

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem
Faculté Des Sciences de La Nature et de La Vie
Département de Biologie



UNIVERSITÉ
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN SCIENCE BIOLOGIQUE

Spécialité : Pharmacologie

Par

BENYOUCF NESRINE

&

GOUMIDI INES

Thème :

Effets cicatrisants de quelques plantes médicinales Algériennes
Etude expérimentale chez les rats

Soutenue le 06/06/2024 devant le jury composé de :

Président	Nebbache Salim	MCA	Université de Mostaganem
Encadreur	Douichene Salima	MCA	Université de Mostaganem
Examinateur	Benhmimed Elattafia	MCA	Université de Mostaganem
Co-encadreur	Mostefa Nadjat	Docteur	Université de Mostaganem

Année Universitaire : 2023/2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à Dieu tout-puissant, qui nous a accordé la volonté, la force et le courage nécessaires pour réaliser ce travail. Ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Mme Douichene Salima** Maître de conférences class A à l'université de Mostaganem, Je tiens à la remercier sincèrement pour la qualité exceptionnelle de son accompagnement et pour tout le soutien qu'elle nous a apporté je la remercie également pour sa disponibilité durant la préparation de ce mémoire.

Les travaux du présent mémoire ont été réalisés majoritairement au Laboratoire de pharmacognosie & api phytothérapie de l'université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem dirigé Par **professeure Djebli Nouredine**. Un immense merci à Monsieur le professeur Djebli Nouredine pour ses conseils avisés, son soutien infaillible et son aide précieuse.

Un grand merci à docteur Mostefa Nadjat pour ses conseils précieux, son soutien constant et son aide inestimable. J'adresse mes sincères remerciements au président du jury, Merci à vous **Monsieur Nebbache Salim**, maitre de conférences classe A, à l'Université de Mostaganem, d'avoir accepté de présider le jury J'exprime aussi mes vifs remerciements à **Mme Benhmimed Elattafia**, maitre de conférences classe A, à l'université de Mostaganem, pour l'intérêt qu'il a porté à ma recherche et pour avoir accepté d'examiner mon travail et de l'enrichir avec ses remarques constructives. Enfin, je tiens également à exprimer ma profonde gratitude envers nos enseignants pour leur soutien moral indéfectible, leurs encouragements constants, et leur dévouement inébranlable à notre réussite. Leur engagement et leur patience ont été des sources d'inspiration et de motivation tout au long de notre parcours.



Dédicace

Chers parents, mes mots ne suffisent pas à exprimer l'amour et la gratitude que je ressens envers vous. Vous êtes les étoiles qui ont éclairé mon chemin dans cette vie, et aujourd'hui, je me tiens devant vous avec un cœur rempli de gratitude et les larmes remplissant mes yeux. Vous n'avez pas seulement été mes parents aimants, mais aussi mes amis, mes guides et mes inspirations. Chaque moment de ma vie a été empli de votre amour et de vos soins, et chaque succès que j'ai réalisé vous revient ainsi qu'à votre soutien infini.

Du fond du cœur, je vous offre ce témoignage d'amour et de gratitude profonds. Vous êtes les héros de ma vie, et vous resterez les mélodies de mes rêves, la source de ma force et de mon inspiration. Je vous aime toujours et pour toujours. Papa, maman, toute ma vie, j'ai espéré vous rendre fiers, et j'espère avoir réussi à réaliser ce souhait.

Dédicaces à mes chers frères : Abdelkader, Anes et Amine .

Et j'ai une dédicace spéciale pour mon cher oncle Ben Halima Ghali.

Dédicaces à tous mes amis : SAIDANI Nacera, HAMMOU Imen, DAHMANE Hichem.

Goumidi Ines



Dédicace

Je dédie ce travail à :

A mon très cher père

Tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

A ma très chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

C'est un moment de plaisir de dédier cet œuvre, à mes belles sœurs "hadja "et "wahiba"

Et à ma petite princesse et ma joie "Basma Nour" et mes chers frères "tayab, "Nasreddine ". "yasine".

Et aux enfants de ma sœur

Benyoucef nesrine

Résumé :

La cicatrisation d'une plaie est un phénomène extrêmement complexe, propre à chaque organisme. Elle fait appel aux processus de réparation d'une lésion localisée et de la régénération d'un tissu. Parmi les médicaments pour bien cicatriser, on retrouve différentes formes galéniques telles que les pommades, les crèmes et les gels. Outre les médicaments, il existe des alternatives naturelles qui peuvent favoriser la cicatrisation des plaies telles que les plantes médicinales : l'aloë vera, la calendula et les huiles essentielles telles que l'huile de lavande, l'huile de Tea tree ou l'huile de rose musquée.

Dans cette étude, l'activité cicatrisante de l'huile de sésame et le gel de graines de lin a été recherché chez les rats Wistar suite à la provocation de brûlures et plaies chez ces derniers

L'étude a été réalisée en administrant des crèmes par voie cutanée un jour sur deux et suivre le phénomène de cicatrisation en mesurant le pourcentage d'inhibition chez les rats qui ont été surveillés pendant 48h. L'ensemble des rats est divisé en deux catégories. le modèle de brûlure ,les rats ont été divisés en 4 groupes . le lot 1 renferme un seul rat, est le témoin négatif ,le lot 2 renferme un seul rat témoin positif et le lot 3 renferme quatre rats qui ont reçu un traitement naturel (crème base d'huile de sésame)et dernier lot qui renferme un seul rat standard traité par le Dexeryl (glycérol vaseline paraffine) le pourcentage de contraction a été calculé pour les 4 lots et on a observé que le taux de cicatrisation chez le groupe de traitement naturel est de 80 %,traitement STD est de 53 % et chez le lot T- il est de 69 % .

Les résultats du pouvoir cicatrisant des plaies par le gel de graines de lin ont enregistré un

Pourcentage de contraction de 95% chez le groupe PTn, 50% chez le groupe STD et 58 %

chez le groupe T-. activité cicatrisante a été évaluée en estimant la réduction dans la surface de la brûlure et la plaie, le temps requis pour une épithélialisation complète et la résistance à la rupture de la peau. Les analyses montrent une différence de valeurs entre chaque lot et une réponse immunologique différente entre les rats des différents lots.

L'étude histologique du tissu hépatique et de la peau a été réalisée pour connaître l'étendue de formation de collagène dans le tissu endommagé suite à une brûlure.

Les marqueurs de l'inflammation (CRP et Vs) ont été dosés, ces derniers ont enregistré des

Résultats témoignant la présence d'une inflammation et lésions tissulaires réparées suite à l'administration de traitement naturel à base de graines de sésame et de lin qui possèdent une

Puissante activité cicatrices.

Mots clés : brûlure, plaie, pouvoir cicatrisant, rat, graines de sésame, graines de lin

Abstract :

Wound healing is an extremely complex phenomenon, unique to each organism. It involves the processes of repairing a localized lesion and regenerating tissue. Wound-healing drugs include various galenic forms such as ointments, creams and gels. In addition to drugs, there are natural alternatives that can promote wound healing, such as medicinal plants: aloe vera, calendula and essential oils like lavender oil, tea tree oil or rose hip oil.

In this study, the healing activity of sesame oil and linseed gel was investigated in Wistar rats following the provocation of burns and wounds.

The study was carried out by administering creams by the cutaneous route every other day and monitoring the healing phenomenon by measuring the percentage of inhibition in the rats, which were monitored for 48 hours. All the rats were divided into two categories. In the burn model, the rats were divided into 4 groups. Lot 1 contained a single rat which was the negative control, lot 2 contained a single rat which was the positive control, lot 3 contained four rats which had received a natural treatment (sesame oil cream) and the last lot contained a single standard rat treated with Dexeryl (glycerol Vaseline kerosene). The percentage of contraction was calculated for the 4 groups and it was observed that the healing rate in the natural treatment group was 80%, in the STD treatment group 53% and in the T- group 69%.

The results of the wound-healing power of flaxseed gel showed a 95% contraction rate in the PTn group, 50% in the STD group and 58% in the T- group. Wound-healing activity was assessed by estimating the reduction in burn and wound area, the time required for complete epithelialization and the resistance to skin breakdown. Analyses showed a difference in values between each batch and a different immunological response between rats from different batches.

Histological studies of liver tissue and skin were carried out to determine the extent of collagen formation in burn-damaged tissue .

Inflammation markers (CRP and Vs) were assayed, with the latter registering positive results.

Results indicating the presence of inflammation and repaired tissue damage following the administration of natural sesame and flax seed treatments, which have a powerful scarring activity.

Key words: burn, wound, healing power, rat, sesame seeds, linseeds

: ملخص

التئام الجروح ظاهرة معقدة للغاية وفريدة من نوعها لكل كائن حي. وهي تتطوي على عمليات إصلاح الآفة الموضعية وتجديد الأنسجة. تشمل أدوية التئام الجروح أشكالاً مختلفة من الجالينيك مثل المراهم والكريمات والمواد الهلامية. وبالإضافة إلى الأدوية، هناك بدائل طبيعية يمكن أن تساعد على التئام الجروح مثل النباتات الطبية: الصبار والأذريون. هذه الدراسة، تم فحص نشاط الشفاء من زيت .والزيوت الأساسية مثل زيت اللافندر وزيت شجرة الشاي وزيت الورد أجريت الدراسة عن طريق إعطاء الكريمات .السهم وهلام بذر الكتان في فئران ويستار بعد استفزاز الحروق والجروح عن طريق الجلد كل يومين ومراقبة ظاهرة الشفاء عن طريق قياس نسبة التثبيط لدى الفئران التي تمت مراقبتها لمدة 48 ساعة. تم تقسيم جميع الفئران إلى فئتين. في نموذج الحرق، تم تقسيم الفئران إلى 4 مجموعات. الدفعة 1 تحتوي على فأر واحد وهو الضابطة السلبية، والدفعة 2 تحتوي على فأر واحد من الفئران التي خضعت للضبط الإيجابي، والدفعة 3 تحتوي على أربعة فئران تلقت علاجاً طبيعياً (كريم يعتمد على زيت السمسم)، والدفعة الأخيرة تحتوي على فأر واحد قياسي عولج بالديكسيرييل (برافين الغليسيرول الفازلين). تم حساب نسبة التثبيط للدفعات الأربع، ولوحظ أن معدل الشفاء في مجموعة ، و58% في STD ، و50% في مجموعة PTn أظهرت نتائج قوة التئام الجروح باستخدام هلام بذور الكتان مجموعة مجموعة نسبة انكماش بلغت 95% في مجموعة تم تقييم نشاط الشفاء من خلال تقدير الانخفاض في المساحة السطحية نسبة انكماش بلغت 95% في مجموعة تم تقييم نشاط الشفاء من خلال تقدير الانخفاض في المساحة السطحية للحرق والجرح، والوقت اللازم لاكتمال الاندمال الظهاري ومقاومة تكسر الجلد. أظهرت التحليلات وجود اختلاف في القيم بين كل أجريت دراسة نسيجية لأنسجة الكبد والجلد لتحديد مدى تكوّن دفعة واستجابة مناعية مختلفة بين الفئران من دفعات مختلفة ريت دراسة نسيجية لأنسجة الكبد والجلد لتحديد مدى تكوّن الكولاجين في الكولاجين في الأنسجة المتضررة بعد الحرق أظهرت النتائج وجود الالتهاب وتلف الأنسجة الذي تم إصلاحه بعد إعطاء علاج طبيعي قائم الأنسجة المتضررة بعد الحرق ; على السمسم وبذور الكتان، والذي يتميز بنشاط قوي للندوب

الكلمات الرئيسية : حرق، جرح، قوة الشفاء، فأر، بذور السمسم، بذر الكتان

TABLE DE MATIERES :

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction.....1

Partie I : partie bibliographies

Chapitre I : La peau.

I-1. La peau	2
I-1-1. Structure de la peau humaine.....	3
I-1-1-1. Epiderme	3
I-1-1-2. Le derme.....	4
I-1-1-3. Hypoderme	5
I-1-2.la peau des rats.....	5
I-1-3. Cicatrisation cutanés.....	5
I-1-3-1. Définition di cicatrisation cutanés.....	5
I-1-3-2. Processus de cicatrisation de la peau.....	5
a) saignement.....	6
b) phase inflammation	6
c) phase Migration.....	6
d) phase de maturation	7
I-1-3-3. Les différents modes de cicatrisation	7
a) La cicatrisation par première intention.....	7
b) La cicatrisation par second intention.....	7
I-1-3-4. Autre mode de cicatrisation.....	7

a) La cicatrisation sous-crustacée.....	7
b) La cicatrisation par dessiccation.....	8
c) La cicatrisation par 1ère intention retardée.....	8
d) La cicatrisation par 3 ème intention.....	8

Chapitre II : Etude botanique

II-1. Définition des plants médicinal	9
II-2. Graine de sésame.....	10
II-2-1. Synonymes	10
II-2-2. Généralité de graine de sésame.....	10
II-2-3. Classe et composition des graines de sésames	11
II-2-4. Huile de graine de sésame	11
II-2-4-1. Composition chimique de huile de graine de sésames.....	12
II-2-4-2. Utilisation l'huile de graines de sésame	12
II-3. Graine de lin	13
II-3-1. Synonymes graines de lin	13
II-3-2. Généralité sur graine de lin	13
II-3-3. Classe et composition des graines de lin.....	14
a) Classification	14
b) Composition	14
II-3-4. Utilisation graine de lin	15

Partie II : partie expérimentale

Matériels et méthodes	18
I. Matériels	18
I - 1. Les produits.....	18
I-2. Matériels biologiques.....	18
I-2-1. Matériels végétales	18

I-2-2. Matériel animale	19
a) Répartition des lots « les brûlures »	20
b) Répartition des lots « les plaies ».....	21
II. Méthode	22
II- 1. Brûlure	22
II -1-1. Préparation la crème	22
II -1 -2. Induction les brûlures	23
II -1 -3 . applications de traitement	24
II -1 -4. Évaluation de l'évolution cicatrisante	24
II -1 -5. Évaluation de la cicatrisation	24
II- 2. Plaies	24
II -2-1. Préparation la crème	25
II -2-2. Induction les plaies	26
II-2-3. Application de traitement	27
II-3. Calcul du pourcentage de contraction	28
III. Récupération des organes	28
IV. Etude histologique	29

Partie III : résultats et discussions

I- résultats et interprétation	35
I-1. Pourcentage de contraction	35
I-1-1. Contraction des brûlures	35
I-1-2. contraction des plaies	39
I-2. Analyses biologique	44
I-2-1. pour brûlures	44

I-2-1-1. FNS (formule numération sanguine)	44
a) leucocytes	44
b) hématies	46
c) hémoglobines HB	47
d) Les plaquettes	48
e) Hematocrite	49
f) LYMPHOCYTE	50
I-2-1-2. CRP (protein C-reactive)	51
I-2-2. pour plaies	52
I-2-2-1. FNS (formule numeration sanguine)	52
a) leucocytes	52
b) hématies	53
c) hémoglobines HB	54
d) Les plaquettes	55
e) Hematocrite	56
f) LYMPHOCYTE	57
I-2-2-2. CRP (prottien C-réactive)	58
I-2-2-3. Vs (vitesse de sédimentation)	59
II. Discussion	59
III. Etude histologique	60
III- 1. Le brûlures	60
a) Le foie	60
b) La peau	61
III- 2 . les plaies	62
a) Le foie	62
b) La peau	63
Conclusion	64

Références bibliographies

Annex

Liste des figures

FIGURE 01 : Coupe transversale de la peau	4
FIGURE 02 : anatomie de trois couches de la peau	5
FIGURE 03 : coupe l'épiderme	5
FIGURE 04 : phase de cicatrisation	6
FIGURE 05 : graine de lin	9
FIGURE 06 : graine de sésames	9
FIGURE 07 : Fleurs de sésame, capsules et leur contenu de grains	11
FIGURE 08 : huile de graine de sésame	12
FIGURE 09 : Fleur de lin, capsules à maturité et leur contenu en graines	13
FIGURE 10 : aliments des animaux	14
FIGURE 11 : les rats wister femelle 250 ± 10	15
FIGURE 12 : répartition les lots de brûlure	16
FIGURE,13 : répartition les lots de plaie	16
FIGURE 14 : préparation la crème de brûlure qui base à l'huile sésame	17
FIGURE 15 : pesée des rats	17
FIGURE 16 : rasés et stérilisons la zone de Brûlure	17
FIGURE 17 : appliquer l'anesthésie locale lidocaïne 2.5 %	18
FIGURE 18 : application de la brulure au rat	19
FIGURE 19 : préparer le gel-crème de lin	20
FIGURE 20 : application l'anesthésie	20
FIGURE 21 : lidocaïne 2%	20
FIGURE 22 : application plaie au rat	21

FIGURE 23 : application crème de lin	21
FIGURE 24 : La dissection des rats	22
FIGURE 25 : contraction de brûlures en pourcentage	35
FIGURE 26 : chronologie contraction des brûlures après traitement T- (pas de traitements), STD (Glycérol vaseline paraffine) et le traitement naturel de l'huile de sésame.....	36
FIGURE 27 : contraction de plaie en pourcentage	37
FIGURE 28 : chronologie de contraction de plaie après traitement T- (pas de traitements), STD (Madécassol) et le traitement naturel de grains de lin	38
FIGURE 29 : Taux leucocytes	52
FIGURE 30 : Taux de hématies.	52
FIGURE 31 : Taux de hémoglobines	53
FIGURE 32 : taux de plaquettes	53
FIGURE 33 : taux de Hématocrite	53
FIGURE 34 : taux de LYMPHOCYTES	54
FIGURE 35 : taux de CRP	54
FIGURE 36 : taux de leucocytes	55
FIGURE 37 : taux de hématies	55
FIGURE 38 : taux de l'hémoglobine	56
FIGURE 39 : Taux de l'hémoglobine	56
FIGURE 40 : taux de l'hématocrite	57
FIGURE 41 : taux de lymphocyte	58
FIGURE 42 : taux de CRP	58
FIGURE 43 : effets de gèle grain de lin sur (vitesse de sédimentation) de premier heur ...	60
FIGURE 44 : effets de gèle grain de lin sur (vitesse de sédimentation) de deuxième heur...	60

FIGURE 45 : Histologie de foie de rat témoin positive (F1.1 : Gx40) et témoin négatif (F1.2 : Gx40) et de rat traité de l'huile de sésame (F1.3 : Gx40), et rat traité par traitement standard (F1.4 : Gx40)61

FIGURE 46 : Histologie de Peau de rat témoin positive (p1.1 :Gx10)et témoin négatif (p1.2 :Gx10) et de rat traité de l'huile de sésame (p1.3 :Gx10) ,et rat traité par traitement standard (p1.4 :Gx10)62

FIGURE 47 : Histologie de foie de rat témoin positive (F2.1 : Gx40) et témoin négatif (F2.2 : Gx40) et de rat traité par gèle de grain de lin (F2.3 : Gx40), et rat traité par traitement standard (F2.4 : Gx40)63

FIGURE48 : Histologie de Peau de rat témoin positive (p2.1 : Gx10) et témoin négatif (p2.2 : Gx10) et de rat traité par gèle graine de lin (p2.3 : Gx10) et rat traité par traitement standard (p2.4 : Gx10)64

Liste des tableaux

Tableau n°1 : Classe et information des graines de sésames	11
Tableau n°2 : Classification du lin	14
Tableau 03 : quelques plants médicinaux algérienne qui à un effet cicatrisant	17
Tableau n° 4 : Répartition et traitement des brûlure chez les rats	20
Tableau n°5 : Répartition et traitement des plaies chez les rats	21
Tableau n°6 : protocole de l'étude histologique	35

Liste des abréviations

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

BTn : Brûlures de traitements naturels

PTn : plaies de traitements naturels

STD : standards

Fns : formule numération sanguine

Hb : Hémoglobine

CRP : prottien C-réactive

V/S : vitesse de sédimentation

INTRODUCTION

Introduction :

les brûlures sont des pathologies traumatiques responsables d'une morbidité et d'une mortalité importante. Il s'agit d'un problème de santé publique, notamment en raison de leur fréquence, de leur gravité potentielle, des séquelles qu'elles peuvent engendrer et des moyens à mettre en œuvre pour y remédier [1] Une plaie est une blessure qui entraîne soit la perte de cellules, soit la continuité fonctionnelle des tissus vivants. En d'autres termes, il s'agit d'un changement physique dans les tissus du corps qui peut survenir en raison de divers facteurs tels que des blessures, des brûlures ou des maladies [2] Chaque année, des millions de personnes souffrent de plaies et les brûlures chroniques, se compliquent des déhiscences ou des cicatrices problématiques [3]. En ce sens, toute lésion cutanée doit être réparée le plus rapidement possible, c'est pourquoi la cicatrisation des plaies et des brûlures reste un enjeu majeur de la pratique clinique, puisqu'elle vise à restaurer l'intégrité des tissus endommagés [4]

L'Algérie est considérée comme une région géographique riche en diversité climatique, ce qui entraîne une diversité de répartition géographique, et à partir de cette répartition, il est possible d'identifier des plantes qui ont un effet thérapeutique en médecine alternative (traditionnelle)

Les graines de sésames et les graines de lin ont été largement utilisées pour cicatriser les plaies grâce à leur potentiel thérapeutique au niveau cutané.

L'objectif niveau cutané Nous nous intéressons à :

- Graines de sésames pour les brûlures .
- Graines de lin pour les plaies.

Grâce à cette recherche, nous espérons contribuer à l'élargissement des connaissances sur ces plantes et leur potentiel dans le traitement des brûlures et des plaies. Les résultats de cette étude pourraient avoir des implications importantes dans le domaine de la médecine traditionnelle et complémentaire, en offrant de nouvelles perspectives pour le développement de thérapies alternatives pour les brûlures et plaies.

➤ Notre travail est divisé en deux parties principaux

1- une recherche bibliographique qui inclut 4 parties :

- description de la peau et de sa structure
- La cicatrisation cutanée
- les brûlures et plaies
- Structure phytochimique des graines de sésames et graines de lin

2 - une partie expérimentale, qui inclut le matériel et méthodes

3- une partie résultats et discussion.

