraction aux ultrasons (98)

II -7) Détente Instantanée Contrôlée :

Cette technique d'extraction découle des recherches théoriques du Professeur Allaf (1989) sur l'expansion par extrusion, suivies de tests expérimentaux. La Détente Instantanée Contrôlée repose sur la thermodynamique de l'instantanéité et les processus d'auto vaporisation, associés à l'évolution hydro-thermo-mécanique de nombreux polymères utilisés dans divers secteurs comme l'alimentation, le cosmétique et la pharmacie. (14)

Le procédé de « Détente Instantanée Contrôlée D.I.C. » est employé pour extraire les arômes et huiles essentielles des plantes appropriées, qu'elles soient naturelles ou séchées précédemment. Effectivement, en utilisant la D.I.C. pour les plantes, elle modifie leur structure, ce qui conduit à leur texturation et facilite les processus de transfert de matière. L'auto vaporisation associée à la relaxation nécessite une séparation liquide-solide, facilitant par conséquent l'extraction de substances particulières. Cette procédure se caractérise par un traitement thermique localisé, effectué en seulement quelques secondes.

Par rapport aux autres méthodes classiques, la D.I.C est plutôt rapide et donc bien plus adaptable. L'extraction par CO₂, qui offre un rendement plus élevé, joue un rôle crucial dans la qualité de l'extrait, bien qu'elle nécessite moins d'énergie que la distillation et le traitement par vapeur. Ainsi, les divers éléments de la qualité se combinent : ceux liés au produit final, ceux liés au processus et ceux qui affectent son impact sur l'environnement :

- *Vecteur qualité* : Améliorer la qualité de l'extrait obtenu par élimination de la dégradation thermique et de la présence de solvants résiduels.
- *Vecteur environnemental* : Réduire les rejets de solvants, d'eau usée et de matière résiduelles.
- *Vecteur énergétique* : Réduire la consommation énergétique nécessaire à l'extraction des huiles essentielles.

La Détente Instantanée Contrôlée (DIC) trouve des applications diverses dans le séchage des fruits et légumes, et dans la décontamination microbienne. Elle présente aussi des bénéfices tant sur le plan économique (rapidité, coût) que qualitatif (stérilisation, qualités gustatives, teneur en vitamines).(15)

III- conclusion :

Chacune de ces méthodes présente des avantages et inconvénients selon le type de plante et l'application souhaitée. La distillation à la vapeur reste la méthode la plus utilisée en raison de sa polyvalence et de son efficacité, tandis que d'autres techniques comme l'extraction au CO₂ supercritique gagnent en popularité grâce à leur capacité à préserver la qualité des arômes sans contaminants.

Chapitre 02 :

Présentation botanique des deux plantes médicinales

I- Introduction sur les plantes médicinales :

Depuis les temps passés, l'homme se sert de nombreuses plantes pour soigner diverses affections pathologiques. Pendant de nombreux siècles, les plantes médicinales ont servi à soigner les affections dans diverses méthodes de médecine traditionnelle et indigène.

À l'heure actuelle, la science confirme que les diverses applications des plantes médicinales se retrouvent largement dans l'industrie agroalimentaire, cosmétique et pharmaceutique (qui implique l'utilisation d'huiles essentielles).

La *Salvia verbinaca* et la *Nigella sativa* parmi les plantes médicinales les plus utilise en médecine traditionnelle.

II- Présentation de *Nigella sativa* :

II-1) Généralité :

Nigella sativa L, est une plante herbacée appartenant à la famille des Renonculacées (16). La *Nigella sativa* Originare du Moyen-Orient, de l'Europe centrale et de l'ouest asiatique, cette plante est désormais cultivée dans diverses parties du monde, notamment dans le bassin méditerranéen et en Inde. (17)

L'huile ou la graine qui en découle est également utilisée comme diurétique, carminatif, cholagogue et vermifuge. (18)

Elle a plusieurs appellations vernaculaires, y compris celles mentionnées dans le tableau suivant :

Région	Nom commun
Anglaise	Black cumin, small fennel, fennel flower.
Française	Cumin noir, nigelle cultivée, toute-épice.
Arabe	Habbet-el baraka, habba-tu sawda, Kamun-aswad, Shunez, gesheh.
Marocaine	Sanuj.
Egyptienne	Habatulbarakah.
Iranienne	Siahdaneh.
Turquoise	Corekotu
Indonésienne	Jintenhitam
Indienne	Mangral, kaladana, kalaunji.

Tableau 01 : tableau des Noms communs de *Nigella sativa*. (19)

II-2) historique :

Nigella sativa se développe dans les zones semi-arides, au sein de communautés naturelles dominées par les thérophytes. (20). Elle est couramment cultivée en Europe, Syrie, Égypte, Arabie Saoudite, Turquie, Iran, Pakistan et Inde pour des usages gastronomiques et médicaux. Les graines, aussi désignées sous le nom de cumin noir, et l'huile qui en découle ont traditionnellement servi des vertus carminatives, diurétiques, galactagogues et vermifuges. (21)

Nigella sativa, découverte sur la sépulture de Toutankhamon, était perçue par les Égyptiens d'autrefois comme un remède. Dans l'Antiquité grecque (Hippocrate et Galien), la nigelle était perçue comme un remède précieux pour soigner les troubles hépatiques et digestifs. Selon Dioscoride (un médecin grec du premier siècle et auteur de *De Materia Medica*), les semences de nigelle servent à soigner des maux de tête, des algies dentaires, la congestion nasale, en tant que diurétique, en favorisant les menstruations et en tant que galactagogues.

En réalité, cette plante se distingue par son large champ d'applications médicales dans la civilisation islamique, en lien avec le proverbe du Prophète Mohamed (salut et miséricorde soit sur lui) : « El habbah sauda est un remède pour toutes les affections, à l'exception de la mort ». Pendant longtemps, ces propos ont demeuré un mystère pour la science jusqu'à ce que des méthodes contemporaines puissent démontrer les bienfaits curatifs des semences de cette plante. Elle est perçue comme une solution naturelle pour

diverses affections, notamment l'asthme, l'inflammation, la toux, l'eczéma et les troubles de la grippe. L'huile de nigelle, également appelée graine ou cholagogue, est utilisée comme diurétique, carminatif et Le vermifuge. (22)

II-3) Description botanique de *Nigella sativa* :

Nigella sativa est une plante à floraison annuelle qui pousse jusqu'à 20–90 cm de haut, à feuilles finement divisées, le segment des feuilles est étroit et linéaire. Les fleurs sont délicates et généralement colorées en blanc, jaune, rose, bleu pâle ou violet pâle avec 5–10 pétales.

Celles-ci sont de petites dicotylédones, trigone, anguleux, tubercule régulier, 2–3,5 mm × 1–2 noir à l'extérieur et blanc à l'intérieur, légèrement aromatique au goût amer piquant (Figure 8). (25)



Figure 08 : la plante entière de *Nigella sativa* et des graines médicinales (99)

La plante est hermaphrodite à reproduction autonome et son fruit se présente sous la forme d'une capsule composée de 3 à 5 carpelles assemblées entre elles jusqu'à la base des styles persistants (24). Chaque capsule est recouverte de nombreuses graines triangulaires de teinte blanchâtre. À maturité, ces dernières se referment et, lorsqu'elles sont exposées à l'air, deviennent noirâtres. Ces dernières ont une forme ovoïde de 2 à 3,5 mm, présentant 3 à 4 angles et une surface supérieure granuleuse et réticulée. (23)



Figure 09 : la fleur de nigella sativa (100)



Figure 10 : la capsule de nigella sativa (101)



Figure 11 : les grains de nigella sativa (102)

II-4) la culture de *Nigella sativa* :

Nigella sativa est couramment cultivée à l'étranger : en Russie, Turquie, Égypte, Arabie saoudite, Éthiopie, Afrique du Nord, Syrie, dans les Balkans, au Moyen-Orient, en Inde, au Bangladesh et sur le Sri Lanka. L'Égypte est le principal pays producteur.

Nigella sativa se développe principalement dans des sols limoneux en Europe du Sud, en Afrique du Nord et en Asie du Sud-Ouest. Elle est également cultivée dans la zone méditerranéenne et le Moyen-Orient¹³¹⁴.

En Algérie, la nigelle est très rarement cultivée et se limite aux échelles traditionnelles dans les régions suivantes : Ouargla, Biskra, Timimoune, Adrar, Médéa et Skikda. (27)

II-4) la composition phytochimique de *Nigella sativa* :

II-4-1 Composés volatils :

Différentes études évaluées sur l'huile essentielle NS ont révélé la présence de différentes molécules de nature différente (figure 06). Ils comprennent le mono-terpène, le di-terpène, les sesquiterpènes, les alcools monoterpénoïdes et la cétone. Parmi eux, on cite la thymoquinone, thymohydroquinone, thymol, carvacrol, Phellandrène, α -pinène et β -pinène (28,29).

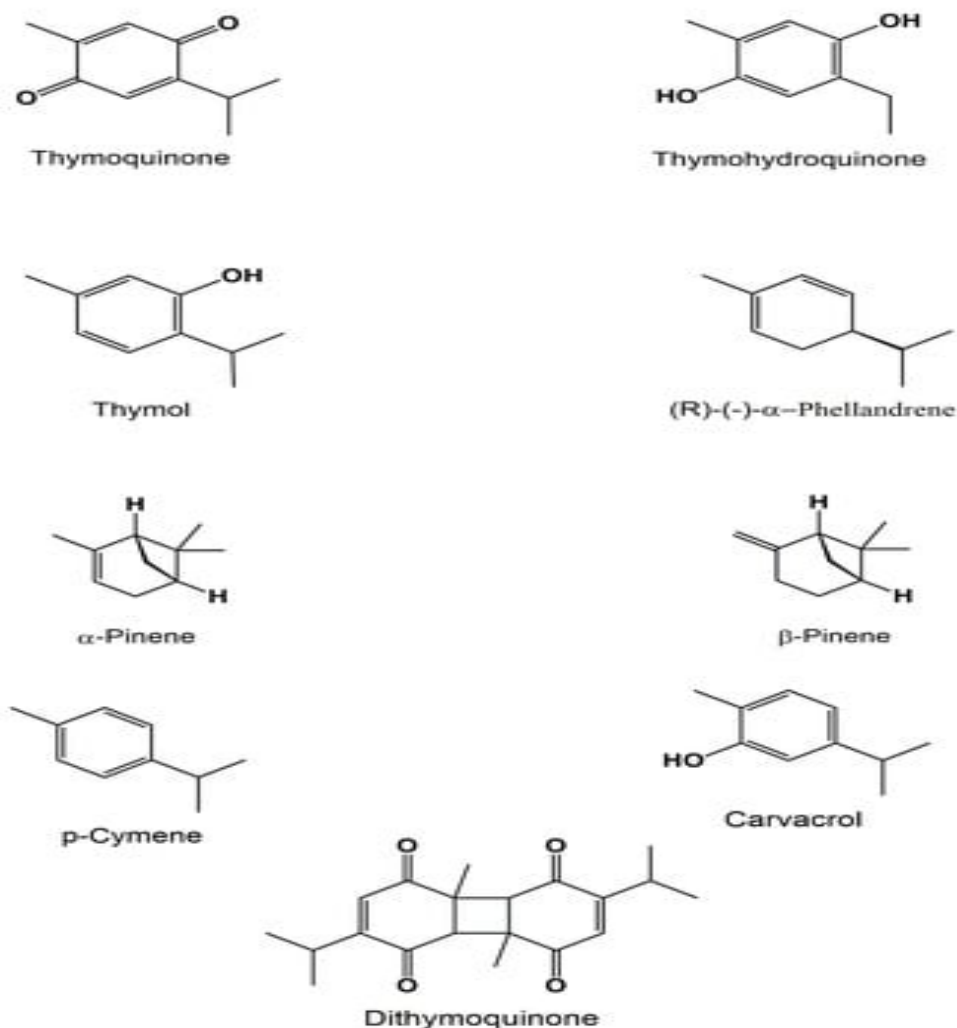


Figure 12 : Certains des composés chimiques identifiés dans les graines de cumin noir à l'aide de la GC-MS. (103)

II-4-2 Acides phénoliques et flavonoïdes :

Tous ces flavonoïdes présentent des propriétés antioxydantes et permettent de protéger l'organisme contre les radicaux libres. Aussi, les flavonoïdes provoquent une diminution de l'adhésion des cellules inflammatoires au sous-endothélium et induisent donc une diminution de la réponse inflammatoire. L'inhibition de l'activité de la peroxydase est un autre avantage des flavonoïdes, qui permet de prévenir les espèces réactives à l'oxygène (30). Parmi les composés phénoliques extraits des graines de *Nigella sativa* (Figure 07), nous citons l'acide gallique, l'acide férulique, l'acide vanillique, l'acide p-coumarique, l'acide chlorogénique, la catéchine, la quercétine, l'apigénine, la rutine, le nigelflavonoside B et la flavone. (31 ;32)

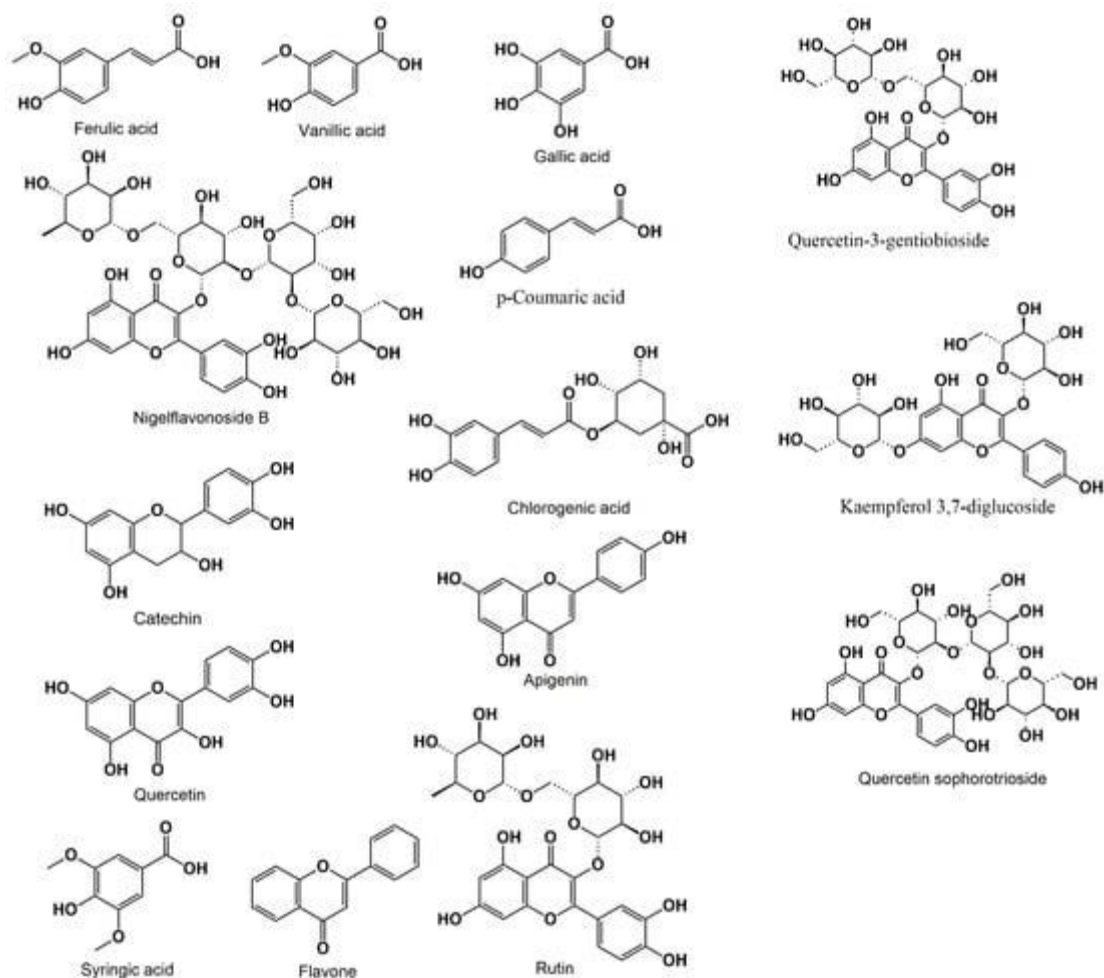


Figure 13 : Composants phénoliques présents dans *Nigella sativa* (103)

II-4-3 Les alcaloïdes :

Entre les années 1985 et 1995, différents alcaloïdes de *Nigella sativa* ont été isolés et identifiés (Figure 08) comme la nigellicine qui est composée d'un noyau indazole (33), Nigellimine qui est une molécule d'isoquinoléine (34), également la nigellimine N-oxyde, et enfin la nigellidine qui est une molécule de nature indazole (35). Alors qu'une autre molécule appelée magnoflorine a été récemment identifiée dans la partie aérienne de la plante *Nigella sativa* (36).

