

EVALUATION DE L'ACTIVITE CICATRISANTE DE L'EXTRAIT AQUEUX DES FEUILLES DE CHROMOLAENA ODORATA (ASTERACEAE) CHEZ LE RAT (*Rattus Norvegicus*) DE SOUCHE WISTAR



EVALUATION OF THE HEALING ACTIVITY OF THE AQUEOUS EXTRACT OF THE LEAVES OF CHROMOLAENA ODORATA (ASTERACEAE) IN THE RAT (*Rattus Norvegicus*) OF WISTAR STRAIN

| Wahon Marie-Odile Tovi ^{1*} | Kouassi Priva Kprie ² | Georges Abizi ² | Emmanuel Mataphouet Affy ² | et | Koffi Kouakou |

¹. Wahon Marie-Odile TOVI 04 BP 340 Abidjan 04 |

². Laboratoire de biologie et santé Wahon Marie-Odile Tovi |

³. UPR Biologie de la reproduction et du développement animal | UFR Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny | Abidjan | Côte d'Ivoire, 22 BP 582 Abidjan 22 |

| Received December 14, 2021 |

| Accepted December 21, 2021 |

| Published December 26, 2021 |

| ID Article | Wahon-Ref01-ajira1421221 |

Résumé

Contexte : *Chromolaena odorata* (Asteraceae) est une plante médicinale utilisée en médecine traditionnelle possédant de nombreuses propriétés thérapeutiques dont la cicatrisation des plaies. **Objectif :** Cette étude a pour objectif d'évaluer l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* chez le rat wistar (*Rattus norvegicus*). **Méthodes :** Le matériel biologique était constitué de feuilles fraîches de *C. odorata* et de rat wistar (*Rattus norvegicus*). Après le criblage phytochimique et l'étude de la toxicité, le niveau de cicatrisation des plaies a été évalué par la mesure du diamètre de la plaie, les exsudats, la tuméfaction et de la rougeur qui évaluent l'inflammation. Cette activité est comparée à la cicatrisation naturelle et à la cicatrisation par l'effet de L- Mesitran soft gel pour plaies qui est le produit pharmacologique de référence. Les mesures sont effectuées tous les quatre jours pendant 24 jours. Ensuite, les moyennes des surfaces et les écart-types sont calculés sans oublier les pourcentages de contraction. Les moyennes ont été analysées en utilisant l'analyse de variance (ANOVA). **Résultats :** Nos résultats ont confirmé cette activité dans la mesure où les lots de rats traités aux doses de 250, 500 et 1000 mg/kg de PC ont pu cicatrifier les plaies de ces rats en seulement dix-neuf jours de traitement contre 23 jours chez le lot témoin et 20 à 21 jours chez le lot traité à la L- Mesitran. **Conclusion :** Cette étude menée a permis de comprendre que *C. odorata* a une activité cicatrisante évidente qui est en accord avec l'efficacité qui lui est reconnue dans la médecine traditionnelle et elle n'est pas toxique.

Mots clés : *Chromolaena odorata*, Rat, plaie, activité cicatrisante.

ABSTRACT

Background: *Chromolaena odorata* (Asteraceae) is a medicinal plant used in traditional medicine with many therapeutic properties including wound healing. **Objective:** The objective of this study was to evaluate the wound healing activity of the aqueous extract of *Chromolaena odorata* leaves in wistar rats (*Rattus norvegicus*). **Methods:** The biological material consisted of fresh leaves of *Chromolaena odorata* and wistar rat (*Rattus norvegicus*). After phytochemical screening and toxicity study, the level of wound healing was evaluated by measuring the wound diameter, exudates, swelling and redness which assesses the inflammation. This activity is compared to natural wound healing and healing by the effect of L- Mesitran soft wound gel which is the reference pharmacological product. Measurements are taken every four days for 24 days. Afterwards, the area averages and standard deviations were calculated, including the percentages of contractions. The means were analyzed using analysis of variance (ANOVA). **Results:** Our results confirmed this activity insofar as the batches of rats treated with the doses of 250, 500 and 1000 mg/kg of PC were able to heal the wounds of these rats in only nineteen days of treatments against 23 days in the control batch and 20 to 21 days in the batch treated with L- Mesitran. **Conclusion:** The aqueous extract of *C. odorata* leaves has anti-inflammatory and healing properties.

Key words: *Chromolaena odorata*, Rat, wound, healing activity.

1. INTRODUCTION

Les brûlures et les blessures sont très communes dans les pays développés et en voie de développement, toutefois dans ces derniers les brûlures constituent un problème de santé majeur du fait de la fréquence des complications et des ressources limitées de ces populations pour y faire face. L'usage de remèdes traditionnels et de plantes médicinales dans le traitement des blessures et des brûlures est une perspective pour réduire les frais de traitement de ces deux maux. Plusieurs plantes utilisées traditionnellement sont connues pour posséder une activité sur les problèmes de peau et sur les blessures. Nous nous intéresserons ici à *Chromolaena odorata*, connue de tous les paysans des pays tropicaux. Cette plante pose à tous, paysans, chercheurs, agronomes, décideurs, un défi entièrement nouveau et d'une importance cruciale pour le développement des zones rurales. Il s'agit donc d'apprendre à gérer cette plante de façon à minimiser les effets néfastes et à maximiser les effets bénéfiques. Par

ailleurs, *Chromolaena odorata* est utilisée comme plante médicinale en Afrique de l'Ouest et en Asie [1]. En effet, elle présente de nombreuses propriétés intéressantes en tant qu'antibiotique, anti-inflammatoire, antioxydant, antifongique, antispasmodique, anti-convulsant, cytotoxique, antiprotozoaire, antipyrétique et analgésique. Son utilisation est ainsi répandue pour le traitement des plaies, de la malaria, de problèmes de peau, de problèmes gastriques, de la toux [2]. Aucune étude n'a été menée à ce jour pour prouver les propriétés cicatrisantes de *Chromolaena odorata* chez l'Homme. Ainsi ce présent travail a pour objectif l'évaluation de l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* chez des rats dont on aura à induire des plaies profondes.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1 Matériel

2.1.1 Matériel végétal : Le matériel végétal est composé des feuilles fraîches de *Chromolaena odorata* récoltées le 24 Avril 2021 à 08h30min dans la commune de Songon, dans le district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). Elles ont été séchées à la température ambiante au laboratoire et broyées pour l'extraction aqueuse.

2.1.2 Matériel animal : Le matériel animal est composé de rat wistar (*Rattus norvegicus*). Les rats sont placés dans des bacs contenant des copeaux de bois qui sont renouvelés tous les trois jours et alimentés avec de l'eau de robinet, du pain sec, de granulé, de maïs concassé et de poisson sec.

2.1.3 Matériel chimique

- De l'éther cooper utilisé pour anesthésier les animaux ;
- De l'alcool utilisé pour le lavage de la zone rasée au niveau de la peau des rats ;
- L'eau distillée pour l'extraction aqueuse des feuilles de *Chromolaena odorata* ;
- De la L. Mesitran soft gel pour plaie : médicament cicatrisant de référence.

2.2 Méthode d'étude

2.2.1 Méthode de préparation de l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* : Les feuilles séchées sont broyées pour obtenir la poudre des feuilles de *Chromolaena odorata*. La poudre obtenue a été mise à macérer dans un Mixeur contenant 1litre d'eau distillée pendant trois fois trois minutes à la température ambiante. Le macérât obtenu est filtré deux fois sur une popeline et filtré successivement cinq fois sur du coton hydrophile. Le filtrat obtenu est concentré dans une étuve jusqu'à obtenir un extrait sec et un criblage phytochimique est appliqué à l'extrait sec pour la détermination des constituants chimiques de l'extrait.

2.2.2 Méthode d'étude du criblage phytochimique : Cette étude vise à mettre en évidence certains constituants chimiques de la plante étudiée présentant un intérêt thérapeutique. Pour atteindre cet objectif, quelques réactions physicochimiques qui nécessitent des réactifs de caractérisation ont été réalisées au laboratoire de pharmacologie de l'UFR des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de l'Université Félix Houphouët-Boigny.