4- le dernière partie la conclusion

PARTIE

BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :

LA PEAU

CHAPITRE 1 : LA PEAU

I -1. La peau

La peau est la principale enveloppe protectrice du corps humain. Elle protège contre les agressions extérieures telles que les infections, elle est constituée de plusieurs couches de tissus, dont l'épiderme, le derme et le sous-cutané, qui protègent et enveloppent le corps. En raison de sa taille et de son étendue, il représente environ un tiers du poids total du corps, avec une surface de 1,5 à 2 mètres carrés chez l'adultes [5], "protègent les organes contre les menaces extérieures telles que les infections, les toxines ou les dommages physiques."

- La peau est un organe complexe composé principalement d'eau, de protides, de lipides et de sels minéraux, qui travaillent ensemble pour assurer sa fonction de barrière protectrice et réguler divers processus biologiques :
70% d'eau :
- La peau est principalement constituée d'eau, ce qui maintient son hydratation et sa souplesse. La répartition de l'eau peut varier dans différentes couches de la peau, avec l'hypoderme étant généralement plus hydraté que les autres couches.
- 27% de protides : Les protides sont des composés organiques qui contiennent du carbone, de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote. Dans la peau, ils comprennent des acides aminés, des protéines, des hormones et des enzymes. Ces protides jouent un rôle crucial dans la structure, la régénération et les fonctions biologiques de la peau.
- 2% de lipides : Les lipides sont des molécules organiques qui comprennent du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, et peuvent inclure des phospholipides, des acides gras et des triglycérides. Ils forment la barrière lipidique de la peau, qui aide à maintenir l'hydratation, à protéger contre les agressions extérieures et à réguler la température corporelle.
- 0,5% des sels minéraux : Les sels minéraux, tels que le sodium, le magnésium, le potassium, le fer, le cuivre, le zinc, le soufre, le phosphore, l'iode et le manganèse, sont essentiels au bon fonctionnement de la peau. Ils jouent un rôle dans divers processus biologiques, tels que la régulation de l'hydratation, la cicatrisation des plaies et la protection contre les radicaux libres.[6]

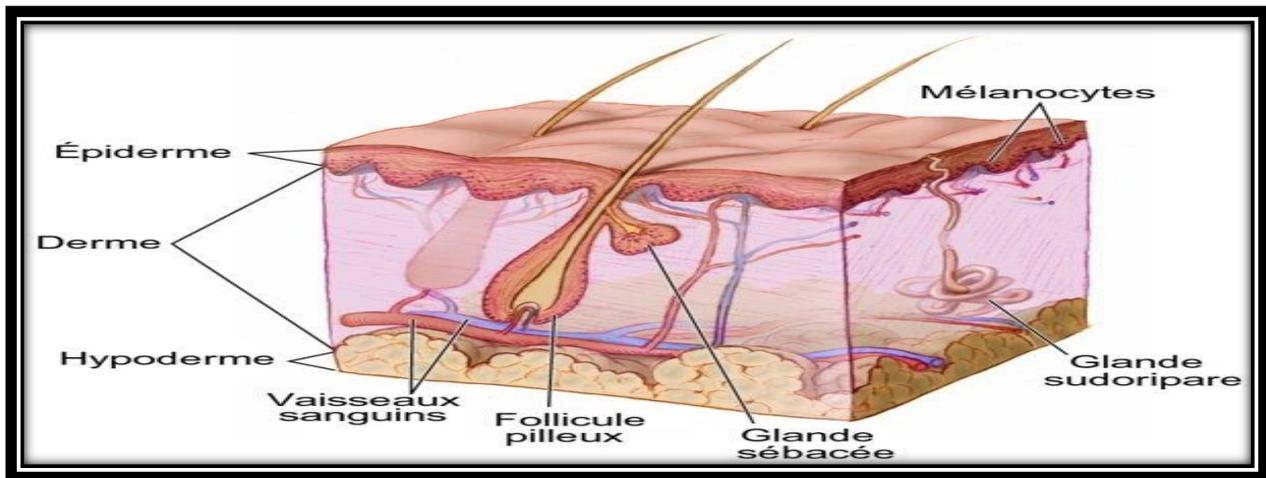
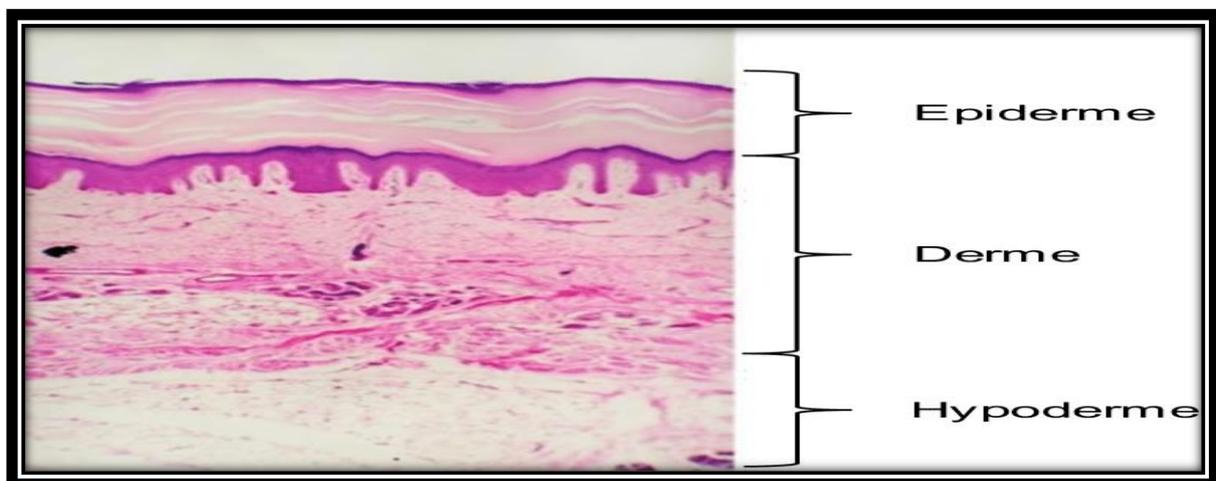


Figure 01 : Coupe transversale de la peau [7]

I-1-1. Structure de la peau humaine :

La peau est composée de trois couches principales : la couche externe appelée épiderme, la



couche intermédiaire appelée derme et la couche interne appelée hypoderme.

FIGURE 02 : anatomie de trois couches de la peau [8]

I-1-1-1. Epiderme :

C'est la couche la plus externe de la peau, principalement composée de cellules épithéliales, qui protège des infections et des agents pathogènes ainsi que des rayons UV.

La peau est divisée en cinq couches distinctes :

- 1) La couche basale (ou couche basale) est la plus profonde, où les kératinocytes produisent la kératine, une protéine fibreuse importante pour la structure de la peau.
- 2) La couche épineuse (ou stratum spinosum) où les kératinocytes deviennent fusiformes et produisent activement de la kératine.
- 3) La couche granuleuse (ou stratum granulosum) est l'endroit où commence le processus de kératinisation. Les cellules produisent des granules durs qui se transforment en kératine et en graisse dermique.
- 4) La couche transparente (ou stratum corneum) est constituée de cellules très compactes et plates.
- 5) La couche cornée (ou stratum corneum) est la couche la plus externe de l'épiderme, constituée en moyenne de 20 sous-couches (9) .

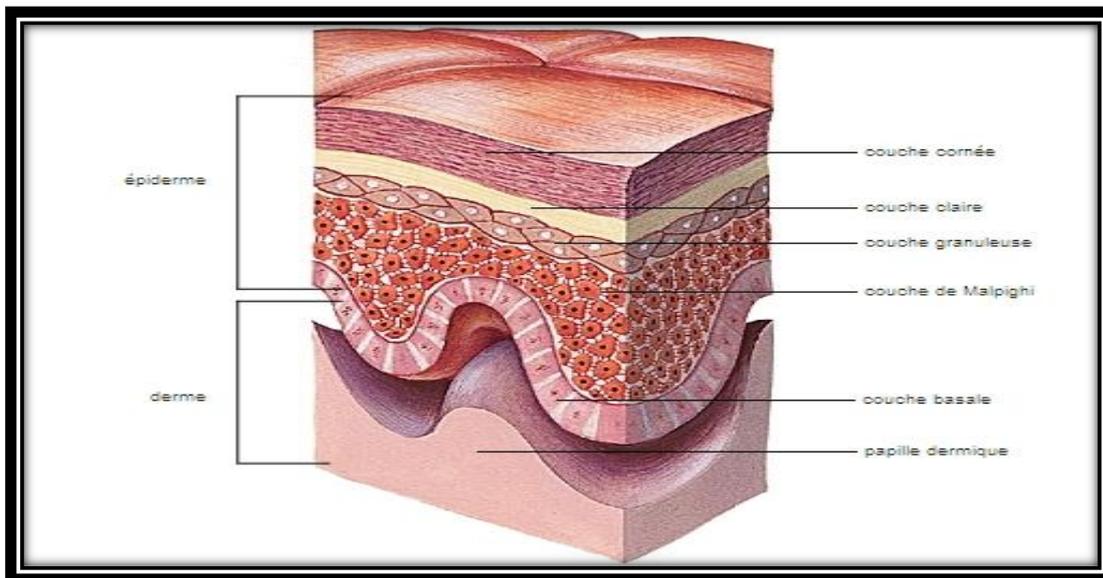


Figure 03 : coupe au niveau de l'épiderme [10]

I-1-1-2. Le derme :

Le derme est la couche de la peau située juste sous l'épiderme. Il est composé d'un tissu conjonctif dense contenant des vaisseaux sanguins, des nerfs, des glandes sudoripares (responsables de la transpiration) et des follicules pileux (qui produisent les poils). Le derme joue un rôle crucial dans la régulation de la température corporelle. Les vaisseaux sanguins dans le derme peuvent se dilater pour permettre à la chaleur de s'échapper de la peau et se contracter

pour retenir la chaleur. Cela contribue à maintenir une température corporelle stable. De plus, le derme est responsable de la production de collagène et d'élastine. Ces protéines structurelles confèrent à la peau son élasticité, sa fermeté et sa résistance. Le derme est composé de deux couches principaux :

- La couche papillaire : est la couche la plus proche de l'épiderme et contient des vaisseaux sanguins, des terminaisons nerveuses et des follicules pileux.
- La couche réticulaire : est plus profonde et contient des fibres de collagène et d'élastine qui donnent à la peau sa structure et sa fermeté.

I-1-1-3. Hypoderme :

La couche sous-cutanée est la couche la plus profonde de la peau, constituée principalement d'adipocytes remplies de graisse. Elle sert d'amortisseur aux chocs mécaniques et régule la température en tant qu'isolant. Son épaisseur varie en fonction de la zone du corps [11].

- est généralement composé de deux couches principales :
 - la couche superficielle : qui contient une grande quantité d'adipocytes.
 - la couche profonde : qui est plus fibreuse et contient des vaisseaux sanguins, des nerfs et des structures plus denses.

I-1-2. La peau des rats :

La peau des rats est le revêtement extérieur qui recouvre leur corps. Elle est constituée de plusieurs couches de tissus, dont l'épiderme, le derme et l'hypoderme.

La peau des rats agit comme une barrière protectrice contre les agents pathogènes, régule la perte d'eau, assure soutien et élasticité grâce au derme, et isole thermiquement le corps par l'hypoderme. Les poils, les glandes sudoripares et sébacées contribuent également à la régulation thermique et à la protection. La sensibilité tactile est assurée par de nombreuses terminaisons nerveuses, permettant aux rats de percevoir leur environnement et d'interagir avec lui.

I-1-3. Cicatrisation cutanée :

I-1-3-1. Définition de cicatrisation cutanés :

La cicatrisation est un processus inflammatoire qui représente la réaction du tissu conjonctif ou conjonctivo-vasculaire face à une blessure ou une agression tissulaire [12], Cela peut être assimilé à une série complexe d'événements chimiques et biologiques qui stimulent la restauration de l'intégrité des tissus endommagés par la formation de cicatrices. Le développement de tissus cicatriciels ou de tissus néoformés constitue une nouvelle étape par rapport à la réaction inflammatoire classique [13]. Le gonflement, la douleur et la rougeur font partie de la réponse de l'organisme à la blessure.

I-1-3-2/ Processus de cicatrisation de la peau :

La cicatrisation est un processus complexe qui comprend quatre phases consécutives mais qui se chevauchent [14] : saignement - phase inflammatoire - phase de migration - phase de maturation.

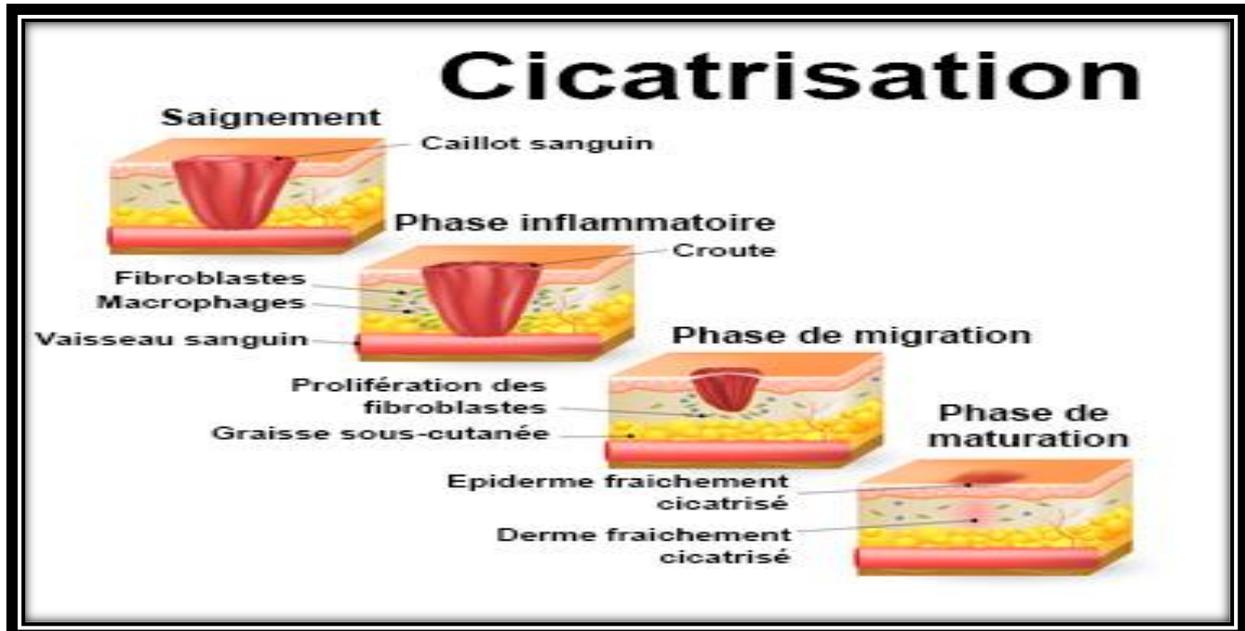


Figure 04 : phase de cicatrisation [15]

a) Le saignement :

Un saignement est le processus par lequel le sang s'écoule hors du système circulatoire, que ce soit à travers une blessure, un vaisseau sanguin endommagé ou un autre mécanisme. C'est souvent associé à une perte de sang visible.

b) La phase d'inflammation :

Elle peut être divisée en deux phases : la première est la phase vasculaire au cours de laquelle se produit une vasoconstriction destinée à minimiser la perte de sang et à diriger le sang et les nutriments vers la zone lésée.

La seconde est la phase réparatrice, au cours de laquelle se produisent les stimuli nécessaires au processus de réparation ultérieur. La deuxième phase est la phase réparatrice, au cours de laquelle les stimuli nécessaires au processus de réparation ultérieure sont fournis, y compris l'apport de facteurs de croissance et de cellules inflammatoires pour aider à réguler le processus de cicatrisation.[16]

c) La phase de Migration :

Dans le contexte de la cicatrisation cutanée, la "phase de migration" fait référence à l'étape où les cellules de la peau, notamment les kératinocytes et les fibroblastes, se déplacent vers la zone de la plaie pour participer à la régénération tissulaire.

d) La phase de maturation :

Cette phase débute généralement environ 17 à 20 jours après le traumatisme initial et peut durer de 6 mois à plusieurs années. Pendant cette période, la cicatrice acquiert progressivement des propriétés mécaniques plus proches de celles de la peau saine. Avant cette phase, la cicatrice est nettement moins résistante, environ 20 % de moins que la peau saine. [17]

I-1-3-3. Les différents modes de cicatrisation :**a) La cicatrisation par première intention :**

Concerne les plaies chirurgicales suturées ou les coupures nettes qui ont été parées et suturées dans les 12 heures. Pour que cette cicatrisation soit possible, plusieurs conditions doivent être remplies, notamment l'alignement précis des bords de la plaie sans tension excessive [18], l'absence de tissus morts ou de corps étrangers, l'arrêt de l'hémorragie, une perte de tissu minimale, et une plaie stérile. Pendant le processus, un léger exsudat sérosanguinolent favorise

l'adhésion des bords de la plaie, et l'épithélialisation complète se produit généralement en 5 à 6 jours [19].

b) La cicatrisation par seconde intention :

Concerne les plaies qui ne peuvent pas être suturées et qui présentent des caractéristiques telles qu'une taille importante, une localisation délicate, des dommages tissulaires importants, une contamination ou une infection [20]

Dans ce processus, la phase inflammatoire est plus longue et intense, avec la formation d'un caillot sanguin et de fibrine, suivie de la détersion de la plaie. La migration fibroblastique et la néovascularisation se produisent ensuite, formant le tissu de granulation, qui évolue progressivement en tissu cicatriciel par dépôt de collagène. La contraction de la plaie débute entre le 5ème et le 9ème jour [21]

Réduisant son diamètre jusqu'à 50%, accélérant ainsi le comblement de la plaie. Cependant, l'épidermisation est plus lente que dans la cicatrisation par première intention, aboutissant à une cicatrice inélastique et légèrement déprimée qui retrouve progressivement des caractéristiques mécaniques proches des tissus normaux au bout de plusieurs mois.[22]

I-1-3-4. Autre mode de cicatrisation :

a) **La cicatrisation sous-crustacée:**

La cicatrisation sous-corticale peut être considérée comme une deuxième entité et se caractérise par une faible profondeur de la plaie, une perte de matériau limitée et une contamination.

La cicatrisation cutanée de type II, également connue sous le nom de "cicatrisation sous-corticale", se caractérise par la formation d'une croûte par coagulation de la fibrine et drainage de l'exsudat, la croûte agissant comme un pansement biologique qui favorise le processus de cicatrisation. Bien qu'il y ait un certain renforcement, ce processus peut généralement être classé comme une deuxième intention, en fonction de la probabilité d'une inflammation et d'une réaction purulente dans la zone affectée. [23] [24] [25]

b) **La cicatrisation par dessiccation.**

La cicatrisation de dessiccation fait référence à un processus de cicatrisation secondaire qui implique la formation de bourgeons stromaux, avec un pansement protecteur utilisé pour absorber progressivement l'exsudat, provoquant et guidant le processus de cicatrisation. Le tissu de granulation émergent est microscopique, ce qui permet à la plaie de cicatriser plus rapidement. [26][27]

c) **La cicatrisation par 1ère intention retardée :**

Il consiste à refermer les plaies ouvertes depuis 3 à 5 jours, après la phase de menace mais avant la phase de pénétration. Ce traitement est utilisé dans les cas où l'on soupçonne une contamination grave de la plaie ou lorsqu'il est difficile de prévoir une évolution rapide (par exemple, viabilité des tissus ou présence d'œdème). [28]

d) La cicatrisation par 3^{ème} intention :

Elle est utilisée pour les plaies de grande taille ou en cas de perte importante de tissu qui ne peut pas être suturé directement. La cicatrisation en première intention, quant à elle, est réalisée après l'ablation d'une petite ou d'une grande partie du tissu, permet une fermeture plus rapide de la plaie et brûlures est utilisée pour les petites plaies avec une perte de matériau limitée.

CHAPITRE II :

ETUDE

BOTANIQUE

II-1. Définition des plantes médicinales :

Les plantes médicinales sont des plantes utilisées à des fins médicinales et thérapeutiques. et peuvent être utilisées dès son origine, concentré sur ses graines, pour fabriquer des traitements traditionnels ou des médecines naturelles contre différents types de maladies.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS) : **une plante médicinale est une plante qui possède des propriétés médicinales connues et qui est utilisée dans le traitement, la prévention ou le soulagement de divers troubles de santé.** Une plante médicinale est une plante utilisée à des fins thérapeutiques en raison de ses propriétés pharmacologiques, chimiques ou biologiques. Ces plantes peuvent être utilisées sous différentes formes, telles que les infusions, les décoctions, les teintures, les extraits, les poudres ou les capsules. Elles peuvent être employées pour traiter un large éventail de problèmes de santé, allant des affections mineures comme les maux de tête jusqu'aux maladies chroniques comme le diabète. L'utilisation des plantes médicinales est souvent basée sur des connaissances traditionnelles transmises de génération en génération, mais elle peut également être soutenue par des preuves scientifiques. [29]

Les plantes médicinales sont communément appelées "plantes médicinales" ou simplement "plantes médicinales". Une grande partie des médicaments existants et utilisés actuellement sont dérivés de plantes, ce qui leur donne la place qu'ils méritent dans le monde pharmaceutique. [30]

- Dans cette étude, nous nous concentrons sur deux plantes à graines, à savoir graines de sésame et la graine de lin.



Figure 05 : graines de lin



Figure 06 : graines de sésames

II-2. Graines de sésame :

II-2-1. Synonymes : Graines de sésame, graines de benne, sésame.