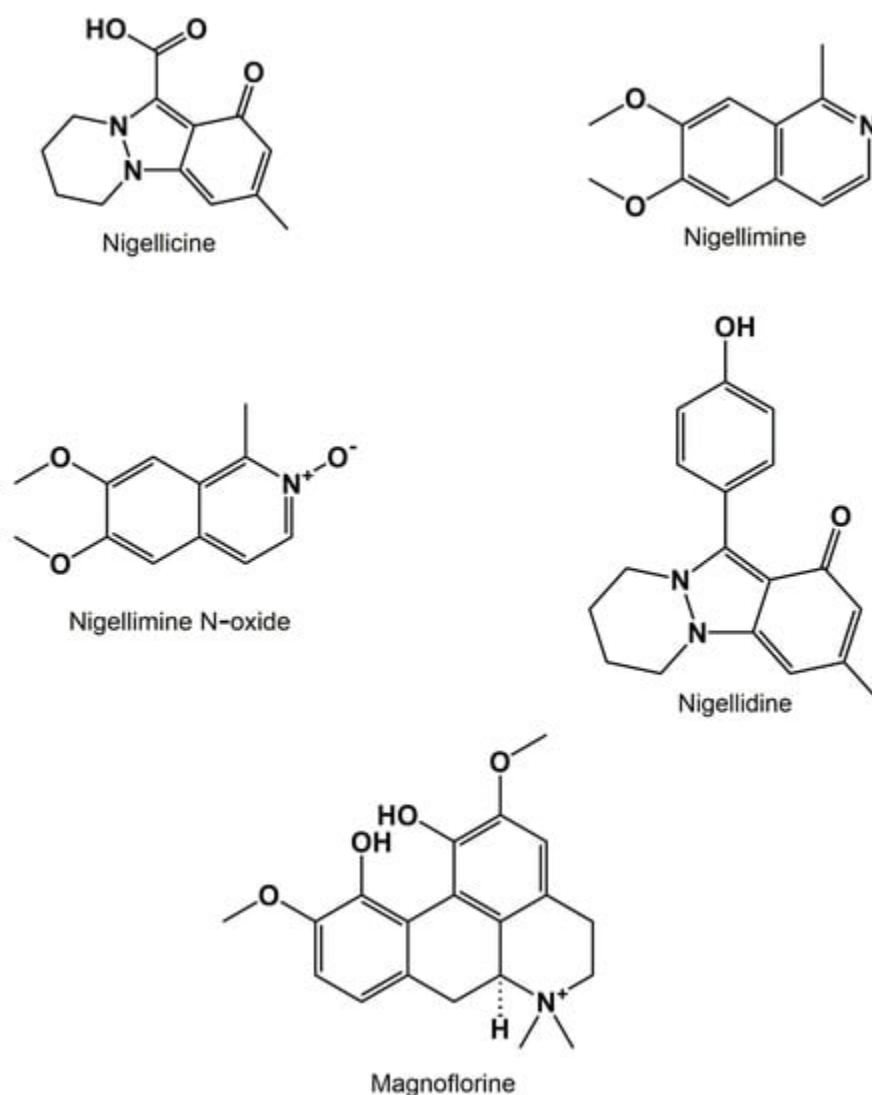


Figure 14 : identification des alcaloïdes présent dans la plante *Nigella sativa*.(103)

II-4-4 Les Saponoside :

Les saponosides font partie des métabolites secondaires présents dans le cumin noir, leurs structures contiennent des stéroïdes ou des triterpènes aglycones qui sont liés par une liaison glycosidique à un ou plusieurs oligosaccharides. La présence de groupes polaires (glucides) et de groupes non polaires (stéroïdes et triterpènes) confère aux saponosides une grande capacité à se lier à la surface cellulaire et à leurs composants membranaires (37). Dans une étude sur l'extrait méthanolique de cumin noir, plusieurs saponosides ont été identifiées (38) ; 3-O- α -L-rha-(1-2) α -L-ara-28-O- α -Lrha(1-4)- β -D-glu(1-6)- β -D-glu -hédéragenine; 3-O- β -D-xyl(1-3)- α -L-rha-(1-2)- α -L-ara-hédéragenine.

Dans une autre étude, plusieurs saponines ont été isolées et identifiées dans la partie aérienne de la plante (39), parmi lesquelles nous citons le nigelloside, le Kaempferol 3-O-rutinoside et le Flaccidoside. (Figure 09)

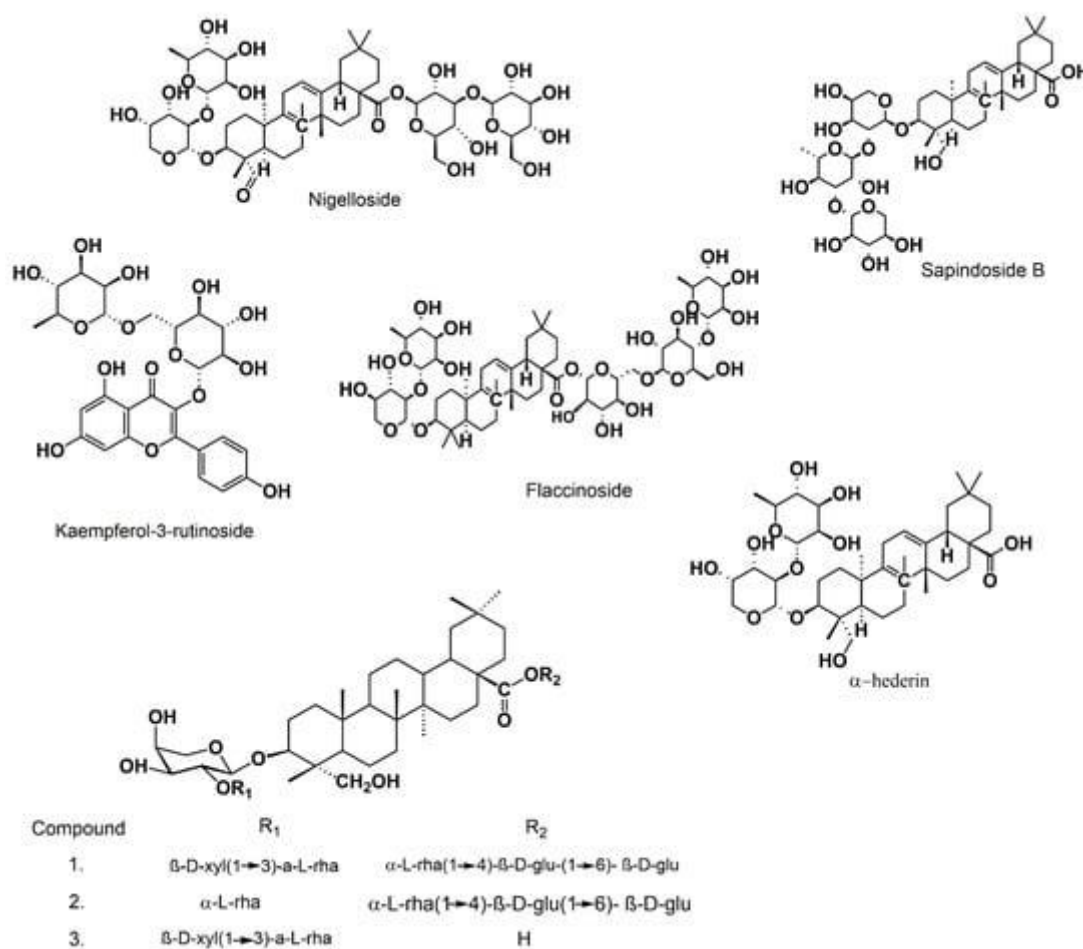


Figure 15 : Quelques saponosides isolées de la partie aérienne du *Nigella sativa* (103)

II-4-5 Les vitamines et sel minéraux :

Les graines de cumin noir contenaient des fibres brutes, des minéraux (Na, Cu, Zn, P et Ca) et des vitamines telles que la thiamine, la niacine et l'acide folique (40).

II-4-6 Les acides gras :

Les graines de NS contiennent différents types d'acides gras qui ont été déterminés à l'aide de la technique GC-MS (41 ;42) (Figure 09). L'acide linoléique (55,6 %) était parmi les acides gras les plus abondants présents dans les graines de *Nigella sativa*, suivi de l'acide oléique (23,4 %) et de l'acide palmitique (12,5 %). En revanche, l'acide

stéarique, l'acide laurique, l'acide myristique, l'acide linoléique et l'acide eicosadiénoïque sont présents en petites quantités avec un pourcentage allant de 0,5 % à 3,4 % (43).

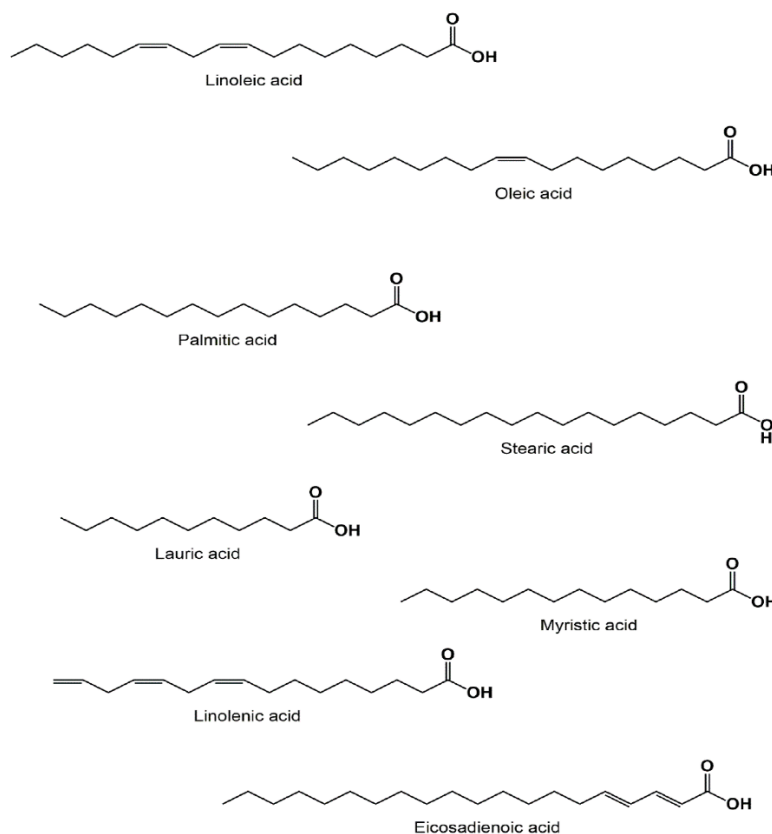


Figure 16 : Exemples d'acides gras présents dans les graines *Nigella sativa*. (103)

III- Présentation de *Salvia verbenaca* :

III-1) Généralité :

Le terme *Salvia* tire son origine du latin *salvare*, qui signifie « guérir ou être sûr et indemne », en évoquant les caractéristiques médicales de diverses espèces (44). Environ 900 espèces de ce genre sont répandues à travers le monde et incluent des variétés ornementales, gastronomiques et médicinales, notamment *Salvia verbenaca*. (45).

S. verbenaca est une plante herbacée vivace qui peut atteindre 80 cm de hauteur, mais elle se développe généralement en dessous de 50 cm. En français, on la nomme sauge-verveine, sauge aux feuilles de verveine ou sauge fausse verveine. En anglais, on la désigne par *verbena sage*, *vervain sage* ou *wild clary*. Il porte le nom de *Mou Lemdhamed* en Algérie, plus précisément dans la wilaya de Bordj Bou Arriridj. En

Tunisie et au Maroc, on le désigne sous les appellations Al-khyyata ou khiyyata. (46 ;47)

Dans les traditionnelles médecines, *S. verbenaca* a été employée pour combattre diverses affections ; de nombreuses études passées et présentes ont mis en lumière que sa composition chimique varie en fonction des caractéristiques chimiques des extraits provenant de différentes parties. Effectivement, *S. verbenaca* renferme une multitude de métabolites secondaires appartenant à diverses catégories phytochimiques (48).

III -2) Description botanique de *salvia verbenaca* :

Les tiges ont une forme quadrangulaire et sont modérément poilées. Les feuilles se déploient en paire le long des tiges et présentent une forme qui varie considérablement (Figure 01). Elles peuvent adopter une forme elliptique ou ovale, présentant des lignes dentelées (crénelées), lobées ou partiellement divisées (pinnatisées ou pinnatisectes).

Les feuilles inférieures (mesurant entre 2,5 et 10 cm de long et 1,5 à 8 cm de large) se trouvent sur des pétioles d'une longueur de 1 à 10 cm et présentent des pointes pointues ou parfois arrondies. En revanche, les feuilles supérieures ont une taille plus réduite et ne possèdent pas de stalk (sessiles). Le feuillage des feuilles est aussi légèrement velu (pubescent), présentant une apparence superficielle de grêle.

Les fleurs, de 7 à 13 mm de long, se déploient en grappes prolongées au bout des racines ou des racèmes terminaux. Elles se trouvent disposées en verticilles de 6 à 10 sur des bractées de feuilles plus petites. Chaque fleur est sans stalk (sessile) ou attachée sur un pédicelle extrêmement court, pouvant atteindre jusqu'à 2 mm de long. Ces fleurs possèdent cinq sépales de teinte violacé ou vert (mesurant entre 3,5 et 9 mm en longueur), légèrement velus. Un tube de calice, avec un large lobe supérieur à trois dents (la lèvre supérieure) et un lobe inférieur à deux dents plus petit (la lèvre inférieure), est fusionné les sépales. On fusionne également à la base des pétales, généralement sans poils, dans un tube appelé le tube de la corolle. Ils peuvent être de teinte bleue, violette, rose ou lilas et se divisent aussi en deux lobes (la lèvre supérieure et la lèvre inférieure). La lèvre supérieure est encapuchonnée, alors que la partie inférieure se caractérise par trois lobes. Chaque fleur possède aussi deux étamines et un ovaire, surmonté d'un style et stigmatisé de manière inégale par deux lobules. La floraison a lieu tout au long de la saison.

À maturité, les fruits (le schizocarpe) se subdivisent en quatre segments d'une unique graine (appelés mericarpes ou nutlets). Ces « graines » brunes (mesurant entre 2 et 3 mm de long et 1,8-2 mm de large) présentent une forme généralement ovale (ou plutôt ovoïde) et ont une surface lisse.

La racine est longue, fibreuse et produit une ou deux tiges grêles légèrement velues, presque basiques, atteignant 50 cm en hauteur. La variété 2 présente des feuilles pétiolées, oblongues, plutôt glabres, veinées en dessous, obtuses au sommet et légèrement sinuées à la base. Elles sont presque pinnatifides : les fleurs sont de petite taille, peu pédonculées et constituent un épi très menu. Elles se distinguent par une teinte bleue, tandis que leurs verticilles sont légèrement déplacés. Cette plante se développe dans les zones sèches et montagneuses. (49)



Figure 17 : Photo de la plante *Salvia Verbenaca* (104)

III -3) classification taxonomique : (50)

Tableau 02 : classification taxonomique

Royaume	Plantes
Sous royaume	Tracheobiontes
Embranchement	Spermatophytes
Division	Magnoliophytes
Classe	Magnoliopsides
Sous classe	Asteridae
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Genre	Salvia

Espèce	Salvia verbenaca Linn
--------	-----------------------

III -4) Composition phytochimique :

III -4-1 les composants volatils :

Quelques recherches chimiques ont été menées sur l'espèce *Salvia verbenaca*. L'une d'entre elles, effectuée par Holeman et ses collaborateurs en 1985, porte sur la spécificité de l'huile essentielle en α -pinène, 1,8-cinéol, camphre et bornéol. (51)

Selon Pitarokili et al. (2006), l'étude de l'huile essentielle de *Salvia verbenaca* qui pousse spontanément en Grèce a révélé dix-neuf composés, principalement le J3-Phellandrène, le (E)-Caryophyllène et le méthylester de l'acide 6-octadécénoïque.

(52).

III -4-2 acide phénolique et flavonoïde :

L'analyse qualitative et quantitative des polyphénols présents dans l'extrait méthanolique de *S. verbenaca*, effectuée par RP-HPLC associée à un détecteur UV multilongueur d'onde, a mis en lumière un profil chimique comprenant 18 composés phénoliques spécifiques. Ces composés ont été classés en trois catégories (53) :

- 1) Sous forme d'acides phénoliques (acide p-hydroxybenzoïque, acide vanillique, acide caféique, acide p coumarique, acide férulique et acide rosmarinique),
- 2) Des diterpènes phénoliques (acide carnosique, carnosol, méthylcarnosate),
- 3) Sous forme de Flavonoïde: Flavanones (naringénine, naringine), flavones (lutéoline, cirsiol, apigénine, cirsilinoléol, genkwanine) et flavone glycosides (apigénine-7-glucoside).

III -4-3 acide gras :

- 1) Isopropyl ester de l'acide laurique et le Méthyle ester de l'acide 6-Octadécénoïque sont les principaux acides gras du plante *salvia verbenaca*. (54)

Chapitre 03 :

Généralité sur le miel

I- Définition

« Le miel est la substance sucrée naturelle produite par les abeilles de l'espèce *Api mellifera* à partir du nectar de plantes ou des excréments laissés sur celles-ci par des insectes suceurs, qu'elles butinent, transforment en les combinant avec des matières spécifiques propres, déposent, déshydratent, entreposent et laissent mûrir dans les rayons de la ruche. A l'exception du miel filtré aucun pollen ou constituant propre au miel ne doit être retiré ; sauf si cela est inévitable lors de l'élimination de matières organiques et inorganiques étrangères » (55)

II- Variétés du miel

II.1. Miels issus du nectar :

a- Miel uni floral ou mono floral :

Le miel uni floral, tel que le miel de Callune, d'Acacia, d'Eucalyptus ou d'Oranger, est un produit naturel élaboré par les abeilles et provenant majoritairement d'une seule espèce florale spécifique (56).

b- Miel multi floral :

Aussi appelés miels toutes fleurs, ce sont des miels qui sont récoltés à partir de diverses espèces de plantes (57). et qui sont issus d'un mélange sans dominance spécifique, et donc sans une origine florale définie (58).

II.2. Miel issu de miellat :

Il s'agit de miels provenant de la forêt, recueillis pendant l'été. Leur couleur varie du bleu pâle ou brun verdâtre à une nuance presque noire (59). Ils sont reconnaissables par leur couleur foncé, généralement verdâtre (60).

III-Composition du miel

Actuellement, tous les composants n'ont pas encore été identifiés. On y trouve principalement des sucres simples (ou oses) et de l'eau (voir figure N°-04). La quantité d'eau varie en fonction des fleurs butinées, de la saison, du nombre d'ouvrières et de la méthode d'extraction. Elle peut fluctuer entre 14 et 25%, avec un optimum à 17% qui permet une extraction plus facile, un meilleur conditionnement en prévenant une fermentation prématurée nuisible au produit (61).

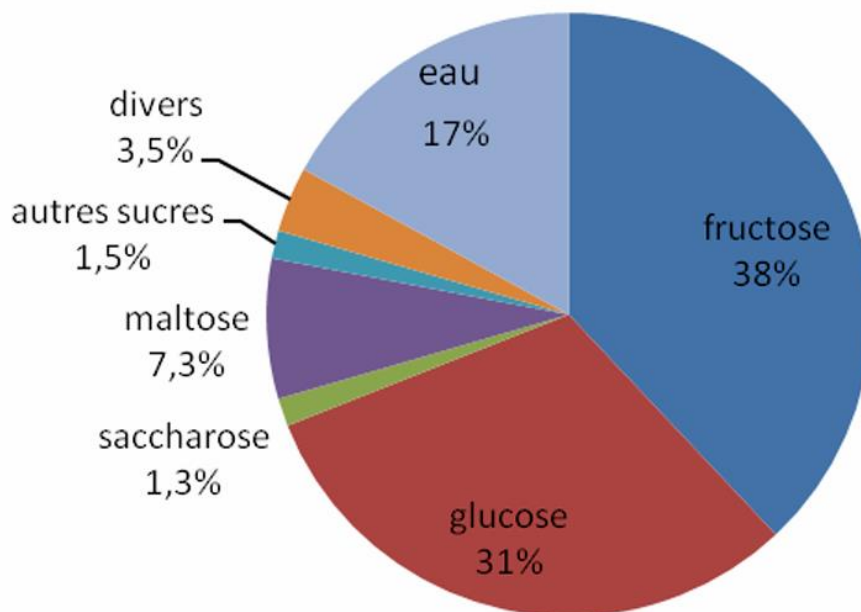


Figure 18 : Composition moyenne du miel (61).