2.2.3 Méthode d'étude toxicologique

2.2.3.1 Méthode d'étude de la toxicité aigüe par voie orale : Cette étude expérimentale a été adaptée à celle décrite par la ligne directrice OCDE 423. Deux lots de trois rattes chacun ont été constitués : le lot 1 témoin n'a reçu que de l'eau distillée ; le lot 2 traité reçoit l'extrait aqueux de *C. odorata*, à raison de 2000 mg/kg pc. Les rats ont été mis à jeun durant toute une nuit, puis pesés avant l'administration de l'extrait. L'administration est faite en une seule dose par gavage (voie orale). La dose létale 50 (DL50) serait inférieure à la dose d'essai 2000 mg/kg, si au moins trois animaux meurent. La DL50 serait supérieure à la dose d'essai 2000 mg/kg, si au moins trois animaux survivent. Les animaux traités sont observés les 30 premières minutes, puis 4heures, 24heures pendant 14 jours à la recherche des signes d'intoxication aigüe (tremblement, agitation, mobilité, sommeil, décès).

2.2.3.2 Méthode d'étude de la toxicité aigüe par voie cutanée : Deux lots de rats contenant chacun 3 rattes de souches wistar sont utilisés. La région thoracique dorsale des rats est rasée sous anesthésie de l'éther Cooper, à la veille de l'application de l'extrait pâteux des feuilles de *C. odorata*. La peau est ensuite désinfectée à l'aide de l'alcool chirurgical 70°. Le lot 1 témoin n'a rien reçu. Le lot 2 traité reçoit l'application de l'extrait pâteux de *C. odorata*, à raison de 2000 mg/kg de PC. Le comportement et le nombre de mort ont été observés sur une période de 30 minutes, 4heures, 24 heures et durant toute une période de toxicité qui est de 14 jours.

2.2.4 Technique d'induction des plaies par excision : Après la pesée, les rats ont été anesthésiés par de l'éther cooper qui est injecté au niveau intrapéritonéal ensuite leur pelage au niveau du cou a été rasé avec une lame rasoir. La zone rasée au niveau du cou est désinfectée au fur et à mesure avec de l'alcool. Une lame et les composantes d'une trousse à dissection ont servi à pratiquer une excision au niveau du cou des rats où un morceau de peau en forme de cercle est enlevé.

2.2.5 Traitement des animaux avec l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* et à la L. Mesitran soft gel pour plaie.

2.2.5.1 Formulation des pommades à partir de l'extrait sec de *Chromolaena odorata* : Les pommades sont formulées à partir de l'extrait sec de *Chromolaena odorata* (obtenue après évaporation de l'extrait aqueux à l'étuve) et de l'eau distillée. Ce mélange a été agité à l'aide d'un agitateur pour obtenir les pommades. Les différentes doses (250, 500 et 1000 mg/kg) de la formulation des pommades ont été choisies de façon aléatoire par lot afin de suivre l'évolution de la cicatrisation des plaies.

2.2.5.2 Tests pharmacologiques effectués : Les tests pharmacologiques ont été effectués sur (25) vingt-cinq rats repartis en 5 lots de 5 rats comme suit :

- **Lot 1** (Témoin) : ces rats sont traités avec de l'eau distillée ;
- **Lot 2** (Référence) : ces rats sont traités avec à la L. Mesitran soft gel pour plaie ;
- **Lot 3** (Traité) : ces rats sont traités à l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* à la dose de 250 mg/kg (pommade 1) ;
- **Lot 4** (Traité) : ces rats sont traités à l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* à la dose de 500 mg/kg (pommade 2) ;
- **Lot 5** (Traité) : ces rats sont traités à l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* à la dose de 1000 mg/kg (pommade 3).

Les différentes doses (250, 500 et 1000 mg/kg) des pommades formulées sont appliquées sur les plaies des rats des différents lots par un massage léger circulaire jusqu'à la guérison complète des plaies tout en laissant les plaies ouvertes. Ensuite, le temps de cicatrisation des animaux des différents lots a été observé puis comparé pendant 24 jours.

2.2.6 Détermination de l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* sur les plaies induites par excision : Le niveau ou degré de cicatrisation des plaies est évalué chaque 4 jours au cours de la durée du traitement (24 jours). Ce niveau d'évaluation de la cicatrisation des plaies est basé sur le diamètre de la plaie, les exsudats, la tuméfaction et la rougeur des plaies. La surface des plaies est mesurée à l'aide d'une règle et les plaies sont aussi photographiées chaque quatre jours du traitement jusqu'à la fin de l'expérimentation. La fermeture de la plaie est évaluée par la mesure du diamètre de la plaie, l'inflammation est évaluée par la tuméfaction, la rougeur et l'exsudat. Une note de 0 à 3 a été donnée pour déterminer chaque paramètre (diamètre, tuméfaction, exsudat et rougeur).

2.2.7 Etude planimétrique : L'étude planimétrique autorise donc une évaluation quantitative directe par le calcul de la surface de la plaie et du pourcentage de contraction, dans le temps [3]. Les diamètres des plaies d'excisions des différents lots sont mesurés [4]. Périodiquement, les mesures sont effectuées tous les quatre jours pendant 24 jours. Ensuite, les moyennes des surfaces et les écart-types sont calculés sans oublier les pourcentages de contraction [5]. Les moyennes ont été analysées en utilisant l'analyse de variance (ANOVA).

$$S = \frac{(D)^2}{(2)^2} \times \pi \quad (1)$$

S = Surface de plaie ; **n** = 3,14 ; **D** = Diamètre de la plaie

- Calcul du pourcentage de contraction des plaies

$$\text{Pourcentage de la contraction} = \frac{\text{Surface de la plaie initiale (J0)} - \text{Surface de la plaie (Jn)}}{\text{Surface de la plaie initiale (J0)}} \times 100 \quad (2)$$

Aussi, un lambeau cutané large couvrant toute la surface de la plaie a aussi été retiré à l'aide de pinces et de ciseaux. Le prélèvement est ensuite plongé dans le formol à 10% jusqu'à l'analyse histologique. Tous les pots ont été identifiés selon le lot et le type de traitement.

2.2.8 Analyses statistiques : Les analyses statistiques sont réalisées en utilisant le logiciel Graph Pad Prism version 7.00. La comparaison des moyennes entre les poids des rats témoins et expérimentaux, au même temps, est réalisée par le test « t » de student. De plus, les moyennes des surfaces des plaies, des pourcentages de contractions ainsi que leurs écart-types ont été calculés et analysés en utilisant One way d'ANOVA dans le logiciel Graph Pad Prism version 7.00.

3. RESULTATS

3.1 Rendement de l'extraction

La quantité d'extraît aqueux sec obtenue est de 70 g pour 600g de poudre de *Chromolaena odorata* utilisé, soit un rendement de 11,66% (Tableau 1).

Tableau 1 : Rendement de l'extraction de l'extraît aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata*

Plante	Masse de la poudre (g)	Masse de l'extraît sec (g)	Rendement (%)
<i>C. odorata</i>	600	70	11.66

3.2 Screening phytochimique de l'extraît aqueux de *C.odorata*

Les résultats de l'analyse phytochimique ont permis de mettre en évidence la présence ou l'absence de certains groupes de composés chimiques présentant des intérêts thérapeutiques (Tableau 2).

Tableau 2 : Screening phytochimique de l'extraît aqueux des feuilles de *C. odorata*.

Groupes Chimiques						
Sterols et polyterpènes	Composés polyphénoliques		Composés quinoniques		Alcaloïdes	Saponines
Polyphénols	Tanins	Flavonoïdes	Quinones	D	B	Saponosides
Cat gal						
+	+	+	-	-	+	+

D : DRAGENDORFF ; **B** : BOUCHARDAT ; **Cat** : cathéchique ; **Gal** : gallique ; + : Présence ; - : Absence.

3.3 Etude toxicologique

3.3.1 Toxicité aigüe par voie orale et Toxicité aigüe cutanée : A la fin de cette étude toxicologique aucun comportement anormal ni de décès n'a été constaté chez les animaux traités par voie orale et par voie cutanée, avec l'extraît aqueux des feuilles de *C. odorata* à la dose de 2000 mg/kg de PC. La DL 50 par voie orale et cutanée de *C. odorata* est donc supérieure à 2000 mg/kg de PC.