Nom scientifique : *Sésamum indicum*. L

Nom français : sésame

Nom arabe : سمسم

II-2-2. Généralité sur les graines de sésame :

Le sésame est la neuvième des treize cultures oléagineuses et représente environ 90 % de la production mondiale d'huile végétale. Le sésame est défini comme la plante oléagineuse *sesamum indicum*.L. Il provient de climats tropicaux et subtropicaux chauds, est originaire d'Afrique et s'étend jusqu'en Inde et en Chine. La Chine et l'Inde sont les principaux producteurs de sésame, suivis par le Myanmar et le Soudan. Le sésame est une plante herbacée annuelle pérenne qui atteint une hauteur de 30 à 120 cm, caractérisée par des feuilles lisses, alternes et des fleurs à corolles blanches ou roses. Les capsules de graines nécessitent environ 20 à 30 jours pour arriver à maturité après la floraison, et chaque capsule contient environ 200 graines. Les graines de sésame sont petites et plates, d'une épaisseur d'environ un millimètre, et peuvent être noires, brunes ou blanches. Les graines de sésame sont riches en huile et en protéines, et leur composition varie en fonction de facteurs tels que la génétique, l'environnement et le climat. [31]



FIGURE 07 : Fleure de sésame, capsules et leur contenu de graines

La récolte des graines de sésame se fait principalement à la main en raison de la différence de maturité entre la partie supérieure et inférieure de la plante. Les tiges coupées sont laissées sur le champ pour sécher pendant environ 10 à 20 jours, permettant aux capsules de graines de s'ouvrir naturellement. Cependant, grâce aux nouvelles variétés où les graines mûrissent à la même vitesse, une récolte mécanique est désormais possible.

II-2-3. Classe et composition des graines de sésames :**Tableau n°1 : Classe et information des graines de sésame**

Régne	Végétale
Embranchement	Spermaphytes
Division	Magnoliophytes
Classe	Dicotylédone
Sous-classe	Astéridées
Ordre	Lamiales
Famille	Pédaliacées
Genre	Sesamum

Les graines de sésame sont riches en nutriments. Elles contiennent une proportion élevée de lipides, représentant entre 40 et 55% de leur poids. En plus des lipides, elles fournissent également environ 20% de glucides, principalement sous forme d'oligosaccharides, et entre 20 et 25% de protéines. Ces valeurs nutritionnelles en font une source importante d'énergie et de protéines dans l'alimentation. [32]

II-2-4. Huile de graines de sésame :

L'huile de graines de sésame est fluide, de couleur jaune clair ou orangé, avec une odeur légère et agréable. Elle est facilement absorbée par la peau sans laisser de film gras, et possède des propriétés régénératrices, cicatrisantes, antioxydantes et adoucissantes. De plus, elle lutte contre le vieillissement cutané et la déshydratation. Dans la fabrication de savon, ainsi que comme huile porteuse dans l'industrie cosmétique et pharmaceutique.[33]



FIGURE 08 : huile de graines de sésame

II-2-4-1. Composition chimique de l'huile de graines de sésame :

Les graines de sésame renferment 50 à 55 % d'huile, 20 % de protéines, 14 à 20 % de glucides et 2 à 3 % de fibres.² On y trouve également des lignanes, comme la sésamine, la sésamoline, le sésamol et le sésaminol qui présentent tous une activité antioxydante. La sésamine est hautement hydrophobe. Une corrélation positive a été observée entre la teneur en huile des graines de sésame et la teneur en sésamine dans l'huile. En matière de triglycérides (ingrédients majoritaires présents dans l'huile), les acides gras constitutifs les mieux représentés sont les acides oléique (43 %), linoléique (39 %), les acides palmitique (11 %), stéarique (6 %) et arachidique (1 %) étant en proportion bien moindre. [34]

II-2-4-2. Utilisation de l'huile de graines de sésame :

L'huile de sésame est utilisée depuis longtemps en cuisine asiatique et en médecine, principalement comme huile porteuse dans de nombreuses préparations à base de plantes.

De nos jours, elle est largement utilisée dans les produits de soin corporel, les massages, les soins capillaires, le maquillage, les savons, les parfums et les écrans solaires en raison de ses propriétés hydratantes, apaisantes et émoullientes. En aromathérapie, elle sert souvent de support pour les huiles essentielles lors des massages. [35]. Stéarique (6 %) et arachidique (1 %) étant en proportion bien moindre. [36]

II-3. Graines de lin :

II-3-1. Synonymes : Des synonymes de graine de lin pourraient inclure :

Linette – graine de linum – *Linum usitatissimum*.

Nom scientifique : *linum usitatissimum*.

Nom français : graines de lin

Nom arabe : حبوب الكتان « kitan »

II-3-2. Généralité sur les graines de lin :

Le lin, avec son nom latin *Linum usitatissimum* qui signifie "le plus utile", est une plante herbacée annuelle largement exploitée dans plusieurs secteurs industriels. Dans le domaine textile, ses fibres sont renommées pour leur durabilité et leur qualité, ce qui en fait un choix privilégié pour la fabrication de tissus et de vêtements.[37]. Sur le plan alimentaire, les graines de lin sont une source riche en acides gras essentiels, en fibres et en protéines, utilisées notamment dans la production d'huile de lin et comme complément alimentaire. De plus, l'huile essentielle de lin est utilisée dans l'industrie chimique pour diverses applications. D'un point de vue botanique, le lin se présente comme une plante dressée avec des ramifications formant un corymbe au-dessus de la tige, lui conférant ainsi une apparence distincte. Il appartient au sous-embranchement des Angiospermes, regroupant les plantes à fleurs, et est classé dans l'ordre des Linales et dans la famille des Linacées. Cette famille comprend également d'autres espèces telles que le lin cultivé, le lin sauvage et le lin doré. [38] [39]. En somme, le lin est une plante aux usages multiples et précieux, employée dans différents secteurs industriels et appréciée pour ses nombreuses applications et ses bienfaits.



Figure 09 : Fleur de lin, capsules à maturité et leur contenu en graines [40].

Le lin est idéal pour la rotation des cultures car il nécessite peu d'azote et n'épuise pas le sol. Il préfère les sols légers et frais pour sa croissance. La récolte du lin se fait à pleine maturité : les plantes sont arrachées, puis séchées à l'air libre ou à l'abri. Ensuite, les graines sont séparées des tiges en les battant. Enfin, un séchage final avec de l'air chaud élimine les fibres ou les feuilles restantes. [41].

II-3-3. Classe et composition des graines de lin :

a) Classification :

La famille des Linacées est largement répandue géographiquement, comptant environ 300 espèces à travers le monde. Elle est classée dans le règne des plantes comme suit (tableau n°2) : **Tableau n°2 : Classification du lin [42].**

Division	Magnoliophyta (Angiospermes)
Classe	Magnoliopsida (Dicotyledones)
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Linales
Famille	Linaceae
Genre	Linum
Espèce	Linum usitatissimum (espèce cultivée actuellement)

b) Composition :

La composition de la graine de lin varie en fonction de la variété et des conditions environnementales [43]. En moyenne, elle contient environ 40% de lipides, 30% de fibres alimentaires et 20% de protéines. Les lipides sont particulièrement riches en acide alpha linoléique (ALA), un acide gras oméga-3 bénéfique pour la santé. Le terme "linoléique" vient de l'allemand "lein öl" (huile de lin). La composition chimique peut considérablement varier d'une variété à l'autre et selon les conditions de culture. Les cotylédons de la graine de lin sont riches en lipides, avec environ 75%, tandis que 76% des protéines se trouvent dans les graines. En revanche, l'endosperme est moins riche en lipides et en protéines, avec seulement 23% de lipides et 16% de protéines. [44]

La Tableau n° 3 : semble être une référence à une étude de [45] sur la composition chimique des graines de lin. "Composition chimique (%)" indique probablement les pourcentages des différents composants chimiques trouvés dans les graines de lin, tels que les protéines, les graisses, les fibres, etc.

Humidité	PROTEINE	LIPIDE	FIBRE	CENDRE
4 - 8	20 25	30 40	20 25	3 4

II-3-3.
Utilis

ation graine de lin :

Le lin connaît un regain d'intérêt en tant qu'aliment bénéfique pour la santé. Traditionnellement, le lin et son huile et gèle sont utilisés à diverses fins, notamment dans l'industrie alimentaire en tant qu'ingrédient, dans l'industrie pharmaceutique. Dans l'alimentation animale et dans la fabrication de peintures. Il est important de noter que le lin est utilisé dans divers secteurs en raison de ses nombreuses propriétés bénéfiques, notamment ses acides gras essentiels, ses fibres alimentaires et ses autres composants nutritifs. Cette diversité d'applications illustre la polyvalence et l'importance économique du lin dans différentes industrie.

➤ Le diagramme ci-dessous résume les différentes utilisations de la graine de lin [46]

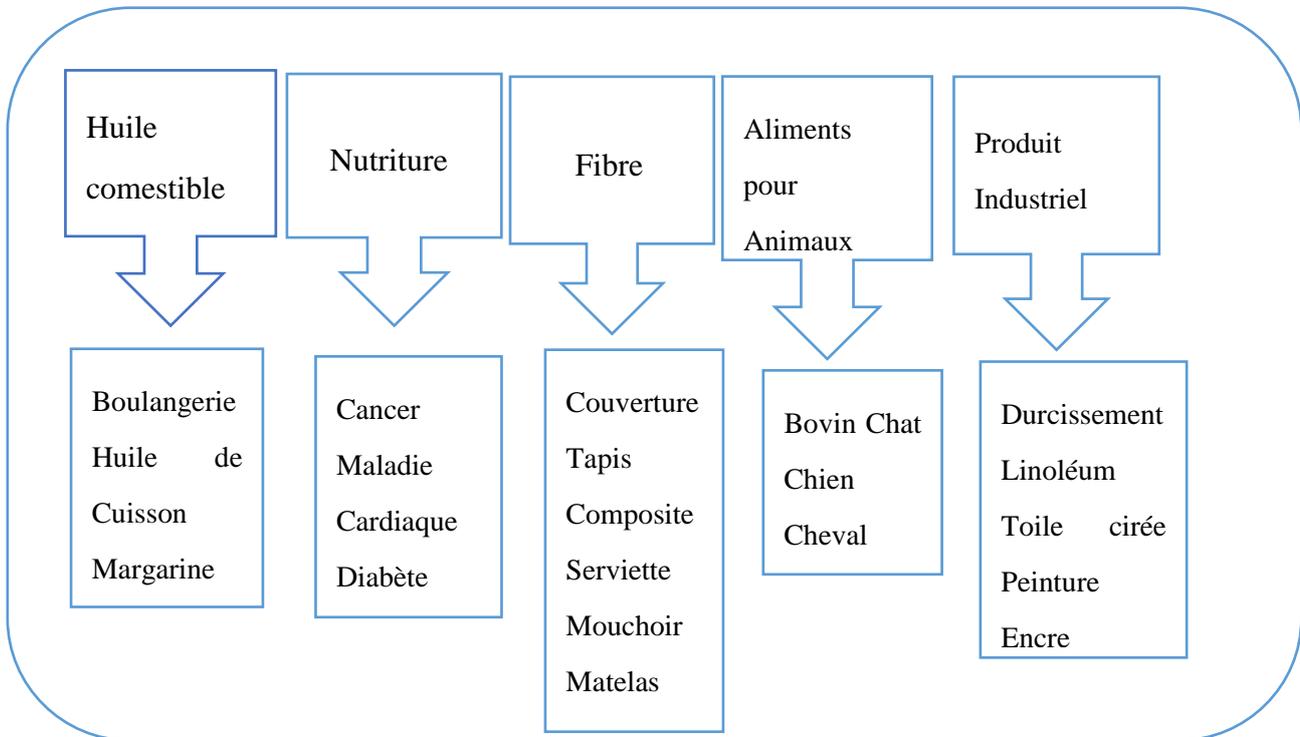


Tableau 04 : quelques plantes médicinales qui ont un effet cicatrisant

FAMILLE	NOM SCIENTIFIQUE	NOM COMMUN	NOM VERNACULAIRE
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisque	Dharwad
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> spp. <i>Sativus</i> Hayek	Carotte cultivée	Senarriya
Asteraceae	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Camomille	Babounj
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	ricin	Kharouâ
Fagaceae	<i>Quercus</i> <i>infectoria</i> Oliv.	Noix de galle	Afes
Iridaceae	<i>Crocus sativus</i> L.	Safran	Zaâfran
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L.	Germandrée	Khiyata
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	<i>Olea europaea</i> L.	Zitoune
Papilionaceae	<i>Lensculinaris</i> Medik.	Lentille	Aâdess
Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> L.	Pin	Snoubar
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i> L.	Jujubier sauvage	Sedra
Rubiaceae	<i>Coffea arbica</i> L.	Café	Qahwa
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Ronce	Âlaieg
Rutaceae Citrus	<i>Limonum</i> Risso.	Citron, Citrnnier	Qarass
Ceeanacea	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Tomate	Tmatem
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	<i>Curcuma long</i> safran d'd'Inde	Korkom
liliacée	<i>aloe</i> <i>barbadensis</i> ,A.	Aloe vera	Sabbar
liliaceae	<i>aloe barbadensis</i> , A. <i>Vera</i> , A. <i>capensis</i>	Aloe vera	Sabbar

Fabacées	Trigonalla foenum- Graecum L.	Fenugrec	halba
lamiacées	mentha	Menthe	Nàna
lamiacées	Rosmarinus officinalis	romarin	Azir
Astéraceae	Achillea millefolium	Millefeuille	Zouhriya
Fabacées	Effectivement cytisis triflorus	Cytisus triflorus	Erg echchouk

PARTIE

Expérimentale

Matériel

ET Méthodes

MATERIEL ET METHODES :

Notre travail expérimental a pour objectif d'élaborer des crèmes cicatrisantes à base naturelle (mucilage de *Linum usitatissimum* et l'huile de *Sésamum indicum*) et à évaluer leurs effets inhibiteurs sur des brûlures et plaies superficielles provoquées expérimentalement chez le rat de souche wistar. La durée de traitement est de 23 jours dans le cas de brûlure et de 15 jours dans le cas de plaie.

➤ L'étude s'est déroulée en 4 étapes :

- Formulation des crèmes à base de graines de sésame et de lin.
- Induction de brûlures et de plaies superficielles.
- Evaluation du pouvoir cicatrisant par :
 - Etude planimétrique avec mesure de la surface des plaies .
- Analyses biochimiques
- Etude histologique des biopsies cutanées et le foie

I. Matériel :

I- 1. Les produits :

L'anesthésie :

Biomila (lidocaïne 2,5%) - lidocaïne 2%

Crèmes pharmaceutiques utilisés comme traitement de référence :

Dexeryl (glycérol 15%, paraffine liquide 2%, vaseline8%) – madecassol crème 1%(Hydrocotyle)

Excipients utilisés dans la préparation des crèmes :

Acide benzoïque – extrait de menthe – amidon.

I-2. Matériels biologiques :

I-2-1. Matériel végétal :

Graines de lin : (*Linum usitatissimum*) Les graines de lin achetées dans un marché local à Mostaganem (Algérie) ont été tamisées (taille des mailles 1mm) afin d'éliminer toutes les impuretés et le gravier. Ces graines sont stockées à température ambiante et à l'abri de la lumière.

Le lin est cultivé en Algérie dans les états tempérés de Tlemcen, Oran, Blida et Mostaganem.

L'huile de sésame : l'huile de sésame a été fournie par le laboratoire VIE BIO (Blida) extraction février 2024.

La culture des graines de sésames nécessite un environnement climatique spécifique, comprenant des températures modérées à chaudes, un sol riche en nutriments et bien drainé, ainsi qu'un ensoleillement suffisant.

En Algérie le sésame est cultivé dans les hauts plateaux à Sétif et Souk Ahras.

I-2-2. Matériel animal :

Pour les besoins de l'évaluation in Vivo des effets cicatrisants investigués dans notre recherche, des rats de souche wistar de sexe femelle dont le poids est de 250 ± 10 grs fournis par l'institut

pasteur d'Alger (IPA). L'expérimentation a été réalisée au niveau de l'animalerie du laboratoire de recherche de pharmacognosie et Api phytothérapie de l'université de Mostaganem. Les rats ont été placés dans des cages en plastique et nourris avec une ration



journalière de 25grs/rat/jour, l'aliment est fourni par l'ONAB d'Oran).

FIGURE 10 : aliments des animaux

Avec un libre accès à l'eau et dans des conditions de température ambiante ($25^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}$), une alternance diurne et nocturne normale, et cycle de lumière 12 /12 h.



FIGURE 11 : les rats wistar femelle 250 ± 10 grs

Répartition des lots :

Les rats ont été répartis en 6 lots, chaque lot doit contenir un seul rat.

a) Les brûlures :

Tableau n° 5 : Répartition et traitement des brûlures chez les rats .

Lots	Traitments	Nombre des rats
01 (T1) témoin négatif	Brûlure non traitée	N° 1
02 (T+) témoin positif	Brûlure avec traitement de référence (Dexéryl)	N°1
03 (B1) brûlure n°1	Brûlure avec traitement naturel	N°1
04 (B2) brûlure n°2	Brûlure avec traitement naturel	N°1
05 (B3) brûlure n°3	Brûlure avec traitement naturel	N°1
06 (B4) brûlure n°4	Brûlure avec traitement naturel	N°1
07 (STD) standard	Pas de brûlure et pas de traitement	N°1



FIGURE 12 : répartition des lots de brûlure

b) Les plaies

Tableau n°6 : Répartition et traitement des plaies chez les rats.

Lots	Traitement	Nombre des rats
01 (T1) témoin négatif	Plaie non traitée	N°1
02 (t+) témoin positif	Plaie avec traitement de référence (Madécassol 1%)	N°1
03 (p1) plaie N°1	Plaie avec traitement naturel	N°1
04(p2) plaie n°2	Plaie avec traitement naturel	N°1
05(p 3) plaie n°3	Plaie avec traitement naturel	N°1
06(p4) plaie n°4	Plaie avec traitement naturel	N°1
07 (std) Standard	Pas de plaie et pas de traitement	N°1



FIGURE 13 : répartition des lots de plaie

II. Méthodes de préparation de crèmes :

II- 1. Brûlure :

II -1-1. Préparation de la crème :

Les produits utilisés pour préparer la crème : l'huile de sésames (principe actif) et comme excipients on utilise l'amidon pour donner une certaine texture à la crème et quelques gouttes d'extrait de menthe.

- 10 ml de l'huile de sésame pur.
- 8 grs d'amidon
- Quelques gouttes d'extrait de menthe

La préparation de la crème nécessite plusieurs étapes pour garantir sa qualité. on s'assure que la pommade est bien préparée et conservée de manière optimale pour maintenir sa qualité et son efficacité.

1. Homogénéisation du mélange : Cela implique de mélanger soigneusement tous les ingrédients de la pommade jusqu'à ce qu'ils forment une texture uniforme.

2. Conditionnement dans un pot : Une fois que la crème est homogénéisée, elle est transférée dans un pot ou un conteneur approprié. Ce conteneur doit être propre et stérile pour éviter toute contamination de la crème. De plus, il est important de choisir un matériau qui protège la crème de la lumière, car certains ingrédients peuvent être sensibles à la lumière et perdre leur efficacité s'ils sont exposés trop longtemps.

3. Protection contre la lumière : La lumière peut altérer la composition chimique de certains ingrédients de la crème, ce qui peut réduire son efficacité ou même la rendre inutilisable. C'est pourquoi il est crucial de stocker la crème dans un endroit sombre ou de la conditionner dans un conteneur opaque qui bloque la lumière



FIGURE 12 : préparation de la crème à base de l'huile de sésame

II -1 -2. Induction des brûlures :

Avant de commencer notre expérimentation, l'animal a été gardé à jeûn pendant 16h et pesé, Une partie dorsale (le flang de l'animal) a été rasée à l'aide d'une tondeuse après immobilisation complète de l'animal, ce dernier est laissé se reposer un moment de 30 min environ. Après on passe à la stérilisation de la zone par la bétadine.

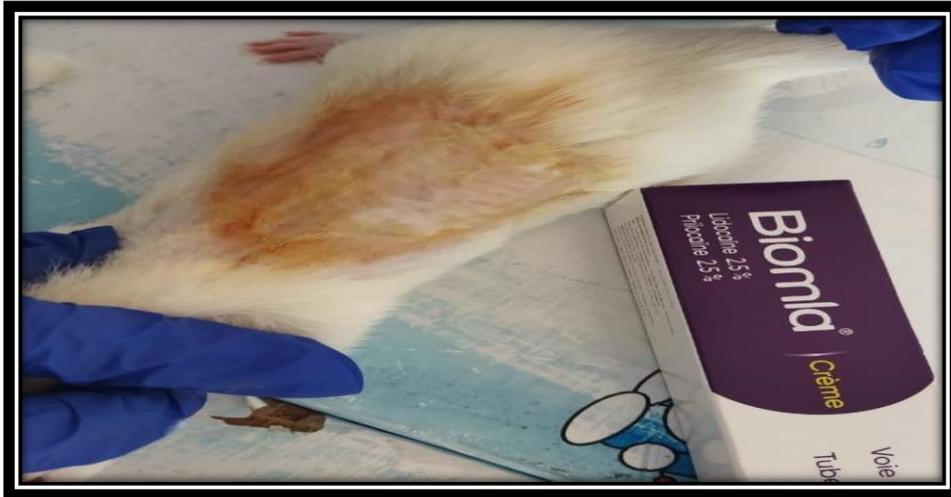


FIGURE 13 : pesée des rats



FIGURE 14 : le rasage et la stérilisons

Nous attendons au moins 2 min à 5 min pour que la bétadine sèche et nous appliquons une



anesthésie locale (lidocaïne 2.5% (Biomila), on laisse agir 5 min.

FIGURE 15 : appliquer l'anesthésie locale lidocaïne 2.5 %

une plaque métallique en aluminium a été chauffée dans de l'eau chaude à une température allant de 80°C à 100°C à fin que cette dernière prenne la température de l'eau. Après avoir été chauffée, elle a été retirée et rapidement essuyée, et ensuite a été appliquée sans pression pendant 30 secondes à l'endroit rasé afin de provoquer une brûlure thermique au second degré.



FIGURE 16 : provocation de la brûlure chez le rat.

II -1 -3. Applications du traitement :

Après l'induction des brûlures on mesure la longueur et la largeur des brûlures de chaque rat par une pieds à coulisse digitale, la jauge de brûlure initiale est de 2.6 cm pour chaque rat puis on applique le traitement au rat.