III.1. Glucides :

On a identifié environ une quinzaine de sucres. Ils constituent entre 95 et 99% de la matière sèche, mais ne sont pas présents dans tous les types de miel :

- Fructose, glucose ;
- Maltose, saccharose ;
- Iso-maltose, maltotriose, turanose, nigériorose, kojibiose, leucrose, mélézitose ; erlose, kestose raffinose, dextrantriose ...

Le saccharose, lors de l'hydrolyse, se transforme en fructose et glucose. Cette hydrolyse se produit soit grâce à l'acidité du miel, soit par l'intermédiaire d'une enzyme appelée invertase, produite par l'abeille. Les sucres sont issus du nectar ou du miellat (62).

III.2 Protides :

Les protides, qui incluent les acides aminés et les protéines, ne se trouvent qu'en minime proportion (approximativement 0,3%). C'est grâce au nectar des plantes, aux sécrétions de l'abeille et à la présence de grains de pollen que sont fournies les peptones, albumines, globulines et nucléoprotéines (62).

On trouve plus de 19 acides aminés. La proline et l'hydroxyproline, produites par les glandes salivaires de l'abeille, se retrouvent dans tous les types de miel. On observe constamment la présence de l'alanine, de l'acide glutamique, de la glycine et de la leucine. En revanche, le tryptophane n'est presque jamais présent ou alors en quantité négligeable (63).

III.3 Lipides :

Dans les miels, les stérols constituent une part prépondérante des lipides. Ils se présentent en tant que cholestérol libre et sous une forme d'esters de cholestérol. Après leur consommation, ces derniers peuvent se transformer en précurseurs d'hormones stéroïdiennes. On trouve également des triglycérides et des acides gras libres parmi les autres lipides présents. À l'exception du miel de tournesol, les autres types de miels comportent une quantité minimale de lipides (64).

III.4 Minéraux :

Sur les 0,26% de minéraux présents dans les miels, le potassium en constitue approximativement la moitié (65). Plus de 30 éléments traces ont été identifiés. La composition minérale des miels est fortement liée à la provenance géo-botanique du nectar (66). Les miels de miellat contiennent deux fois plus de minéraux que les miels de nectar (67). Plus un miel est foncé, plus il est riche en minéraux (68). La composition et les caractéristiques des minéraux varient en fonction du type de sol (69).

III.5 Enzymes :

Les enzymes sont soit issues de la salive des abeilles, soit du nectar (70). On en retrouve en très grande proportion :

Apportée par la salive :

- Invertase : catalyse l'hydrolyse du saccharose en fructose et glucose ;
- Amylase : catalyse l'hydrolyse de l'amidon en molécules de glucose ;
- Glucose-oxydase : catalyse l'oxydation du glucose en acide gluconique, ce qui produit du peroxyde d'hydrogène.

Apporté par le nectar :

- Catalase : catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène ;
- Phosphatases acides.

Ces enzymes sont dénaturées lorsqu'elles sont chauffées (71).

III.6 Vitamines :

La majorité des vitamines sont fournies par le pollen. On trouve presque toutes les vitamines liposolubles A, D, E et K. Nos méthodes de dosage actuelles détectent presque pas ces dernières. Les vitamines hydrosolubles comprennent principalement les vitamines du groupe B : B1, B2, B3, B5, B6, B8 et B9. On peut également trouver la vitamine C de manière sporadique, en particulier dans le miel de menthe (72).

Les vitamines B favorisent la régénération cellulaire et aident à l'hydratation de la peau. La vitamine B5, aussi connue sous le nom d'acide pantothénique, favorise la multiplication cellulaire, ce qui accélère la guérison des blessures et stimule la granulation au site des lésions. La vitamine C, aussi connue sous le nom d'acide ascorbique, favorise la production de collagène et contribue donc à l'amélioration de la texture de la peau (73).

III.7 Acides :

Des acides organiques (en moyenne 0,57% de la matière sèche) confèrent à ce dernier un pH acide (3,9 en moyenne) (74). L'acide gluconique, qui représente en moyenne 0,43 % de la matière sèche, est l'élément principal que l'on retrouve dans tous les types de miel. On rencontre également d'autres acides tels que l'acide acétique, lactique, succinique et formique (75;76).

On trouve également en petites quantités des acides aminés : la proline, l'hydroxyproline, la glycine, la tryptophane, la leucine et l'acide aspartique (77).

IV- Activités pharmacologiques du miel:

IV-1) Activité énergétique et nutritionnelle :

D'abord, le miel est riche en nutriments, il offre une source de sucres simples facilement assimilables et d'acides aminés essentiels et semi-essentiels. Avec une haute valeur énergétique de 350 kcal pour 100 g, il s'agit d'un complément alimentaire de choix. Pour ceux qui sont affaiblis ou les athlètes cherchant à améliorer leur endurance et leur efficacité énergétique. L'inclusion de vitamines et minéraux en fait un supplément nutritionnel pour ceux qui souffrent de carences. Il est tout à fait possible de substituer le sucre de table, ou saccharose, par une alternative à valeur énergétique plus importante : 400 kcal pour 100 g. Cependant, cette substitution requiert une hydrolyse pour libérer du glucose et du fructose, ce qui signifie qu'elle n'est pas directement assimilable. Le miel, grâce à sa teneur en vitamines et minéraux, offre un avantage considérable par rapport à l'usage du sucre de cuisine.(78)

IV-2) Activité antioxydante :

Le stress oxydatif, qui se caractérise par un déséquilibre entre la génération de radicaux libres et le système de protection antioxydant, a une influence importante sur l'émergence de diverses pathologies. Effectivement, l'attaque de l'ADN cellulaire par les radicaux libres peut accélérer le Processus de vieillissement des tissus. Les antioxydants sont des composés qui, même à faible dose, possèdent la capacité de freiner, de retarder ou d'arrêter les processus d'oxydation et leurs effets.

Le miel constitue une source significative d'antioxydants naturels. Une recherche effectuée en 2006 en République tchèque a établi l'activité antioxydante et la concentration en polyphénols du miel. Les composés phénoliques constituent l'un des éléments primordiaux à l'origine de cette formation. Il s'agit d'antioxydants primaires ou antiradicalaires qui stoppent la diffusion des réactions radicalaires en offrant des hydrogènes aux radicaux libres existants.

Il a été prouvé que la composition du miel, ainsi que son pouvoir antioxydant, varie non seulement selon la source florale dont se nourrissent les abeilles pour récolter le nectar, mais aussi en fonction de la saison et des facteurs environnementaux(79). Les flavonoïdes tels que la quercétine, la lutéoline et le kaempférol, pigments présents dans une multitude de végétaux, ont un rôle prépondérant dans l'élimination des radicaux libres.

L'activité antioxydante du miel est également attribuée à certaines vitamines et oligoéléments. La vitamine C agit en tant que capturer de radicaux libres. Elle se change en radical ascorbyle lorsqu'elle entre en contact avec les radicaux libres, mettant ainsi un terme à la réaction en chaîne des radicaux. En application cutanée, elle réduit de manière significative les dégâts liés aux rayonnements UV. Des oligoéléments, comme le sélénium (Se) et le zinc (Zn), ont également une importance capitale dans la balance entre les effets pro-oxydants et antioxydants. Ils possèdent une forte action anti-radicaux libres et agissent sur le fonctionnement des enzymes qui empêchent le vieillissement lié à la lumière.

De nombreux phénomènes cutanés, tels que la dégradation de la fonction barrière ou le vieillissement induit par la lumière, sont notamment attribuables à une intensification des processus oxydatifs. Ces facteurs sont principalement à l'origine de changements esthétiques indésirables de l'apparence de la peau. Dans le domaine de la cosmétologie, les propriétés antioxydantes du miel sont largement exploitées dans les traitements anti-âge, en complément des caractéristiques régénératrices(80).

IV-3) Activité anti-inflammatoire :

Il a été noté que le miel réduit l'inflammation. Outre son activité antibiotique, ce mécanisme présente un grand intérêt dans le processus de cicatrisation des plaies. Il réduit le niveau plasmatique des molécules pro-inflammatoires telles que l'IL-6, le TNF- α , le PGE2 et le NO. On observe également une réduction de l'expression de IL-6, TNF- α , iNOS et COX-2. (81)

IV-4) Activité immuno-stimulatrice :

Des composés tels que le méthylglyoxal, la présence de LPS (lipopolysaccharides) et l'apalbumine 1 (une glycoprotéine retrouvée dans la gelée royale mais On note également une augmentation de la production de cytokines telles que le TNF α , l'IL-6 et l'IL-1 β grâce à deux composés distincts de 5,8 kDa et 261 kDa, souvent présents dans le miel. (78)

IV-5) Activité anticancéreuse :

L'administration quotidienne et orale de miel aux souris et rats, pendant les dix jours précédant l'inoculation de cellules cancéreuses du carcinome mammaire et colique, a facilité l'inhibition du développement des métastases avec des doses de 2 g/kg pour les souris et 1 g/kg pour les rats.(82)

Dans le cas de la souris, l'introduction orale de miel (10 ; 100 ou 1000 mg/100g de poids corporel) a démontré une action préventive, in vitro et in vivo, contre la croissance de la tumeur « Ehrlich ascites tumor », administrée par injection intrapéritonéale. L'inhibition de la croissance tumorale et de la survie des cellules cancéreuses a été observée.(83)

IV-6) Activité antimicrobienne

On a effectué des tests sur le miel en utilisant des souches bactériennes résistantes aux antibiotiques. Effectivement, une recherche menée par Cooper et ses collaborateurs en 2002 a prouvé l'efficacité du miel de Manuka et du miel pasteurisé, testés in vitro, sur une variété de *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline et sur des souches d'*entérocoques* résistantes à la vancomycine.(84)

D'autre recherche menée par Khalil et ses collaborateurs en 2014 a prouvé l'efficacité du miel de Pakistan, testé in vitro, sur *Pseudomonas aeruginosa*, *Xanthomonas campestris*, *Salmonella typhi*, *Salmonella typhimurium*, *Klebsiella pneumonia*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Clostridium perfringens* type C, *Clostridium perfringens* type D, *Clostridium chauvoei*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus subtilis*.(85)

IV-7) Activité cicatrisante :

L'origine de cette activité vient des propriétés anti-inflammatoire, antibactérienne et nutritionnelle, ainsi que l'acidité et l'action osmotique qui jouent un rôle important. Le miel permet également une angiogenèse, La migration cellulaire et amélioré l'apport en nutriment. Stimule le système immunitaire pour une meilleure détersion de la plaie. Et participe aussi à l'augmentation du quantité de collagène synthétisé.(86)

Chapitre 4 :

Rappel sur anatomie du peau

La peau se compose de diverses couches dont l'analyse peut nous aider à mieux appréhender les interactions entre les différents éléments impliqués dans le processus de cicatrisation de la peau.

I- Epiderme :

L'épiderme, qui est la couche la plus externe de la peau et donc la plus exposée aux agressions venant de l'extérieur, est constitué de 5 parties de kératinocytes de différentes épaisseurs. Ces couches vont de celle la plus interne à celle la plus externe.(87)

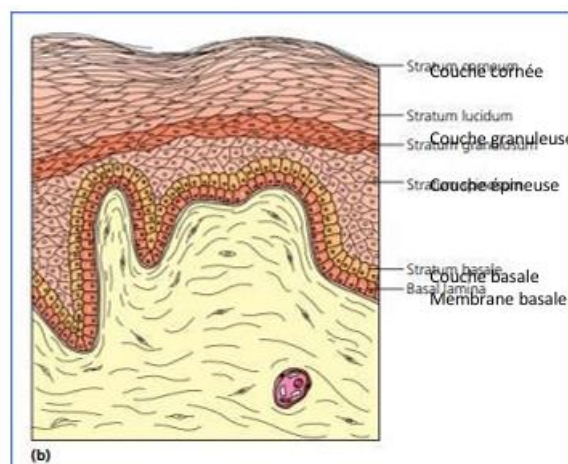


Figure 19 : Les couches de l'épiderme du cheval [87]

- La couche basale (aussi appelée stratum basale) : On observe des kératinocytes basaux (85%) qui se présentent sous la forme de cellules cubiques constamment renouvelées afin de pallier les pertes dues à la desquamation des cellules de la couche cornée. D'autres types de cellules, tels que les Les mélanocytes, responsables de la pigmentation de la peau et des phanères, ainsi que les cellules de Merkel, qui agissent comme mécanorécepteurs au sein du système neuroendocrinien.
- Le stratum spinosum : Principalement composée de kératinocytes polyédriques dérivés des kératinocytes basaux, Les kératinocytes sont reliés entre eux par des desmosomes. On trouve également des cellules de Langerhans, qui agissent en tant que cellules présentatrices. À l'instar des macrophages, d'antigène.
- Le stratum granulosum : Au cours de leur différenciation, les kératinocytes deviennent aplatis et leur axe principal s'aligne avec la surface cutanée. Ils renferment des particules de kératohyaline indispensables à la cornification. Le cytoplasme des kératinocytes présente une affinité basophile.
- Le stratum corneum (couche cornée) : Les kératinocytes, une fois complètement kératinisés, sont désignés sous le nom de cornéocytes. Les cornéocytes, qui sont dépourvus de noyau [89], présentent une forte aplatissement et un cytoplasme éosinophile. Ils sont revêtus d'une pellicule lipidique [88]. La desquamation se produit au niveau de la couche cornée. Le temps nécessaire pour que les kératinocytes passent de la couche basale à la zone de desquamation, qui se trouve à la surface de la couche cornée chez le cheval, est d'environ 17 jours.(89)

II- Membrane basale :

L'épiderme est lié au derme par le voie de hémidesmosomes et d'une membrane basale majoritairement constituée de collagène de type IV et de glycoprotéines telles que la laminine.

III-Derme :

Le derme est principalement composé de fibres de collagène de type I (62%), de fibres de collagène de type III (15%), ainsi que de fibres d'élastine et de fibronectine. Il contient également une substance fondamentale, essentiellement composée de glycosaminoglycanes (GAG) et de protéoglycanes, tels que l'acide hyaluronique. Le derme est principalement peuplé de fibroblastes qui produisent la substance fondamentale et toutes les protéines fibrillaires. Ces derniers sont accompagnés par des cellules inflammatoires, telles que les polynucléaires, les histiocytes, les macrophages et les lymphocytes.

Le derme est un tissu doté de nerfs et de vaisseaux sanguins, alimenté par un réseau de microvaisseaux et un système lymphatique. L'épiderme reçoit ses nutriments par diffusion à travers la membrane basale.(87)

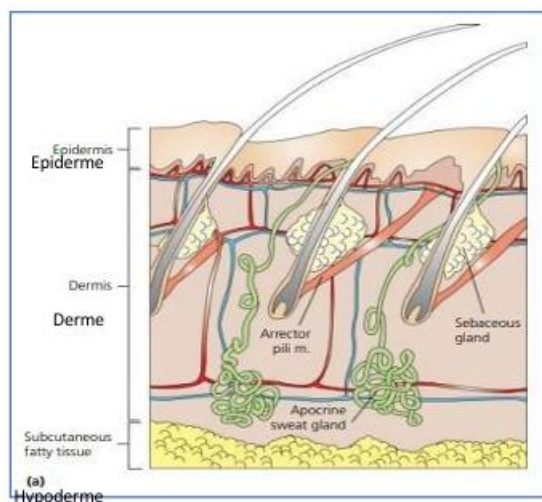


Figure 20 : Coupe schématique d'épiderme et de derme d'un cheval [87]

Le derme renferme des follicules pilosébacés, constitués d'une enveloppe épithéliale où le poil se développe, d'une glande sébacée et d'une glande sudoripare apocrine, ainsi que d'un muscle lisse connu sous le nom de muscle érecteur du poil [89]. Les glandes sudoripares apocrines se trouvent sur l'ensemble du corps et se connectent, au-dessus des glandes sébacées, aux follicules pileux. Les glandes sudoripares eccrines, qui ne dépendent pas des follicules pileux, s'ouvrent directement sur la peau et ne se trouvent que sur la face exposée du corps humain des mains et des pieds.

IV-Hypoderme :

La couche hypodermique, aussi appelée tissu sous-cutané, représente la profondeur maximale de la peau. Elle présente une épaisseur variable et est constituée d'un tissu conjonctif riche en adipocytes, remplissant plusieurs fonctions : elle protège contre les traumatismes, offre une isolation

thermique, stocke des lipides, adhère aux structures sous-jacentes et sert de niche pour les cellules souches mésenchymateuses. On peut également retrouver les muscles peauciers dans l'hypoderme.

Des vaisseaux sanguins, lymphatiques et des neurones traversent l'hypoderme et le derme, formant des réseaux qui jouent un rôle crucial dans la cicatrisation de la peau.

V- Les différences structurelles de la peau en fonction des localisations :

L'épaisseur de la peau d'un cheval peut varier de 1,47 à 4,57 mm [90], dépendant non seulement de l'individu, mais également de l'emplacement anatomique. La peau la plus mince se trouve au pli inguinal, tandis que la plus épaisse est localisée sur le dos des boulets, aussi bien antérieurs que postérieurs (pouvant atteindre trois fois l'épaisseur de la peau du pli inguinal).

Dans les divers segments de la peau, l'épiderme est celui qui connaît le plus de fluctuations d'épaisseur. Ces modifications affectent principalement la couche épineuse et la couche cornée, tandis que la couche granuleuse en est moins touchée.

VI- Flore bactérienne cutanée normal :

La surface cutanée ainsi que les couches supérieures de l'épiderme sont naturellement peuplées par une flore bactérienne résidente, stable et non pathogène. Sa présence contribue à l'équilibre de l'écosystème cutané en entravant la croissance par concurrence. d'autres germes malfaisants. L'équilibre de cette flore est assuré par les conditions générées par la peau. Celle-ci agit comme une barrière et régule la multiplication excessive des bactéries. Même durant la préparation pour une intervention chirurgicale, il est impossible de supprimer totalement Cette flore.