3.4 Effet de l'extraît aqueux des feuilles de *Chromolaena odorata* sur la cicatrisation des plaies induites par excision

3.4.1 Variation des surfaces des plaies : Après la création des plaies, la surface initiale des plaies était égale à 2 cm. D'après nos observations, les plaies traitées avec l'extraît pâteux de *C. odorata* guérissaient plus vite par rapport aux témoins et ceux traitées avec la L. Mesitran. La variation des dimensions des surfaces des plaies durant toute la période d'expérimentation, leurs moyennes et écart-types ont été calculés et représentés. De façon générale, il y a eu une réduction des surfaces des plaies dans les cinq lots de rats. Les surfaces des plaies des rats du lot traité avec l'extraît à la dose de 250 mg/kg étaient égales à $3,214 \pm 0,1869$ cm² au 4^{ème} jour avec une absence de différence significative ($p > 0,05$). Elles ont présenté au 12^{ème} jour une différence peu significative ($p < 0,01$). Ce qui équivaut à $1,677 \pm 0,1108$ cm². Au 20^{ème} jour, la différence était très significative ($p < 0,001$) et équivalait à $0,6123 \pm 0,006539$ cm². Au 24^{ème} jour, la différence était hautement significative ($p < 0,0001$) et se situait à $0,1492 \pm 0,01775$ cm². Dans ce lot traité à 250 mg/kg de *C. odorata* il n'y a aucune différence significative ($p > 0,05$) de la variation des surfaces des plaies au niveau du 8^{ème} et 16^{ème} jour. On note une valeur de $2,672 \pm 0,1499$ cm² pour le 8^{ème} jour et $1,187 \pm 0,6588$ cm² pour le 16^{ème} jour (Figure 1).

Quant aux surfaces des plaies du lot de rats traité avec l'extraît à la dose de 500 mg/kg, elles ont présenté au 4^{ème} jour une diminution peu significative avec ($p < 0,01$) ce qui équivaut à $2,905 \pm 0,07675$ cm². Au 8^{ème} jour, on note encore une différence peu significative avec ($p < 0,01$) et était de $2,275 \pm 0,1194$ cm². Au 12^{ème} jour, la différence était hautement significative ($p < 0,0001$) égale à $1,015 \pm 0,0134$ cm². Au 16^{ème} jour, on observait une différence hautement significative ($p < 0,0001$) et se situait à $0,4603 \pm 0,02122$ cm². Au 20^{ème} jour, on note aussi une différence hautement significative ($p < 0,0001$) avec $0,05542 \pm 0,0003076$ cm². Au 24^{ème} jour, on note encore une différence hautement significative ($p < 0,0001$) qui correspond à $0,0 \pm 0,0$ cm². (Figure 1).

Les surfaces des plaies traitées avec 1000 mg/kg de *C. odorata* était de $3,214 \pm 0,106$ cm² au 4^{ème} jour, marquant une absence de différence significative ($p > 0,05$). Elles ont présenté au 12^{ème} jour une diminution peu significative ($p < 0,01$) avec une valeur de $1,656 \pm 0,06396$ cm². Au 16^{ème} jour on note une différence très significative ($p < 0,001$) ce qui correspond à $1,048 \pm 0,0282$ cm². Au 24^{ème} jour, on observe une différence hautement significative de la variation des surfaces des plaies ($p < 0,0001$) ce qui équivaut à $0,2591 \pm 0,007821$ cm². Dans ce lot des rats traités à la dose de 1000 mg/kg de *C. odorata*, on note une absence de différence significative ($p > 0,05$) de la variation des surfaces des plaies au 8^{ème} et 20^{ème} jour. Ce qui équivaut à $2,758 \pm 0,1484$ cm² pour le 8^{ème} jour et $0,696 \pm 0,01032$ cm² pour le 20^{ème} jour (Figure 1).

Les surfaces des plaies traitées à la L. Mesitran étaient de $3,487 \pm 0,1516 \text{ cm}^2$ au 4^{ème} jour n'ayant pas une différence très significative ($p > 0,05$) de la variation des surfaces des plaies. La L Mesitran utilisée pour traiter un lot de rats a permis d'observer au 8^{ème} jour une différence très significative ($p < 0,001$) ce qui correspond à $2,187 \pm 0,1081 \text{ cm}^2$. Au 12^{ème} jour, on note une différence peu significative ($p < 0,01$) ce qui est égale à $1,596 \pm 0,06554 \text{ cm}^2$. Au 16^{ème}, 20^{ème} et 24^{ème} jour on note une diminution hautement significative ($P < 0,0001$) de la variation des surfaces des plaies et une valeur de $0,305 \pm 0,020 \text{ cm}^2$ pour le 16^{ème} jour, $0,1727 \pm 0,02355 \text{ cm}^2$ pour le 20^{ème} jour et $0,01 \pm 0,0 \text{ cm}^2$ pour le 24^{ème} jour (Figure 1). Ainsi donc, les surfaces des plaies ont toutes diminué dans le temps.

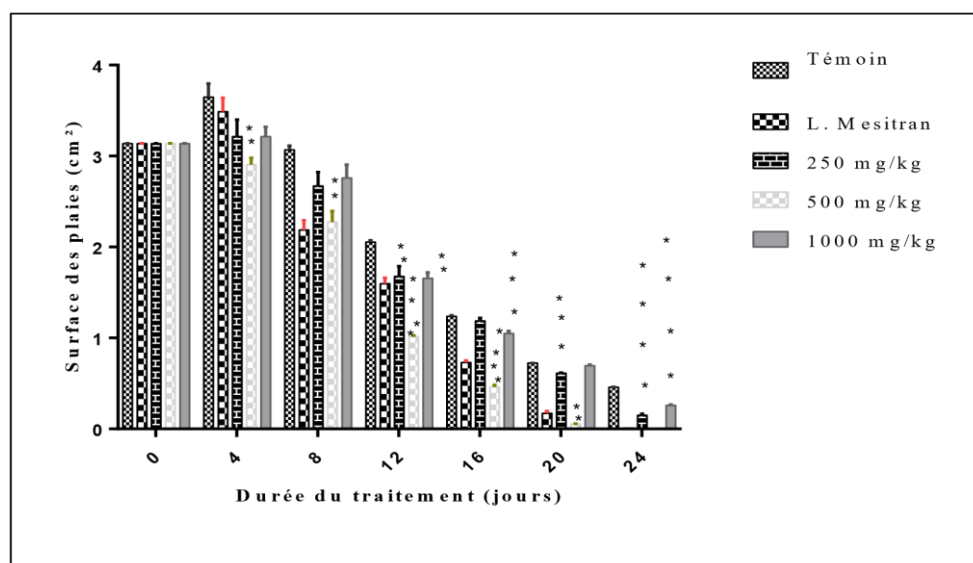


Figure 1 : Rétraction des surfaces des plaies cutanées en fonction de la durée du traitement.

La rétraction des surfaces des plaies a été exprimée en centimètre carré. Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne $\pm$ ESM ; $n = 5$ rats par lots. $p > 0,05$: Non significatif, * : Indique $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; **** : $p < 0,0001$. Comparaison entre les lots traités par rapport aux témoins.

3.4.2 Variation du pourcentage de contraction des plaies : Pour les lots traités comparés aux lots des témoins, le pourcentage de contraction des plaies évolue de façon non significative ($P > 0,05$) du 4^{ème} au 8^{ème} jour. Ce pourcentage non significatif au 8^{ème} jour pour ces lots traités marque au 12^{ème} jour, une différence peu significative ($p < 0,01$) dans le lot traité à la dose de 250 mg/kg de *C. odorata*. Ce qui correspond à $41,81 \pm 1,938\%$ (Figure 2).

Pour le lot traité à la dose de 500 mg/kg, il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) allant du 12^{ème} au 16^{ème} jour, mais une élévation du pourcentage de contraction partant de $67,69 \pm 5,698\%$ au 12^{ème} jour à $83,75 \pm 7,028\%$ au 16^{ème} jour (Figure 2).

