



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae)

Madièye SENE¹, Firmin Sylva BARBOZA¹, Bouso TOP¹, Mamadou NDIAYE¹,
Abdou SARR², Alioune Dior FALL² et Guata Yoro SY^{1*}

¹Laboratoire de Pharmacologie et Pharmacodynamie, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop, BP 5005, Dakar, Sénégal.

²Laboratoire de Pharmacognosie et Botanique, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie, Université Cheikh Anta Diop, BP 5005, Dakar, Sénégal.

*Auteur correspondant ; E-mail : guata.sy@gmail.com, Tél : 00221 77 230 11 99

RESUME

Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae), encore appelée Palmier à huile, constitue une source de nourriture et un remède naturel contre plusieurs pathologies. La présente étude avait pour but d'évaluer l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* dans un modèle de brûlures expérimentales de second degré chez le rat de souche Wistar. Deux pommades à 3 et 10% de l'extrait aqueux dans la vaseline (EGV-3% et EGV-10%) ont été utilisées pour le test. Au plan phyto-chimique, l'extrait aqueux renferme des tanins, des flavonoïdes, des alcaloïdes et des stéroïdes-triterpènes. L'application quotidienne des pommades induit une cicatrisation dépendante de la concentration. La vitesse de cicatrisation est plus importante avec EGV-10%, qui induit une réparation tissulaire quasi complète au bout de 22 jours de traitement. Les résultats de cette étude montrent l'intérêt de l'utilisation en milieu traditionnel des feuilles de *E. guineensis* dans la cicatrisation des plaies et des brûlures.
© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : plantes médicinales, brûlures, plaies, cicatrisation

Wound healing activity of the aqueous leaf extract of *Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae)

ABSTRACT

Elaeis guineensis Jacq. (Arecaceae) still called Palm Oil, is a source of food and a natural remedy against several diseases. The purpose of this study was to assess the healing activity of the aqueous leaf extract of *E. guineensis* in second-degree experimental burn model in Wistar strain rat. Two ointments (3 and 10%) of the aqueous leaf extract in the vaseline (EGV-3% and EGV-10%) were used for the test. Phyto-chemically, the aqueous leaf extract contains tannins, flavonoids, alkaloids and sterols-triterpenes. Daily application of ointments promotes a concentration-dependent healing. The cicatrization rate is higher with EGV-10%, which induces near-complete tissue repair after 22 days of treatment. These results show the value of traditional using of *E. guineensis* leaves in the healing of wounds and burns.

© 2020 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: medicinal plants, burns, wounds, cicatrization.

INTRODUCTION

La brûlure est une agression de la peau pouvant évoluer d'une lésion à une destruction du revêtement cutané ou des tissus sous-jacents (Wassin et Metter, 2006).

Au Sénégal, de façon générale dans les pays en développement, la prise en charge des brûlures constitue un défi majeur du fait d'une mortalité associée très élevée (Mbodji, 2009). En Afrique, le recours à la médecine traditionnelle est une pratique courante et ancestrale. On considère que près de 75% de la population africaine ont eu recours au moins une fois à la médecine traditionnelle (Pousset, 2004).

Des plantes ont été utilisées avec succès, comme cicatrisant dans la prise en charge des plaies et des brûlures (Mesfin et al., 2009).

Elaeis guineensis Jacq. (ARECACEAE), encore appelée Palmier à huile, est une plante originaire d'Afrique de l'Ouest qui constitue depuis des siècles, une source de nourriture et un remède naturel contre plusieurs pathologies. Au plan phyto-chimique, les feuilles de *E. guineensis* renferment des tanins, des flavonoïdes et des triterpénoïdes (Agostini-Costa, 2018). Des travaux antérieurs ont mis en évidence l'action anti-inflammatoire de l'extrait aqueux de feuilles de *E. guineensis* (Sène et al., 2016).

Cocos nucifera et *Phoenix dactylifera* sont des espèces de plantes médicinales appartenant à la famille des ARECACEAE, riches en composés poly-phénoliques et possédant des propriétés cicatrisantes dans des modèles de plaies chirurgicales et de brûlures expérimentales (Abdennabi et al., 2016 ; Tarawan et al., 2016).