La flore bactérienne résidente de la peau du chien est essentiellement constituée :

- de cocci Gram positif tels que *Staphylococcus sp.*, *Micrococcus sp.*, *Streptococcus sp. β-hémolytiques (Strepto. canis)* ;
- de bacilles Gram-négatifs : *Acinetobacter sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Propionibacterium sp.*

Dans le cas du chat, la situation diffère légèrement, on observe principalement la présence de *Micrococcus sp.*, suivi de *Streptococcus β-hemolyticus* et *Acinetobacter sp.*(91)

Dans le cas du cheval, un grand nombre de micro-organismes ont été isolés sur la peau et dans les poils d'un cheval en bonne santé. On note la présence de staphylocoques coagulase négative, principalement *Staphylococcus sciuri* et *Staphylococcus xylosus*, parmi les bactéries isolées. On trouve aussi des streptocoques non hémolytiques, ainsi que des *Acinetobacter sp.*, *Corynebacterium sp.* et *Bacillus sp.*. On retrouve également l'isolement de plusieurs espèces de champignons, telles que *Alternaria spp.*, *Aspergillus spp.*, *Cladosporium spp.* ou encore *Fusarium sp.*(92)

Partie expérimentale

Matériel et méthodes :

I- Matériel et méthodes :

Objectif de notre étude était évalué activité cicatrisant des plaies sur le vivant de l'animal.

I.1 Déroulement de l'étude :

Notre expérimentation s'est déroulée au sein de laboratoire d'hygiène et pathologie animale - institut des sciences vétérinaires de Tiaret –, laboratoire du chimie – université de Tiaret- et au niveau de Centre de l'Insémination Artificielle et de l'Amélioration Génétique (CNIAAG) de Tiaret durant la période allant du mois de mars 2025 au juin 2025.

L'objectif de notre étude est le suivi de la cicatrisation des plaies cutanées chez le cheval par l'utilisation d'un dispositif à base des huiles, des extraits des deux plantes naturelles et le miel.

Cette expérimentation est composée de deux parties.

- La première partie in-vitro : Comportant la préparation de dispositif à base des huiles, des extraits des deux plantes naturelles et le miel.
- Une deuxième partie in-vivo : comportant application du dispositif sur un animal vivant qui a des plaies.

I.2 Partie in-vitro :

L'association de produits naturels est couramment utilisée en médecine traditionnelle et a démontré un effet synergique avec une puissance renforcée dans le soin de diverses affections. (93)

Notre dispositif est composé d'un mélange de produits naturels suivants :

- Extrait du Salvia Verbenaca
- Huile de Nigelle
- Miel
- Cire d'abeille
- Amidon
- Polysorbate 80

Tableau 03 : Différentes proportions des produits utilisés dans le dispositif

Produits utilisés	Pourcentage
Extrait du Salvia Verbenaca	4.85%
Huile de Nigelle	19.42%
Miel	29.13%
Cire d'abeille	29.13%
Amidon	2%
Polysorbate 80	14.56%

I. 2-1- préparation d'extrait :

Les parties aériennes réduites en poudre de *S. verbenaca* ont été extraites avec un mélange méthanol/eau 85:15 (850 ml/150ml) pendant 24 h, dans un rapport de 1:10 (100 g/1000ml). La suspension obtenue (Figure 21) a ensuite été filtrée (anneaux doubles, papiers qualitatifs n° 102, milieu Ø 150 mm) et le résidu solide obtenu a été soumis à une seconde extraction avec un mélange méthanol/eau 50:50 (500ml/500ml) pendant 24 h supplémentaires . Après filtration (Figure 23), les deux extraits ont été combinés, évaporés par rotation à 40 °C pour éliminer complètement le méthanol et l'eau, séchés au four pendant 24 h à 40 °C pour éliminer tout solvant restant. (105).



Figure 21 : première suspension obtenue

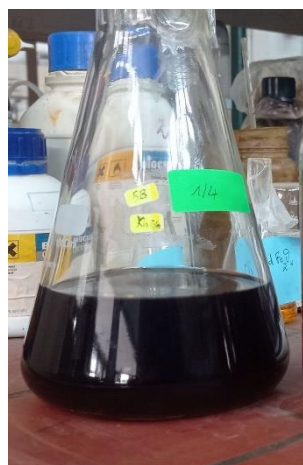


Figure 22 : première suspension obtenue après la filtration

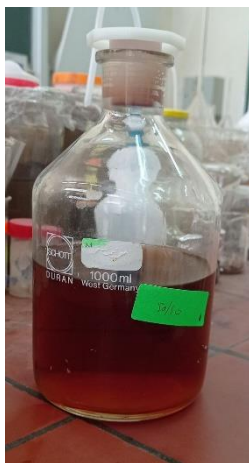


Figure 23 : deuxième suspension obtenue après la filtration

I.2-2-Méthode de préparation du sirop

Initialement, 30 g de miel ont été réchauffés au bain-marie à une température de 55 °C jusqu'à obtenir une dissolution totale. Par la suite, on a incorporé au miel fondu un mélange préparé à l'avance comprenant 5 g d'extrait de *Salvia Verbenaca* et 3 g d'amidon, puis on a soigneusement homogénéisé le tout pour obtenir une préparation uniforme.

En parallèle, une phase huileuse a été élaborée en combinant 20 g d'huile de nigelle avec 15 g de polysorbate 80 (Tween 80) à l'aide d'un dispositif d'homogénéisation jusqu'à la création d'une émulsion stable.

Cette phase huileuse a par la suite été intégrée petit à petit au mélange composé de miel et d'extrait de *Salvia Verbenaca*. Enfin, 30 g de cire d'abeille fondue à 60 °C ont été incorporés au mélange, puis une homogénéisation finale a été réalisée pour garantir une dispersion uniforme des éléments et obtenir une pommade uniforme.



Figure 24 : homogénéisation du mélange sur homogénéisateur (photo prise personnellement par l'auteur)



Figure 25 : aspect final du dispositif (photo prise personnellement par l’auteur)

Résultat



I.3.Partie in vivo

I.3.1 Résultat

I.3.1.1 Présentation d'un cas clinique :

A. Présentation de l'animal :

- *Espèce : Equine*
- *Race : Arabe Barbe*
- *Age : 20 jours*
- *Sexe : femelle*
- *Motif de consultation : boiterie avec des plaie cutané.*

B. Anamnèse et commémoratifs :

Il s'agit d'un poulain de 20 jours, né avec mauvaise état de santé, qui n'a pas pu prendre le colostrum maternel pendant les 12 premières heures suivant sa naissance. Environ 18 jours après sa naissance, il a commencé à avoir des difficultés à marcher en raison de douleurs au genou. Plusieurs blessures sont apparues sur son corps. Et une position de décubitus latérale prolongé.

C. Diagnostique après la consultation :

Après le diagnostic, il a été constaté que la jument souffrait d'arthrite septique, ce qui provoquait des douleurs lors de la marche et de la station debout, ainsi que l'apparition des plaies et des escarres à la suite d'une position allongée prolongée.

Les caractéristiques de la plaie que nous avons suivies :

- Type de plaie : Plaie ouverte, lacérée, avec perte de substance.
- Bord de la plaie : Irrégulier.
- Infection apparente : plaie infectée (plus de 12 heures).
- Hémorragique : des traces du sang coagulé.

D. La prise en charge :

a) L'arthrite septique :

- Antibiothérapie (pénicilline procaïne)
- Corticoïde en intra articulaire (dexaméthasone).
- Anti inflammatoire non stéroïdien en intra musculaire.
- Immobilisation par un bondage serré

b) La plaie :

- Nous n'avons pas suturé la plaie car elle est apparue il y a plus de 12 heures et la peau a été perdue.

- Tonte et rasage des poils allant de 2 à 3 cm autour de la plaie,
- Lavage de la plaie par de sérum salé NaCl 0,9%.
- Le débridement de la plaie vise à retirer toutes les impuretés (débris tissulaire, tissus nécrosés, corps étrangers : sable, poussières...) principalement au niveau des bords de la plaie.
- Désinfection à l'aide d'un antiseptique approprié tel que : iode à 3% (Bétadine),
- Application du dispositif ce que nous avons préparé.

E. Illustration des soins portés sur la plaie jour pour jour.



Photo 1 à J.1 : Plaie contuse après parage et désinfection de la plaie par de l'iode à 3% suivie par application de dispositif et couvrait par un bondage.



Photo 2 à J.5 : Lavage de la plaie par du sérum salé NaCl 0,9% suivie immédiatement par application du dispositif et couvrait par un bondage.



Photo 3 à J.8 : Même procédé appliqué.



Photo 4 à J.10 : Même procédé appliqué.



Photo 5 à J.12 : Même procédé appliqué.



Photo 6 à J.15 : Même procédé appliqué.

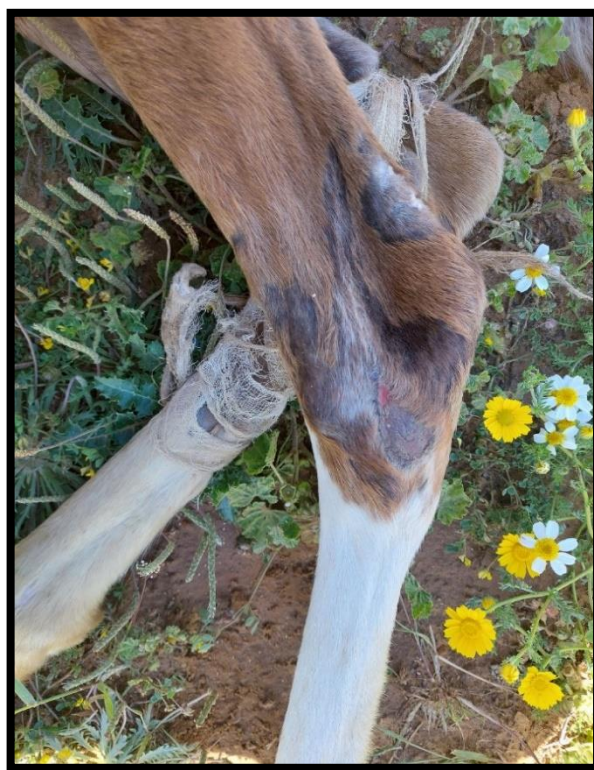


Photo 7 à J.18 : Même procédé appliqué.



Photo 8 à J.21 : Même procédé appliqué.

Remarque : Parfois, la pouliche grattait la plaie sur le sol quand elle se lève , ce qui provoquait des lésions au niveau de la plaie ce qui entrave le processus de cicatrisation.

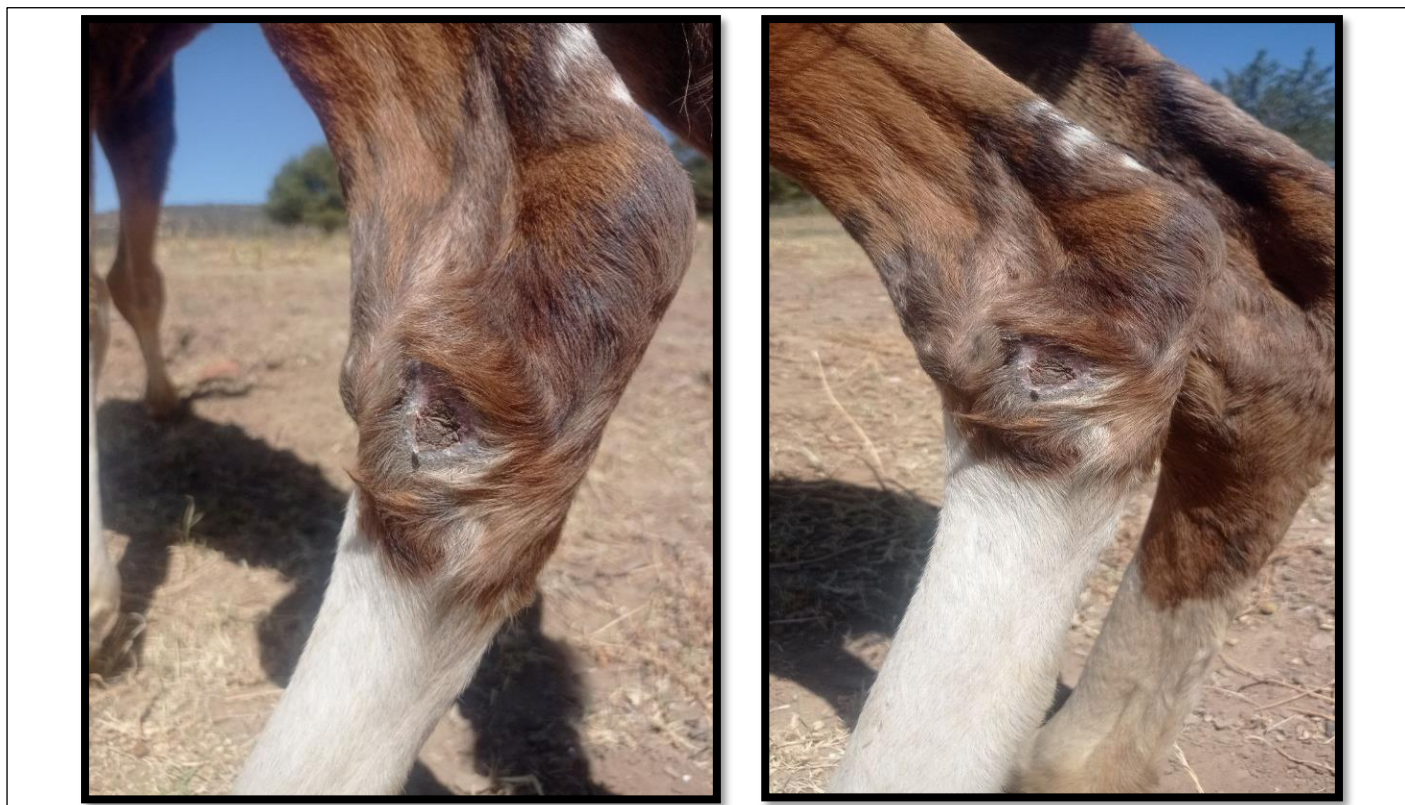


Photo 9 à J.38 : après application quotidien pendant 15 jours du dispositif uniquement sans bondage.

Discussion

I3.1.2 Discussion :

Partie in vitro :

Dans le secteur vétérinaire, l'emploi de produits naturels tels que le miel, la *Salvia verbenaca* et l'huile de nigelle (*Nigella sativa*) attire de plus en plus d'attention pour favoriser la guérison des blessures cutanées, notamment chez les chevaux et les petits ruminants. Ces produits interviennent de façon complémentaire dans les diverses étapes du processus de cicatrisation : l'hémostase, l'inflammation, la prolifération et le remodelage.

Le miel, en particulier celui qui n'a pas été soumis à un traitement thermique, possède des propriétés antimicrobiennes du fait de sa haute osmolarité, son pH acide, la génération de peroxyde d'hydrogène par le glucose oxydase, ainsi que la présence de substances bioactives telles que les flavonoïdes et les phénols. Il favorise également le déplacement des fibroblastes, la formation de nouveaux vaisseaux sanguins (angiogenèse) et l'activation de facteurs de croissance indispensables à la régénération tissulaire. L'utilisation cutanée du miel favorise non seulement une meilleure cicatrisation de la plaie, mais également une diminution notable de l'inflammation et du nombre de bactéries. (106)

De plus, l'extrait de *Salvia verbenaca* a montré une activité antioxydante notable in vitro, surtout en raison de la présence de polyphénols et d'acides phénoliques. Ils ont noté une stimulation de la multiplication des cellules de la peau et une inhibition de la peroxydation lipidique, ce qui indique une défense cellulaire propice à la guérison. La plante a aussi des vertus anti-inflammatoires en régulant la sécrétion de médiateurs pro-inflammatoires tels que TNF- α ou IL-6, fréquemment associés aux délais de guérison. (107)

De plus, l'huile de nigelle, qui contient beaucoup de thymoquinone, d'acides gras essentiels (oméga-6 et oméga-9), ainsi que de vitamines E et A, est primordiale pour la régénération des tissus cutanés. Elle a une triple action : antibactérienne, anti-inflammatoire et cicatrisante. La thymoquinone a un impact sur l'expression des cytokines pro-inflammatoires, tout en favorisant la fermeture des plaies et la réépithélialisation dans divers modèles animaux. En outre, l'huile de nigelle favorise l'élasticité cutanée et diminue l'apparition de cicatrices hypertrophiques. (108)

Même si le miel est souvent salué pour ses vertus cicatrisantes – notamment à travers son action antibactérienne, son potentiel osmotique, sa concentration en antioxydants et sa faculté à favoriser la régénération des tissus – se fier uniquement à son utilisation peut parfois ne pas suffire dans certains contextes cliniques. Effectivement, sa consistance visqueuse, sa réactivité à la chaleur, ainsi que ses caractéristiques physiques qui ne conviennent pas toujours aux blessures profondes ou fortement exsudatives peuvent restreindre son efficacité en matière de traitement. C'est pourquoi l'incorporation d'un extrait végétal et d'une huile naturelle semble judicieuse. L'ajout d'un extrait de plante médicinale, contenant une forte concentration en composés bioactifs (comme les flavonoïdes, acides phénoliques et tanins), amplifie l'effet anti-inflammatoire et antioxydant du miel. Par ailleurs, l'ajout d'une huile végétale (telle que l'huile de nigelle ou de calendula) contribue non seulement à améliorer la texture et l'absorption du mélange, mais également à fournir des acides gras indispensables qui encouragent la régénération cellulaire et préservent une hydratation locale

efficace. L'objectif de cette méthode de formulation est donc d'améliorer l'activité biologique du miel, tout en ajustant ses caractéristiques physico-chimiques aux besoins particuliers du soin des blessures cutanées.

Dans le contexte de notre projet final, nous avons élaboré une pommade composée de trois éléments naturels : le miel, l'extrait de *Salvia verbenaca* et l'huile de nigelle (*Nigella sativa*), dans l'objectif d'analyser leur impact collectif sur la guérison des blessures chez les animaux. Cette approche vise à trouver des remèdes naturels, abordables et performants, surtout en réponse aux contraintes des thérapies traditionnelles. L'effet anti-inflammatoire et antioxydant global a été intensifié grâce à l'intégration d'extrait de *Salvia verbenaca* dans notre formulation. Grâce à sa richesse en composés bioactifs, il a aidé à réduire le stress oxydatif et à promouvoir la réparation des tissus endommagés.

Quant à l'huile de nigelle, sa teneur en thymoquinone lui confère une action antimicrobienne supplémentaire ainsi qu'un effet apaisant sur la peau. Elle a également participé à la régénération de la structure de l'épiderme.