Au 12^{ème} jour, dans le lot des rats traité à 1000 mg/kg de *C. odorata* on note une différence significative ($p < 0,05$) du pourcentage de contraction ; cela équivaut à $47,25 \pm 3,5\%$. Dans ce lot de rat traité à 1000 mg/kg au 16^{ème} jour on ne note pas de différence significative ($p > 0,05$) mais une augmentation du pourcentage de contraction de $66,69 \pm 3,714\%$. Au 16^{ème} jour, on observe un pourcentage de contraction significatif ($p < 0,05$) dans le lot traité à 250 mg/kg de *C. odorata* qui est de $62,19 \pm 3,969\%$.

Dans le lot de rat traité à 250 mg/kg au 20^{ème} jour on note une différence significative ($p < 0,05$) du pourcentage de contraction correspondant à $80,5 \pm 5,483\%$. Quant aux lots des rats traités à 500 mg/kg et 1000 mg/kg il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$), mais plutôt une élévation du pourcentage de contraction de façon respective. Passant de $83,75 \pm 7,028\%$ au 16^{ème} jour à $97,92 \pm 1,158\%$ au 20^{ème} jour et de $66,69 \pm 3,714\%$ 16^{ème} jour à $77,83 \pm 4,224\%$ 20^{ème} jour (Figure 2).

Au 24^{ème} jour, il n'y avait aucune différence significative ($p > 0,05$) dans les différents lots traités sauf que le pourcentage de contraction était très élevé $100 \pm 0,0\%$ dans le lot traité à la dose de 500 mg/kg, $95,25 \pm 3,75\%$ pour le lot traité à la dose de 250 mg/kg et $91,75 \pm 2\%$ pour le lot traité à 1000 mg/kg de *C. odorata*.

Dans le lot de rats traités à la L Mesitran, le pourcentage de contraction a augmenté de façon non significative du 8^{ème} au 24^{ème} jour ($p > 0,05$), seulement que ce pourcentage évoluait progressivement. Ce pourcentage est passé de $30,35 \pm 7,223\%$ au 8^{ème} jour à $86,61 \pm 2,969\%$ au 16^{ème} jour. Au 24^{ème} jour on a un pourcentage de contraction de $100 \pm 0,0\%$ (Figure 2). Ainsi, le pourcentage de contraction augmente progressivement jusqu'à la cicatrisation totale des plaies.

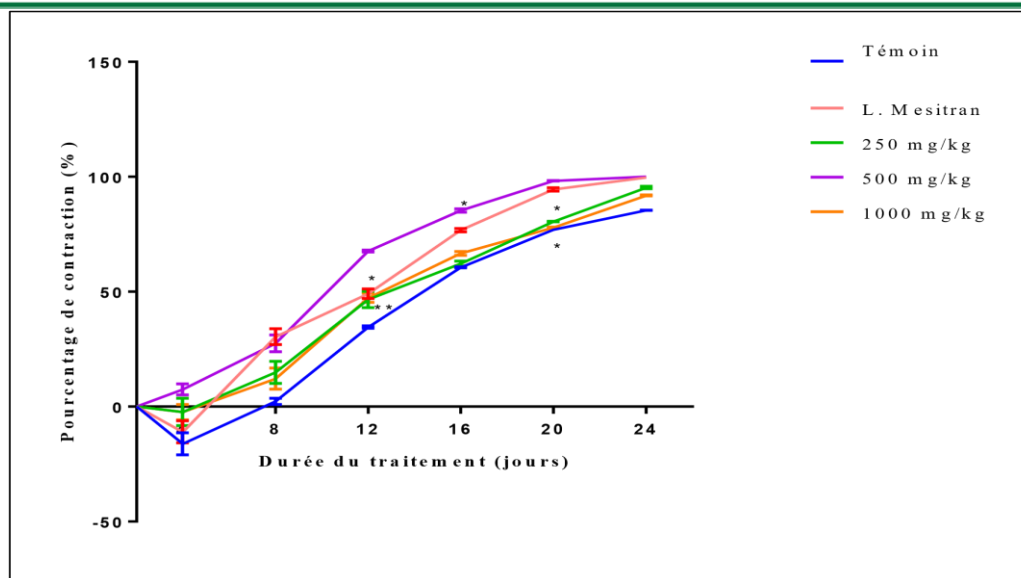


Figure 2 : Pourcentage de contraction des plaies cutanées en fonction de la durée du traitement. La contraction des plaies a été exprimée en pourcentage. Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne $\pm$ ESM ; $n = 5$ rats par lots ; Non significatif si $p > 0,05$; * : Indique $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$; **** : $p < 0,0001$. Pour les lots traités par rapport aux témoins.

3.4.3 Evaluation des paramètres de cicatrisation : L'évolution de la cicatrisation a été évaluée en utilisant comme paramètres de cicatrisation : la tuméfaction, l'exsudat et la rougeur des plaies. Les résultats de variation des paramètres de cicatrisation sont consignés dans les Tableaux 3, 4 et 5. Les valeurs étaient présentées sous forme de moyennes $\pm$ ESM. Les moyennes obtenues ont été comparées entre elles en utilisant le test d'ANOVA. Les plaies des rats traités à l'eau distillée dégageaient une légère odeur, ce qui n'était pas le cas pour les lots de rats traités à l'extrait

3.4.3.1 Tuméfaction des plaies au cours du traitement : L'évaluation de la tuméfaction des plaies débute du 4^{ème} jour jusqu'au 24^{ème} jour du traitement (Tableau 3). Pour les lots des rats traités à la dose de 250, 500 et 1000 mg/kg de *C odorata*, il n'y a aucune différence significative ($p > 0,05$) de la tuméfaction des plaies au 4^{ème} jour ce qui est égale à 3 ± 0 . Cette différence non significative ($p > 0,05$) est aussi relevée avec la L Mesitran avec une valeur de $2,6 \pm 0,2449$.

Au 8^{ème} jour, dans le lot traité à 250, 500 et 1000 mg/kg de *C odorata*, il y a une différence non significative ($p > 0,05$) de la tuméfaction des plaies avec des valeurs respectives de $2,2 \pm 0,374$; $2,00 \pm 0,0$ pour 250 et 500 mg/kg de *C odorata* avec $2,4 \pm 0,2449$ pour 1000 mg/kg. Au 12^{ème} jour pour le lot des rats traités à la dose de 250 mg/kg, on note une différence non significative ($p > 0,05$) de la tuméfaction ; ce qui correspond à $1,75 \pm 0,25$. Pour le lot traité à 500 mg/kg, on relève une différence significative ($p < 0,05$) de la tuméfaction cela équivaut à $1,25 \pm 0,25$. Au niveau du lot des rats traité à la L Mesitran et le lots traité à 1000 mg/kg, on observe une différence peu significative de la tuméfaction des plaies ($p < 0,01$) avec une valeur de $1,00 \pm 0,0$ pour les deux lots. Au 16^{ème} jour dans le lot traité à la L Mesitran, le lot traité à 250, 500 et 1000 mg/kg se présente une différence non significative ($p > 0,05$) qui correspond à $0,5 \pm 0,2887$ pour la L Mesitran, $1,00 \pm 0$ pour 250 et 1000 mg/kg et $0,25 \pm 0,25$ pour 500 mg/kg.

Au niveau du 20^{ème} jour, on observe une différence non significative ($p > 0,05$) de la tuméfaction dans les différents lots traités à *C odorata* et à la L Mesitran. On note $0,0 \pm 0,0$ pour la L Mesitran, 250 et 500 mg/kg et $0,3333 \pm 0,3333$ pour la dose de 1000 mg/kg au 24^{ème} jour ; on observe une différence non significative ($p > 0,05$) de la tuméfaction avec une valeur nul (0) pour les lots traités à *C. odorata* et à la L Mesitran (Tableau 3).

Tableau 3 : Evaluation de la tuméfaction des plaies au cours du traitement.