Les mesures de l'évolution du diamètre de la brûlure se font un jour sur deux à compter du jour j1 jusqu'au jour 23 de l'expérimentation.

Les traitements ont été appliqués un jour sur deux aux rats à l'exception du rat témoin négatif, le rat référence et le rat standard.

II -1 -4. Évaluation de l'évolution cicatrisante :

L'évolution cicatrisante de la brûlure chez les rats d'expérimentation a été mesurée du J1, J3, J5, J7, J9, J11, J13, J15, J17, J19, J21, au J23. Les valeurs sont sauvegardées à fin de calculer le pourcentage d'inhibition de la brûlure.

Les caractéristiques de la Brûlure permettent d'apprécier son état et son évolution.

II -1 -5. Évaluation de la cicatrisation :

Cette approche implique de capturer des images des blessures chaque J1, J3, J5, J7, J9, J11, J13, J15, J17, J19, J21, J23 à l'aide d'une caméra haute résolution, en garantissant à chaque fois une capture régulière de la longueur et de la largeur, puis à étudier leur évolution de leur surface (47)

II- 2. La plaie :

II -2-1. Préparation de la crème :

Pour préparer le gel-crème de lin, nous avons suivi les étapes ci-dessous :

- 1- Laver soigneusement les graines de lin à l'eau froide pour les débarrasser de toute impureté.
- 2- Les égoutter à l'aide d'une passoire et les laisser sécher. Pendant qu'elles sèchent, mettre une casserole d'eau à feu maximum jusqu'à ébullition.
- 3- Une fois l'eau bouillante, ajouter les graines de lin et laisser reposer jusqu'à ce qu'elles forment un mélange lisse et visqueux.
- 4- À l'aide d'un chiffon doux, séparez le gel des résidus et des fibres. Laisser tiédir
- 5- Comme excipient nous avons ajoutés 2 g d'acide benzoïque au 100grs de gel.
Nb : l'acide Benzoïque est souvent ajouté dans les produits cosmétiques à base de graines comme conservateur.
- 6- Mettez le tout dans une boîte propre et stérile, fermez-la hermétiquement jusqu'à utilisation.

La préparation de la crème de gel de graines de lin et sa conservation optimale sont essentielles pour maintenir sa qualité et son efficacité.

Les paramètres examinés à l'œil nu étaient notamment les caractères macroscopiques de la préparation, l'homogénéité, le PH et enfin le conditionnement :

a) caractères macroscopiques :

le gel est de couleur blanchâtre et d'odeur menthe poivrée, le gel a une consistance semi solide et moyennement ramoli au contact de la peau. Le gel est conservé à la température du laboratoire en température ambiante de 25°C il est stable mais à une température supérieure à 30°C il commence à fondre.

b) l'homogénéité :

la vérification de l'uniformité du gel a été effectuée en appliquant le gel en couche mince sur une surface plane avec spatule (vérifier l'absence totale de grumeaux)

c) Mesure de pH :

Pour mesurer le pH du gel à base de graines de lin

Faire fondre 10gr à 40°C puis mesurer le pH à froid.

Le pH de l'extrait actif a été déterminé en mesurant le pH d'une suspension obtenue en mélangeant environ 0,1 g de l'extrait avec 10ml d'éthanol à 70%.

Le pH doit être proche de celui de la peau (4,2-5,8)

d) Conseils de conservation du gel :

Réfrigération : Le gel de lin se conserve au réfrigérateur pendant un maximum de 5 jours.

Conservateurs : Pour une conservation plus longue (jusqu'à 3 semaines), ajoutez un conservateur comme le cosgard, geogard, leucidal ou isocide (0,7%) soit environ 13 gouttes pour 100g de gel.

Congélation : Vous pouvez congeler le gel dans des bacs à glaçons pour l'utiliser ultérieurement

Assurez-vous de ne pas conserver le gel en cas de changement d'odeur ou de texture, et vérifiez



FIGURE 17 : préparation du gel de graines de lin

II -2-2. Induction de la plaie :

L'animal est soumis à un jeûn de 16h, pesé, une partie dorsale est rasée par une tondeuse soigneusement pour éviter de blesser l'animal.

Laisser les animaux se reposer pendant 30 minutes, stériliser avec de la bétadine

deux minutes , on injecte 1 ml d'anesthésie (lidocaïne 2%) par voie percutanée.laisser agir environ 5 minutes

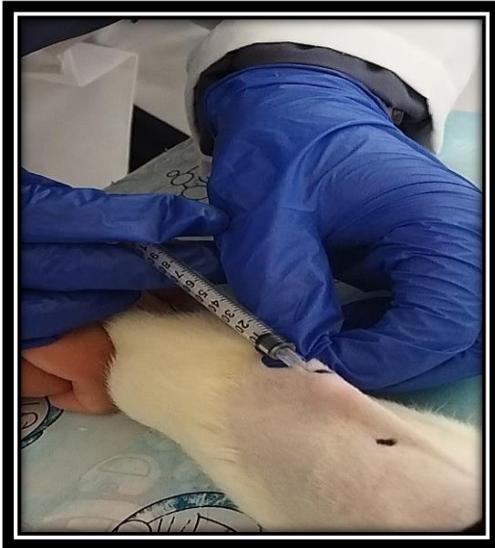


FIGURE 18 : Anesthésie de l'animal



FIGURE 19 : lidocaïne 2%

A l'aide d'une lame bistouri provoquer une plaie par incision de 2,5 cm. Stériliser par la bétadine



FIGURE 20 : provocation de la plaie chez le rat

II-2-3. Application de traitement :

Après l'induction des plaies nous mesurons la longueur des plaies de chaque lot par pieds à coulisse digitale, la jauge de la plaie est de 2.5cm Les traitements ont été appliqués aux rats un jour sur deux (du jour j1 jusqu'au jour J15) à l'exception du rat témoin négatif, le rat le rat standard (madécassol1%) .

La plaie est recouverte par un pansement stérile pour éviter que l'animal se gratte

L'évolution de la cicatrisation de la plaie est mesurée un jour sur deux : du jour J1 , J3 ,J5 ,J7,J9, J11,J13 jusqu'au jour J15

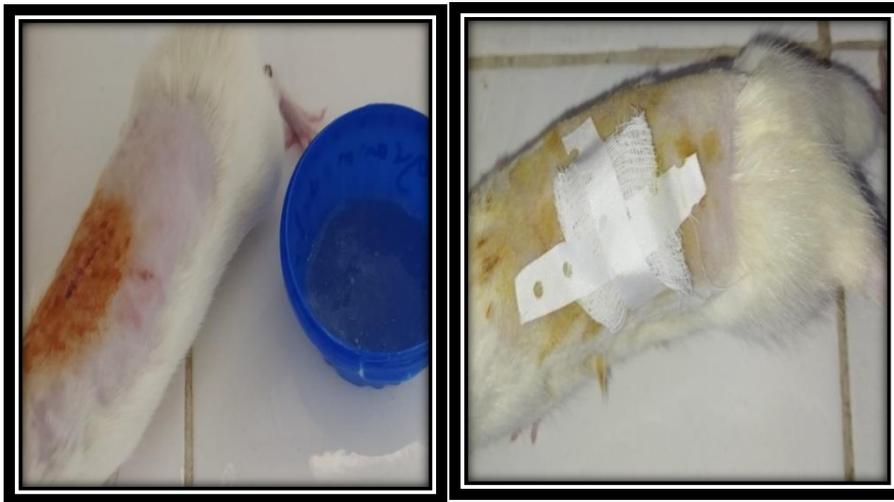


FIGURE 21 : application du gel de lin

II-3. Calcul du pourcentage de contraction :

Afin de déduire le pourcentage de contraction des plaies, la moyenne des surfaces de (Plaies et brûlures) d'un même lot est calculée puis comparée avec la surface de la plaie initiale, en utilisant L'équation suivante (Hemida et al., 2021).

$$\% \text{ de contraction} = \frac{(\text{taille de la plaie initiale J1} - \text{taille de la plaie à Jn}) \times 10}{\text{Taille de la plaie initiale}}$$

Taille de la plaie initiale

III. Récupération des organes :

A la fin d'expérimentation, les rats ont été anesthésiés par éther. Après le sacrifice, le sang est récupéré dans des tubes secs et EDTA pour des analyses biochimiques. Après dissection, le foie et un fragment de peau ont été prélevés, rincés avec de l'eau physiologique (NaCl à 0.9%). Et conservés dans le formol à 10% pour l'étude histologique.

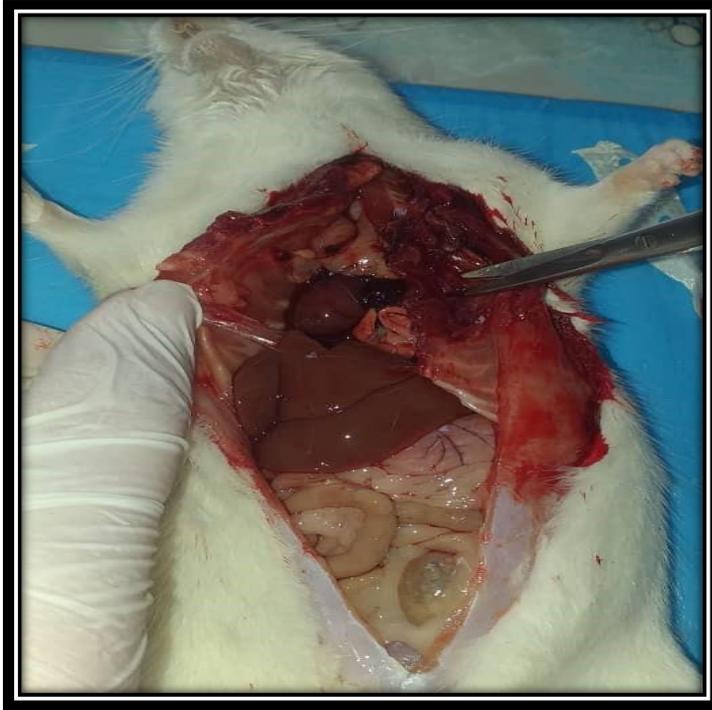


FIGURE 22 : La dissection des rats

Nous avons procédé à une autopsie afin d'effectuer des analyses sanguines précises et des examens approfondis des organes pour confirmer la réponse complète au traitement et s'assurer qu'il n'y a pas eu de problèmes ou de rejets.

- Les analyses sanguines (les marqueurs de l'inflammation) dans le cas de la brûlure: **FNS – CRP** .
- Les analyses sanguines(les marqueurs de l'inflammation) dans le cas des plaies : **FNS – CRP – VS** .

IV. Etude histologique :

L'étude histologiques qui est réalisée dans le laboratoire de "pharmacognosie et Api_phytotérapie de l'université de Mostaganem" qui inclut l'analyse des organes du foie et de la peau. Le tableau fournit une vue détaillée des différentes étapes de l'étude histologique en réalisant le protocole de **Marck (2010)**. Tout d'abord, il y a la phase de préparation où les échantillons sont préparés et découpés avec soin. Ensuite, les échantillons sont colorés pour mettre en évidence les structures histologiques spécifiques avant d'être examinés au microscope. Une fois examinés, les résultats sont analysés pour tirer des conclusions et sont ensuite documentés.

Etape		Durée
Macroscopie	Des morceaux de tissus ont été préparés pour chaque organe et chaque spécimen séparément. Ces morceaux ont ensuite été placés dans des réactifs d'hébergement dont les bords sont étiquetés pour les distinguer. Les réactifs subissent plusieurs étapes de traitement, au cours desquelles ils sont immergés dans de multiples solutions et placés dans de multiples conteneurs, ce qui permet aux réactions chimiques nécessaires à la stabilisation et à la dispersion du tissu et à sa préparation pour la coupe fine d'avoir lieu. Ces étapes comprennent la stabilisation avec des substances telles que le formaldéhyde, des concentrations successives d'alcool pour éliminer l'eau et sécher le spécimen, et la coagulation avec des substances telles que la paraffine pour soutenir le tissu pendant la coupe fine	
Imprégnations (Circulation)	L'imprégnation est un processus qui remplace l'eau dans les organes par une substance hydrophobe et inactive comme la paraffine. Ce processus se déroule en plusieurs étapes sur une période de 7 heures, en passant par 5 phases distinctes. Ces phases sont essentielles pour assurer une imprégnation complète et efficace :	
	<p style="text-align: center;">1- Poste de fixation</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1bain de solution de formaldéhyde à 10% 	1h
	<p style="text-align: center;">2- Déshydratation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • bain d'acétone pur • bain d'éthanol à 96% 	1h 1h

	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bain d'éthanol à 96 	2h
	<p style="text-align: center;">1- Substitution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 bain de toluène 	2h
	<p style="text-align: center;">3- Imprégnation :</p> <ul style="list-style-type: none"> • bain de paraffine à 70°C • 1 bain de paraffine à 70°C 	2h 1h
Inclusion	Les pièces réséquées ont été placés dans moules en acier inoxydable et enrobées avec de la paraffine liquéfiée. Les blocs ont été par la suite, stockés dans un congélateur (-20C°)	
Microtomie	Les blocs solides contenant les fragments étudiés, ont été sectionnés en fines coupes de 4µm d'épaisseur à l'aide du microtome. Les coupes ont été ensuite étalées sur des lames de verre en utilisant une plaque chauffante afin d'éviter la formation des plis. Le séchage des lames a été réalisé dans une étuve à 37°C pendant 24h, dans le but de'optimiser l'adhérence des fragments au-dessus des supports en verre	
COLORATI ON	C'est une étape primordiale, qui permet la visualisation des trois principaux constituants morphologiques des tissus (noyaux, eytoplasme, tissu conjonctif). Elle repose sur des différentes phases :	
	<p style="text-align: center;">1) Déparaffinage</p> <ul style="list-style-type: none"> • bain de toluéne 	20 min
	<p style="text-align: center;">2) Réhydratation :</p> <p>la déshydratation tissulaire consiste à remplacer progressivement l'eau des tissus par de l'éthanol, préservant ainsi leur structure pour des analyses biologiques telles que la microscopie. Cela prévient la dénaturation des protéines et autres altérations, et prépare</p>	

	<p>les échantillons pour une infiltration subséquente avec un milieu de montage ou un polymère d'inclusion, préservant ainsi la morphologie et la structure pour une analyse précise.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un baine d'éthanol à 70% • Un baine d'éthanol 80 % • Un baine d'éthanol 96% • Rinçage à l'eau 	<p>5min</p> <p>5 min</p> <p>5 min</p> <p>10min</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

	<p style="text-align: center;">3) Coloration</p> <p>La coloration bi-chromique, utilisant l'hématoxyline et l'éosine, est réalisée en respectant une succession de bains. Tout d'abord, l'échantillon est immergé dans l'hématoxyline, qui se lie aux structures basophiles comme l'ADN et les noyaux cellulaires. Ensuite, l'échantillon est lavé pour éliminer l'excès d'hématoxyline, puis il est coloré à l'éosine, qui se lie aux structures acidophiles comme les cytoplasmes et les protéines. Enfin, l'échantillon est déshydraté et monté pour l'observation microscopique, permettant ainsi de visualiser différentes structures cellulaires avec une coloration contrastée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 baine d'ématoxyline • Rinçage à l'eau • 1 baine d'eau acidifié • Rinçage à l'eau • 1baine d'eau basique • Rinçage à l'eau • 1baine d'éthanol 96% • 1baine d'éosine • 1baine d'acétone • 1 baine d'acetone • 1 baine xylène • 1 baine xylène 	<p>3min</p> <p>5 s</p> <p>5 s</p> <p>2 min</p> <p>2 min</p> <p>2 min</p> <p>2 min</p> <p>2 min</p> <p>2min</p> <p>Jusqu'au montage</p>
<p>MONTAGE</p>	<p>Le montage est une étape cruciale en microscopie qui permet de préserver l'échantillon préparé sur la lame. Voici une explication détaillée de cette étape :</p> <p style="text-align: center;">1.Préparation de la lame :</p> <p>L'échantillon est d'abord fixé sur une lame de verre, après avoir subi les étapes de coloration nécessaires pour mettre en évidence les structures cellulaires ou tissulaires.</p>	

	<p style="text-align: center;">2.Application de la résine :</p> <p>Une fois l'échantillon coloré, une résine synthétique, comme la solution EUKITT, est appliquée sur l'échantillon. Cette résine agit comme un milieu de montage qui durcit pour former une couche protectrice.</p> <p style="text-align: center;">3.Placement de la lamelle couvre-objet :</p> <p>Une lamelle couvre-objet est délicatement posée sur la résine encore liquide. Il faut veiller à éviter la formation de bulles d'air, qui peuvent interférer avec l'observation au microscope.</p> <p style="text-align: center;">4.Durcissement de la résine :</p> <p>La résine est ensuite laissée à durcir. Une fois solidifiée, elle immobilise la lamelle couvre-objet et protège l'échantillon.</p> <p style="text-align: center;">5.Protection contre la dégradation :</p> <p>La résine synthétique protège l'échantillon de la dégradation chimique, notamment l'oxydation des colorants à l'air, et des dommages mécaniques qui pourraient survenir lors de la manipulation de la lame</p>
<p>Lecture microscopie</p>	<p>La lecture à été effectuée par un photo-microscopique (OPTIKA microscope, Italie), ainsi chaque coupe a été observé sur différents agrandissements et photographiée par la suite.</p>

RESULTATS
ET
DISCUSSION

RESULTAS ET DISCUSSION

I- Le pourcentage de contraction :

Le pourcentage de contraction des brûlures et des plaies est une mesure qui évalue le degré de réduction de la taille de la plaie ou de la brûlure au fil du temps. Il est calculé en comparant la taille initiale de la lésion avec sa taille actuelle après un certain laps de temps. Cette mesure est importante pour évaluer l'efficacité des traitements et le processus de guérison. Nous allons donc analyser et discuter les histogrammes suivants :

I.1- contraction des brûlures

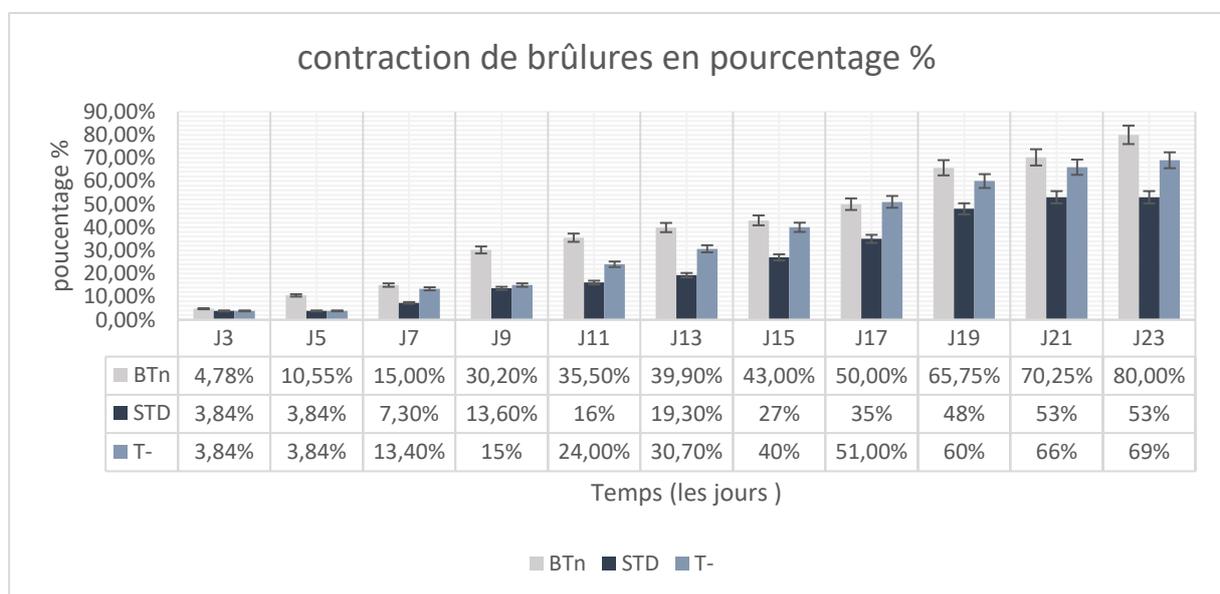


FIGURE 23 : contraction de brûlures en pourcentage%

Le graphique montre la contraction des brûlures en pourcentage sur une période de 23 jours, avec des mesures effectuées à intervalles réguliers (J3, J5, J7, etc.). Trois groupes sont comparés : BTn (en gris clair), STD (en bleu clair) et T- (en bleu foncé)

a) Observation

1- Augmentation progressive : Tous les groupes montrent une augmentation progressive de

la contraction des brûlures au fil du temps.

2- Comparaison entre les groupes :

BTn : Ce groupe montre une contraction qui augmente de manière significative, atteignant 80 % à J23 (fin d'expérimentation).

STD : Ce groupe a une augmentation plus modérée, atteignant 53 % à J23 (fin d'expérimentation).

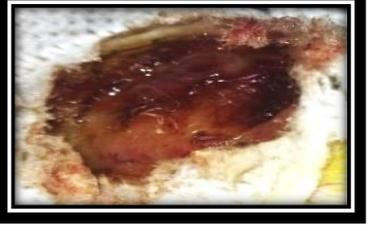
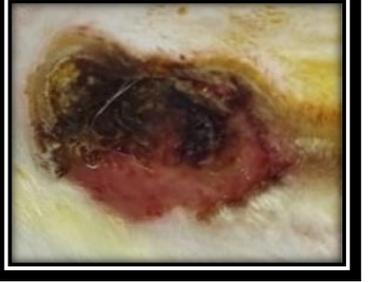
T- : Ce groupe suit une trajectoire similaire au groupe BTn mais avec des valeurs légèrement inférieures, atteignant 69 % à J23(fin d'expérimentation).