Le mélange du miel, de l'huile de nigelle et du polysorbate 80 donne une émulsion stable et uniforme, la propriété émulsifiante du polysorbate 80 empêchant toute séparation des phases. Au départ, le mélange a une consistance fluide et légèrement épaisse, comparable à celle d'une crème liquide. L'intégration de cire d'abeille fondue (à 60°C) rend la préparation plus épaisse, lui donnant une texture crémeuse et semi-solide, semblable à une crème facilement applicable. La présence de miel (29,13%) fournit une consistance visqueuse, alors que la cire d'abeille (29,13%) assure la stabilité de la texture finale. Le produit obtenu est homogène, sans séparation d'huile, et approprié pour une utilisation sur la peau. Pour assurer sa qualité, il est primordial de contrôler la stabilité à long terme et d'adapter possiblement le volume de cire pour améliorer la viscosité en fonction de l'application envisagée. Ce protocole soigneusement équilibré garantit une composition efficace pour la guérison des blessures et facile à l'utilisation.

Partie in vivo

L'utilisation topique d'un dispositif composée de miel, d'extrait de *Salvia verbenaca*, d'huile de nigelle et de cire d'abeille sur une jeune pouliche souffrant de lésions cutanées a démontré une efficacité notable, en dépit d'une situation clinique peu favorable. Effectivement, l'animal présentait une condition de santé globale affaiblie, un élément qui tend habituellement à freiner le processus de guérison. De surcroît, la pouliche montrait une propension à se coucher souvent, entraînant des frottements mécaniques entre la plaie et le sol, ce qui conduisait à des réouvertures partielles ou à une irritation persistante des tissus en voie de régénération.

En dépit de ces restrictions, la progression de la plaie soignée a été à la fois rapide et bénéfique. Dès les premiers jours d'utilisation, on a observé une diminution graduelle de l'érythème, une amélioration de la zone lésée et un début uniforme de réépithélialisation. Les contours de la plaie, qui étaient au départ irréguliers et enflammés, ont commencé à se contracter et à se régulariser, offrant ainsi à la blessure un aspect plus précis et bien défini. Par ailleurs, une réduction notable du diamètre de l'ouverture cutanée a été notée, en opposition aux lésions témoins (non soignées) sur le même individu, qui présentaient une guérison plus tardive, un état inflammatoire périphérique persistant et même des indices d'infection locale.

On peut attribuer l'effet thérapeutique observé à la combinaison synergique de composants naturels : le miel crée un environnement humide favorable à la régénération des tissus et possède des propriétés antibactériennes notables ; l'extrait de *Salvia verbenaca* est riche en flavonoïdes et en composés phénoliques aux effets anti-inflammatoires ; l'huile de nigelle, qui contient beaucoup de thymoquinone, participe à l'action antioxydante et cicatrisante ; pendant ce temps, la cire d'abeille offre une protection mécanique à la plaie en agissant comme une barrière naturelle contre les agressions extérieures. Cette association paraît avoir facilité la multiplication cellulaire, stimulé la phase de granulation et réduit les dangers de complications dues à des infections.

En définitive, malgré un environnement local difficile et des traumatismes mécaniques fréquents, le dispositif évalué a favorisé une guérison rapide, uniforme et stable d'un point de vue visuel, soulignant son potentiel comme remède naturel pour les blessures cutanées chez les équidés.

Conclusion

Conclusion

Cette recherche a clairement prouvé l'efficacité du traitement naturel, composé de miel, d'extrait de *Salvia verbenaca* et d'huile de nigelle, dans le processus de guérison des blessures cutanées. L'utilisation de cette préparation sur une pouliche a conduit à une amélioration rapide et perceptible des lésions, caractérisée par une diminution notable de l'inflammation, une diminution graduelle des contours de la plaie et l'absence des signes d'infection. Les lésions qui ont bénéficié d'un traitement ont montré une progression nettement plus positive comparées aux blessures non soignées. Ces résultats attestent que l'emploi de notre appareil constitue une option naturelle, efficace et pleine de promesses pour le soin des blessures en médecine vétérinaire.

Recommendation

Recommandations

Il serait souhaitable de mener des études complémentaires afin d'évaluer en profondeur les propriétés antimicrobiennes et anti-inflammatoires de chaque composant de la pommade, aussi bien séparément qu'en combinaison.

L'intégration de suivis microscopiques et histopathologiques (par biopsie) ainsi que d'analyses hématologiques et biochimiques renforcerait la rigueur scientifique de l'évaluation et permettrait de mieux comprendre les mécanismes d'action cellulaires.

L'élargissement des essais in-vivo sur d'autres espèces animales (bovins, ovins, caprins, carnivores domestiques, etc.) permettrait de vérifier l'universalité et la reproductibilité de l'efficacité observée.

Il est également conseillé de tester le dispositif sur différents types de plaies, chirurgicales et non chirurgicales, afin d'évaluer l'étendue de son spectre thérapeutique.

Il est recommandé de développer et améliorer la forme galénique de la préparation afin de faciliter son application, sa conservation et sa stabilité dans diverses conditions environnementales.

Enfin, une comparaison contrôlée avec des produits cicatrisants de référence permettrait de positionner objectivement cette pommade naturelle par rapport aux traitements conventionnels, et d'envisager son potentiel de commercialisation en médecine vétérinaire.

Les références

Les références

- 1 :** Burt, S.A. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods: A review. International Journal of Food Microbiology. 2004.
- 2 :** Fernandez, X., & Casale, A. (2015). Eaux florales et hydrolats - Obtention, compositions, conservations et applications. Techniques de l'ingénieur, p2645.
- 3 :** Farhat, A. (2010). Vapo-diffusion assistée par Microondes. Conception, application et optimisation. Thèse de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse & L'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès, France.
- 4 :** Beneteaud, E. (2011). Les techniques d'extraction . Comité Français du Parfum
- 5 :** Fernandez, X., & Chemat, F. (2012). La chimie des huiles essentielles. Tradition et innovation. Vuibert, Paris.
- 6 :** Lucchesie, M. E. (2005). Extraction sans solvant assistée par micro-ondes. Conception et application aux huiles essentielles. Thèse de l'Université de la Réunion, France.
- 7 :** ALLOUN Kahina, ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE ; ELHARRACH 3ALGER, 2018.
- 8 :** Natural essential oils : extraction processes and applications to some major oils.
B. Meyer-Warnod, *Perfumer & Flavorist*, 1984, 9, 93-103.
- 9 :** Dugo, G., & Di Giacomo, A. (2002). Citrus : The genus citrus. Taylor & Francis Publishing, London .
- 10 :** Kimball, D. (1999). Citrus porcessing : A complete guide, 2ème édition. Apsen publication inc. Maryland.
- 11 :** Dolatowski, Z. J., Stadnik, J., Stasiak, D., & others. (2007). Applications of ultrasound in food technology. Acta Sci. Pol., Technol. Aliment, 6(3), 89–99.
- 12 :** Veillet, S., Tomao, V., & Chemat, F. (2010). Ultrasound assisted maceration: An original procedure for direct aromatisation of olive oil with basil. Food Chemistry, 123(3), 905–911.
- 13 :** Da Porto, C., Decorti, D., & Kikic, I. (2009). Flavour compounds of Lavandula angustifolia L. to use in food manufacturing: Comparison of three different extraction methods. Food Chemistry, 112(4), 1072–1078.
- 14 :** Louiza HIMED, Évaluation des activités biologiques des huiles essentielles du citron (Citrus limon) encapsulation et application comme agent conservateur à la margarine allégée, 2018.
- 15 :** Louiza HIMED, Évaluation des activités biologiques des huiles essentielles du citron (Citrus limon) encapsulation et application comme agent conservateur à la margarine allégée,

2018.

16 :Guignard J.L. (2001). In : Botanique systématique moléculaire. 12 ème Edition Masson (Paris), P : 304

17 : Meziti, A. (2009). Activité antioxydante des extraits des graines de *Nigella sativa* mémoire Pour l'obtention du Diplôme de magister en biochimie applique Université ElHaj Lakhdar Batna, p. 21-32

18 : Ghedira, K. (2006). La nigelle cultivée : *Nigella sativa* L. (Ranunculaceae). *Phytothérapie*, 4(5), 220.

19 : Kokoska L. (2011). Chemistry and Biological Activity of *Nigella* Genus: The antimicrobial and anti-inflammatory effects of seed extracts, essential oils and compound of six *Nigella* species. Edition: LAP LAMBERT AcademicpublishingGmbH& Co.KG. U.S.A. pp 1.

20 : Antuono, F., Hamaza, K. (2002). Composition of *Nigella sativa* and *Nigella damascène* from Egypt. *Plantamedica*. 27: 142 -149.

21 : Ghedira, K., & Le Jeune, R. (2010). Huile de nigelle cultivée, *Nigella sativa* L. (Renonculacée). *Phytothérapie*, 8(2), 124-128.

22 : Ghedira, K. (2006). La nigelle cultivée : *Nigella sativa* L. (Ranunculaceae). *Phytothérapie*, 4(5), 220.

23 : Ghedira, K. (2006). La nigelle cultivée : *Nigella sativa* L. (Ranunculaceae). *Phytothérapie*, 4(5), 220.

24 : Aymonon, G.G. (2014). La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier en 1990, *Bulletin de la Société Botanique de France*. *Lettres Botaniques* 137 :243-244.

25 : Ahmad, A, Husain A, Mujeeb M, et al. (2013). A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pac J Trop Biomed*. 3(5):337-352.

26 :

27 : Mokkedem A. (2004). Guide pratique des cultures en secs de quelques plantes médicinales, condimentaire et aromatiques. INRAA. El-harrach. Pp : 10.

28 : Dalli, M.; Azizi, S.; Benouda, H.; Azghar, H.A.; Tahri, M.; Boufalja, B.; Maleb, A.; Gseyra, N. Molecular Composition and Antibacterial Effect of Five Essential Oils Extracted from *Nigella sativa* L. Seeds against Multidrug-Resistant Bacteria: A Comparative Study. *Evid.-Based Complement. Altern. Med.* **2021**, 2021, 6643765.

29 : Kabir, Y.; Akasaka-Hashimoto, Y.; Kubota, K.; Komai, M. Volatile compounds of black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds cultivated in Bangladesh and India. *Heliyon* **2020**, 6, e05343.

- 30** : Kumar, S.P.P.K. Advances in Biochemistry of Medicinal Plants. In *Biochemistry and Therapeutic Uses of Medicinal Plants*; Discovery Publishing House Pvt. Ltd.: New Delhi, India, 2017
- 31** : Dalli, M.; Daoudi, N.E.; Azizi, S.; Benouda, H.; Bnouham, M.; Gseyra, N. Chemical Composition Analysis Using HPLC-UV/GC-MS and Inhibitory Activity of Different *Nigella sativa* Fractions on Pancreatic α -Amylase and Intestinal Glucose Absorption. *BioMed Res. Int.* **2021**, 2021, 9979419.
- 32** : Parveen, A.; Farooq, M.A.; Kyunn, W.W. A new oleanane type saponin from the aerial parts of *nigella sativa* with anti-oxidant and anti-diabetic potential. *Molecules* **2020**, 25, 2171.
- 33** : Atta-ur-Rahman, S.M. Isolation and structure determination of nigellicine, a novel alkaloid from the seeds of *nigella sativa*. *Tetrahedron Lett.* **1985**, 26, 2759–2762.
- 34** : Atta-ur-Rahman, S.M.; Zaman, K. Nigellimine: A new isoquinoline alkaloid from the seeds of *nigella sativa*. *J. Nat. Prod.* **1992**, 55, 676–678.
- 35** : Atta-ur-Rahman, S.M.; Hasan, S.S.; Choudhary, M.I.; Ni, C.Z.; Clardy, J. Nigellidine—A new indazole alkaloid from the seeds of *Nigella sativa*. *Tetrahedron Lett.* **1995**, 36, 1993–1996.
- 36** : Parveen, A.; Farooq, M.A.; Kyunn, W.W. A new oleanane type saponin from the aerial parts of *nigella sativa* with anti-oxidant and anti-diabetic potential. *Molecules* **2020**, 25, 2171.
- 37** : Makkar, H.P.S.; Siddhuraju, P.; Becker, K. *Plant Secondary Metabolites*; Humana Press: Totowa, NJ, USA, 2007.
- 38** : Taşkın, M.K.; Çalışkan, Ö.A.; Anil, H.; Abou-Gazar, H.; Khan, I.A.; Bedir, E. Triterpene saponins from *Nigella sativa* L. *Turk. J. Chem.* **2005**, 29, 561–569.
- 39** : Parveen, A.; Farooq, M.A.; Kyunn, W.W. A new oleanane type saponin from the aerial parts of *nigella sativa* with anti-oxidant and anti-diabetic potential. *Molecules* **2020**, 25, 2171.
- 40** : Takruri, H.R.H.; Dameh, M.A.F. Study of the nutritional value of black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). *J. Sci. Food Agric.* **1998**, 76, 404–410.
- 41** : Dalli, M.; Daoudi, N.E.; Azizi, S.; Benouda, H.; Bnouham, M.; Gseyra, N. Chemical Composition Analysis Using HPLC-UV/GC-MS and Inhibitory Activity of Different *Nigella sativa* Fractions on Pancreatic α -Amylase and Intestinal Glucose Absorption. *BioMed Res. Int.* **2021**, 2021, 9979419.
- 42** : Tiji, S.; Benayad, O.; Berrabah, M.; El Mounsi, I.; Mimouni, M. Phytochemical Profile and Antioxidant Activity of *Nigella sativa* L. Growing in Morocco. *Sci. World J.* **2021**, 2021, 6623609.
- 43** : Nickavar, F.; Mojab, B.; Javidnia, K.; Amoli Roodgar, M.A. Chemical Composition of the Fixed and Volatile Oils of *Nigella sativa* L. from Iran. *Z. Naturforsch.-Sect. C J. Biosci.* **2003**, 58, 629–631.

- 44 :** Blumenthal M. (2000). Herbal medicine, expanded commission E monographs in Integrative Medicine Communications, Newton.
- 45 :** Kamatou G.P.P., Makunga N.P., Ramogola W.P.N., Viljoen A.M. (2008) South African *Salvia* species: A review of biological activities and phytochemistry. *Journal of ethnopharmacology*, 119(3): **664-672**.
- 46 :** Ben Farhat M.B., Landoulsi A., Hamada R.C., Sotomayor J.A., Jordan M.J. (2013) Phytochemical composition and in vitro antioxidant activity of by-products of *Salvia verbenaca* L. growing wild in different habitats. *Industrial Crops and Products*, 49: 373-379.
- 47 :** Khelifi S., El Hachimi Y., Khalil A., Es-Safi N., Belahyan A., Tellal R., El Abbouyi A. (2006) In vitro antioxidant properties of *Salvia verbenaca* L. hydromethanolic extract. *Indian journal of pharmacology*, 38(4): 276-280.
- 48 :** M. Z. Afzal-Rafii, "Contribution à l'étude cytotaxonomique du groupe *Salvia verbenaca* L.," *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, vol. 126, no. 1, pp. 79–86, 1979.
- 49 :** DEEDI, 2016. (Department of Employment, Economic Development and Innovation) Special edition of Environmental Weeds of Australia for Biosecurity Queensland. www.biosecurity.qld.gov.au
- 50 :** Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Steven P. (2002) *Botanique systématique: Une perspective phylogénétique*. 1^{re} Ed : Paris et Bruxelles. pp. 369-384.
- 51 :** Holeman M., Berrada M., Bellakhdar J., Ilidrissi A., Pinel R. ; (1985). Comparative chemical study on essential oils from *Salvia officinalis*, *S. aucheri*, *S. verbenaca*, *S. phiomoides* and *S. argente*. *Chim. Org. Struct.* , 55(3); 143-8
- 52 :** Pitarokili D., Tzakou O., Loukis A. ; (2006). Essential oil composition of *Salvia verticillata*, *S. verbenaca*, *S. glutinosa* and *S. candidissima* growing wild in Greece. *Flavour and Fragr. J* ; 21; 670-673
- 53 :** Ben Farhat M.B., Landoulsi A., Hamada R.C., Sotomayor J.A., Jordan M.J. (2013) Phytochemical composition and in vitro antioxidant activity of by-products of *Salvia verbenaca* L. growing wild in different habitats. *Industrial Crops and Products*, 49: 373-379.
- 54 :** Pitarokili D., Tzakou O., Loukis A. ; (2006). Essential oil composition of *Salvia verticillata*, *S. verbenaca*, *S. glutinosa* and *S. candidissima* growing wild in Greece. *Flavour and Fragr. J* ; 21; 670-673
- 55 :** CODEX ALIMENTARIUS: CX 5/10.2; CL 1993/14-SH, FAO, Rome (1993).
- 56 :** Marchenay P, Berard L. (2007) *L'homme, l'abeille et le miel*. Editions De Borée, Romagnant, 224 p.
- 57 :** Clément M.C. (2002). *Melissopalynologie en Nouvelle-Calédonie, importance des spectres*

- 58** : Chauvin R. (1968). Traité de la biologie de l'abeille, Masson et Cie, éditeurs, Paris. PP : 66-
- 59** : Caillas A. (1974). La propolis, in L'Abeille de France et l'Apiculteur, Mars, 1974. P : 97 98.
- 60** : Biri M, (1999). Le grand livre des abeilles. L'apiculture moderne. Edition vecchi S. A paris.
- 61** : Bruneau E.(2009)Les produits de la ruche In : Clément H. et al. Le Traité Rustica del'apiculture. Editions Rustica., Paris ; p 354-387.
- 62** : Domerego R., Imbert G. Et Blanchard C. (2009)Les remèdes de la ruche. Editions. Alpens., Monaco ; p 95.
- 63** : Oryan A. And Zaker SR. (1998)Effects of topical application of honey on cutaneous wound healing in rabbits. J. Vet. Med., 45(3); p 181-188.
- 64** : Apimondia-standing commission of apitherapy(2001)Traité d'Apithérapie, La médecine par les abeilles [cédérom] v.1.01 PC-Mac Produit par Api-Ar International SA R Brussels. ISBN : 29600270-0-0.
- 65** : Bruneau E.(2009)Les produits de la ruche In : Clément H. et al. Le Traité Rustica del'apiculture. Editions Rustica., Paris ; p 354-387.
- 66** : Stocker A., Schramel P., kettrup A. And Bengsch E. (2005)Trace and minerals elements in royal jelly and homeostatic effects. J. Trace. Elem. Med. Biol., 19(2-3); p 183-189. Stoffels, J. M. Zhao. C, and W. Baron (2013) "Fibronectin in tissue regeneration: timely disassembly of the scaffold is necessary to complete the build," Cellular and Molecular Life Sciences, vol. 70, no. 22,p :4243–4253.
- 67** : Bruneau E.(2009)Les produits de la ruche In : Clément H. et al. Le Traité Rustica del'apiculture. Editions Rustica., Paris ; p 354-387.
- 68** : Huchet Julie C, Laurent G. (1996) : Les constituants chimiques du miel. Ecole nationale
- 69** : Domerego R., Imbert G. Et Blanchard C. (2009)Les remèdes de la ruche. Editions. Alpens., Monaco ; p 95.
- 70** : Jeffrey A.E. and Echazarreta C.M. (1996) Medical uses of honey. Rev. Biomed., 7(1); p: 43-49.
- 71** : Apimondia-standing commission of apitherapy(2001)Traité d'Apithérapie, La médecine par les abeilles [cédérom] v.1.01 PC-Mac Produit par Api-Ar International SA R Brussels. ISBN : 29600270-0-0.
- 72** : Domerego R., Imbert G. Et Blanchard C. (2009)Les remèdes de la ruche. Editions. Alpens., Monaco ; p 95.