Lots	Durée du traitement (jours)					
	4	8	12	16	20	24
Témoin	$3,00 \pm 0,00$	$2,2 \pm 0,2$	$2,00 \pm 0,00$	$0,5 \pm 0,2887$	$0,333 \pm 0,333$	$0,00 \pm 0,00$
L.Mesitran	$2,6 \pm 0,2449$	$2,2 \pm 0,374$	$1,00 \pm 0,00$	$0,5 \pm 0,2887$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
250 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,75 \pm 0,25$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
500 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,25 \pm 0,25$	$0,25 \pm 0,25$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
1000 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,4 \pm 0,2449$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,3333 \pm 0,3333$	$0,00 \pm 0,00$

Les données indiquent la présence de la tuméfaction des plaies au cours du traitement dans les différents lots. Les valeurs sont exprimées en moyenne ($\pm$ ESM) pour les lots traités par rapport aux témoins, $n=5$.

3.4.3.2 Rougeur des plaies au cours du traitement : La rougeur des plaies a été évaluée du 4^{ème} jour au 24^{ème} jour de traitement (Tableau 4). Pour les différents lots traités à l'extrait ainsi que la L Mesitran, on note une différence non significative ($p > 0,05$) au 4^{ème} jour avec $3 \pm 0,0$; au 8^{ème} jour est présentée une différence non significative ($p > 0,05$) dans le lot traité à la L Mesitran et les lots traités à 250, 500 et 1000 mg/kg de *C. odorata*. On note une valeur de $2,00 \pm 0,00$ pour la L Mesitran, les lots traités à 250 et 1000 mg/kg et $2,2 \pm 0,2$ pour la dose de 500 mg/kg.

Quant au 12^{ème} jour dans le lot traité à L Mesitran et le lot traité à la dose de 1000 mg/kg est marquée une différence peu significative ($p < 0,01$) de la rougeur des plaies avec une valeur de $1,00 \pm 0,00$ pour les deux lots. Pour la dose de 250 mg/kg de l'extrait, on note une différence non significative ($p > 0,05$) de la rougeur avec $1,75 \pm 0,25$. Avec la dose de 500 mg/kg on note à ce 12^{ème} jour une différence significative ($p < 0,05$) équivalant à $1,25 \pm 0,25$.

Pour le 16^{ème} jour, il n'y avait aucune différence significative ($p > 0,05$) de la rougeur des plaies dans les différents lots traités à l'extrait et à la L. Mesitran. On note une valeur de $0,75 \pm 0,25$ pour la dose de 500 mg/kg ainsi que la L. Mesitran et $1,25 \pm 0,25$ pour 250 mg/kg et $1,00 \pm 0,00$ pour la dose de 1000 mg/kg de l'extrait.

Au 20^{ème} jour est relevée une différence non significative ($p > 0,05$) de la rougeur dans le lot traité à la L. Mesitran et aussi dans les lots des rats traités à différents doses de *C. odorata*. On observe une valeur de $1,00 \pm 0,00$ pour la L. Mesitran, la dose de 250, 500 mg/kg et $0,333 \pm 0,333$ pour le lot traité à la dose de 1000 mg/kg.

Au 24^{ème} jour du traitement est présentée une différence non significative ($p > 0,05$) de la rougeur des plaies avec une valeur nulle (0) pour les doses de 250, 500 et 1000 mg/kg de l'extrait ainsi que la L. Mesitran (Tableau 4).

Tableau 4 : Evaluation de la rougeur des plaies au cours du traitement.

Lots	Durée du traitement (jours)					
	4	8	12	16	20	24
Témoin	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
L. Mesitran	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,75 \pm 0,25$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
250 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,75 \pm 0,25$	$1,25 \pm 0,25$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
500 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,2 \pm 0,2$	$1,25 \pm 0,25$	$0,75 \pm 0,25$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
1000 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,333 \pm 0,333$	$0,00 \pm 0,00$

Les données indiquent la présence de la rougeur des plaies au cours du traitement dans les différents lots. Les valeurs sont exprimées en moyenne ($\pm$ ESM) pour les lots traités par rapport aux témoins, $n=5$.

3.4.3.3 Exsudat des plaies au cours du traitement : L'évaluation de l'exsudat des plaies cutanées commence du 4^{ème} jour au 24^{ème} jour de traitement (Tableau 5). Au 4^{ème} jour, au niveau du lot des rats traité à la L Mesitran, de ceux traités à la dose de 250 et 500 mg/kg de l'extrait, il y a une différence non significative ($p > 0,05$) de la présence d'exsudat dans les plaies. Cette différence non significative équivaut à $3,00 \pm 0,00$ pour ces lots traités. Avec le lot traité à 1000 mg/kg de *C. odorata*, on note une différence peu significative ($p < 0,01$) équivalant à $2,4 \pm 0,2449$ au 8^{ème} jour. Pour le lot traité à la L Mesitran et le lot des rats traité à 250 mg/kg de *C. odorata* on n'observe aucune différence significative ($p > 0,05$) d'exsudat ce qui équivaut à $2,00 \pm 0,00$.

Dans le lot des rats traités aux doses de 500 et 1000 mg/kg de l'extrait, on note une différence hautement significative ($p < 0,0001$) d'exsudat au niveau des plaies avec une valeur de $1,00 \pm 0,00$ dans les deux lots. Au 12^{ème} jour dans les différents lots traités, il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) d'exsudat au niveau des plaies pour les lots traités à la L. Mesitran, 250, 500 et 1000 mg/kg de *C. odorata*. On note une valeur de $1,00 \pm 0,00$ pour les lots traités à la L. Mesitran et 250 mg/kg de *C. odorata* et une valeur nul (0) pour les lots traités aux doses de 500 et 1000 mg/kg de l'extrait. Partant du 16^{ème} au 24^{ème} jour du traitement, il n'y a pas de différence significative ($p > 0,05$) d'exsudat dans le lot traité à la L. Mesitran, aux doses de 250, 500 et 1000 mg/kg de l'extrait. Ce qui équivaut à une valeur nul (0) pour les différents lots traités.

Tableau 5 : Evaluation de l'exsudat des plaies au cours du traitement.

Lots	Durée du traitement (jours)					
	4	8	12	16	20	24
Témoins	$3,00 \pm 0,00$	$2,2 \pm 0,2$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
L. Mesitran	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
250 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$2,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
500 mg/kg	$3,00 \pm 0,00$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$
1000 mg/kg	$2,4 \pm 0,2449$	$1,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$

Les données indiquent la présence d'exsudat au niveau des plaies au cours du traitement dans les différents lots. Les valeurs sont exprimées en moyenne ($\pm$ ESM). Pour les lots traités par rapport aux témoins, $n=5$.

L'évaluation de la cicatrisation des plaies induites a été représentée par des photographies durant la durée du traitement des plaies en voie de cicatrisation (Figure 3).