En Casamance (Sénégal), le jus de feuilles pressées de *E. guineensis* est utilisé en milieu traditionnel diola dans le traitement des plaies et des brûlures (Pousset, 2004).

Le but de cette étude était d'évaluer l'activité cicatrisante des feuilles de *E. guineensis* dans un modèle de brûlures

expérimentales de second degré chez le rat de souche Wistar.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué de feuilles de *E. guineensis* récoltées en Casamance, dans la région Sud du Sénégal. L'identification botanique a été faite au Laboratoire de Pharmacognosie et de Botanique de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie (FMPO) de l'Université Cheikh Anta DIOP (UCAD) de Dakar, où un herbier a été déposé sous la référence DPB/EG-20-01-17. Les feuilles ont été séchées à la température ambiante pendant 2 à 3 semaines. Les feuilles séchées ont été ensuite pulvérisées, donnant une poudre grossière utilisée pour la préparation de l'extrait aqueux.

Matériel animal

Il s'est agi de rats de souche Wistar de poids compris entre 195 et 320 g, provenant de l'animalerie du Laboratoire de Pharmacologie de la FMPO de l'UCAD. Les rats avaient un libre accès à l'eau et à la nourriture.

Autres matériels

- Vaseline officinale pure : excipient
- Benzoate de sodium : produit conservateur
- Sulfadiazine : médicament cicatrisant de référence.

La sulfadiazine est un sulfonamide antibactérien, utilisé en application topique dans des études expérimentales et cliniques, mettant en évidence l'activité cicatrisante d'un nouveau produit (Adhya et al., 2015 ; Nasiri et al., 2015).

Méthodes expérimentales

Procédures d'extraction

La poudre des feuilles de *E. guineensis* (100 g) a été mélangée avec un litre d'eau

distillée. Le mélange a été porté à ébullition pendant 30 min puis filtré après refroidissement. Le filtrat obtenu a été évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif, l'extrait pâteux obtenu a été séché à l'étuve à une température de 40 °C pour donner un extrait sec, utilisé pour la préparation des pommades nécessaires aux tests pharmacologiques.

Formulation des pommades

A partir de la poudre de l'extrait aqueux sec des feuilles de *E. guineensis*, deux pommades à 3 et 10% dans la vaseline (EGV-3% et EGV-10%) ont été préparées (Qsp 50 g).

Le benzoate de sodium a été utilisé comme conservateur de référence à raison de 1,5 g pour 1000 g de pommade.

Le benzoate de sodium et la poudre d'extrait ont été triturés dans un mortier à l'aide d'un pilon. La vaseline officinale pure a été ajoutée progressivement en triturant légèrement jusqu'à homogénéisation du mélange. Une pommade à 3 ou 10% a été obtenue selon les proportions (Tableau 1).

Les pommades ont été conditionnées dans des pots hermétiquement fermés puis conservées à la température ambiante à l'abri du soleil.

Caractérisations phyto-chimiques

La caractérisation phyto-chimique a été réalisée sur tubes et confirmée par chromatographie sur couche mince (CCM) pour les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes et les stérols/triterpènes.

Le chlorure d'aluminium a été utilisé pour la détection des flavonoïdes, le chlorure ferrique pour la mise en évidence des tanins, le réactif de Dragendorff pour l'identification des alcaloïdes et l'anhydride acétique associé au chloroforme puis l'acide sulfurique pour la caractérisation des stérols/triterpènes (Bassène, 2012).

Test de cicatrisation

Induction de la brûlure

L'activité cicatrisante a été évaluée dans un modèle de brûlure expérimentale chez le rat

(Gurung et Škalko-Basnet, 2009). Vingt rats ont été répartis en 5 lots de 4 comme suit :

- Lot 1 : rats non traités
- Lot 2 : contrôle (vaseline officinale pure, utilisée comme excipient)
- Lot 3 : sulfadiazine (médicament cicatrisant)
- Lot 4 : rats traités avec la pommade à 3% d'extrait aqueux sec de feuilles de *E. guineensis* dans la vaseline (EGV-3%).
- Lot 5 : rats traités avec la pommade à 10% d'extrait aqueux sec de feuilles de *E. guineensis* dans la vaseline (EGV-10%).