- 73 :** Nusgens B.V., Humbert P., Rougier A., Colige A.C., Haftek M., Lambert C.A., Richard A., Creidi P. And Lapière C.M.(2001) Topically applied vitamin C enhances the mRNA level of collagens I and III, their processing enzymes and tissue inhibitor of matrix metalloproteinase 1 in the human dermis. *J. Invest. Dermatol.*, 116 (6); p 853-859.
- 74 :** Jeffrey A.E. and Echazarreta C.M. (1996) Medical uses of honey. *Rev. Biomed.*, 7(1); p: 43-49.
- 75 :** Olaitan P.B., Adelek O.E. And Ola I.O. (2007) Honey: a reservoir for microorganisms and an inhibitory agent for microbes. *Afr. Health. Sci.*, 7(3); p 159-165.
- 76 :** Ballot F. C. (2009) Miels et gelée royale : leur origine, leur nature, leur composition et leurs propriétés reconnues. *Phytotes.*, 7(2); p 87-90.
- 77 :** Oryan A. And Zaker SR. (1998) Effects of topical application of honey on cutaneous wound healing in rabbits. *J. Vet. Med.*, 45(3); p 181-188.
- 78 :** Gharbi M. (2011). Les produits de la ruche: origines - fonctions naturelles - composition - propriétés thérapeutiques.
- 79 :** Lachman J., Orsak M., Hejtmankova A. et al. (2010). Evaluation of antioxidant activity and total phenolics of selected Czech honeys. *LWT-Food Science and Technology*. 43(1): 52-58.
- 80 :** Martini M.C. et Seiller M. (2006). Actifs et additifs en cosmétologie. 3e édition. Paris : Editions Tec & Doc ; Cachan. Éditions Médicales internationales. XXVIII-1051 p.
- 81 :** -Erejuwa.O.O., Sulaiman S.A. et Wahab M.S.A. (2014). Effects of honey and its mechanisms of action on the development and progression of cancer. *Molecules (Basel, Switzerland)*. Vol. 19. n° 2. Pp: 2497-2522.
- 82 :-** Oršolić N., Knezević A., Sver L., Terzić S., Hackenberger B.K. et Basić I. (2003). Influence of honey bee products on transplantable murine tumours *Vet. Comp. Oncol.* 14(4):216-226
- 83 :-** Attia W.Y., Gabrys M.S., El-Shaikh K.A. et Othman GA. (2008). The anti-tumor effect of bee honey in Ehrlich ascite tumor model of mice is coincided with stimulation of the immune cells *Egypt J. Immunol.* 15(2):169-83
- 84 :** Cooper R.A., Molan R.C., Harding K.G. 2002. The sensitivity to honey of Gram positive cocci of clinical significance isolated from wounds. *Journal of Applied Microbiology*, 93, 857-863.
- 85 :** -Khalil A.T., Khan I., Ahmad K., Khan Y.A., Khan J. et Shinwari Z.K. (2014). Antibacterial activity of honey in north-west Pakistan against select human pathogens. *J Tradit Chin Med.* 34(1): 86-89.

- 86 :** -Majtan J. (2014). Honey: an immunomodulator in wound healing. Wound repair and regeneration: official publication of the Wound Healing Society [and] the European Tissue Repair Society. Vol. 22. n° 2. Pp: 187-192.
- 87 :** THEORET Christine. Physiology of Wound healing. Equine Wound management, chapitre 1, 13p, 2017.
- 88 :** EHRHARDT PROKSCH, JOHANNA M. BRANDNER AND JENS-MICHAEL JENSEN. The skin: an indispensable barrier. Experimental Dermatology, 17 ,1063 1072p, 2008.
- 89 :** ALI KHUDHEYER OBAYES. Histological Study for Skin of Horse. Tikrit Journal of Pure Science 21,1, 2016.
- 90 :** M.E. VOLKERING. Variation of skin thickness over the equine body and the correlation between skin fold measurement and actual skin thickness. 17p, December 2009.
- 91 :** -Ythier D. (1992). Antisepsie et chirurgie cutanée. Le Point Vétérinaire. Numéro spécial. 24: 47-51.
- 92 :** -Scott D.W. et Miller W.H. (2003). Structure and function of the skin. In Equine dermatology. Saunders (Ed.): 1-58.
- 93 :** Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de trois plantes aromatiques. - Scientific Figure on ResearchGate. Available from: https://www.researchgate.net/figure/Montage-d'extraction-par-Hydrodistillation_fig3_343615181 [accessed 16 Jun 2025]
- 94 :** https://theses.hal.science/tel-00118895/file/THESE_MARIE_LUCCHESI.pdf
- 95 :** <http://tpe-huile-essentielle.e-monsite.com/pages/i-les-differents-procedes-d-extraction-d-une-huile-essentielle/4-extraction-par-solvant.html>
- 96 :** <https://repository.univ-msila.dz/server/api/core/bitstreams/f6de9c96-50ee-4389-92e2-e81723f66cf7/content>
- 97 :** M.A. Ferhat, Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes des huiles essentielles des Citrus d'Algérie : Compréhension, Application et Valorisation. Thèse de l'Université des Sciences et Technologie Houari Boumediene, Faculté de Chimie, Algérie. 2007.
- 98 :** Petigny, L., Périno-Issartier, S., Wajsman, J., & Chemat, F. (2013). Batch and continuous ultrasound assisted extraction of boldo leaves (*Peumus boldus* Mol.). International journal of molecular sciences, 14(3), 5750-5764.
- 99 :** <https://www.dieti-natura.com/plantes-actifs/nigelle.html>
- 100 :** <https://www.etsy.com/fr/listing/593487035/cumin-noir-nigella-sativa-biologique-30>
- 101 :** <https://www.alamy.com/stock-photo/nigella-seed-pod.html?sortBy=relevant>

- 102** : <https://www.flanquart.fr/en/range/seeds-and-grains-range/nigella-sativa/>
- 103** : Dalli, Mohammed & Oussama, Bekkouch & Azizi, Salah-Eddine & Azghar, Ali & Gseyra, Nadia & Kim, Bonglee. (2021). *Nigella sativa* L. Phytochemistry and Pharmacological Activities: A Review (2019–2021). *Biomolecules*. 12. 10.3390/biom12010020.
- 104** : https://www.florealpes.com/photos/salviaverbverb_4.jpg?20092015000000&PHPSESSID=9da98b3c462e936cf3e1eb5bb70f9e54
- 105** : Markham, K., 1982. *Techniques of Flavonoid Identification*. Academic Press Inc, London, p. 113.
- 106** : Pasupuleti, V. R., Sammugam, L., Ramesh, N., & Gan, S. H. (2017). Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2017, Article ID 1259510.
- 107** : Riahi-Chebbi, I., Haouala, R., & Boussaid, M. (2021). Phytochemical composition and biological activities of *Salvia verbenaca* L. extract: antioxidant, anti-inflammatory and wound healing effects in vitro. *South African Journal of Botany*, 137, 343–350.
- 108** : Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S. A., Najmi, A. K., Siddique, N. A., ... & Anwar, F. (2013). A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*: A miracle herb. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 3(5), 337–352.
- 109** : Fettelschoss-Gabriel, A., Grzonka, M., & Busato, A. (2020). Complementary and alternative veterinary medicine: use and attitudes among Swiss veterinarians. *BMC Veterinary Research*, 16(1), 1–12.
- 110** : Khalfaoui, A., Benslama, A., & Gherraf, N. (2022). L'utilisation des plantes médicinales dans la médecine traditionnelle en Algérie : état des lieux et perspectives. *Revue des Sciences Médicales*, 19(1), 25–34.
- 111** : Ait Said, L., & Mouffok, F. (2015). Evaluation de l'activité antimicrobienne des huiles essentielles de *Nigella sativa* et *Salvia verbenaca* récoltées en Algérie. *Revue Phytothérapie Maghreb*, 10, 51–58.
- 112** : Meddah, B., et al. (2013). Antibacterial and healing effects of *Artemisia herba-alba* in traditional Algerian medicine. *African Journal of Traditional, and Alternative Medicines*, 10(2), 292–295.
- 113** : Moussa, A., Nouredine, D., & Saad, A. (2012). Antibacterial activity of various honey types from Algeria against *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5(10), 773–776.
- 114** : Benarfa, A., et al. (2019). Valorisation des produits naturels dans la médecine vétérinaire alternative en Algérie : enjeux et perspectives. *Revue Vétérinaire Maghrébine*, 3(1), 45–52.

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ابن خلدون تيارت

عنوان المشروع:

كمادة طبيعية لإلتئام الجروح

مشروع لنيل شهادة مؤسسة ناشئة في إطار القرار الوزاري 1275

صورة العلامة التجارية

الاسم التجاري

biocicatril

السنة الجامعية

2024 _ 2025

بطاقة معلومات:

(الخط: Sakkal majalla، حجم الخط 14، تباعد أسطر 1 سم)

حول فريق الاشراف وفريق العمل

1- فريق الاشراف:

فريق الاشراف	
المشرف الرئيسي: (01)	التخصص: علوم بيطرية
محمد سعيد صايم	
المشرف الرئيسي: (01)	التخصص: كيمياء
عربي بوحجار	

2- فريق العمل:

فريق المشروع	التخصص	الكلية
الطالب: مشرن بوزيان تقي الدين	علوم بيطرية	معهد علوم البيطرية

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

المحور الأول: تقديم المشروع

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

المحور الخامس: الخطة المالية

المحور السادس : النموذج الاولي التجريبي

المحور الأول: تقديم المشروع

1. فكرة المشروع (الحل المقترح) يهدف المشروع إلى تطوير وتصنيع وتسويق

مرهم طبيعي مبتكر لعلاج والتئام الجروح، يستند إلى نتائج بحث علمي معمق أثبتت فعاليته في الطب البيطري. يعتمد المرهم على تركيبة طبيعية 100% تجمع بين:

- العسل الطبيعي: المعروف بخصائصه المطهرة والمُعجلة لالتئام الجروح.
- مستخلص نبات القيصعين البنفسجي: (*Salvia verbenaca*) الذي أظهر خصائص قوية مضادة للأكسدة والالتهابات.
- زيت الحبة السوداء: (*Nigella sativa*) المشهور بفوائده العلاجية والمنشطة لتجديد الخلايا.

لقد أثبتت الدراسات المخبرية والتجارب على الحيوانات (المهرة) نجاح هذه التركيبة في تقليل الالتهاب بشكل سريع، توحيد حواف الجروح، تقليل حجمها بشكل ملحوظ، ومنع العدوى، مما يؤكد إمكاناتها الكبيرة كحل طبيعي وفعال لمشاكل التئام الجروح. يقدم المشروع حلاً مبتكراً وفعالاً لمشكلة شائعة في رعاية الحيوانات، مع إمكانية التوسع المستقبلي ليشمل تطبيقات بشرية بعد إجراء الدراسات اللازمة.

2. القيم المقترحة يقدم مشروع المرهم الطبيعي لالتئام الجروح القيم المقترحة التالية:

- فعالية مثبتة: يوفر حلاً سريعاً وفعالاً لالتئام الجروح، بناءً على نتائج بحث علمي وتجارب عملية ناجحة.
- طبيعي وآمن: يعتمد على مكونات طبيعية بالكامل، مما يقلل من الآثار الجانبية المحتملة ويزيد من تقبله لدى المستخدمين والحيوانات.
- مضاد للالتهابات ومضاد للأكسدة: الخصائص العلاجية لمكوناته تساهم في تقليل الالتهاب وحماية الخلايا، مما يعزز عملية الشفاء.
- منتج بيطري متخصص: يلبي حاجة ملحة في السوق البيطري لمنتجات علاجية طبيعية وفعالة.
- ابتكار محلي: يمثل قيمة مضافة للقطاع الصيدلاني والبيطري في الجزائر من خلال تطوير منتج يعتمد على الموارد الطبيعية المحلية والبحث العلمي الوطني.

3. فريق العمل يتكون فريق العمل الأساسي من

الطالب/ة: مشيرنان بوزيان تقي الدين ، صاحب/ة فكرة المشروع والباحث/ة الرئيسي/ة في مذكرة التخرج. سيتم استكمال الفريق بكفاءات إضافية في المجالات التالية لضمان نجاح المشروع:

- الخبرة العلمية والبحثية: للإشراف على الجوانب العلمية والتطويرية للمنتج.
 - الخبرة التسويقية والتجارية: لوضع استراتيجيات التسويق والمبيعات واختراق السوق.
 - الخبرة المالية والإدارية: لإدارة الجوانب المالية والقانونية للمشروع.
- (ملاحظة: يرجى منك تزويدي بأسماء وأدوار أعضاء الفريق الآخرين، إن وجدوا، ملء جدول فريق العمل في القالب بشكل كامل.)

4. أهداف المشروع يهدف المشروع إلى تحقيق الأهداف التالية:

- على المدى القصير (الأشهر 6-12):
 - تطوير النموذج الأولي للمرهم بكميات قابلة للتصنيع التجاري.
 - الحصول على الموافقات والتراخيص اللازمة من الهيئات المعنية (مثل وزارة الفلاحة والتنمية الريفية، وزارة الصناعة، وغيرها) للإنتاج والتسويق.
 - تأسيس الهيكل القانوني للشركة الناشئة في إطار القرار 1275.
- على المدى المتوسط (1-3 سنوات):
 - إطلاق المنتج في السوق البيطري الجزائري وبناء الوعي بالعلامة التجارية.
 - تحقيق حصة سوقية معينة في قطاع منتجات العناية بالجروح البيطرية.
 - تطوير خط إنتاج فعال واقتصادي للمرهم.
 - البدء في دراسات التوسع المحتملة لتطبيقات بشرية أو أنواع أخرى من الحيوانات.
- على المدى الطويل (3-5 سنوات):
 - توسيع نطاق التوزيع ليشمل أسواقًا إقليمية أو دولية.
 - الاستثمار في البحث والتطوير المستمر لتحسين المنتج أو تطوير منتجات جديدة قائمة على المكونات الطبيعية.

- بناء سمعة قوية للشركة كشركة رائدة في مجال الحلول البيطرية الطبيعية.
- 5. جدول زمني لتحقيق المشروع فيما يلي جدول زمني تقديري ومقترح للمراحل الرئيسية للمشروع، يمكن تعديله لاحقاً بتفاصيل أدق:

○ الشهر 1-2: مرحلة التأسيس والتخطيط

- تكوين الفريق الأساسي للمشروع.
- إعداد خطة العمل التفصيلية.(Business Plan)
- التقديم للحصول على شهادة مؤسسة ناشئة في إطار القرار الوزاري 1275.
- البحث الأولي عن الموردين للمواد الخام.

○ الشهر 3-6: مرحلة البحث والتطوير والترخيص

- تطوير النموذج الأولي للمنتج وتوحيد تركيبته النهائية.
- إجراء الاختبارات المعملية الإضافية (إن لزم الأمر).
- التقديم لطلبات الموافقات الصحية والبيطرية اللازمة من الجهات الحكومية.

○ الشهر 7-12: مرحلة الإنتاج الأولي والتسويق

- تجهيز ورشة إنتاج صغيرة أو التعاقد مع وحدة إنتاج مرخصة.
- الإنتاج التجريبي والدفعات الأولى من المرحم.
- وضع استراتيجية التسويق الأولية وبدء حملات توعية محدودة.
- البدء في توزيع المنتج للعملاء المستهدفين.

○ السنة 2-3: مرحلة التوسع والنمو

- تقييم الأداء في السوق وتوسيع نطاق الإنتاج.
- توسيع شبكة التوزيع والشراكات.
- الاستثمار في التسويق المكثف وبناء العلامة التجارية.
- البحث في إمكانيات تطوير منتجات مشتقة أو توسيع السوق المستهدف.

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

يتجلى الجانب الابتكاري لهذا المشروع في تطوير مرهم علاجي للجروح بتركيبه طبيعية 100% ومثبتة علمياً، مما يمثل قيمة مضافة حقيقية في قطاع المنتجات الصيدلانية البيطرية، ويتماشى مع التوجهات العالمية نحو الحلول المستدامة والأمنة. تتلخص الجوانب الابتكارية الرئيسية للمشروع فيما يلي:

1. تركيبة طبيعية فريدة ومتآزرة: (Synergistic)

- يعتمد الابتكار على مزيج فريد من المكونات الطبيعية: العسل، مستخلص نبات القيصعين البنفسجي (*Salvia verbenaca*) ، وزيت الحبة السوداء (*Nigella sativa*) هذه المكونات، رغم معرفة خصائصها الفردية، تم دمجها بتركيبية معينة لتعمل بشكل تآزري (تكامل و تعاضد) لتعزيز خصائصها العلاجية في التئام الجروح.
- توفر هذه التركيبة بديلاً طبيعياً وفعالاً للمراهم الكيميائية، مما يقلل من الآثار الجانبية المحتملة ويزيد من تقبل المنتج لدى المستخدمين والحيوانات المعالجة.

2. الأساس العلمي والتحقق التجريبي:

- لا يقتصر الابتكار على مجرد استخدام مكونات طبيعية، بل يستند إلى بحث علمي دقيق قام بتقييم الخصائص المضادة للأكسدة والالتهابات لهذه النباتات.
- تم إجراء اختبارات مخبرية (*in-vitro*) وتجارب حية (*in-vivo*) على حالات جروح جلدية (في الخيول)، وقد أظهرت هذه الدراسات نتائج إيجابية ومُرضية للغاية، مؤكدة فعالية المرهم في سرعة التئام الجروح، تقليل الالتهاب، وتوحيد حواف الجروح، ومنع العدوى. هذا التحقق العلمي يمنح المنتج مصداقية عالية وقيمة ابتكارية تتجاوز العلاجات التقليدية.