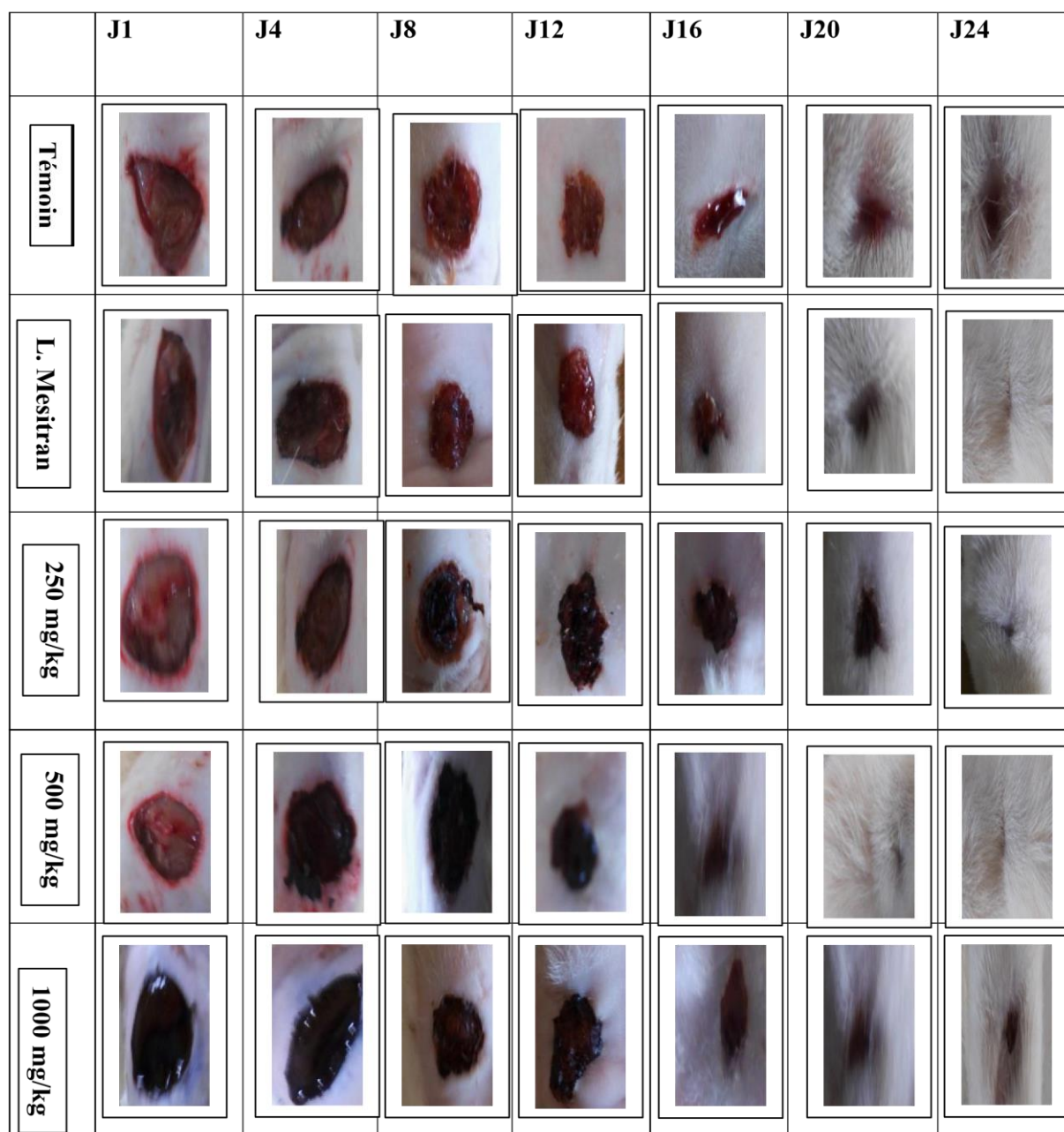


Figure 3 : Images de l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata*.

3.4.4 Coupes histologiques

Les micrographies effectuées après les analyses histologiques sont représentées par les photographies de la figure 4. Ces photographies montrent le processus de ré épithélialisation de la peau des rats témoins et traités au 10^{ième}, 20^{ième} et 24^{ième} jour. L'induction des plaies par excision a détruit le tissu cutané et sous cutané.

Chez les rats témoins, au 10^{ième} jour après la réalisation des plaies d'excision de la peau, on observe la présence de cellules inflammatoires (Ci), du pu au niveau des plaies et une absence d'épithélialisation. Au 20^{ième} et 24^{ième} jour, on observe une présence de croute (Cr), du collagène (CI), un début de formation des follicules pileux (Fp) ainsi qu'une présence d'épithélialisation marquant une cicatrisation presque complète (Figure 4).

Les rats traités avec la L. Mesitran, ont présenté au 10^{ième} jour après réalisation des plaies d'excision de la peau, des cellules inflammatoires et une absence d'épithélisation. Au 20^{ième} et 24^{ième} jour, on note une épithélisation avancée, la présence de collagène, des veines (Ve), la formation de follicules pileux et la présence des cellules Mesnel (Cm) donc une cicatrisation incomplète (Figure 4).

Les rats traités avec l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata* à la dose de 250 mg/kg ont présenté au 10^{ième} jour, du pu et des cellules inflammatoires tandis qu'au 20^{ième} et 24^{ième} jour, on note une évolution du processus de cicatrisation avec la présence des cellules épidermiques et un début d'épithélialisation au 20^{ième} jour. On note une épithélialisation

avancée avec la formation des follicules pileux, la migration de fibroblastes et une absence de débris tissulaires nécrosés au 24^{ième} jour (Figure 4).

Dans le lot des rats traités à la dose de 500 mg/kg, au 10^{ième} jour on relève un léger pu, la présence des cellules épidermiques, ainsi qu'une absence d'épithélialisation. Au 20^{ième} et 24^{ième} jour on note une épithélialisation avancée avec la présence de fibroblastes, des cellules épidermiques, de follicule pileux et l'absence de débris tissulaires nécrosés (Figure 4). Au 10^{ième} jour les rats traités à la dose de 1000 mg/kg, n'ont pas pu être révélés comme dans les lots précédents mais des cellules inflammatoires avec une absence d'épithétisation. Au 20^{ième} et 24^{ième} jour, on note la présence de cellules épidermiques ainsi qu'une épithélialisation plus élaborée avec la présence d'un plus grand nombre de fibroblastes, de follicules pileux et aussi l'absence de débris tissulaires nécrosés (**Figure 4**).

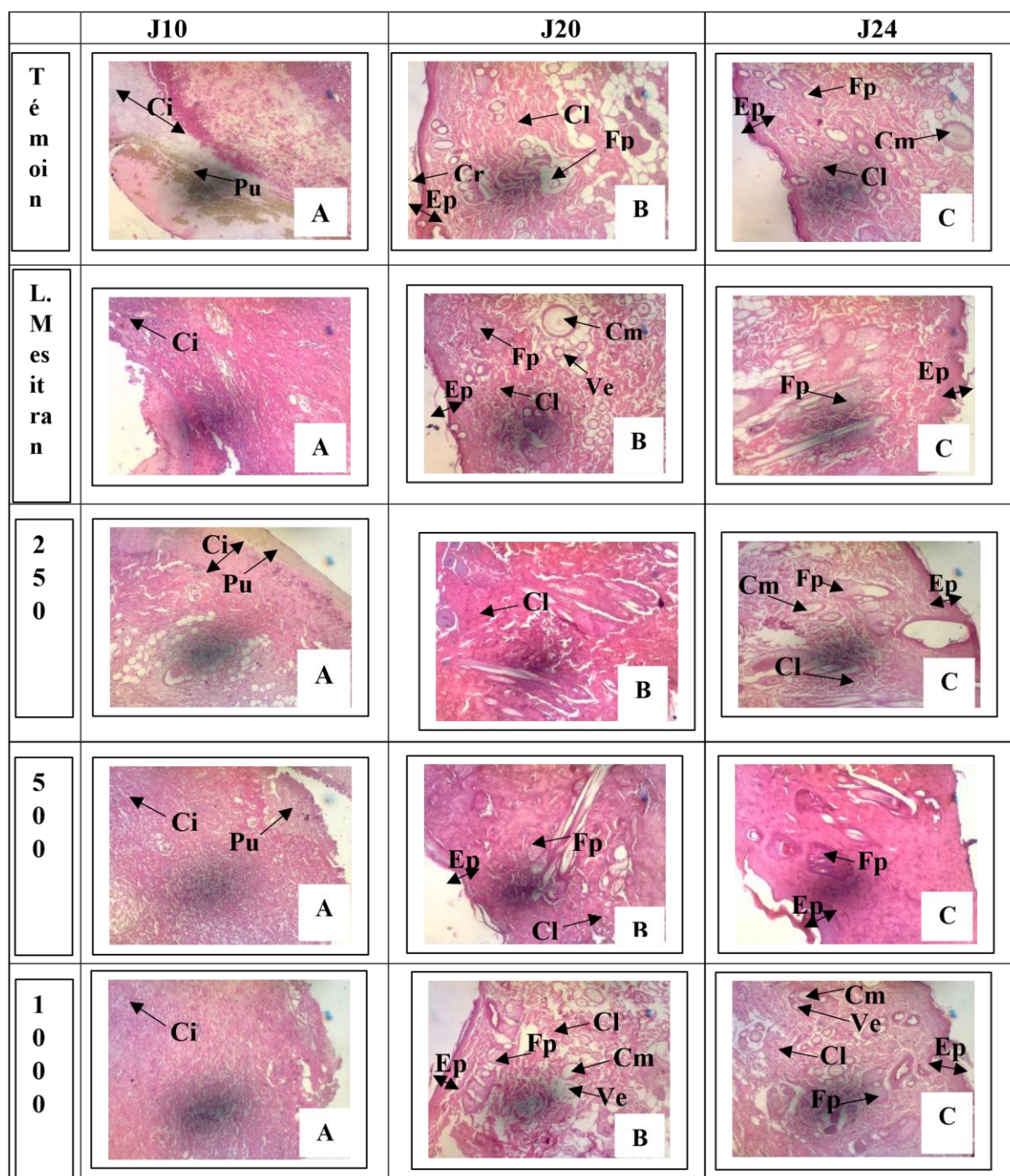


Figure 4 : Coupes histologiques montrant l'évolution du processus de cicatrisation dans les lots témoin, les lots traités avec l'extrait aqueux de feuilles de *C. odorata* et à la L. Mesitran.