Les rats ont ensuite été anesthésiés avec une solution de chloral à 3%, par injection intra-péritonéale (1 mL /100 g). Le flanc dorsal des rats a été rasé et nettoyé.

Les brûlures expérimentales ont été induites à l'aide d'un cylindre métallique de 3 cm de diamètre et chauffé pendant 5 min. Le cylindre a été appliqué pendant 20 secondes en appuyant un peu sur la surface de la peau rasée des rats afin de provoquer des brûlures de second degré (Hoşnüter et al., 2004).

Evaluation de l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis*

L'activité cicatrisante a été évaluée par une méthode de détermination de scores variant en fonction de l'importance de la brûlure (Tableau 2) (Adhya et al., 2015).

L'évaluation des scores a été faite tous les jours pendant 28 jours.

Analyses statistiques

Les résultats ont été exprimés sous forme de moyenne des scores \pm erreur standard à la moyenne (ESM), $n = 4$ a été le nombre d'expériences dans chaque groupe. La significativité statistique a été déterminée par analyse de variance (*Anova*), suivie du test de Turkey (graphPadPrism 5). Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme étant le seuil de significativité.

Tableau 1 : Composition des différentes pommades.

	Placébo (Vaseline)	Pommade (EGV-3%)	Pommade (EGV-10%)
Extrait aqueux			
feuilles <i>E. guineensis</i> (g)	0	1,5	5
Vaseline (g)	49,925	48,425	44,925
Benzoate de sodium (g)	0,075	0,075	0,075
Total (g)	50	50	50

Tableau 2 : Scores de l'évolution des brûlures expérimentales.

Score	Evaluation du processus de cicatrisation
0	La cicatrisation est totale, la réparation des tissus est achevée
1	La cicatrisation des tissus est presque achevée
2	Il reste des vestiges de la croûte, la taille de la lésion diminue (reconstruction de la peau)
3	Tous les tissus morts (croûtes) sont enlevés, plaies, suintement
4	La peau nécrosée est en partie enlevée, ulcération, suintement
5	La peau nécrosée recouvre entièrement la partie brûlée

RESULTATS

Caractérisation phyto-chimique

Les résultats de la caractérisation phyto-chimique de l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* ont mis en évidence la présence de flavonoïdes, de tanins, d'alcaloïdes et de stéroïls/triterpènes (Tableau 3).

Test de cicatrisation

Evolution des scores de brûlures expérimentales de second degré chez des rats en absence de traitement

Sept jours après induction de la brûlure expérimentale, la partie brûlée est encore recouverte d'une peau nécrosée, correspondant au score 5.

Après 3 semaines, en absence de traitement, la partie brûlée de la peau montre une ulcération encore suintante (score 4).

Au bout de 4 semaines, la brûlure expérimentale est constituée d'une plaie ouverte et suintante (score 2,75), correspondant à une absence totale de cicatrisation (Figure 1).

Evolution des scores de brûlures expérimentales de second degré chez des rats après application quotidienne de la vaseline

L'application quotidienne de la vaseline sur une brûlure de second degré ne met pas en évidence une différence significative des scores vis-à-vis du groupe non traité au bout de 2 semaines. Le score de la brûlure est égal à 4, correspondant à une ulcération suintante. Le score évolue respectivement à 2,75 puis à 2,25 au bout de 21 et 28 jours (Figure 1).

Evolution des scores de brûlures expérimentales de second degré chez le rat après application quotidienne de la Sulfadiazine

Le score de la brûlure expérimentale dans le groupe sulfadiazine après 2 semaines de

traitement, n'est pas significativement différent de celui du groupe non traité ou après application de la vaseline. Au bout de 3 semaines, le score de la brûlure est de 3,5, correspondant à une plaie suintante (Figure 1).