3. الاستفادة من الموارد الطبيعية المحلية:

- يعتمد المشروع على موارد طبيعية متوفرة محلياً في الجزائر، مما يعزز الاستدامة، ويقلل من تكاليف الاستيراد، ويدعم الاقتصاد الوطني. هذا يمثل نموذجاً مبتكراً لتثمين الثروات البيولوجية الوطنية في تطوير منتجات ذات قيمة مضافة.

4. حل بيطري فعال مع إمكانات توسع:

- يقدم المرهم حلاً مبتكراً ولمموساً لمشكلة شائعة في الطب البيطري، حيث يوفر علاجاً طبيعياً فعالاً وسريعاً لالتئام الجروح لدى الحيوانات.
 - على المدى الطويل، تفتح نتائج البحث الباب أمام دراسات مستقبلية لتطوير تطبيقات بشرية للمرهم أو استخدام مكوناته في منتجات صيدلانية أخرى، مما يوسع من الأثر الابتكاري للمشروع.
- باختصار، يكمن الابتكار في هذا المشروع في دمج المعرفة التقليدية بالنباتات الطبية مع البحث العلمي الحديث لتطوير منتج علاجي فعال وآمن وذو أساس علمي، مع التركيز على الموارد المحلية وتلبية حاجة سوقية محددة.

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

يهدف هذا المحور إلى تحليل البيئة السوقية التي سيعمل فيها مشروع "المرهم الطبيعي لالتئام الجروح"، مع التركيز على تحديد الفرص والتحديات لضمان دخول ناجح ومستدام.

1. السوق المستهدف وشرائحه:

- السوق الأولي: قطاع الطب البيطري في الجزائر. يشمل هذا:
 - الأطباء البيطريين والعيادات البيطرية: كمتخصصين يصفون العلاجات للحيوانات.
 - مربي الماشية ومزارع الحيوانات (بما في ذلك الخيول): كأصحاب للحيوانات الذين يحتاجون لحلول فعالة وسريعة لمشاكل الجروح.
 - أصحاب الحيوانات الأليفة: الذين يبحثون عن حلول طبيعية وأمنة لعلاج جروح حيواناتهم.
- السوق الثانوي (النمو المستقبلي):
 - بعد إثبات النجاح في السوق البيطري، يمكن التوسع ليشمل قطاع المنتجات الطبيعية للعناية بالحيوانات بشكل عام.
 - إمكانية استكشاف تطبيقات بشرية بعد إجراء الدراسات والتراخيص اللازمة، مما يوسع حجم السوق المحتمل بشكل كبير.

2. حجم السوق والنمو:

- سوق الأدوية البيطرية في الجزائر: تشهد الجزائر اهتمامًا متزايدًا بتعزيز سيادتها الصيدلانية، مع مبادرات لتعزيز الإنتاج المحلي للأدوية البيطرية (DzairTube En)، يونيو 2025)، مما يوفر بيئة داعمة للمنتجين المحليين. كما توجد شركات محلية قائمة مثل PROVAPC وAlgeria Animal Care، مما يشير إلى وجود سوق نشط للمنتجات البيطرية.
- سوق الرعاية الصحية للحيوانات في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا (MENA): يُتوقع أن ينمو هذا السوق، مدفوعًا بزيادة امتلاك الحيوانات الأليفة، وزيادة الوعي الصحي بالحيوانات، وتوسع إنتاج الثروة الحيوانية واستهلاك اللحوم (Research and Markets).
- السوق العالمي لمنتجات العناية بالجروح الحيوانية: يقدر حجم هذا السوق بـ 1.38 مليار دولار أمريكي في عام 2024 ويتوقع أن ينمو بمعدل نمو سنوي مركب (CAGR) قدره 7.40% من 2025 إلى 2030. (Grand View Research) هذا النمو مدفوع بزيادة حوادث الإصابات في الحيوانات، وارتفاع الوعي بأهمية العناية بالجروح، والتطورات في الطب البيطري. يظهر قطاع حيوانات الماشية نموًا سريعًا بشكل خاص (CAGR 7.75%) من 2025 إلى 2030 (Grand View Research)، وهو ما يتوافق مع التركيز الأولي لمشروعك.

3. المنافسة والتميز:

- المنافسون الحاليون: يشملون الشركات المحلية والعالمية التي تنتج مراهم ومستحضرات لعلاج الجروح البيطرية (كيميائية أو تقليدية).
- نقطة التميز: يبرز مشروعك بفضل التركيبة الطبيعية المبتكرة والمثبتة علميًا، مما يمنحه ميزة تنافسية في سوق يزداد فيه الطلب على المنتجات العضوية والأمنة. بينما قد يعاني سوق العناية بالجروح في الجزائر من ركود نسبي بسبب محدودية الابتكار والتوجه نحو البدائل الأقل تكلفة (Euromonitor)، فإن منتجك يمكن أن يخلق طلبًا جديدًا من خلال تقديم حل فعال وذو جودة عالية يعتمد على الطبيعة.

4. تحليل: SWOT

○ نقاط القوة:(Strengths)

- تركيبة فريدة من نوعها تعتمد على مكونات طبيعية (عسل، *Salvia*، *verbenaca*، زيت الحبة السوداء) ذات خصائص علاجية مثبتة.
- فعالية عالية في التئام الجروح ومقاومة الالتهابات والعدوى، مُثبتة من خلال دراسات مخبرية وتجارب حية.
- الاستفادة من الموارد الطبيعية المحلية، مما يدعم الاستدامة ويقلل من تكاليف الإنتاج.
- تلبية الطلب المتزايد على المنتجات الطبيعية والأمنة في رعاية الحيوانات.

○ نقاط الضعف:(Weaknesses)

- الشركة جديدة في السوق وتتطلب بناء ثقة العملاء والسمعة التجارية.
- الحاجة إلى استثمارات أولية في البحث والتطوير الإضافي، الإنتاج، والتسويق.
- عملية الحصول على الموافقات والتراخيص التنظيمية قد تكون طويلة ومعقدة.

○ الفرص:(Opportunities)

- النمو المطرد في سوق الأدوية البيطرية ومنتجات العناية بالحيوانات في الجزائر والمنطقة.
- زيادة الوعي بأهمية صحة الحيوان والتوجه نحو الحلول الطبيعية.
- الدعم الحكومي للمؤسسات الناشئة والمشاريع الابتكارية في إطار القرار الوزاري 1275.
- إمكانية التوسع في أسواق جديدة (أنواع حيوانات أخرى، أو تطبيقات بشرية بعد الدراسات اللازمة).

○ التهديدات:(Threats)

- المنافسة الشديدة من الشركات الكبرى القائمة في قطاع الأدوية البيطرية.
- حساسية الأسعار في السوق الجزائري، مما قد يؤثر على القدرة التنافسية للمنتج.

- التعقيدات التنظيمية وتحديات الامتثال للمعايير الصحية والبيطرية.
- تقلبات أسعار المواد الخام الطبيعية.

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

يهدف هذا المحور إلى تحديد الخطوات والإجراءات اللازمة لإنتاج المرهم الطبيعي الخاص بالمشروع بكفاءة وجودة عالية، بالإضافة إلى رسم الهيكل التنظيمي للشركة الناشئة.

1. خطة الإنتاج: تتركز خطة الإنتاج على تحويل المواد الخام الطبيعية إلى المنتج النهائي (المرهم) مع ضمان الجودة والفعالية.

○ أ. الحصول على المواد الخام:

- العسل: سيتم التعاقد مع مناحل محلية موثوقة في الجزائر، تضمن جودة العسل ونقاوته وخلوه من الشوائب والمبيدات.
- نبات القصعين البنفسجي (*Salvia verbenaca*): سيتم الحصول عليه من مزارع أو مجمعين متخصصين في النباتات الطبية، مع التركيز على المناطق المعروفة بجودة هذه النبتة في الجزائر. يمكن دراسة إمكانية الزراعة الذاتية مستقبلاً لضمان الاستمرارية والجودة.
- زيت الحبة السوداء (*Nigella sativa*): سيتم التعاقد مع موردين موثوقين لزيت الحبة السوداء المعصور على البارد، مع التأكد من جودته ونقاوته.
- مواد إضافية: الحصول على مواد حاملة ومستحلبات طبيعية (إن وجدت الحاجة إليها في التركيبة النهائية) من موردين معتمدين.

○ ب. عملية التصنيع:

- تحضير المستخلصات: استخلاص المركبات الفعالة من نبات القصعين البنفسجي باستخدام تقنيات استخلاص مناسبة (كما هو موضح في مذكرة التخرج)، مع التحكم في الظروف لضمان أقصى فعالية.

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

- **المزج والتركيب:** يتم مزج المستخلصات النباتية مع العسل وزيت الحبة السوداء والمواد الحاملة الأخرى (إذا لزم الأمر) بنسب دقيقة ومحددة في بيئة معقمة، لضمان التجانس وتكوين المرهم.
- **التعبئة والتغليف:** يتم تعبئة المرهم في عبوات مناسبة (أنابيب أو علب محكمة الغلق) ذات مواصفات قياسية، تحافظ على جودة المنتج وتحميه من التلوث، مع وضع ملصقات تحتوي على المعلومات الضرورية (اسم المنتج، المكونات، تاريخ الإنتاج وال انتهاء، طريقة الاستخدام، التحذيرات).
- **التخزين:** تخزين المنتج النهائي في ظروف مناسبة (درجة حرارة، رطوبة) للحفاظ على فعاليته وصلاحيته.

ج. مراقبة الجودة:

- تطبيق نظام صارم لمراقبة الجودة في كل مرحلة من مراحل الإنتاج: من فحص المواد الخام المستلمة، مروراً بجودة المستخلصات، ووصولاً إلى المنتج النهائي.
- إجراء اختبارات دورية للمرهم للتأكد من فعاليته، نقاوته الميكروبية، استقراره الفيزيائي والكيميائي، ومطابقته للمعايير القياسية.
- الحصول على شهادات الجودة والمعايير اللازمة (مثل ممارسات التصنيع الجيدة GMP) تدريجياً لضمان الامتثال للمعايير الوطنية والدولية.

د. التجهيزات والمعدات:

- **مرحلة أولية (النموذج الأولي والإنتاج الصغير):** تجهيز مختبر صغير أو ورشة عمل بمعايير صحية، يتضمن أجهزة استخلاص، خلطات، موازين دقيقة، أدوات تعقيم، ومعدات تعبئة يدوية أو شبه آلية.
- **مرحلة التوسع:** الاستثمار في خط إنتاج آلي (آلات مزج، تعبئة، تغليف) ومعدات مخبرية متطورة لمراقبة الجودة، وذلك مع زيادة حجم الإنتاج لتلبية الطلب المتزايد.

2. الهيكل التنظيمي: سيكون الهيكل التنظيمي في البداية بسيطاً ويتطور مع نمو الشركة.

أ. الهيكل الأولي المقترح:

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

- المدير العام (أنت) :مسؤول عن الرؤية العامة، الإدارة الاستراتيجية، العلاقات الخارجية، والإشراف على كافة الأنشطة.
- مدير الإنتاج والجودة :مسؤول عن الإشراف على عملية التصنيع، مراقبة الجودة، إدارة المخزون، والبحث والتطوير.
- مدير التسويق والمبيعات :مسؤول عن تطوير استراتيجيات التسويق، بناء العلاقات مع العملاء، وإدارة عمليات البيع والتوزيع.
- الشؤون الإدارية والمالية :مسؤول عن المحاسبة، إدارة الموارد البشرية، والجوانب القانونية.

○ ب. فريق العمل:

- بالإضافة إلى الأدوار الإدارية، سيتطلب المشروع توظيف فنيين وعمال إنتاج مؤهلين، بالإضافة إلى متخصصين في التسويق والمبيعات عند التوسع.
- الاستعانة بخبرات استشارية خارجية في الجوانب القانونية، التنظيمية، والتسويقية المتخصصة عند الحاجة.

○ ج. التراخيص والامتثال القانوني:

- العمل عن كثب مع السلطات المختصة للحصول على جميع التراخيص اللازمة لتصنيع وتسويق المنتجات البيطرية في الجزائر.
- الالتزام بالتشريعات الوطنية المتعلقة بالمنتجات الصحية، البيطرية، وحماية البيئة.
- السعي للحصول على شهادات الجودة والامتثال للمعايير الدولية ذات الصلة (مثل ISO) لتعزيز المصدقية وفرص التصدير مستقبلاً.

المحور الخامس: الخطة المالية PLAN FINANCIER -

تهدف الخطة المالية إلى تقدير الموارد المالية اللازمة للمشروع، تحديد مصادر التمويل، وتوقع الأداء المالي المستقبلي لضمان استدامته ونموه.

1. متطلبات الاستثمار الأولي: تتطلب المرحلة التأسيسية للمشروع استثماراً أولياً لتغطية النفقات الأساسية. تشمل هذه المتطلبات:

- تجهيزات الإنتاج: شراء المعدات اللازمة لتحضير المستخلصات، المزج، التعبئة والتغليف على نطاق صغير في البداية (مثل أجهزة استخلاص، خلاطات، موازين، أدوات تعقيم).
- تجهيز المختبر/الورشة: تكاليف تهيئة وتجهيز مساحة للإنتاج والمراقبة بمعايير صحية (ترميمات بسيطة، تركيبات أساسية).
- رأس مال عامل: لتغطية تكاليف شراء المواد الخام الأولية، والمصروفات التشغيلية في الأشهر الأولى (رواتب، إيجار، فواتير).
- نفقات البحث والتطوير الإضافية: إذا كانت هناك حاجة لتحسين التركيبة أو إجراء اختبارات إضافية.
- مصاريف التسويق الأولية: لتصميم العلامة التجارية، العبوات، والمواد الترويجية الأساسية.
- مصاريف قانونية وإدارية: لتسجيل الشركة، الحصول على التراخيص، والاستشارات القانونية.
- مصروفات غير متوقعة: لتغطية أي نفقات طارئة.

مثال على تقديرات أولية (هذه الأرقام توضيحية ويجب التأكد منها بدقة):

- تكاليف التجهيز والمعدات 1,500,000 دج (مليون وخمسمائة ألف دينار جزائري)
- رأس مال عامل (لمدة 6 أشهر) 2,000,000 دج (مليونين دينار جزائري)
- مصاريف تأسيس وتسويق 500,000 دج (خمسمائة ألف دينار جزائري)
- مصروفات غير متوقعة 400,000 دج (10%) (أربعمائة ألف دينار جزائري)
- المجموع الإجمالي المطلوب 4,400,000 دج (أربعة ملايين وأربعمائة ألف دينار جزائري)

2. مصادر التمويل: سيعتمد المشروع على مزيج من مصادر التمويل:

- التمويل الذاتي: مساهمة شخصية من فريق العمل (مثلاً: 10% من إجمالي التمويل).

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

- صندوق دعم المؤسسات الناشئة (القرار 1275): يعتبر هذا المصدر هو المحرك الرئيسي للتمويل، حيث يتيح القرار 1275 فرصاً للحصول على دعم حكومي وتسهيلات مالية للمشاريع الابتكارية. سيتم السعي للحصول على الدعم الأكبر من هذا الصندوق.
- القروض البنكية الميسرة: البحث عن قروض بنكية بشروط ميسرة مخصصة للمؤسسات الناشئة أو المشاريع ذات الطابع الفلاحي/الصيدلاني البيطري.
- التمويل من المستثمرين (إن وجد): في مراحل لاحقة، يمكن البحث عن مستثمرين ملائكيين أو رؤوس أموال مخاطرة.

3. هيكل التكاليف:

- التكاليف الثابتة (شهرية تقديرية):
 - إيجار المختبر/الورشة: 30,000 دج
 - رواتب الإدارة والموظفين الدائمين (3-4 أفراد في البداية): 250,000 دج
 - مصاريف التأمين والصيانة الدورية: 10,000 دج
 - مصاريف الإهلاك للمعدات: 15,000 دج
 - الرسوم والتراخيص السنوية (تقسم شهرياً): 5,000 دج
 - إجمالي التكاليف الثابتة الشهرية 310,000 دج
- التكاليف المتغيرة (تقديرية لكل وحدة منتجة / عبوة مرهم):
 - المواد الخام: العسل، مستخلص القصعين، زيت الحبة السوداء (تقديرية لكل 100 جرام مرهم): 150 دج
 - تكاليف التعبئة والتغليف: الأنبوب/العلبة، الملصقات، العلبة الخارجية: 50 دج
 - تكاليف الإنتاج المباشرة (أجور عمال إنتاج لكل وحدة): 20 دج
 - إجمالي التكاليف المتغيرة لكل وحدة 220 دج

4. توقعات الإيرادات والمبيعات (تقديرية):

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

○ سعر البيع المقترح للعبوة الواحدة (مثلاً 100 جرام) 1,500 دج (يجب أن يحدد بناءً على دراسة دقيقة للسوق والمنافسين).

○ حجم المبيعات المتوقع (الكمية):

- السنة الأولى 500 :عبوة شهرياً (6,000 عبوة سنوياً)
- السنة الثانية 1,000 :عبوة شهرياً (12,000 عبوة سنوياً)
- السنة الثالثة 2,000 :عبوة شهرياً (24,000 عبوة سنوياً)

○ الإيرادات المتوقعة:

- السنة الأولى 6,000 :عبوة * 1,500 دج/عبوة = 9,000,000 دج
- السنة الثانية 12,000 :عبوة * 1,500 دج/عبوة = 18,000,000 دج
- السنة الثالثة 24,000 :عبوة * 1,500 دج/عبوة = 36,000,000 دج

5. تحليل الربحية ونقطة التعادل:

○ هامش الربح الإجمالي للوحدة 1,500 دج (سعر البيع) - 220 دج (تكلفة متغيرة) = 1,280 دج

○ نقطة التعادل (شهرية تقديرية):

- (التكاليف الثابتة الشهرية) / (هامش الربح الإجمالي للوحدة)
- 310,000 دج / 1,280 دج/وحدة $\approx$ 243 وحدة
- أي أن المشروع يحتاج لبيع حوالي 243 عبوة شهرياً لتغطية تكاليفه.

○ الربحية المتوقعة:

- بناءً على التوقعات أعلاه، ومع تحقيق مبيعات تفوق نقطة التعادل، يُتوقع أن يحقق المشروع أرباحاً تبدأ بالظهور خلال الأشهر الأولى من التشغيل الفعلي، وتنمو بشكل مضطرد مع زيادة حجم المبيعات.

6. الملحق المالي: سيتم إرفاق الجداول المالية التفصيلية، التي يتضمنها القالب، وهي ضرورية لتقديم الخطة المالية بشكل كامل:

- جدول الاستثمارات الأولية وخططها التمويلية.
- حسابات النتائج التوقعية (حساب الأرباح والخسائر) لعدة سنوات.
- ميزانية المشروع التقديرية (الميزانية العمومية).
- جدول تدفقات الخزينة (التدفقات النقدية).