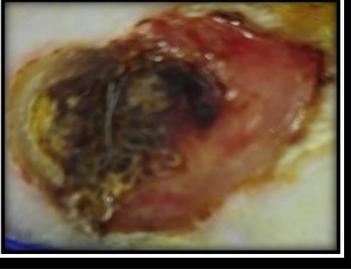
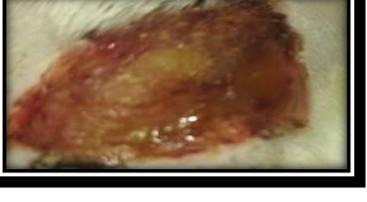
b) Points clés :

- Jours 3 à 7 : Les pourcentages de contraction sont bas pour tous les groupes, avec BTn à 4,78 % à J3 et 15 % à J7, tandis que std et t- commencent à des niveaux similaires mais plus bas.
- Jours 9 à 15 : Une différence notable commence à apparaître, avec BTn montrant une augmentation plus rapide par rapport aux autres groupes. À J15, BTn est à 43 %, Std à 27 % et t- à 40 %.
- Jours 17 à 23 : La divergence se creuse davantage avec BTn atteignant des valeurs significativement plus élevées. À J23, BTn est à 80 %, std à 53 % et t- à 69 %.

c) Interprétation

Le groupe BTn semble montrer la plus grande efficacité dans la contraction des brûlures, suivi de près par le groupe t-. Le groupe std montre une contraction notable mais moins prononcée par rapport aux deux autres groupes. Les barres d'erreur montrent qu'il y a des variations dans les mesures, mais les tendances générales restent claires.

Les jours	Témoin - (T-)	Standard (STD)	Brûlures avec traitement naturel (BTn)
J1			
J3			
J5			
J7			

J9			
J11			
J13			
J15			
J17			
J19			

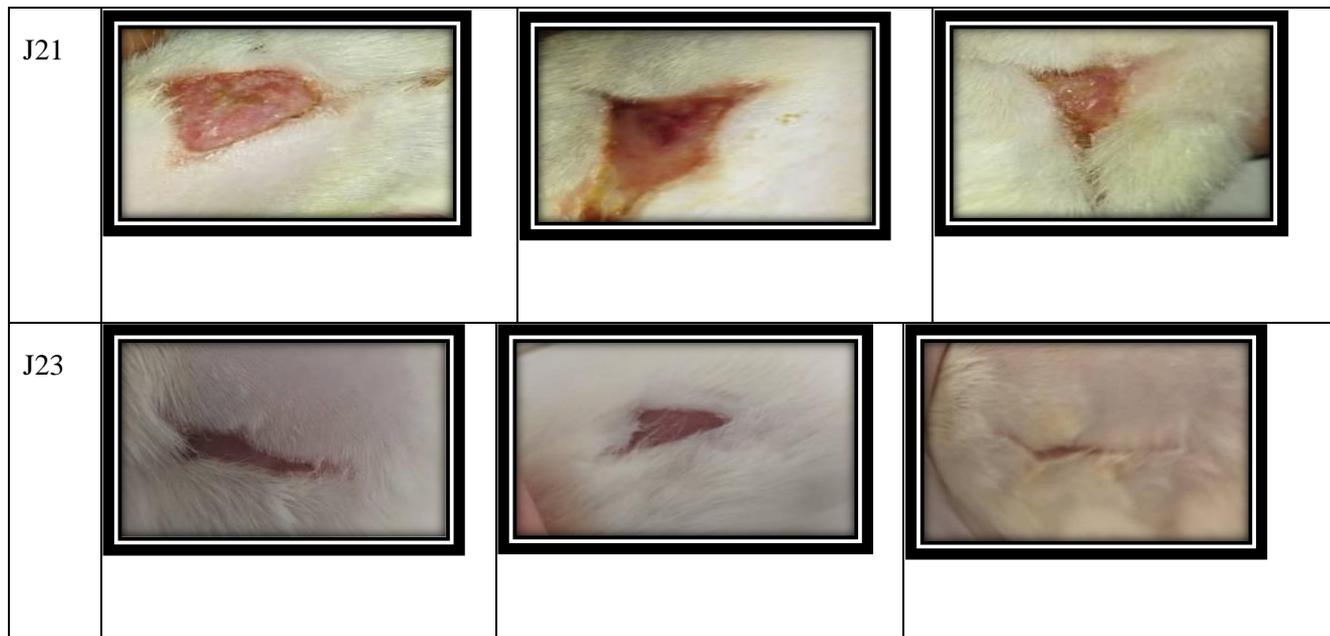


FIGURE 24 : Chronologie contraction des brûlures après traitement chez les (rats T-, STD et BTn).

I.2- contraction des plaies :

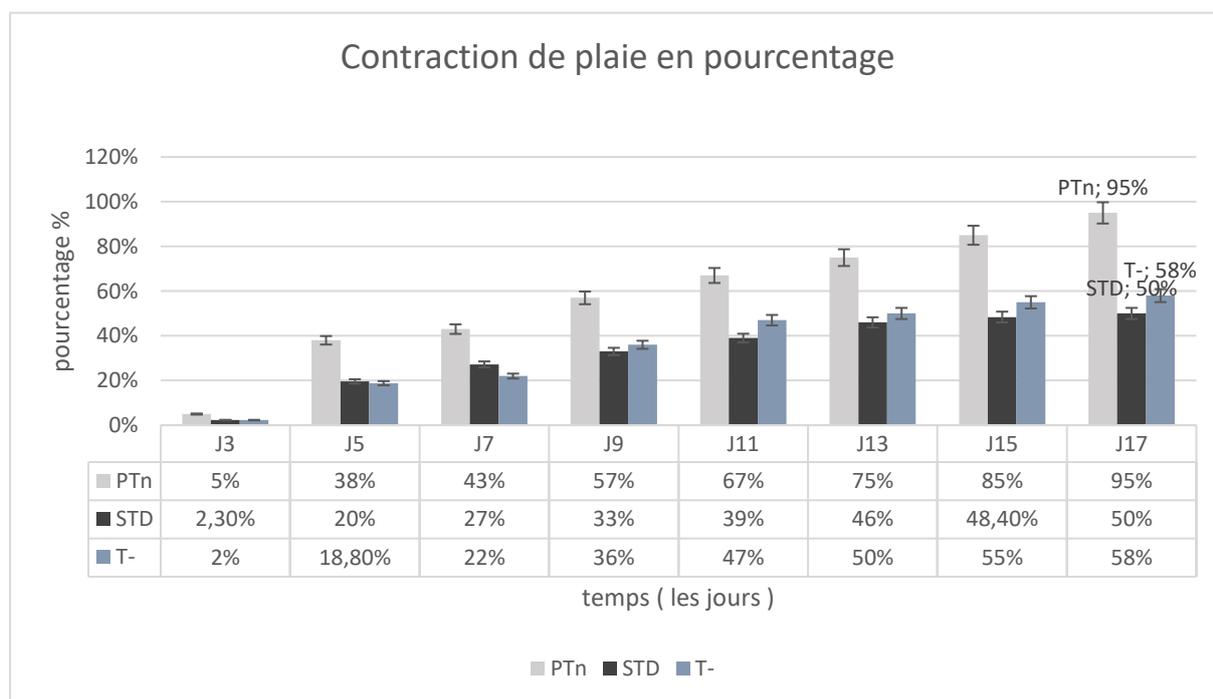


FIGURE 25 : contraction de plaie en pourcentage %

Le graphique montre la contraction de plaie exprimée en pourcentage pour trois groupes différents (PTn, Std, T-) du jour 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 au jour 17 fin d'expérimentation

Les histogrammes représentent la moyenne de la contraction de plaie avec des barres d'erreur.

a) Évolution de la cicatrisation :

PTn : Ce groupe montre une augmentation constante et significative de la contraction de plaie, passant de 5% au jour 3 à 95% au jour 17.

STD : Ce groupe suit également une tendance croissante, passant de 2,30% au jour 3 à 50% au jour 17, mais ce pourcentage reste inférieur au groupe PTn à chaque point de mesure.

T- : Ce groupe enregistre un pourcentage de 2% au jour 3 et atteint 58% au jour 17. Ce groupe montre une contraction de plaie plus rapide que le groupe Std mais inférieure au groupe PTn.

b) Comparaisons entre les groupes :

- À chaque point de mesure, le groupe PTn affiche la plus forte contraction de plaie, ce qui suggère une efficacité supérieure dans la cicatrisation des plaies par rapport aux deux autres groupes.
- Le groupe T- montre une efficacité intermédiaire, supérieure au groupe Std, mais inférieure au groupe PTn.
- Le groupe Std présente la plus faible contraction de plaie tout au long de l'expérience comparé aux autres groupes .

c) Interprétations des résultats :

- Les résultats suggèrent que le traitement des plaies par le gel de graines de lin est plus efficace pour favoriser la contraction des plaies comparé au traitement standard par la madecassol 1% .
- Les différences significatives entre les groupes peuvent indiquer des mécanismes biologiques distincts influencés par les traitements appliqués.
- Les valeurs de contraction plus élevées indiquent une réponse plus consistante et robuste dans le groupe PTn.

RESULTAS ET DISCUSSION

LES JOURS	Témoins - (T-)	Standard (STD)	Plaie traitement naturel (PTn)
J1			
J3			
J5			
J7			
J9			

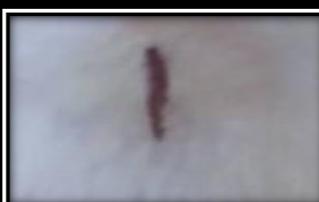
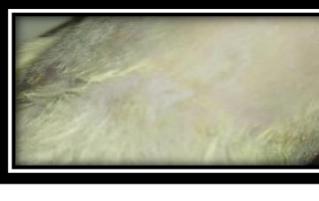
J11			
J13			
J15			
J17			

FIGURE 26 : chronologie de contraction de plaie chez les rats (T-, STD et PTn) .

II- Analyses biologiques :

Dans notre étude nous nous intéressons aux analyses biologiques marqueurs de l'inflammation (CRP : protéine C- reactive, vitesse de sédimentation Vs et FNS.

II-1. brûlures :

II.1.1- FNS (formule numération sanguine) :

a) leucocytes :

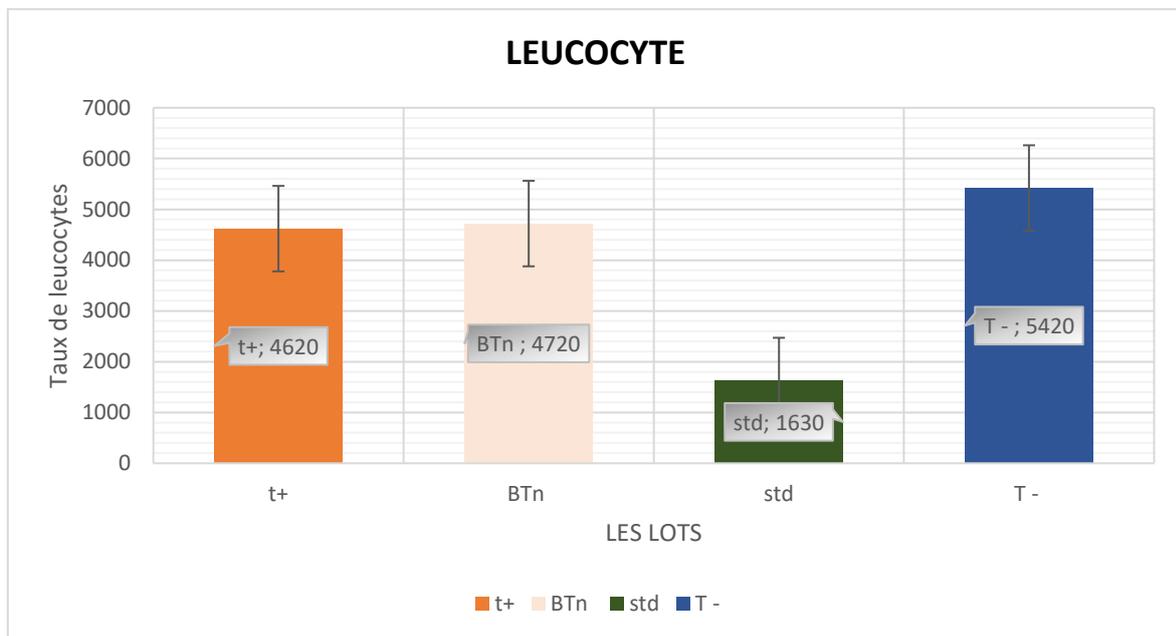


Figure 26 : Taux de leucocytes

Description des lots :

Le lot Std présente un nombre de leucocytes de (1630), ce dernier est faible par rapport aux autres lots.

Les lots t+ (4620) et BTn (4720) ont des niveaux de leucocytes relativement similaires.

Le lot T- (5420) montre une augmentation significative du taux de leucocytes par rapport aux autres lots.

Interprétation des résultats :

La différence marquée entre le lot Std et les autres lots peut indiquer une défense immunitaire et un traitement qui réduit significativement le nombre de leucocytes.

Les lots t+ et BTn, qui ont des taux de leucocytes similaires comparés aux deux autres lots, peuvent avoir des réponses biologiques similaires. Ceci explique l'efficacité du traitement Une augmentation des leucocytes dans le groupe T- peut indiquer une réponse immunitaire et défense du corps contre l'inflammation qui était importante dans ce groupe en absence d'un traitement.

b) hématies :

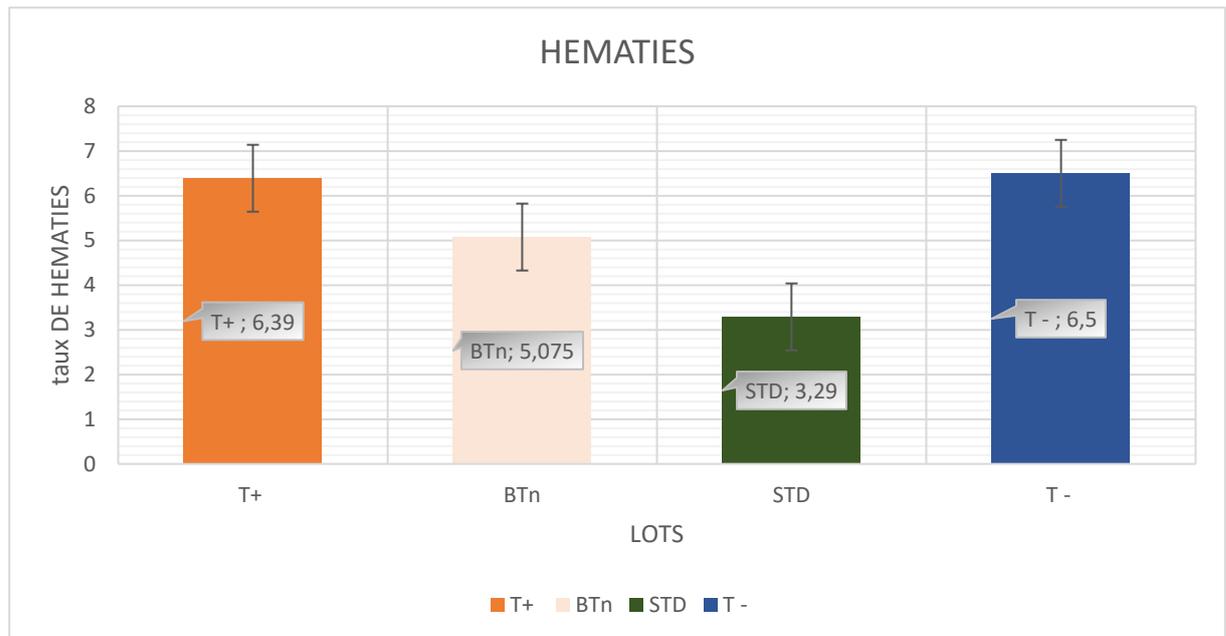


FIGURE 27 : Taux d' hématies.

Les résultats obtenus montrent un taux d'hématies (globules rouges) différent chez les quatre lots

Le lot T+ :Le taux d'hématies pour ce lot est de 6,39, l'une des valeurs la plus élevée

Le lot Btn : le taux d'hématies est de 5,075, ce qui est moyen par rapport aux autres lots. Ce lot a reçu un traitement naturel et maintient un taux de globules rouges à une valeur standard ou ajustée.

Le lot STD a un taux plus bas avec une moyenne de 3,29. Ce lot peut représenter un groupe dont l'approche de la guérison suite à un traitement pharmaceutique de référence (Dexeryl) a réduit la production de globules rouges.

Le lot T- a un taux de 6,5 le plus élevé par rapport aux deux autres groupes traités et proche de celui du lot T positif en absence du traitement

Interprétation :

les barres d'erreur semblent différer entre les lots,. Cela suggère qu'il y a une variation différente dans la production des globules rouges entre les groupes expérimentaux.

- La comparaison entre T+ et T- montre une légère différence en faveur de T-, ce qui suggère une défense immunitaire T- plus efficace dans l'augmentation des globules rouges.

- Le groupe STD, avec la moyenne la plus basse, peut indiquer un manque de stimulation et d'initiation du traitement

- Les différences observées peuvent être dues aux différents traitements et autres facteurs expérimentaux appliqués à chaque groupe.

c) hémoglobine Hb :

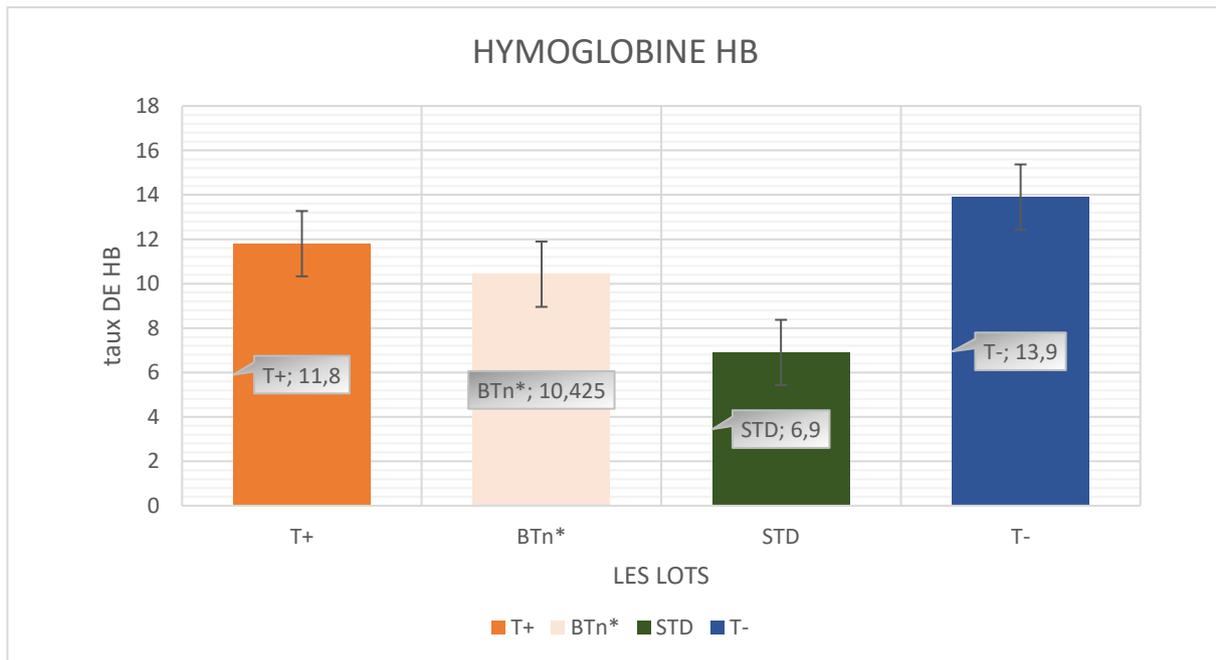


FIGURE 28 : taux d'hémoglobine

Le graphique montre les valeurs moyennes d'hémoglobine (Hb) pour les quatre groupes expérimentaux : T+, BTn, STD, et T-.

Le groupe T- a un taux d'Hb le plus élevé (13,9), ce qui suggère qu'il pourrait y avoir un facteur dans ce groupe favorisant des niveaux d'hémoglobine plus élevés.

Le groupe T+ (11,8) et le groupe BTn (10,425) ont des moyennes d'Hb intermédiaires, mais encore relativement élevées comparées au groupe STD.

Le groupe STD a un taux d'Hb le plus faible (6,9), ce qui peut indiquer des conditions défavorables à l'augmentation ou au maintien des niveaux d'hémoglobine sanguin.

T- : une hémoglobine moyenne plus élevée dans le groupe T- pourrait indiquer une réponse immunitaire dans ce groupe qui est particulièrement efficace pour augmenter et maintenir les niveaux d'hémoglobine.

T+ et BTn : Ces groupes présentent des niveaux intermédiaires, suggérant une certaine efficacité dans le groupe BTn, mais inférieure à celle observée dans le groupe T-.

STD : Un faible taux d'hémoglobine dans ce groupe pourrait indiquer l'effet indésirable d'un traitement de contrôle standard ou une condition défavorable à l'augmentation du taux d'hémoglobine.

d) Les plaquettes :

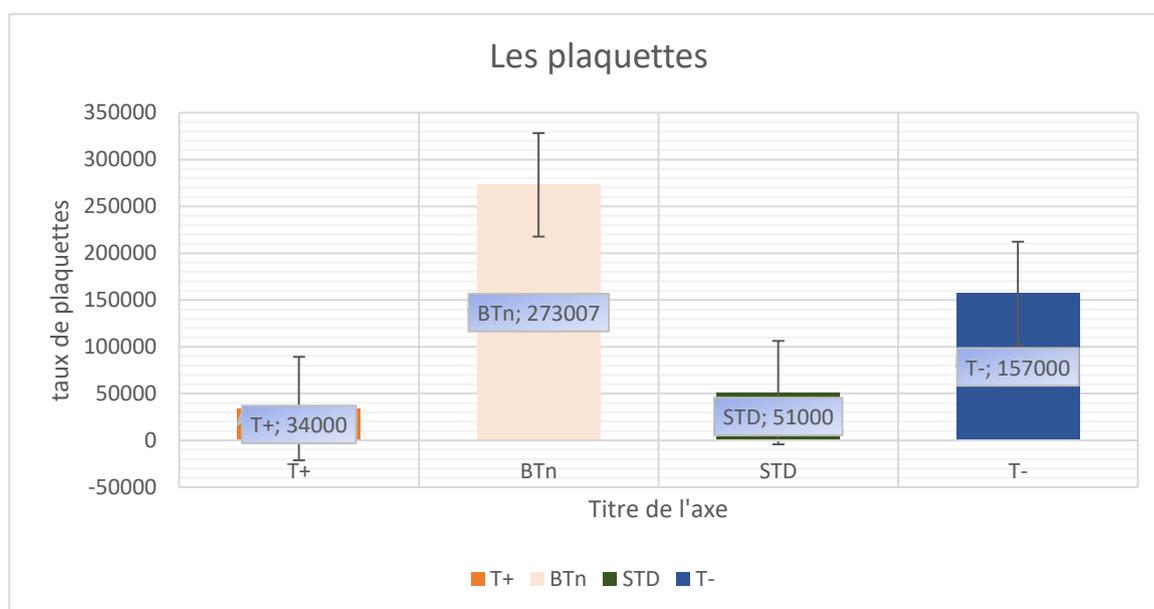


FIGURE 29: Taux de plaquettes

T+ :Le taux des plaquettes est de 34,000 avec une certaine variabilité (représentée par une barre d'erreur).