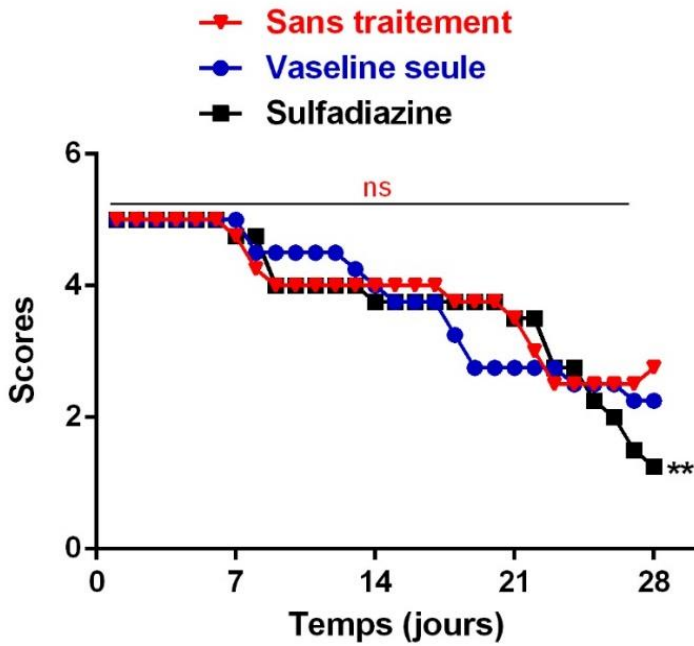
La réparation tissulaire bien que significative, est inachevée au bout de 4 semaines, confirmant qu'il s'agit bien d'une brûlure de second degré.

Evolution des scores d'une brûlure traitée avec les pommades d'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* à 3 et 10% dans la vaseline

L'application quotidienne des pommades d'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* dans la vaseline, montre un score égal à 3 au bout de 16 jours pour la pommade à 3% (EGV-3%) et un score égal à 2 au bout de 14 jours pour celle à 10% (EGV-10%). Ces scores sont significativement différents de ceux du groupe non traité. La vitesse de cicatrisation est plus importante avec la pommade à 10% qui induit une réparation tissulaire quasi complète au bout de 22 jours (score 0,4) (Figures 2 et 3).

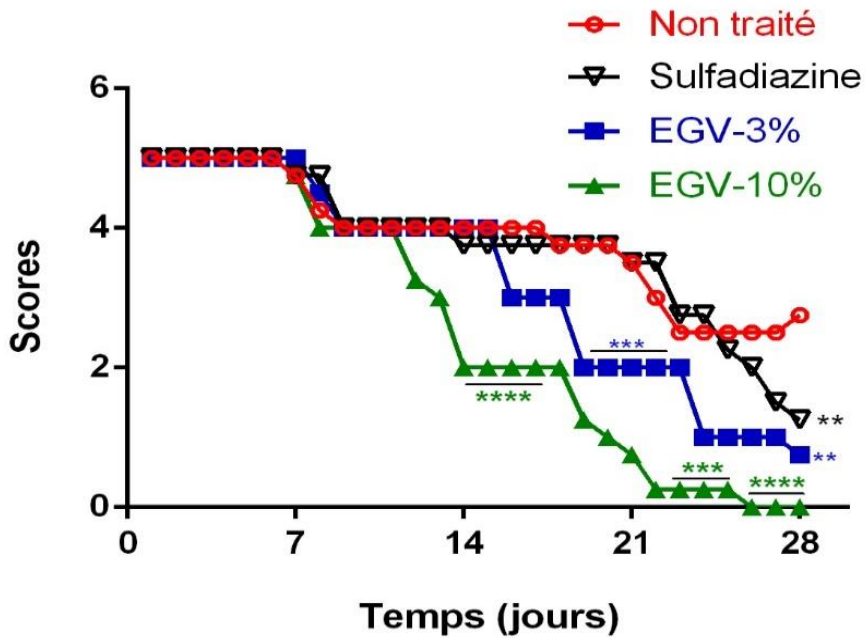
Tableau 3 : Caractérisation phytochimique.

Groupes phytochimiques	Extrait aqueux de feuilles de <i>E. guineensis</i>
Flavonoïdes	Présence
Tanins	Présence
Alcaloïdes	Présence
Stérols/ Triterpènes	Présence
Hétérosides anthracéniques	Non détectés
Hétérosides cardiotoniques	Non détectés
Saponosides	Non détectés



** = $p < 0,01$ vs groupe non traité ; ns = non significatif. n=4

Figure 1 : Effet de la Sulfadiazine sur une brûlure de second degré chez le rat



* = $p < 0,05$ vs groupe non traité ; ** = $p < 0,01$ vs groupe non traité ; *** = $p < 0,001$ vs groupe non traité ; **** $p < 0,0001$ vs groupe non traité ; ns = non significatif. n=4

Figure 2 : Effet cicatrisant de l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* à 3% (EGV-3%) et à 10% (EGV-10%) dans la vaseline.