A : Absence d'épithélialisation ; **B** : Début d'épithélialisation suivi de la formation de follicules pileux (Fp) ; **C** : Epithélialisation avancée avec la formation de follicules pileux (Fp) ; Grossissement x 100. Coloration à l'hématoxyline-éosine.

3. DISCUSSION

L'opération de l'extraction à partir de 600 g du matériel végétal à l'aide de la macération a permis d'obtenir un extrait sec, le résultat obtenu du rendement de l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata* est de 11,66%. Ce rendement est inférieur à celui obtenu selon une étude menée par Adjou et Soumanou (2013) sur la même espèce [6]. Pour ces auteurs 100 g de poudre des feuilles de *C. odorata* à l'extraction aqueuse donnent 16,29 % d'extrait sec. Cette variabilité au niveau des rendements pourrait s'expliquer par la différence de la méthodologie d'extraction, de la zone de collecte, la nature du sol et le stade de développement de la plante. L'étude phytochimique réalisée sur l'extrait aqueux des feuilles *C. odorata* a montré que cet extrait contient des polyphénols, des tanins catéchiques, des alcaloïdes (Bouchardat et Dragendorff), des saponosides, des stérols et des polyterpènes. Nos résultats sont comparables à ceux de N'guessan et *al.*, (2009) qui ont trouvé en dehors des précédents composés la présence des flavonoïdes dans l'extrait de *C. odorata* [7]. Il existe donc une différence entre nos résultats et ceux de ces auteurs au niveau des grands groupes chimiques de *C. odorata*. Plusieurs raisons pourraient expliquer cette différence. En effet, selon Sofowora (1996), la composition d'une plante en métabolites secondaires varie en fonction de la situation géographique, de l'organe prélevé, du moment du prélèvement, de la période et des conditions de stockage [8].

L'étude de la toxicité aigüe par voie orale et cutanée de l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata* chez les rattes durant 14 jours a montré que cet extrait administré n'entraîne aucune mortalité et aucun signe clinique de toxicité à la dose de 2000 mg/kg de PC. Ce qui montre que la DL50 est supérieure à 2000 mg/kg de PC. Selon le système de classification globalement harmonisé de l'OCDE 423, [9] l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata* peut être classé dans la catégorie 5 et considéré comme une substance non toxique. Ces résultats sont en accord avec les travaux de l'OOAS, [10] dont la DL50 par voie orale de *C. odorata* est estimée à 3000 mg/kg de PC. Selon cette organisation les feuilles fraîches de *C. odorata* chauffées et appliquées par voie topique chez le rat wistar dans un modèle d'irritabilité dermique observé durant les quatre premières heures n'a pas provoqué de mort, ni d'autres signes d'irritations pendant 14 jours d'observations.

Les différentes étapes du mécanisme de la cicatrisation seraient facilitées par différentes activités anti-inflammatoire, analgésique, antipyrétique, antimicrobienne, antifongique, antioxydant, antihémorragique des composés présents dans les extraits de plante. Notre objectif a été d'étudier l'activité de l'extrait pâteux de *C. odorata* appliqué sur des plaies ouvertes de rats de souche wistar en vue d'une cicatrisation complète. D'après les résultats de nos travaux, l'extrait pâteux de *C. odorata*, favorise la fermeture complète des plaies des rats traités à 500 mg/kg en 19 jours par rapport aux autres doses (250 et 1000 mg/kg), aux témoins et à ceux traités avec la L. Mesitran soft gel pour plaies.

En s'appuyant sur la littérature, on peut dire que de nombreuses cellules inflammatoires (neutrophiles, monocytes, macrophages) migrent vers la zone lésée pour participer à la détersion de la plaie, en utilisant le caillot ; ce caillot qui forme une trame permettant le passage des cellules inflammatoires vers le site lésé afin d'éliminer les débris tissulaires et les agents pathogènes pour que la phase de prolifération se produise [11]. Cela expliquerait la diminution de la durée de la phase inflammatoire de plaies traitées à différentes doses avec l'extrait pâteux de *C. odorata*. Les propriétés anti-inflammatoires et antimicrobiennes sont à l'origine d'une atténuation voire une disparition rapide des signes de l'inflammation que sont la rougeur, la chaleur, la tuméfaction, l'odeur, l'exsudat et la douleur. L'application topique des pommades à base de l'extrait des feuilles de *C. odorata* n'a pas provoqué d'irritation de la peau saine. Ces pommades en application topique ont inhibé assez rapidement l'érythème, l'exsudat, les mauvaises odeurs. L'ensemble de ces phénomènes explique l'augmentation de la vitesse et du temps de cicatrisation qu'elle provoque. Selon Zihiri (2006), les feuilles de *C. odorata* sont riches en polysaccharides et en glycoprotéines [12] ; ces composés chimiques exerceraient une activité immunostimulante favorisant la production d'anticorps, mais aussi en renforçant l'activité des lymphocytes T qui possèdent un indice de stimulation élevé du système immunitaire qui permet de réorganiser et renforcer les défenses naturelles de l'organisme. Des études antérieures ont montré que des plantes utilisées traditionnellement pour la cicatrisation contiennent des polyphénols ayant pour propriété l'activation de plusieurs composantes du système immunitaire notamment le système complément, les macrophages, les lymphocytes B et T [13]. Cette activation serait due à la présence des polyphénols, responsables de la guérison des plaies externes [14]. Or notre extrait contient des polyphénols, nous avançons donc l'hypothèse que cette famille chimique participe à la guérison des plaies externes induites.

La différence entre les surfaces de rétraction des plaies et aussi des pourcentages de contractions des plaies des différents lots est très marquée chez les animaux traités avec l'extrait de *C. odorata* aux différentes doses par rapport aux témoins et à ceux traités à la L. Mesitran. En effet, du 4^{ème} jour de traitement jusqu'au 24^{ème} jour de traitement on note une diminution importante des surfaces des plaies des lots traités avec l'extrait par rapport au lot témoin. Ce constat serait dû à l'activité des facteurs de croissances : PDGF, TGFβ, VEGF, FGF qui sont responsables de la prolifération des cellules épithéliales au niveau des lèvres des vaisseaux lésés qui se présentent sous forme de bourgeons visibles à la surface des plaies. De plus, on observe un pourcentage de contraction qui augmente progressivement durant toute la durée de traitement jusqu'à la cicatrisation complète de la plaie. Cependant il est très significatif chez les animaux traités avec l'extrait aux jours 4, 8 et 12, par rapport au lot témoin et au lot traité à la L. Mesitran. Ces observations sont dues à l'efficacité de l'extrait de *C. odorata* et à sa capacité à accélérer les différentes phases de la cicatrisation. Ainsi, l'activité contractile des fibroblastes est responsable de la contraction de la plaie. La contraction de la plaie contribue à rapprocher les berges et est étroitement liée à la formation du tissu de granulation.

Le tissu de granulation ainsi formé constitue une barrière contre l'infection, un support pour la migration des cellules épithéliales et une source de myofibroblastes ; fibroblastes particuliers contenant de l'actine et de la myosine et qui participent à la contraction de la plaie [15]. Cette contraction est due à la transformation de certains fibroblastes en myofibroblastes capables de se contracter. Une contraction visible de la plaie est évidente 5 à 9 jours après la blessure. Une invasion fibroblastique importante dans la plaie est nécessaire pour le commencement du phénomène de la contraction [3, 15].