T- : Le taux des plaquettes est de 157,000, ce qui est significativement plus élevé que T+.

BTn : Le taux des plaquettes est de 273,000, encore plus élevée que T-.

STD : La moyenne des plaquettes est de 51,000, légèrement supérieure à T+ mais beaucoup plus basse que BIn et T-.

En comparant les différents taux des quatre groupes, On remarque une grande différence entre les valeurs moyennes des différents lots. Btn a un taux de plaquettes le plus élevé, suivi de T-, , STD et enfin T+.

Les barres d'erreur montrent la variabilité autour des moyennes. Cela permet de comprendre la dispersion des valeurs et d'évaluer la fiabilité des moyennes.

Les différences observées peuvent avoir des implications cliniques. Par exemple, une augmentation significative des plaquettes dans la catégorie Btn pourrait indiquer une condition spécifique ou une réponse à un traitement.

e) Hématocrite :

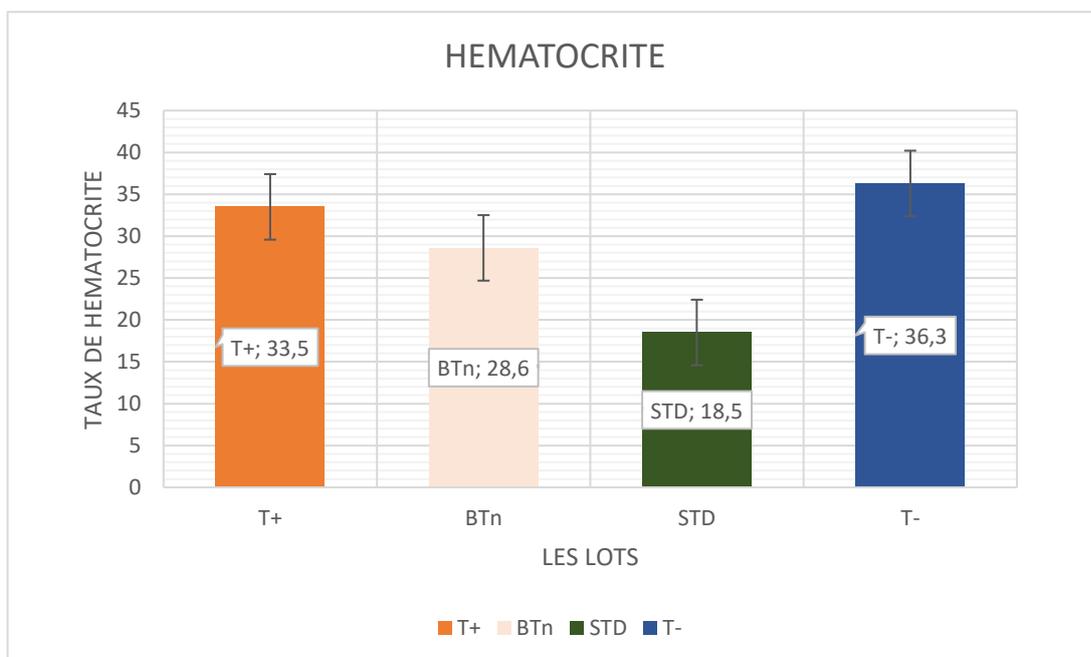


FIGURE 30: Taux d'hématocrite

T+ : Niveau moyen d'hématocrite : (33.35), L'écart-type semble modéré, suggérant une variabilité intermédiaire des valeurs d'hématocrite au sein de ce lot.

Btn : Niveau moyen d'hématocrite : (28.86) , L'écart-type est relativement élevé, indiquant une plus grande variabilité des valeurs d'hématocrite dans ce lot.

STD : Niveau moyen d'hématocrite : (18.85) , L'écart-type est aussi élevé, ce qui montre une forte variabilité des valeurs d'hématocrite.

T- : Niveau moyen d'hématocrite (35.85) , L'écart-type est modéré, similaire au lot L1, indiquant une variabilité intermédiaire des valeurs d'hématocrite.

- Lot T+ et T- : Des niveaux élevés d'hématocrite dans ces lots peuvent indiquer une meilleure santé ou un certain état physiologique qui favorise une plus grande concentration de globules rouges et une forte défense immunitaire pour T-.

- Btn et STD: Des niveaux bas peuvent indiquer des conditions moins favorables à la production ou au maintien des globules rouges, indiquant la réponse au traitement et son effet sur l'organisme.

f) LYMPHOCYTES :

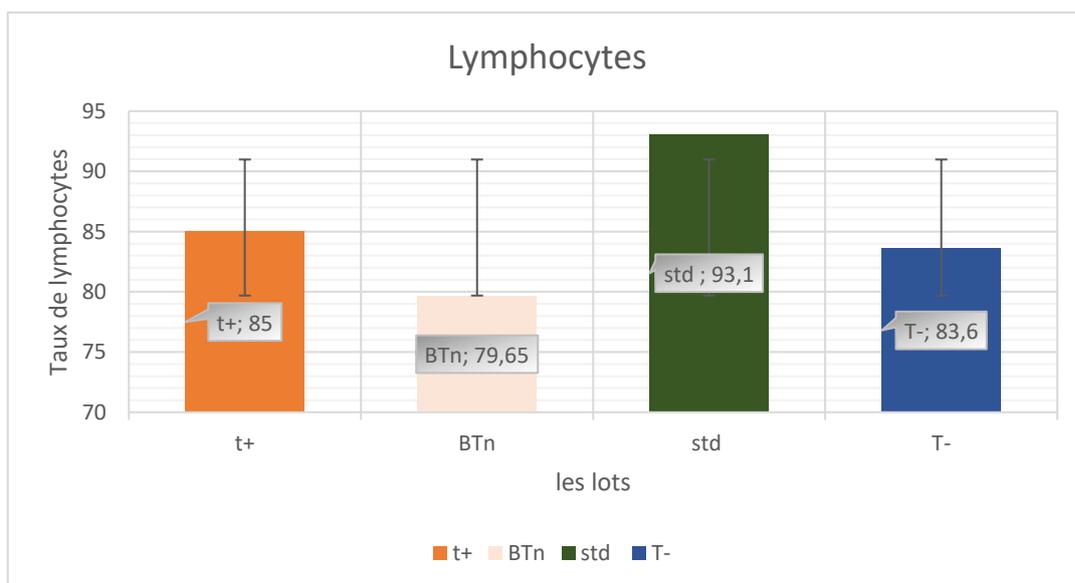


FIGURE 31: Taux de Lymphocytes

Cette figure montre un graphique à barres comparant le nombre moyen de lymphocytes pour les différents lots expérimentaux

Btn et STD a la plus haute moyenne de lymphocytes (96,5), suivi de T- (88,6), puis T+ (85).

Nous pouvons interpréter le niveau élevé de ce taux de lymphocytes chez les groupes Btn et STD pour indiquer une réponse immunitaire active qui peut-être considérée comme une réaction thérapeutique.

II.1.2- CRP (protein C-reactive) :

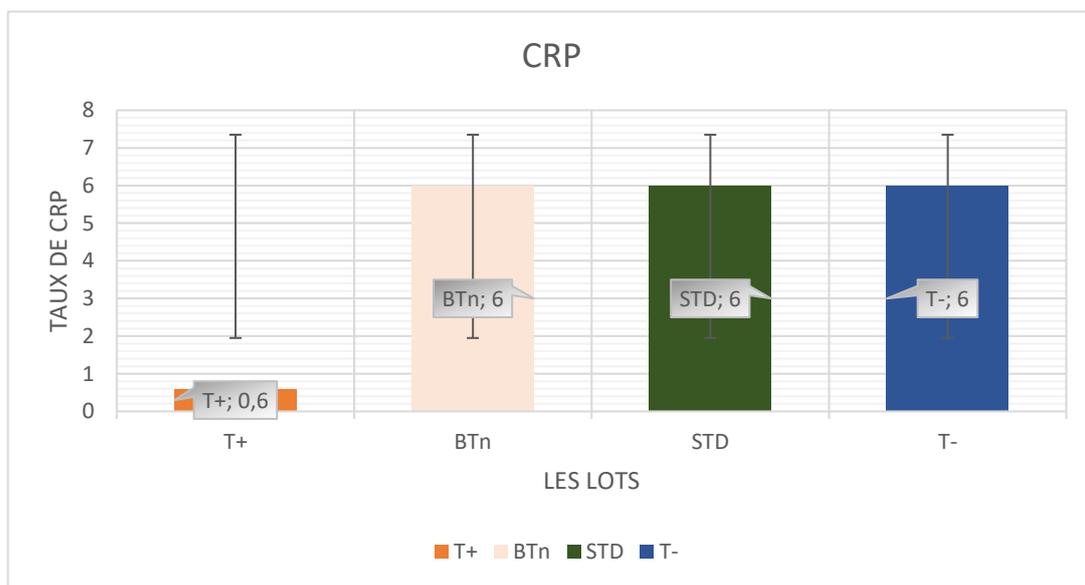


FIGURE 32 : Taux de CRP

La CRP est un marqueur d'inflammation précieux en biologie délocalisée, en soins primaires et au laboratoire.

Le graphique montre les niveaux moyens de CRP (protéine C-réactive) pour les quatre lots différents : STD, Btn, T+, et T-

T+ : un taux de CRP moyen d'environ 0,6, ce taux est considéré comme une valeur usuelle chez le rat en absence de toute inflammation.

Les lots **Btn**, **STD** et **T-** présentent un niveau moyen de CRP qui est de 6, ce qui est nettement supérieur au lot t+.

Cela témoigne la présence d'une réponse inflammatoire suite à La provocation de la brûlure chez les rats de ces lots. Le foie est le principale organe qui secrète cette protéine, des niveaux élevés peuvent évoquer des infections bactériennes, virales et fongiques, une septicémie, diverses formes d'arthrite et plusieurs autres états infectieux ou inflammatoires.

II.2- Les plaies :

II.2.1- FNS (formule numération sanguine) :

a) leucocytes :

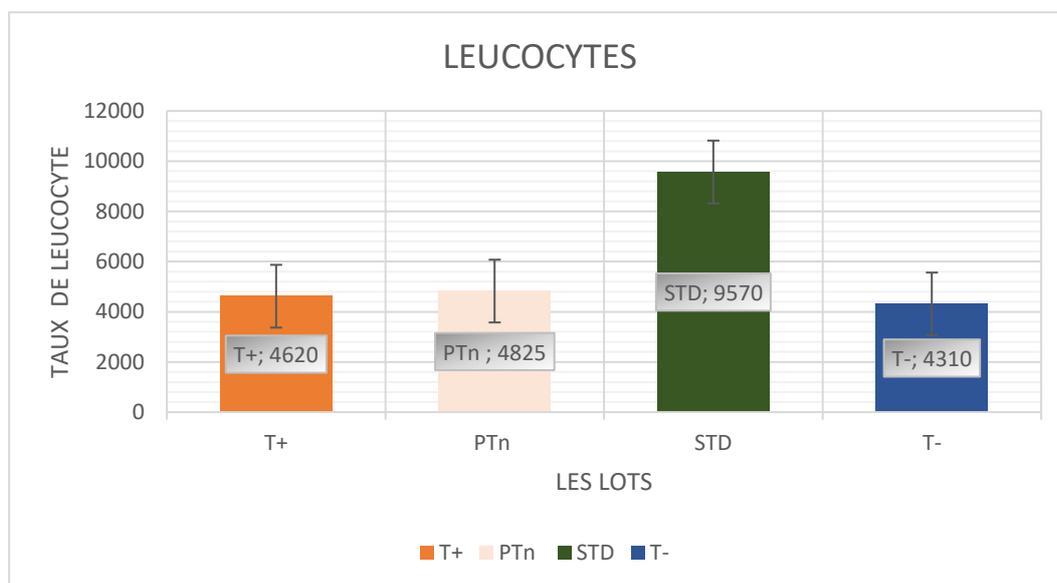


FIGURE 33: Taux de leucocytes .

Le graphique montre les taux des leucocytes pour les différents lots : T+, BTn, STD, et T-.

T+ : Taux de leucocytes est de 4620. Ce lot semble représenter un groupe de référence pour comparaison.

PTn :Taux de leucocytes est de 4825. Ce lot a une moyenne légèrement supérieure comparé au lot T+, suggérant une légère augmentation des leucocytes.

STD: Taux de leucocytes est de 9570. Ce lot montre une augmentation significative des leucocytes, ce qui pourrait indiquer une réponse immunitaire active ou une infection.

T- : taux de de leucocytes est de 4310. Ce lot a la moyenne la plus basse, ce qui pourrait indiquer une diminution d'une réponse immunitaire particulière.

STD et T- : Les différences marquées entre STD et T- sont notables. STD montre un taux presque double de la moyenne des leucocytes par rapport à T-. Cela pourrait indiquer une réponse immunitaire forte ou une condition pathologique dans le lot STD.

Les lots STD et PTn semblent avoir des variations relativement élevées, tandis que T+ et T- ont des variations plus faibles.

b) HÉMATIES :

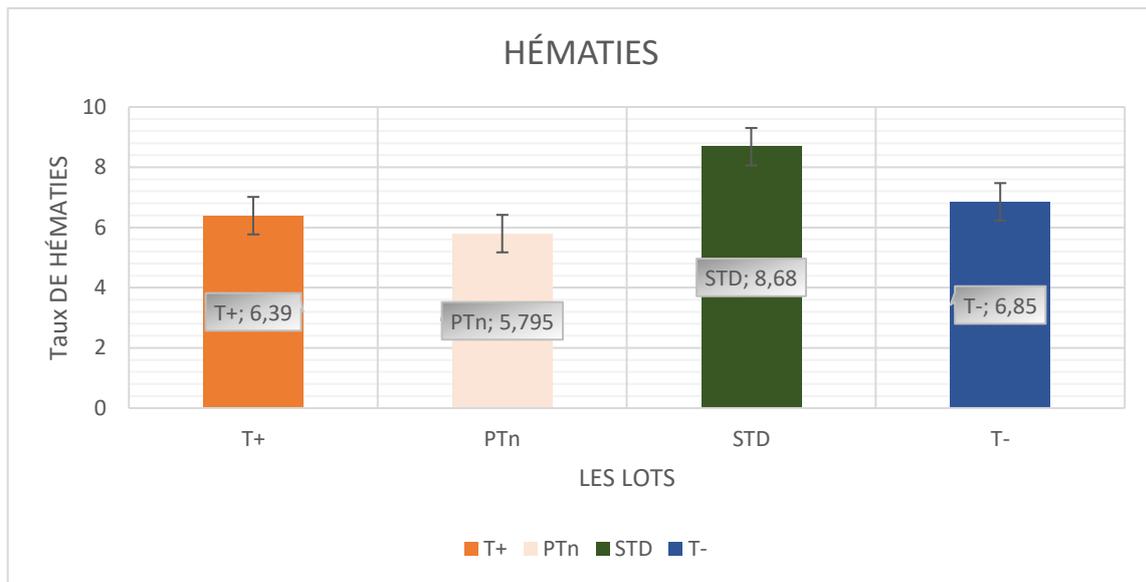


FIGURE 34: Taux des hématies .

T+ : Ce groupe a un taux de 6,39. Ce chiffre est relativement élevé mais inférieur à celui du groupe STD.

PTn : Le taux est de 5,795, c'est la plus basse valeur des quatre groupes. Cela pourrait indiquer une réduction des hématies avant le traitement suite à des hémorragies de plaies.

STD : Le taux est de 8,68, le plus haut taux d'hématies comparé. Cela pourrait suggérer que le traitement administré a un effet positif sur l'augmentation des hématies.

T- : Le taux de ce groupe est de 6,85, ce qui est légèrement supérieur au taux du lot STD mais nettement inférieur à T+. Cela pourrait indiquer que l'absence de traitement n'a pas d'effet significatif ou même légèrement bénéfique comparé au groupe standard.

Interprétations :

Le groupe STD montre une augmentation significative des hématies, ce qui peut indiquer l'efficacité du traitement appliqué

La comparaison avec le Groupe (T+) et Les valeurs de T- et STD comparées à T+ permettent de déterminer l'impact du traitement.

Le groupe PTn montre une réduction par rapport au groupe standard, ce qui pourrait indiquer que les conditions ou les prétraitements appliqués avant l'étude ont un effet négatif sur le taux d'hématies.

c) **hémoglobines Hb :**

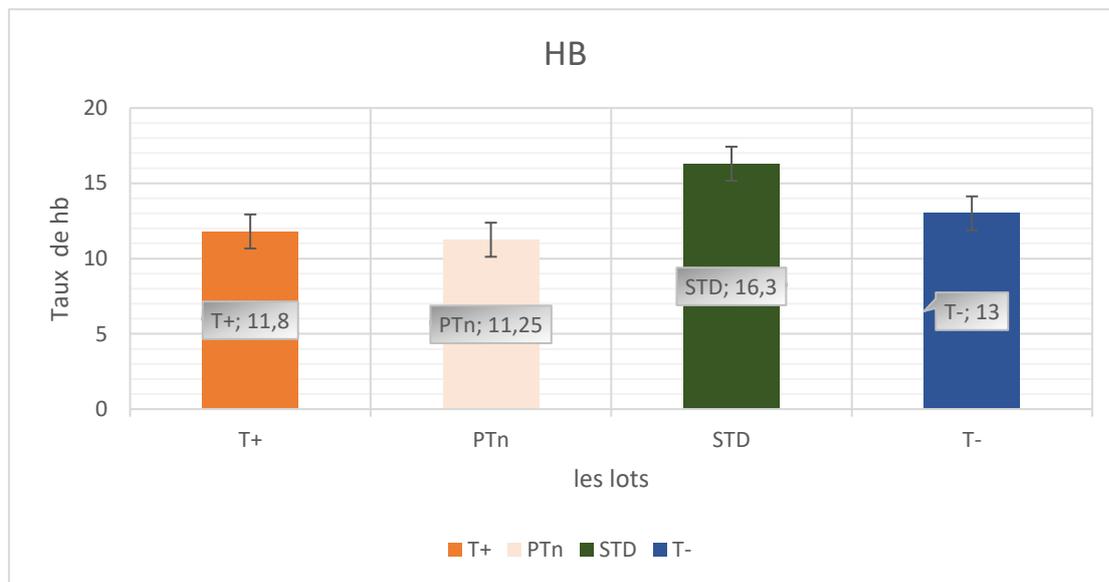


FIGURE 35: taux de l'hémoglobine

Le graphe à barres représente les taux de l'hémoglobine pour différents lots : T+, PTN, STD, et T-. Voici une analyse et une discussion basée sur ces données :

T+ et PTn : Les valeurs d'hémoglobine dans le lot T+(11,8 g/dL) et le lot PTn (11,25 g/dL) sont assez proches, suggérant que les conditions T+ et PNT produisent des niveaux d'hémoglobine similaires.

STD et T- : La différence entre les lots traités positivement ,(STD)et (T-) est notable. Le lot T+ présente une moyenne d'hémoglobine de 16,3 g/dL, ce qui est significativement plus élevé que le lot T- à 11,13 g/dL. Cela indique que le traitement positif a un effet considérable sur l'augmentation des niveaux d'hémoglobine.

Parmi tous les lots, STD montre la valeur la plus élevée, tandis que T- a une valeur proche des lots T+ et PNT

Les barres d'erreur indiquent la variabilité des données. Les écarts types semblent être relativement faibles pour tous les lots, ce qui suggère que les mesures sont précises et les données sont fiables.

d) Les plaquettes :

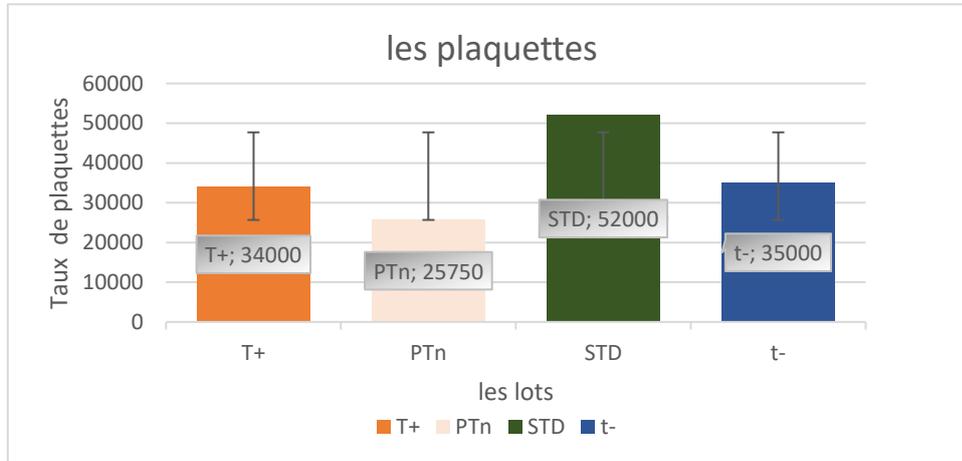


FIGURE 36 : taux de plaquettes

Ce graphe présente le taux de plaquettes (thrombocytes) dans différentes conditions expérimentales.