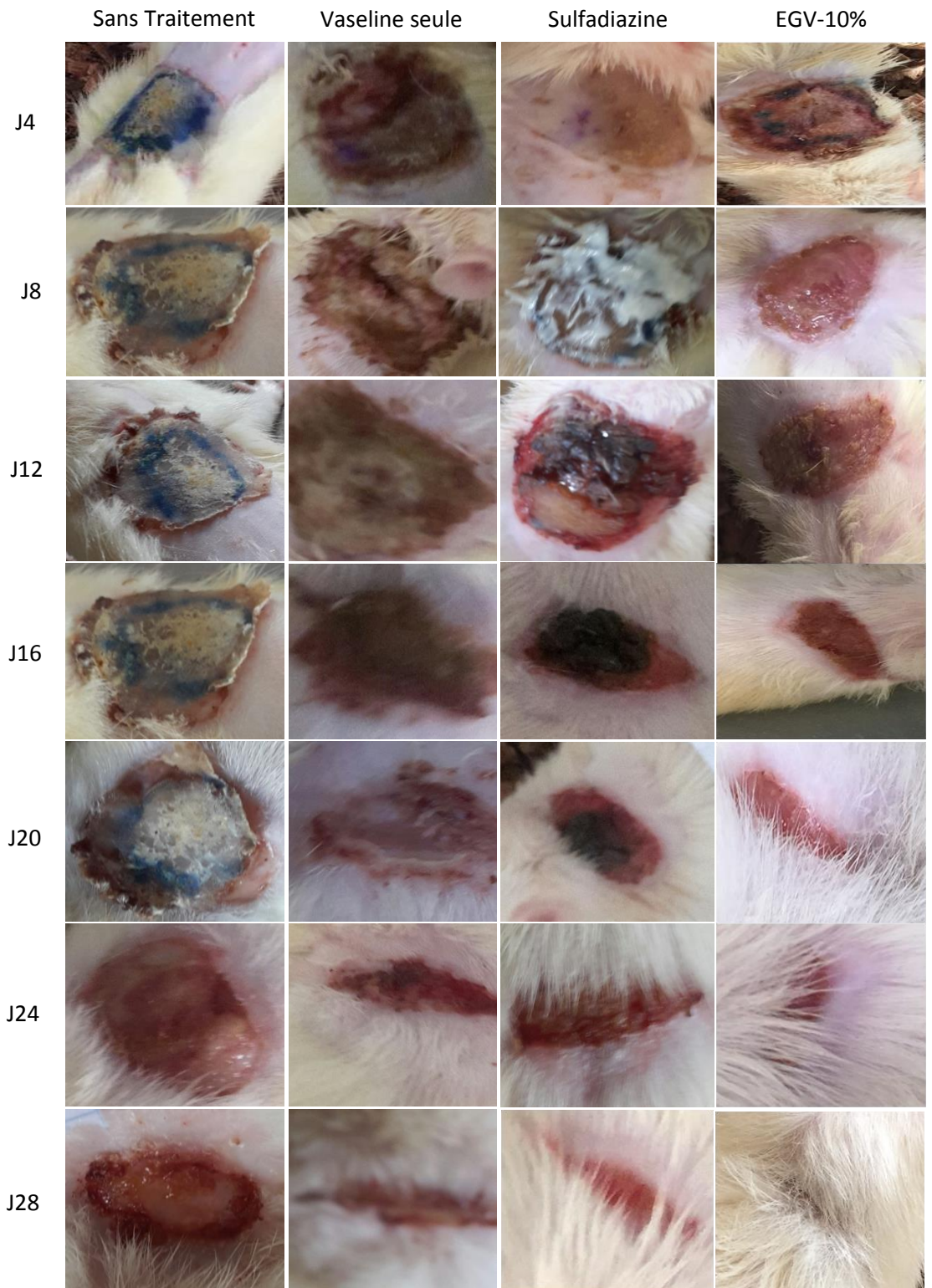


Figure 3 : Images de l'activité cicatrisante de l'extrait aqueux de feuilles de *E. guineensis* dans une brûlure de second degré profond.