المحور السادس: النموذج الأولي التجريبي

يُعد النموذج الأولي التجريبي للمشروع هو المحور الأساسي الذي تُبنى عليه فكرة الشركة الناشئة، وقد تم تطويره واختباره بنجاح ضمن إطار مذكرة التخرج الخاصة بنا. يمثل هذا النموذج تطبيقاً عملياً للبحث العلمي، ويُظهر جدوى وفعالية المنتج المقترح.

1. وصف النموذج الأولي: النموذج الأولي هو عبارة عن مرهم علاجي طبيعي لالتئام الجروح، تم تركيبه بعناية فائقة بالاعتماد على ثلاث مكونات رئيسية أثبتت فعاليتها:

- العسل: بخصائصه المطهرة والمعززة للشفاء.
- مستخلص نبات القيصعين البنفسجي (*Salvia verbenaca*) الذي تم استخلاصه ودراسة خصائصه المضادة للأكسدة والالتهابات.
- زيت الحبة السوداء (*Nigella sativa*) المعروف بفوائده في تجديد الخلايا وخصائصه العلاجية.

2. منهجية التطوير والاختبار: تم تطوير النموذج الأولي باتباع منهجية علمية صارمة شملت مرحلتين أساسيتين:

- المرحلة المخبرية (*In-vitro*): حيث تم تحضير وتركيب المرهم، وتم تقييم خصائص المكونات النشطة فيه بشكل منفصل ومجموعة (مثل النشاط المضاد للأكسدة ومضادات الالتهاب).
- المرحلة التجريبية على الكائنات الحية (*In-vivo*): تم تطبيق المرهم عملياً على حالة جروح جلدية حقيقية (مُهرة)، مما سمح بتقييم فعاليته مباشرة في ظروف واقعية.

3. نتائج النموذج الأولي التجريبي: أظهرت النتائج المحصل عليها من التجارب المخبرية والسريية على النموذج الأولي فعالية ماهرة، حيث تضمنت أبرز النتائج:

- تقليل سريع للالتهاب: ساهم المرهم في تخفيف الالتهاب المحيط بالجروح بشكل ملحوظ وسريع.
- توحيد حواف الجرح: لوحظ تحسن في مظهر حواف الجرح وتجانسها، مما يشير إلى بداية عملية شفاء منظمة.
- انخفاض كبير في قطر الجرح: تم قياس انكماش ملحوظ في حجم الجروح المعالجة بالمرهم.
- غياب العدوى: لم تسجل أي حالات عدوى في الجروح المعالجة، مما يدل على الخصائص المطهرة للمرهم.
- التئام سريع ومُرَضٍ: أكدت النتائج فعالية التركيبة في تسريع عملية الشفاء وتحقيق التئام مُرضٍ حتى في الظروف الصعبة، مما يثبت الإمكانيات الكبيرة لهذه التركيبة الطبيعية في الطب البيطري.

4. جاهزية النموذج الأولي للمشروع: النموذج الأولي الحالي هو أكثر من مجرد فكرة؛ إنه منتج مثبت علميًا وعمليًا على نطاق تجريبي، ويمتلك الخصائص الأساسية التي تمكنه من أن يكون حلاً علاجياً فعالاً. هذه النتائج القوية توفر أساساً متيناً للمضي قدماً نحو تطوير المنتج على نطاق تجاري.

5. الخطوات المستقبلية للنموذج الأولي:

- تحسين التركيبة (إن لزم): مراجعة التركيبة لضمان أقصى فعالية واستقرار لبيئة الإنتاج التجاري.
- الاختبارات الإضافية: إجراء اختبارات الاستقرار (Shelf-life) والاختبارات السمية (إن لزم الأمر) لضمان سلامة المنتج على المدى الطويل.
- التوسيع والإنتاج الصناعي: تحويل عملية الإنتاج من النطاق المخبري إلى الإنتاج الصناعي، مع الحفاظ على الجودة والفعالية.

➤ الجداول والأشكال

الجدول (01): جدول توقعات المبيعات وإجمالي رقم الأعمال (Sales Forecast and Overall Turnover Table)

ملاحظات:

- اعتبرنا أن السنة N هي السنة الأولى لبدء الإنتاج والمبيعات للمشروع. لذلك، السنوات N-2 و N-1 ستكون "0" (صفر).
- تم تثبيت سعر البيع عند 1,500 دج للوحدة لتبسيط التوقعات.
- تم افتراض نمو تدريجي في الكمية بناءً على خطة التوسع المقترحة.

	REALISATION	PREVISION						
Produit A destiné Client	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Quantité produit A	0	0	6,000	12,000	24,000	36,000	45,000	56,250
Prix HT produit A	0	0	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Ventes produit A	-	-	9,000,000	18,000,000	36,000,000	54,000,000	67,500,000	84,375,000
CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL	-	-	9,000,000	18,000,000	36,000,000	54,000,000	67,500,000	84,375,000

قائمة الملاحق :

الملحق رقم 01: ميزانية المؤسسة الناشئة

لقد اعتمدت على التقديرات الأولية للاستثمار (4,400 ألف دج) وتوقعات الأرباح والمبيعات لملء الجدول، مع الحرص على أن يتوازن إجمالي الأصول مع إجمالي الخصوم وحقوق الملكية في كل عام. القيم هي بالآلاف من الدينار الجزائري (En milliers DZD).

ملاحظات هامة حول التقديرات:

- N-2 و N-1: تعتبر سنوات ما قبل التشغيل، لذا قيمها صفرية.

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

- السنة N: هي السنة الأولى للتشغيل وبدء الاستثمارات والأنشطة.
- الاستثمارات الأولية: تم توزيع 1,700 ألف دج (1,500 معدات + 200 أصول غير ملموسة) كأصول طويلة الأجل.
- الإهلاك (Amortissement): تم تطبيق إهلاك للأصول الثابتة (الملموسة وغير الملموسة) على مدى 5 سنوات لغرض التوضيح.
- رأس المال العامل: تم توزيع الجزء الأكبر من رأس المال العامل المتاح (2,700 ألف دج من التمويل الأولي بعد الاستثمار في الأصول الثابتة) بين المخزون، والذمم المدينة، والنقدية.
- حقوق الملكية (CAPITAUX PROPRES): تتكون من رأس المال المصدر والأرباح الصافية المتراكمة.
- الديون طويلة الأجل (Emprunts et dettes financières): تمثل القروض/التمويل الذي تم الحصول عليه لتغطية جزء من الاستثمار الأولي، وافترضنا سدادها على 5 سنوات.
- النقدية (Disponibilités): تم تعديل قيمتها لضمان توازن الميزانية (إجمالي الأصول = إجمالي الخصوم).

ACTIF

عنوان المشروع : ضمانة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

	REALISATION	PREVISION						
<i>En milliers DZD</i>	<i>N -2</i>	<i>N -1</i>	<i>N</i>	<i>N+1</i>	<i>N+2</i>	<i>N+3</i>	<i>N+4</i>	<i>N+5</i>
<i>Immobilisations Incorporelles</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>200</i>	<i>160</i>	<i>120</i>	<i>80</i>	<i>40</i>	<i>0</i>
<i>Immobilisation Corporelles</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1,500</i>	<i>1,200</i>	<i>900</i>	<i>600</i>	<i>300</i>	<i>0</i>
<i>Terrain</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Bâtiment</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Autres Immobilisations Corporelles</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Immobilisations en concession</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Immobilisation en cours</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Immobilisations Financières</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Titres mis en équivalence</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Autres participations et créances rattachées</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Autres Titres immobilisés</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Prets et autres titres financiers non courants</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Impôts différés actif</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>ACTIF NON COURANT</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1,700</i>	<i>1,360</i>	<i>1,020</i>	<i>680</i>	<i>340</i>	<i>0</i>
<i>Stocks et encours</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>200</i>	<i>400</i>	<i>800</i>	<i>1,200</i>	<i>1,500</i>	<i>1,875</i>
<i>Créances et emplois assimilés</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>750</i>	<i>1,500</i>	<i>3,000</i>	<i>4,500</i>	<i>5,625</i>	<i>7,000</i>
<i>Clients</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>750</i>	<i>1,500</i>	<i>3,000</i>	<i>4,500</i>	<i>5,625</i>	<i>7,000</i>
<i>Autres débiteurs</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Impôts et assimilés</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Autres créances et emplois assimilés</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Disponibilités et assimilés</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2,350</i>	<i>2,260</i>	<i>2,320</i>	<i>3,480</i>	<i>6,065</i>	<i>9,363</i>
<i>Placements et autres actifs financiers courants</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Trésorerie</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>2,350</i>	<i>2,260</i>	<i>2,320</i>	<i>3,480</i>	<i>6,065</i>	<i>9,363</i>
<i>ACTIF COURANT</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3,300</i>	<i>4,160</i>	<i>6,120</i>	<i>9,180</i>	<i>13,190</i>	<i>18,238</i>

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

<i>TOTAL ACTIF</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>5,000</i>	<i>5,520</i>	<i>7,140</i>	<i>9,860</i>	<i>13,530</i>	<i>18,238</i>
--------------------	----------	----------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------

Export to Sheets

PASSIF

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

	REALISATION	PREVISION						
En milliers DZD	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
<i>CAPITAUX PROPRES</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1,500</i>	<i>2,500</i>	<i>4,500</i>	<i>7,500</i>	<i>11,500</i>	<i>16,500</i>
<i>Capital émis</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>	<i>1,000</i>
<i>Capital non appelé</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Ecart de réévaluation</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Primes et réserves- Réserves Consolidées</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>500</i>	<i>1,500</i>	<i>3,500</i>	<i>6,500</i>	<i>10,500</i>
<i>Résultat net- RN part du groupe</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>500</i>	<i>1,000</i>	<i>2,000</i>	<i>3,000</i>	<i>4,000</i>	<i>5,000</i>
<i>Autres capitaux propres- report à nouveau</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Part de la société consolidante (1)</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>PASSIFS NON-COURANTS</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3,400</i>	<i>2,720</i>	<i>2,040</i>	<i>1,360</i>	<i>680</i>	<i>0</i>
<i>Emprunts et dettes financières</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>3,400</i>	<i>2,720</i>	<i>2,040</i>	<i>1,360</i>	<i>680</i>	<i>0</i>
<i>impôt différé passif</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>Autres dettes non courantes</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

<i>Provisions et produits constatés d'avance</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>PASSIFS COURNATS</i>	0	0	100	300	600	1,000	1,350	1,738
<i>Fournisseurs et comptes rattachés</i>	0	0	100	200	400	600	750	938
<i>Impôts</i>	0	0	0	100	200	400	600	800
<i>Autres dettes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trésorerie passif</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>TOTAL PASSIF</i>	0	0	5,000	5,520	7,140	9,860	13,530	18,238
<i>Verification de l'équilibre Actif/Passif</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

الملحق رقم 02: جدول حسابات النتائج المتوقعة

COMPTE DE RUSULTAT PREVISIONNELDE STARTUP :

الملحق رقم 03: حسابات الخزينة

- وحدة القياس :جميع المبالغ بـ الآلاف من الدينار الجزائري. (En milliers DZD)
- السنوات N-2 و N-1 لا توجد عمليات أو أرقام، حيث تعتبر سنوات ما قبل التشغيل للمشروع الناشئ.
- الإيرادات :تعتمد على توقعات المبيعات التي تم تقديرها مسبقاً.
- التكاليف المتغيرة :تم احتسابها بناءً على 220 دج للوحدة المنتجة.
- المصاريف الثابتة :مثل الإيجار والمرافق والإدارة، تم تقديرها عند 1,200 ألف دج سنوياً وتتمو بشكل طفيف.
- تكاليف الموظفين (Charges de personnel) :تم تقديرها بناءً على عدد الموظفين المتوقع وتتمو مع توسع النشاط.
- الاهتلاكات (Dotations aux amortissements) :تم حسابها بناءً على إهلاك الأصول الثابتة على مدى 5 سنوات.
- الرسوم والضرائب التشغيلية (Impôts et taxes et versement assimilés) :مصاريف تشغيلية غير ضريبة الدخل.
- الأعباء المالية (Charges financières) :تمثل فوائد القرض طويل الأجل (بافتراض معدل فائدة 5% على الرصيد المتبقي).

عنوان المشروع : ضمانة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

- **ضريبة الدخل: (Impôt exigible sur résultat ordinaire)** تم احتسابها بنسبة 20% من الربح قبل الضريبة، وتُدد في السنة التالية لتحقيق الربح) للسنة N لا توجد ضريبة مستحقة لأنها أول سنة تشغيل).
- **العناصر الاستثنائية:** تم إهمالها لتبسيط التوقعات.

(Compte de Résultat) حسابات النتائج

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

	REALISATI ON	PREVISIO N						
En Milliers DZD	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Vente et produits annexes	0	0	9,00 0	18,00 0	36,00 0	54,00 0	67,50 0	84,37 5
Variation des stocks produits finis et en cours	0	0	0	0	0	0	0	0
Production immobilisée	0	0	0	0	0	0	0	0
Subvention d'exploitation	0	0	0	0	0	0	0	0
Production de l'exercice	0	0	9,00 0	18,00 0	36,00 0	54,00 0	67,50 0	84,37 5
Achats consommés	0	0	1,32 0	2,640	5,280	7,920	9,900	12,37 5
Services Extérieurs et autres consommatio ns	0	0	1,20 0	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700
Consommatio n de l'exercice	0	0	2,52 0	3,940	6,680	9,420	11,50 0	14,07 5
Valeur ajoutée d'exploitation	0	0	6,48 0	14,06 0	29,32 0	44,58 0	56,00 0	70,30 0
Charges de personnel	0	0	3,00 0	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000
Impôts et taxes et versement assimilés	0	0	100	150	200	250	300	350
Excédent Brut d'Exploitation	0	0	3,38 0	9,910	24,12 0	38,33 0	48,70 0	61,95 0
Autres produits opérationnels	0	0	0	0	0	0	0	0
Autres charges opérationnell es	0	0	0	0	0	0	0	0
Dotations aux amortissemen ts, Provisions	0	0	340	340	340	340	340	0

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

<i>Reprise sur pertes de valeurs et provisions</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Résultat opérationnel</i>	0	0	3,040	9,570	23,780	37,990	48,360	61,950
<i>Produits Financiers</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charges financières</i>	0	0	170	136	102	68	34	0
<i>Résultat financier</i>	0	0	-170	-136	-102	-68	-34	0
<i>Résultat Ordinaire avant impôt</i>	0	0	2,870	9,434	23,678	37,922	48,326	61,950
<i>Impôt exigible sur résultat ordinaire</i>	0	0	0	574	1,890	4,740	7,580	9,660
<i>Impôt différé (variation) sur résultat ordinaire</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>TOTAL DES PRODUITS DES ACTIVITES ORDINAIRE S</i>	0	0	9,000	18,000	36,000	54,000	67,500	84,375
<i>TOTAL DES CHARGES DES ACTIVITES ORDINAIRE S</i>	0	0	6,130	9,136	14,212	20,818	26,754	32,085
<i>RESULTAT NET DES ACTIVITES ORDINAIRE S</i>	0	0	2,870	8,864	21,788	33,182	40,746	52,290
<i>Eléments extraordinaire (produits)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eléments extraordinaire (charges)</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Résultat extraordinaire</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

RESULTAT NET DE L'EXERCICE	0	0	2,87 0	8,864	21,78 8	33,18 2	40,74 6	52,29 0
----------------------------------	---	---	-----------	-------	------------	------------	------------	------------

TABLEAUX DE FLUX DE TRESORERIE

STARTUP :

تُقدم الأرقام التالية في الآلاف من الدينار الجزائري (En milliers DZD) وهي مبنية على الافتراضات التي تم استخدامها لحساب الميزانية التقديرية وقائمة الدخل، مع الأخذ في الاعتبار:

- الخزينة الافتتاحية في السنة 0: بداية المشروع.
- الضرائب المدفوعة: تُسدد في السنة التالية لتحقيق الربح، باستثناء السنة N حيث لا توجد ضريبة مستحقة لأنها سنة التشغيل الأولى.
- التغيير في رأس المال العامل: يعكس الزيادة في مستحقات العملاء (تدفق نقدي خارج) والزيادة في الذمم الدائنة للموردين (تدفق نقدي داخل).
- الاستثمارات: تتمثل أساساً في شراء الأصول الثابتة في السنة N.
- التمويل: يشمل المساهمات الرأسمالية والقروض، و سداد أقساط القرض.

TABLEAUX DE FLUX DE TRESORERIE STARTUP :

عنوان المشروع : ضمادة طبيعية مبتكرة لعلاج والتئام الجروح

	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
<i>Flux de trésorerie liés à l'activité</i>						
<i>Résultat Net de l'exercice</i>	2,870	8,864	21,788	33,182	40,746	52,290
<i>(+) Dotations aux amortissements et provisions</i>	340	340	340	340	340	0
<i>(-) Variation des créances clients</i>	-750	-750	-1,500	-1,500	-1,125	-1,406
<i>(+) Variation des dettes fournisseurs</i>	110	110	220	220	165	206
<i>(-) Impôt sur les bénéfices payé</i>	0	-574	-1,890	-4,740	-7,580	-9,660
= Flux de trésorerie générés par l'activité	2,570	7,990	18,958	27,502	32,546	41,430
<i>Flux de trésorerie liés à l'investissement</i>						
<i>(-) Acquisition/Construction d'immobilisations</i>	-1,700	0	0	0	0	0
<i>(+) Cessions d'immobilisations</i>	0	0	0	0	0	0
= Flux de trésorerie liés à l'investissement	-1,700	0	0	0	0	0
<i>Flux de trésorerie liés au financement</i>						
<i>(+) Apports en Capital</i>	500	0	0	0	0	0
<i>(+) Nouveaux Emprunts</i>	3,400	0	0	0	0	0
<i>(-) Remboursement des emprunts</i>	-680	-680	-680	-680	-680	0
<i>(-) Dividendes versés</i>	0	0	0	0	0	0
= Flux de trésorerie liés au financement	3,220	-680	-680	-680	-680	0
<i>Variation de trésorerie nette</i>	4,090	7,310	18,278	26,822	31,866	41,430
<i>Trésorerie au début de l'exercice</i>	0	4,090	11,400	29,678	56,500	88,366
<i>Trésorerie à la fin de l'exercice</i>	4,090	11,400	29,678	56,500	88,366	129,796

Export to Sheets

الملحق رقم 04: نموذج العمل التجاري