STD présente le plus haut taux des plaquettes (52,000), suggérant une augmentation significative par rapport aux autres conditions.

PTn montre le plus bas taux de plaquettes (27,575), ce qui pourrait indiquer une diminution due à l'intervention ou au traitement appliqué

T+ et T- ont des moyennes de plaquettes relativement similaires, respectivement 34,000 et 35,000, suggérant que T- n'a pas un effet significatif comparé à la condition de contrôle.

L'intervention représentée par **STD** semble être la plus efficace pour augmenter le nombre de plaquettes. Cela pourrait être bénéfique dans des situations où une augmentation des plaquettes est nécessaire, par exemple dans le traitement de certains troubles de la coagulation.

L'intervention **PTn** semble réduire significativement le nombre de plaquettes, ce qui pourrait être utile dans des contextes où une réduction est souhaitée, ou pourrait indiquer un effet secondaire négatif d'un traitement.

e) Hématocrite :

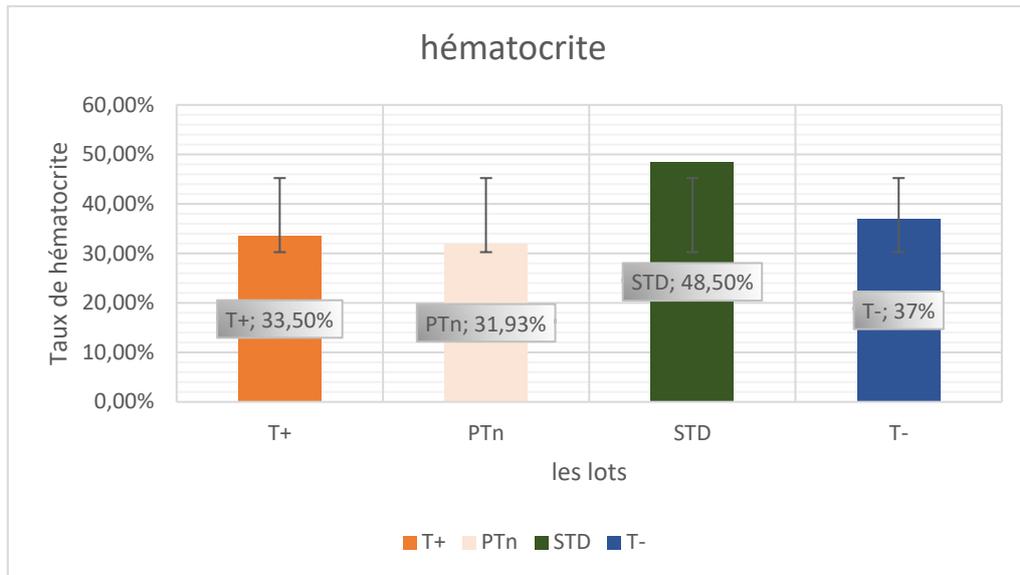


FIGURE 37 : taux d'hématocrite

Ce graphe montre le taux d'hématocrite sous différentes conditions expérimentales

STD présente le plus haut taux d'hématocrite (48.50%), suggérant une augmentation significative par rapport aux autres conditions.

PTn montre un taux d'hématocrite plus bas (31.19%) comparé à la condition de contrôle (t+).

T+ et T- ont des moyennes d'hématocrite relativement similaires, respectivement 33.50% et 33.75%.

L'intervention représentée par **STD** semble être la plus efficace pour augmenter le nombre de plaquettes. Cela pourrait être bénéfique dans des situations où une augmentation des plaquettes est nécessaire, par exemple dans le traitement de certains troubles de la coagulation. L'intervention **PTn** semble réduire significativement le nombre de plaquettes, ce qui pourrait être utile dans des contextes où une réduction est souhaitée

II.2.2- CRP (protein C-reactive) :

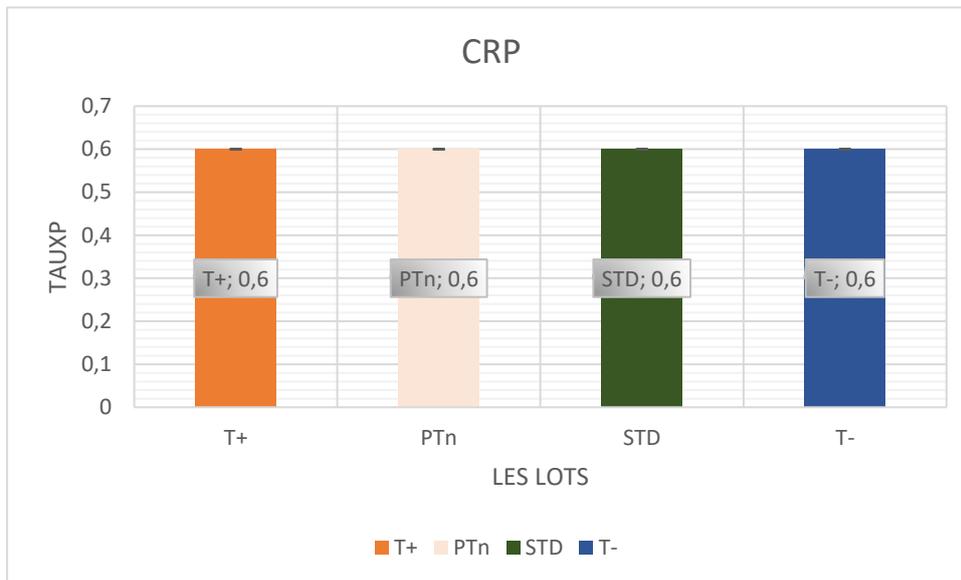


FIGURE 39 : Taux de CRP .

Le graphe montre le taux de CRP (Protéine C-réactive) pour les différents lots : T+, PTn, STD, et T-.

Tous les lots (T+, PTN, STD, T-) ont une moyenne de CRP de 0,6. Cela signifie que, indépendamment des traitements ou conditions associés à chaque lot, les niveaux de CRP sont identiques. L'uniformité des moyennes pourrait indiquer que les variables testées n'ont pas d'impact significatif sur les niveaux de CRP dans les conditions de l'étude.

T+ : Cette barre représente probablement le groupe de contrôle avec une moyenne de 0,6, il sert de référence (valeur usuelle) pour les autres lots.

PTN : un taux de CRP de 0,6 enregistré par ce groupe montre une bonne efficacité du traitement naturel.

STD et T- : Les taux indiquent également des moyennes de 0,6. L'absence de variation suggère que ces traitements ou conditions n'influencent pas les niveaux de CRP et s'approchent de la valeur usuelle cela peut s'expliquer par la disparition de l'inflammation suite au traitement chez le groupe STD et les réponses du système immunitaire chez le groupe T-.

II.2. 3 – Vs (vitesse de sedimentation) :

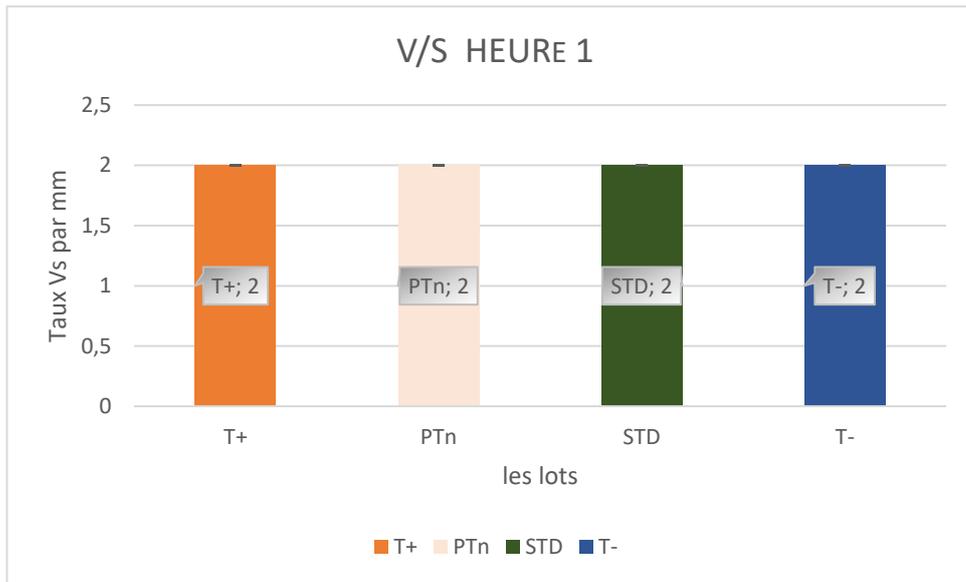


FIGURE 40 : (vitesse de sedimentation) de la première heure .

Le graphique montre les moyennes de VS (vitesse de sedimentation) pour différents lots : T+, PTn, STD, et T-.

T+: Cette barre représente probablement le groupe de contrôle. Avec une moyenne de 2mm , il sert de référence (valeur usuelle) pour les autres lots.

PTn : on enregistre une moyenne similaire de 2mm par rapport au lot témoin positif.

STD et T- : (STD et (T-) indiquent également des moyennes de 2mm. L'absence de variation suggère que ces traitements ou conditions n'influencent pas les niveaux de VS à la première heure.

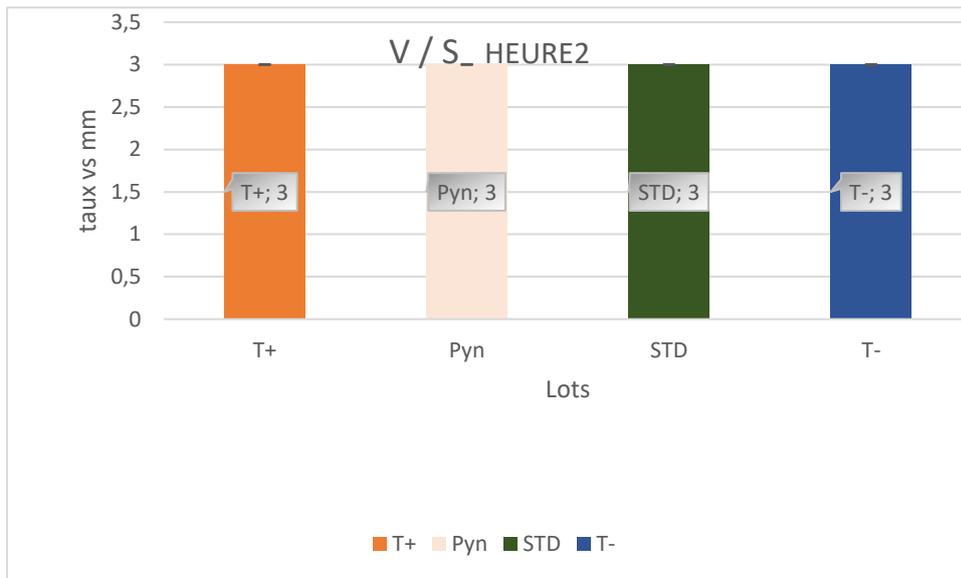


FIGURE 41: vitesse de sedimentation la deuxième heure

T+ : Cette barre représente probablement le groupe de contrôle avec une moyenne de 3mm , il sert de référence (valeur usuelle) pour les autres lots.

PTn, STD : la vitesse de sédimentation est de 3mm cette dernière est similaire à celle du lot témoin positif ce qui montre l'efficacité des deux traitements.

STD et T- : (STD et (T-) indiquent également des moyennes de 3 mm. L'absence de variation suggère que ces traitements ou conditions n'influencent pas les niveaux de VS.

III- Discussion :

De nombreux médicaments destinés pour la cicatrisation des plaies et des brûlures proviennent des plantes en raison de leurs composés bioactifs et leurs effets anti-inflammatoires, antimicrobiens et antioxydants , Plusieurs médicaments stimulant le processus de cicatrisation des plaies et de brûlures tirent leur origine des plantes (52)

Dans une étude détaillée consacrée à la revue bibliographique des cicatrisants naturels, les formulations de plusieurs plantes, ainsi que différents produits nutraceutiques qui contribuent à l'activité de cicatrisation sont cités . (53)

Ils ont décrit 23 plantes qui ont été étudiées par divers auteurs, offrant ainsi une compréhension initiale de leurs propriétés médicinales. Cependant, l'étude ne s'arrête pas là. Elle souligne l'importance de poursuivre la recherche, en particulier sur des plantes bien connues dans notre médecine populaire pour leurs remarquables propriétés cicatrisantes, telles que les graines de lin et de sésame, leur effet cicatrisant a été exploré dans notre étude dans deux types de blessures : la brûlure et la plaie et les résultats obtenus vont servir de références pour les futures recherches . Ces plantes, bien qu'elles bénéficient déjà d'une réputation positive dans le domaine de la cicatrisation, n'ont pas encore été pleinement explorées dans le contexte de la recherche scientifique moderne. En incluant ces plantes dans des études futures, nous pourrions découvrir de nouveaux mécanismes de cicatrisation ou développer des traitements plus efficaces basés sur des remèdes traditionnels. Ainsi, tout en reconnaissant les 23 plantes déjà étudiées, il est crucial de continuer à élargir nos connaissances en explorant d'autres plantes médicinales potentiellement bénéfiques. L'aspect visuel des plaies et brûlures est évalué par un score émis . (54)

L'étude planimétrique autorise donc une évaluation quantitative directe par le calcul de la surface de la plaie et brûlures, de son évolution dans le temps et par déduction une appréciation de la qualité du Tissu de granulation d'après les travaux de Farahaniet Kloth en 2008, elle permet une évaluation directe et quantitative de la surface des plaies et des brûlures, ainsi que de leur évolution dans le temps. elle suggère également que cette méthode offre des indications sur la qualité du tissu de granulation. En résumé, l'étude planimétrique fournit une

analyse précise de la progression des plaies et des brûlures, ainsi qu'une estimation de la santé du tissu en cours de cicatrisation, selon les recherches antérieures.

Les brûlures sont principalement vulnérables aux complications (55) (56) , Les brûlures sont particulièrement sujettes à des complications, notamment des infections et des cicatrices, nécessitant une gestion attentive pour favoriser une guérison optimale.

La cicatrisation engage plusieurs processus physiologiques comme les mécanismes Inflammatoire et hémostatique, les processus de prolifération et de migration cellulaire, le Processus d'angiogenèse et de synthèse de protéines contractiles, la reconstitution tissulaire ou La réépithelialisation, la contraction et enfin le remodelage de la plaie (57).

IV-Etude histologique :

IV.1- les brûlures (foie) :

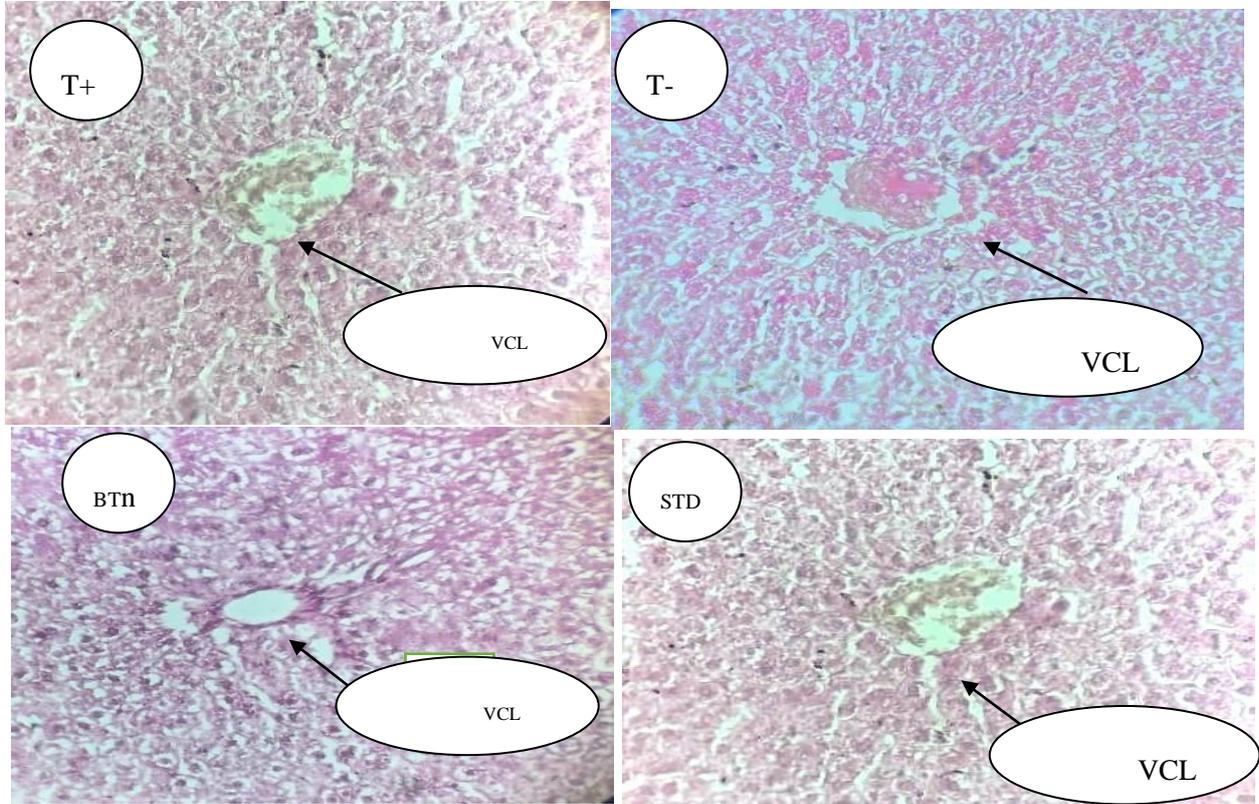


FIGURE 42 :Histologie du foie de rat témoin positif (T+) et témoin négatif (T-)et de rat traité (BTn) ,et rat standard (STD) , [Gx40]

IV.2- les brûlures la peau

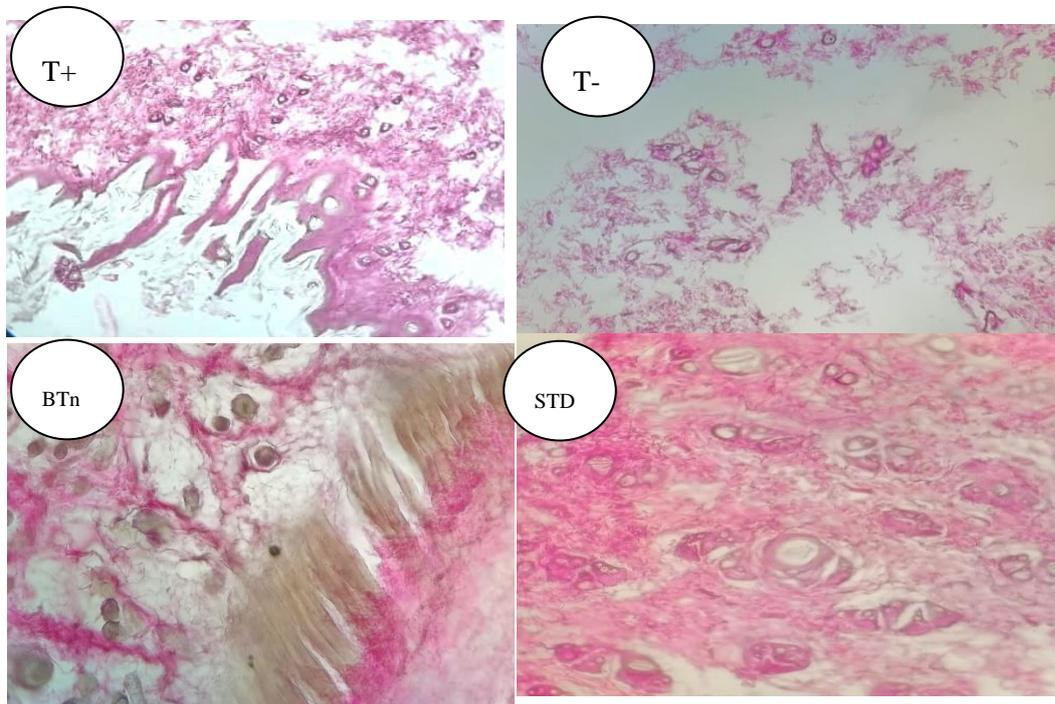


FIGURE 43 : Histologie du foie de rat témoin positif (T+) et témoin négatif (T-)et de rat traité (BTn),et rat standard (STD), [Gx10]

IV.3- les plaies : le foie

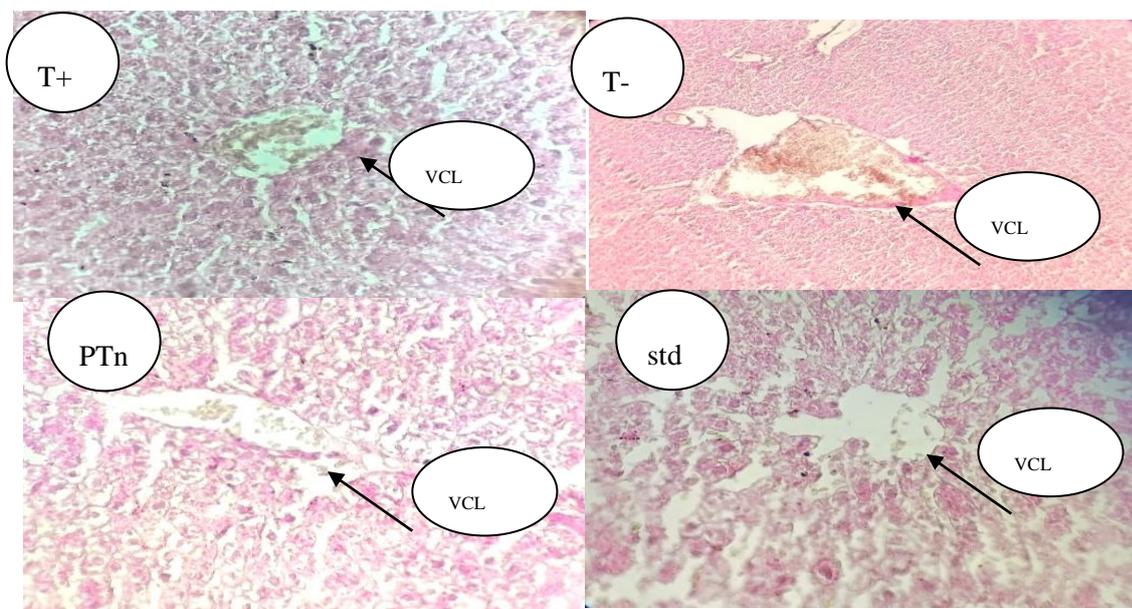


FIGURE 44: Histologie du foie de rat témoin positif (T+) et témoin négatif (T-)et de rat traité (PTn),et rat standard (STD), [Gx40]