Les résultats obtenus ne révélaient pas de différences significatives entre les paramètres de cicatrisation (tumeur, exsudat et rougeur) observés dans les différents lots de rats traités et témoins. Cela signifie donc qu'il y a peu d'exsudat, une faible apparition de rougeur. Du coup il n'y a pas d'infections importantes des plaies. La présence de tumeurs est aussi non significative ce qui veut dire qu'il n'y a pas de multiplication excessive de cellules tumorales malignes dans les plaies. Les plaies des rats traités à l'eau distillée dégageaient une légère odeur, due aux bactéries qui résident dans les tissus nécrosés. Or cela n'était pas le cas pour les lots de rats traités à la L Mesitran ou traités avec l'extrait aqueux de feuilles de *C odorata*.

Les coupes histologiques examinées avaient montré une épithélialisation plus élaborée chez les rats traités avec l'extrait aqueux des feuilles de *C odorata* par rapport au lot témoin et au lot traité à la L Mesitran. Aussi, on constate que la quantité des fibroblastes au sein des plaies des lots traités avec l'extrait aqueux des feuilles de *C odorata* est sensiblement plus abondante par rapport aux deux autres lots. L'augmentation des fibroblastes producteurs du collagène au sein des plaies et aussi la non influence de façon négative de l'extrait aqueux des feuilles *C odorata* sur les quelques paramètres hématologiques des différents lots traités montrent que la plante favorise la fibroblastie [16]. Ce qui serait à la base d'une cicatrisation de bonne qualité.

4. CONCLUSION

La présente étude avait pour objectif l'évaluation de l'activité cicatrisante des feuilles de *C. odorata* dans un modèle d'induction de plaies profondes chez des rats wistar (*Rattus norvegicus*). *C. odorata* est une espèce à laquelle on accorde plusieurs vertus thérapeutiques tels qu'antidiabétique, antipaludique, antiulcéreuse, anti diarrhéique, antihémorragique, antibiotique ayant aussi une activité immunostimulante et cicatrisante en milieu traditionnel.

L'étude phytochimique de l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata* a montré la présence de stérols, des polyterpènes, des polyphénols, des tanins catéchiques, des alcaloïdes et des saponosides. Par ailleurs, les flavonoïdes, les tanins galliques et les substances quinoniques se sont révélés absents. L'étude de la toxicité aigüe menée sur des rattes n'a montré aucune mortalité ni de signe clinique de toxicité particulière durant 14 jours d'observations après administration par voie orale et topique de l'extrait aqueux des feuilles de *C. odorata* à la dose de 2000 mg/kg testée. Ainsi, la DL 50 peut être estimée supérieure ou égale à 5000 mg/kg de PC. Les études menées ont permis de comprendre que l'extrait aqueux de feuilles de *C. odorata* a une activité cicatrisante évidente qui est en accord avec l'efficacité qui lui est reconnue dans la médecine traditionnelle. Certains éléments mis en évidence à savoir le pourcentage de contraction et la rétraction de la surface des plaies ont été considérés dans la mesure où l'extrait aqueux de feuilles de *C. odorata* aux doses de 250, 500 et 1000 mg/kg ont entraîné la rétraction de la surface des plaies et des pourcentages de contraction significatifs. Nos résultats ont montré que l'extrait aqueux de feuilles de *C. odorata* possède des propriétés anti inflammatoires et cicatrisantes. L'observation histologique s'est caractérisée par la mise en évidence d'une fibroblastie plus importante en phase précoce de la cicatrisation des lots traités avec *C. odorata* comparés au lot traité à la L. Mesitran et au témoin. Cette augmentation des fibroblastes producteurs de collagène favorise une cicatrisation de meilleure qualité.

Remerciements : Nous remercions le Laboratoire de Biologie et Santé de l'UFR Biosciences de l'Université Félix Houphouët-Boigny, l'Unité Pédagogique et de Recherche (UPR) Reproduction et Développement animal qui est au sein de cette UFR Biosciences, ainsi que La direction de l'Ecole Normale Supérieure (ENS, Côte d'Ivoire).

5. REFERENCES

- [1] Omokhua Aitebiremen G., McGaw Lyndy J., Finnie Jeffrey F., et Van Staden Johannes. *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. (Asteraceae) in sub-Saharan Africa: A synthesis and review of its medicinal potential. *Journal of Ethnopharmacology*. Mai 2016; 183: 112-22.
- [2] Okoroïwu Henshaw Uchechi, Atangwho Item Justin, Uko Emmanuel Kufre, et Maryann Okafor Ifeyinwa. Haemostatic property of *Chromolaena odorata* leaf extracts: in vitro and in vivo evaluation in wistar rats. *Journal of Biological Research - Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale*. 2016; 89(2).
- [3] Ono I., Tateshita T. & Inoue M., Effects of a collagen matrix containing basic fibroblast growth factor on wound contraction. *Journal Biomed Mater Res*. 1999;48(5): 621-630.
- [4] Abo A, Olugbuyiro J. & Famakinde S.. Anti-infective and wound healing properties of *Flabellaria paniculata*. *African Journal of Biomedical Research*. 2004;7: 85-7.
- [5] Epa C., Elion I., Etou O., Attibayéba A., Ongoka P. & Abena A. Anti-inflammatory and healing effects of aqueous and ethanolic extracts of stem bark of *Buchholzia coriacea* Engl. (Capparidaceae). *Journal of Applied Biosciences*. 2015; 94: 8858-8868
- [6] Adjou E. S. et Soumanou M. Efficacité des extraits de plantes contre les moisissures toxigènes isolées de l'arachide en post récolte au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*. 2013;70: 5555-5566.

- [7] N'guessan, K et al.,. Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature*. 2009; 6(1): p.1-1
- [8] SOFOWORA A. *Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique*. Académie suisse des sciences naturelles. Paris : KARTHALA, éditions Diffusion, 1996 ; 375 P.
- [9] OCDE. Ligne directrice de l'OCDE 2001. Pour les essais de produits chimiques : Toxicité orale aiguë - Méthode par classe de toxicité aiguë, N° 423.
- [10] OOAS, 2020. Organisation Ouest Africaine de la Santé. Pharmacopée de l'Afrique de l'Ouest, Bobo Dioulasso (Burkina Faso). Site web : www.wahooas.org.
- [11] Heather L., David H., Lalande L., Kuhnke J., Deirdre O., Susie J. Anatomie, physiologie et cicatrisation des plaies. Edition Wound care, Ontario (Canada) ; 2018; 27p.
- [12] Zirihi G.N. Études botanique, pharmacologique et phytochimique de quelques plantes médicinales anti-paludiques et/ou immunogènes utilisées chez les Bété du Département d'Issia, dans l'ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Cocody Abidjan, UFR Biosciences, 2006; 126 p.
- [13] Togola A., Innngjerdingen M., Diallo D., Barsett H., Rolstad B., Michaelsen T.E., Paulsen B.S. Polysaccharides with complement fixing and macrophage stimulation activity from *Opilia celtidifolia*, isolation and partial characterization. *J of Ethno*. 2007;115 : 423-43
- [14] Yamada H., Kiyohara H. Complement-activating polysaccharides from medicinal herbs. In Immunomodulatory agents from plants. H. Wagner, Birkhäuser, Basel; 1999; 161-202
- [15] Pavletic M. Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. Wiley-Blackwell Oxford (Royaume Uni) 2010; 3rd Ed. 880p.
- [16] Tchou D., Kossi M., Povi G., Kodjo A., Gado K. & Messanvi G., 2014. Effet topique de l'extrait hydroethanolique de l'*acacia nilotica* sur la cicatrisation cutanée des brûlures de second degré. *European Scientific Journal*. Edition. 10: 1857-7881



Cite this article: Wahon Marie-Odile Tovi, Kouassi Priva Kprie, Georges Abizi, Emmanuel Mataphouet Affy, et Koffi Kouakou. EVALUATION DE L'ACTIVITE CICATRISANTE DE L'EXTRAIT AQUEUX DES FEUILLES DE CHROMOLAENA ODORATA (ASTERACEAE) CHEZ LE RAT (RATTUS NORVEGICUS) DE SOUCHE WISTAR. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2021; 13(6): 578-589.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non-Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>