IV.3 - - les plaies : La peau

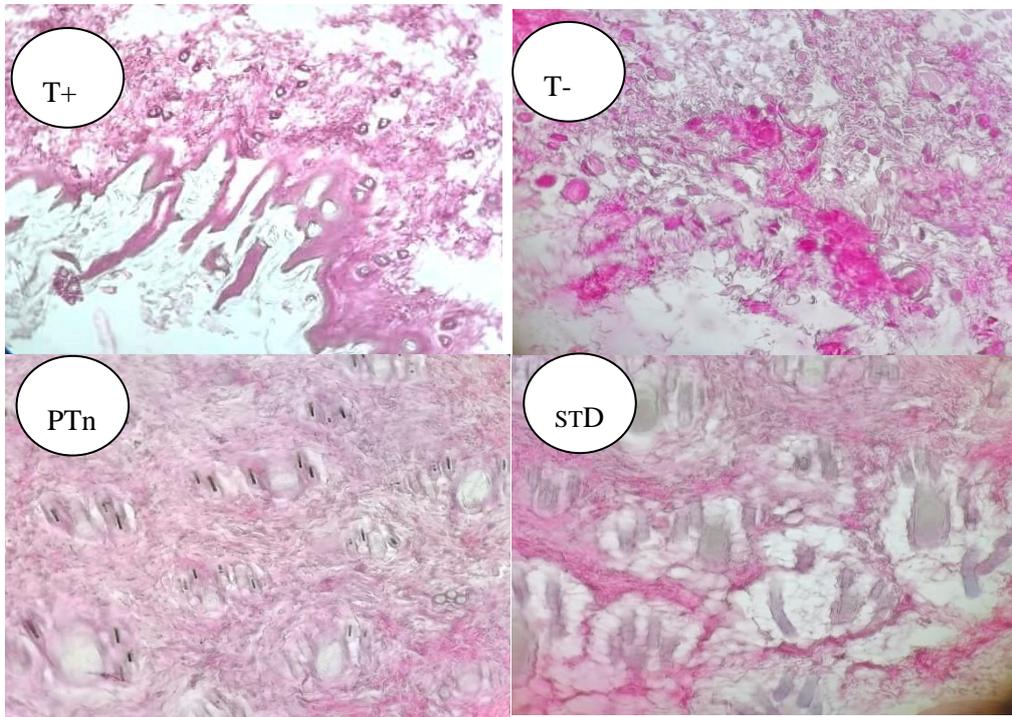


FIGURE45 : Histologie du foie de rat témoin positif (T+) et témoin négatif (T-)et de rat traité (BTn), et rat standard (STD), [Gx10]

Cas de brûlures et plaies :

Foie :

le tissu hépatique du rat témoin positif est composé de lobules qui sont petits (1 mm environ), les limites du lobules sont grossièrement hexagonales et on voit le centre du lobule qui est occupée par une veine centro – lobulaire de taille normale, aux angles du lobule, et en plein tissu conjonctif sont situés les espaces portes ou espace de Kiernan pas de lésions , pas d’infiltrat inflammatoire, les hépatocytes sont bien différenciées .

dans le cas du témoin négatif (T-) et (STD) le parenchyme hépatique change d'aspect histologique présence d'infiltrats inflammatoires, la veine centro lobulaire est large ceci est peut être dû aux différentes hémorragies qu'a causé la blessure (plaie et brûlures)

Le tissu hépatique du rat BTn présente un aspect tissulaire proche de celui du témoin positif ce qui confirme que l'inflammation du foie a été affecté légèrement et l'efficacité du traitement.

Le processus de cicatrisation a été accéléré par un traitement naturel et semble t-il efficace pour corriger toute lésion hépatique et protéger le foie.

La peau :

La peau du rat témoin positif est une peau saine richement vascularisée, pas de lésions cutanées comparée au coupe histologique du témoin négatif présence d'hémorragies dispersées suite aux blessures mais ces lésions sont légères et semblent être régénérées suite au traitement naturel cicatrisant (présence de cellules en phase de dévision dans la coupe du BTn et Ptn) et aussi la fonction immunitaire qu'exerce la peau pour lutter contre les différentes attaques exogènes et endogènes et ceci grâce aux cellules sensorielles capables de renseigner notre système immunitaire sur la présence d'antigènes contre lesquels il faut induire une réponse. comprendre le phénomène de la cicatrisation est un phénomène physiologique complexe et qui permet à la peau de se reconstituer après la survenue de plaie, ce phénomène est déclenché naturellement lorsque la peau est atteinte et son rôle est de régénérer les tissus endommagés dans le temps.

Nos résultats indiquent que le pouvoir cicatrisant des deux types de graines est efficace suite à l'action pharmaceutique locale qu'exerce la crème et le gel et semble réparé les lésions dans un laps de temps très court en parallèle avec la cicatrisation physiologique.

Conclusion :

La médecine traditionnelle repose principalement sur la phytothérapie, qui occupe une place essentielle dans cette approche. Jusqu'à aujourd'hui, les plantes thérapeutiques continuent d'être employées en médecine. La médecine contemporaine vise à créer des médicaments, parfois ces médicaments sont à base de plantes médicinales.

Les graines de sésame famille des Pédaliacées (Pedaliaceae) Utilisé dans le domaine des soins. et graines de lin, une espèce végétale de la famille des Linacées (Linaceae). elle sert pour complément alimentaire, ces deux plantes présentent des propriétés pharmacologiques pour leur utilisation en médecine traditionnelle

Au terme de cette étude, nous avons cherché à améliorer la médecine traditionnelle en utilisant ces plantes : *Linum usitatissimum* et *Sesamum indicum*, dans le but de développer une préparation pharmaceutique à effet thérapeutique accessible et efficace pour le traitement des plaies et des brûlures. L'administration des crèmes à base de plantes par voie cutanée implique l'application topique de préparations contenant des extraits végétaux sur la peau. Le phénomène de la cicatrisation est un processus biologique qui est déclenché automatiquement et immédiatement par l'organisme en cas de dommage physique à un tissu, à l'exception des cellules nerveuses. Il existe divers produits cicatrisants dont l'efficacité est largement reconnue, mais des échecs thérapeutiques surviennent parfois. Nous avons essayé d'évaluer les propriétés cicatrisantes des plantes *linum usitatissimum* et *sesamum indicum*. Les deux études portaient sur les brûlures et les plaies : les rats ont été traités avec un extrait naturel d'huile de sésame et un autre avec un produit de synthèse qui servait comme traitement standard, un groupe de rats qui n'a reçu aucun traitement et ont dû se soigner eux-mêmes ; et un groupe de rat témoin positif pendant une durée de 23 jours.

L'autre série de rats a été traitée par un gel à base de graines de lin, un deuxième groupe avec un médicament de synthèse (STD) un troisième groupe qui n'a reçu aucun traitement et le dernier est le groupe des témoins positifs pendant environ 17 jours.

Les résultats obtenus montrent que les deux plantes ont montré une action positive sur la cicatrisation avec une contraction plus importante qui s'accélère à l'examen histologique, on constate que la quantité des fibroblastes au sein des plaies et brûlures des deux lots traités avec les préparations naturelles et synthétique est sensiblement plus abondante par rapport aux deux autres lots. Ceci signifie que la plante favorise la fibroplasie. Cette augmentation des fibroblastes producteurs de collagène favoriserait une cicatrice de bonne qualité.

Les résultats de cette recherche sont prometteurs, mais il est crucial de mener d'autres études pour approfondir notre compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires impliqués dans ces effets. ces études devraient également se concentrer sur l'identification des substances actives dans les graines de lin et l'huile de sésame, ainsi que sur l'analyse de leurs impacts sur les signaux impliqués dans les mécanismes de guérison.

*Références
bibliographiques*

Liste de références

- (1) **Jayakumar K. (2015).** Ethno-medicinal value of plants in Thanjavur District, Tamil Nadu, India. *International Letters of Natural Sciences*. 29(2):33-42.
- (2) **Manzuoerh R., Farahpour M-R., Oryan A. and Sonboli A. (2019).** Effectiveness of topical administration of *Anethum graveolens* essential oil on MRSA-infected wounds. *Biomedicine and Pharmacotherapy*. 109: 1650-1658.
- (3) **Argirova, M., Hadjiski, O., & Victorova, A. (2006).** Non-operative treatment of hypertrophic scars and keloids after burns in children. *Annals of burns and Fire Disasters*, 19(2), 80
- (4) **. Kokane DD, More RY, Kale MB, et al (2009)** Evaluation of wound healing activity of root of *Mimosa pudica*. *J Ethnopharmacol* 124:311–5
- (5) **Maurel, 1998** J.W. Maurel, Y. Wu, N. Magnenat Thalmann, D. Thalmann, *Biomechanical models for soft tissue simulation*, Springer (ESPRIT basic research series), 1998.
- (6) **Roche, 1997.** Roche, Relation entre le comportement mécanique et la structuration des lattices de collagène autotendus, Thèse, Besançon: Université de Franche-Comté, 1997.
- (7) https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Anatomy_The_Skin_-_NCI_Visuals_Online.jpg
- (8) **ChenL.,DengH.,CuiH.,FangJ.,ZuoZ.,DengJ.,LiY.,WangX.,ZhaoLetal.** Inflammatory responses and inflammation-associated diseases in organs. *Oncotarget*. 2017.
- (9) **Larousse Médical.2009** Accessed at : [http://www.larousse.fr/archives/medical\[2009\]](http://www.larousse.fr/archives/medical[2009])] Le Trésor de la Langue Française informatisé (dictionary). Accessed at : <http://atilf.atilf.fr/2009>
- (10) **Larousse Médical.2009** Accessed at : [http://www.larousse.fr/archives/medical\[2009\]](http://www.larousse.fr/archives/medical[2009])] Le Trésor de la Langue Française informatisé (dictionary). Accessed at : <http://atilf.atilf.fr/2009>
- (11) **HectorF.DeLuca,**«Overview of general physiologic features and functions of vitamin D», *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol. 80, no 6, 1er décembre 2004, p. 1689S–1696S (ISSN0002-9165, DOI 10.1093/ajcn/80.6.1689S, lire en ligne consulté le 15 avril 2020)
- (12) **Delverdier, M. 2002.** Aspects morphologiques et chronologiques de la réaction inflammatoire. Dans cours d'anatomie pathologique de deuxième année du deuxième cycle école Nationale vétérinaire de Toulouse
- (13) **Delverdier, M. 2002.** Aspects morphologiques et chronologiques de la réaction inflammatoire. Dans cours d'anatomie pathologique de deuxième année du deuxième cycle école Nationale vétérinaire de Toulouse
- (14) **Hé, D. (2006).** Bilan des connaissances actuelles sur la cicatrisation des plaies cutanées chez le chien et le chat [Other]. <https://oatao.univ-toulouse.fr/1609/>
- (15) **Phillipson M. and Kubes P. (2019).** The healing power of neutrophils. *Trends in Immunology*. 7(40): 635-647.
- (16) **Chabane S. (2021).** Caractérisation, toxicité et activités biologiques de *teucrium polium*. Thèse de Doctorat en Biotechnologie végétale. Université Mohamed Boudiaf, M'sila, Algérie. Pp.18-22.
- (17) **Monique R. (2019).** Plaies, cicatrisation et pansements. Bonnes pratiques infirmier en fiche. Fiche 3. Elsevier Masson. France.
- (18) **MOISSONNIER P. 2002.** Physiopathologie: La cicatrisation des plaies, *Action Vétérinaire*, (édition spéciale du 10 Mai 2002), 3-6.
- (19) **JOHNSTON D. E. 1990.** Wound healing in skin. *Veterinary clinics of North America: small animal practice*, 20 (1): p. 1-25.

- (20) **SWAIM S.F, HENDERSON R.A. 1997a.** Management of skin tension. In Small animal wound management, Williams and Wilkins Company. p. 87.
- (21) **SWAIN S.F, HENDERSON R.A. 1997.** Wound dressing materials and topical medications. In SWAIN S.F. Small animal wound management. Williams and Wilkins Company (Ed.): 34-51.
- (22) **JOHNSTON D.E. 1999.** Cicatrisation des plaies cutanées. Le Point Vétérinaire. Numéro spécial, 24, 21-34.
- (23) **BERTHET. 1983.** Contribution à l'étude du traitement des plaies à l'aide d'un hydrogel d'amidon. Thèse de Doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse.
- (24) **HÉ D. 2006.** Bilan des connaissances actuelles sur la cicatrisation des plaies cutanées chez le chien et le chat. Thèse de médecine vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse.
- (25) **TITEUX E. 1992.** Contribution à l'étude de la cicatrisation des plaies cutanées: le Dermaflon (N.D.) Thèse de Doctorat Vétérinaire, Faculté de Médecine de Créteil.
- (26) **BERTHET. 1983.** Contribution à l'étude du traitement des plaies à l'aide d'un hydrogel d'amidon. Thèse de Doctorat vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse.
- (27) **HÉ D. 2006.** Bilan des connaissances actuelles sur la cicatrisation des plaies cutanées chez le chien et le chat. Thèse de médecine vétérinaire, Université Paul Sabatier, Toulouse.
- (28) **BELLAH J.R, WILLIAMS J.M. 1999.** Wound closure options and decision making. In FOWLER D. WILLIAMS J.M: BSAVA, Manual of canine and feline wound management and reconstruction. 1st Ed, Cheltenham, BSAVA (British Small Animal Veterinary Association): p. 25-36.
- (29) **OMS**
<https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=3ga7CRRQdDcC&oi=fnd&pg=PA5&dq=OMS+D2FINITION+PLANTS+MEDICINAL&ots=Z6VJqArhia&sig=1RF7jN425JwOOVGQvM80vryaXnw>
- (30) **P. Budowski, K.S. Markley,** The chemical and physiological properties of sesame oil, Chem. Rev. 48 (1951) 125–151. doi:10.1021/ /cr60149a005.
- (31) <https://www.google.com/imgres?q=Flours%20de%20s%C3%A9same%20%2C%20capsules%20et%20leur%20contenu%20de%20grains&imgurl=https%3A%2F%2Fwww.gastronomiac.com%2Fwp%2Fwp-content%2Fuploads%2F2019%2F04%2Fs%25C3%25A9same-en-fleurs>.
- (32) <https://www.google.com/imgres?q=Flours%20de%20s%C3%A9same%20%2C%20capsules%20et%20leur%20contenu%20de%20grains&imgurl=https%3A%2F%2Fwww>.
- (33) <https://www.google.com/imgres?q=Flours%20de%20s%C3%A9same%20%2C%20capsules%20et%20leur%20contenu%20de%20grains&imgurl=https%3A%2F%2Fwww.omafra>.
- (34) **J.Hugues 2000,** Contribution des facteurs biotiques aux pertes de rendement du sesame (Sesamum indicum L.), 2000.
- (35) **P. Budowski, K.S. Markley,** The chemical and physiological properties of sesame oil, Chem. Rev. 48 (1951) 125–151. doi:10.1021/ /cr60149a005
- (36) **M. Beroza, M.L. Kinman, Sesamin, sesamol, and sesamol** content of the oil of sesame seed as affected by strain, location grown, ageing, and frost damage, J. Am. Oil Chem. Soc. 32 (1955) 348–350. doi:10.1007/BF02640380.

- (37) **H. Yoshida, S. Takagi**, Effects of seed roasting temperature and time on the quality characteristics of sesame (*Sesamum indicum*) oil, *J. Sci. Food Agric.* 75 (1997) 19–26. doi:10.1002/(SICI)1097-0010(199709)75:13.0.CO;2-C
- (38) **Kyle S, Chandler D, Griffiths CE et al 2005** . British Society for Rheumatology Standards Guidelines Audit Working Group (SGAWG). Guideline for anti-TNF-alpha therapy in psoriatic arthritis. *Rheumatology* 2005;44:390–7.
- (39) **A.. Warra 2011** , Sesame (*Sesamum Indicum L .*) Seed Oil Methods of Extraction and Its Prospects in Cosmetic Industry : a Review, *Bayero J. Pure Appl. Sci.* 4 (2011) 164–168.
- (40) **M. Beroza, M.L. Kinman, Sesamin, sesamol, and sesamol** content of the oil of sesame seed as affected by strain, location grown, ageing, and frost damage, *J. Am. Oil Chem. Soc.* 32 (1955) 348–350. doi:10.1007/BF02640380.
- (41) **H. Yoshida, S. Takagi**, Effects of seed roasting temperature and time on the quality characteristics of sesame (*Sesamum indicum*) oil, *J. Sci. Food Agric.* 75 (1997) 19–26. doi:10.1002/(SICI)1097-0010(199709)75:13.0.CO;2-C
- (42) **Beroual, A., Coulibaly, M. L., Perrier, C., et Marugan, M., (2013)**. Aging behavior of cellulosic materials in presence of mineral oil and ester liquids under various conditions. *IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation*, 20(6), 1971-1976p.
- (43) **Fernald, M. L. (1950)**. The North American variety of *Milium effusum*. *Rhodora*, 52(621), 218- 222p
- (44) **Tutin, T. G** , Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., & Webb, D. A. (1972). *Flora Eu*
- (45) **Alachaher, F.Z. (2018)**. Effet de la supplémentation des graines brunes de Lin sur le profil lipidique et les statuts redox et inflammatoire, chez les rats rendus diabétiques par la streptozotocine. Thèse de Doctorat, université Ahmed Ben Bella, Oran1- Oran (Algérie). 39-40p.
- (46) **Pierre, L. et Lis L. (2011)**. Phenolic components from n-butanol fraction (PC-BF) of defatted flaxseed. *Secrets des plantes*. France. Artémis. Pradhan, R., Meda, V., Rout, P., Naik, S. Dalai A. (2010). Supercritical CO₂ extraction of fatty oil from flaxseed and comparison with screw press expression and solvent extraction processes. *Journal of Food Engineering*. productrices d'antioxydants, Thèse de doctorat, Chimie Organique et Macromoléculaire, 98(4): 393-397p.
- (47) **Guignard, J-L. (2015)**. *Abrégé de Botanique – Les familles de plantes* 16ème édition. 90-92p.
- (48) **Daun, J.K., Barthet, V.J., Chornick, T.L., et Duguid, S. (2003)**. Structure, composition, and variety development of flaxseed, In Thompson LU, Cunnane SC, (Eds). *Flaxseed in Human Nutrition*, 2nd ed, Illinois: AOCS Press, Champaign.1-40p
- (49) **Oomah, B. D. (2003)**. Processing of flaxseed fiber, oil, protein, and lignan. *Flaxseed in human nutrition*, (Ed. 2), 363-386p.
- (50) **Coskuner Y, Karababa E. (2007)**. Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum*.) *Journal of Food Engineering*, 78(3), 1067-1073.
- (51) **Laiq Khan M, Sharif M, Sarwar Sameea M, Ameen M. (2010)**. Chemical composition of different varieties of linseed. *Pakistan Veterinary Journal*, 30(2), 79-82.
- (52) **Hosgood G**. Wound repair and specific tissue response to injury. In slatter: textbook of small animal surgery, tome 1. 3rd Ed Saunders, 2003
- (53) **Marume, A., Matope, G., Katsande, S., Khoza, S., Mutingwende, I., Mduluzi, T., Munodawafa Taderera, T., Ndhhlala, A.R., (2017)**. Wound Healing Properties of Selected Plants Used in Ethnoveterinary Medicine. *Frontiers in pharmacology* 8, 544

- (54) **Qiu C, Coutinho.P, Frank.S, Franke.S, Law.L, Martin.P, Green C.R., Becker1 D.L.** Targeting Connexin43 Expression Accelerates the Rate of Wound Repair. *Current Biology*, 2003 (30) 13 : 1697–1703.
- (55) **Adamara M.Nascimento, Lauro M. de Souza , Cristiane H. Baggio, Maria Fernanda de P.Werner ,Daniele Maria-ferreira , et al.** Phytochemistry. Gastroprotective effect and structure of a rhamnogalacturonan from *Acmella oleracea*. *Phytochemistry* . Elsevier Ltd; 2013;85:137–142.
- (56) **National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). (2014).** Prevention and Treatment of Pressure Ulcers: Quick Reference Guide. Cambredge Media, Perth, Australia.
- (57) **Monique R. (2019).** Plaies, cicatrisation et pansements. Bonnes pratiques infirmier en fiche. Fiche 3. Elsevier Masson. France.

ANNEXE

Annexe 01 : les figures des matériels utilisés



Figure 1 : trousse de dissection



Figure 2 : tondeuse



Figure 3 : pied à coulisse digital



Figure 4 : seringue 1ml



Figure 5 : étuve



Figure 6 : pompes de transvasement



Figure 7 : microtomie



Figure 9 : microscope

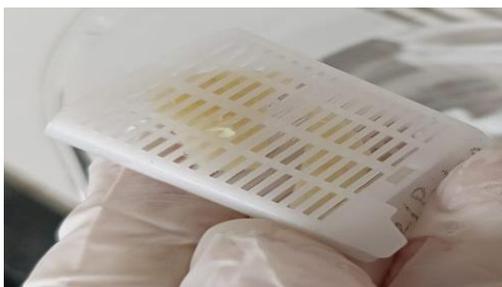


Figure 10 : cassettes d'organe



Figure 11: les moules

Annexe 02 : l'anesthésiés utilisés



Figure 1 : anesthésié locale

(Biomila2,5%)



Figure 2 : anesthésié locale

(lidocaïne2%)

Annexe 03 : les produits utilisés



Figure 1 : EUKITT
carbonate



Figure 2 : hématoxyline



Figure 3 : lithium



Figure 4: paraffine plus