DISCUSSION

En milieu traditionnel, le jus de feuilles pressées de *E. guineensis* est utilisé dans la prise en charge des plaies (Yin et al., 2013). La présente étude avait pour objectif de mettre en évidence l'activité cicatrisante des feuilles de cette plante, dans un modèle de brûlures expérimentales de second degré, chez le rat de souche Wistar.

L'induction d'une brûlure de second degré chez le rat, ne s'associe pas à une cicatrisation complète au bout de 28 jours d'observation. Des résultats identiques ont été observés dans le groupe traité par la vaseline seule, corroborant ainsi l'absence d'effet de ce véhicule sur la vitesse de cicatrisation

L'application quotidienne de la sulfadiazine sur la brûlure pendant 4 semaines, ne s'associe pas à une cicatrisation complète. La sulfadiazine est le plus souvent utilisée comme produit de référence dans des essais cliniques de brûlures de premier degré (SFETB, 2006). Dans la présente étude, l'absence de cicatrisation, après quatre semaines de traitement par la sulfadiazine, suggère que la brûlure expérimentale induite, s'identifie au moins à une brûlure de second degré profond.

L'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* induit une cicatrisation dépendante de la concentration, dans le modèle de brûlures expérimentales de second degré profond chez le rat wistar. En effet, la cinétique de la cicatrisation est plus rapide après application de la pommade à 10% de l'extrait.

Des plantes de la famille des ARECACEAE ont déjà été présentées comme possédant des propriétés cicatrisantes. En effet, la poudre de fruits de *Areca catechu* est traditionnellement utilisée en Inde dans la cicatrisation des plaies (Patil et al., 2009). L'effet cicatrisant des feuilles de *E. guineensis*, appartenant à la même famille que *A. catechu*, pourrait être lié à la présence de composés phytochimiques identiques retrouvés dans ces espèces.

Des modèles de plaies d'excision et d'incision, ont montré que l'extrait de noix d'*A. catechu* (ou noix de bétel) favorise la cicatrisation grâce à la présence de polyphénols (Verma et al., 2012). Dans le Sud-Ouest du Nigéria, le fruit moulu de *Cocos nucifera* est utilisé en médecine traditionnelle dans le traitement des plaies (Adetutu et al., 2011). Par ailleurs, les travaux de Srivastava et Durgaprasad (2008), ont mis en évidence l'action cicatrisante de l'huile de *Cocos nucifera* dans un modèle de plaie de brûlure (Srivastava et Durgaprasad, 2008).

La caractérisation phytochimique de l'extrait aqueux de feuilles de *E. guineensis* a mis en évidence la présence de groupes phytochimiques majeurs tels que les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes, les stérols et les triterpènes. Des travaux antérieurs avaient également rapporté la présence de ces constituants phytochimiques dans les feuilles de *E. guineensis* (Ndiaye et al., 2010 ; Sasidharan et al., 2010 ; Yin et al., 2013 ; Sene et al., 2016). La présence de composés polyphénoliques (flavonoïdes, tanins) dans l'extrait aqueux de feuilles de *E. guineensis* pourrait expliquer l'effet cicatrisant observé, à l'instar de l'activité cicatrisante des polyphénols de *A. catechu*, une plante de la famille des Arecaceae.

La cicatrisation met en jeu plusieurs processus physiologiques tels que les mécanismes hémostatique et inflammatoire, les phénomènes de migration et de prolifération cellulaire, la synthèse de protéines, la contraction de la plaie et enfin le remodelage ou la reconstitution tissulaire (Monaco et Lawrence, 2003). De nombreuses études ont montré l'implication de composés phytochimiques dans ces différents mécanismes impliqués dans le processus de la cicatrisation (Bahramsoltani et al., 2014).

En effet, la fraction flavonoïde de feuilles de *Tephrosia purpurea*, plante tropicale de la famille des Fabaceae, améliore le processus de cicatrisation des brûlures. Cet

effet serait corrélé à l'augmentation à la fois de la contraction de la plaie, de la résistance à la traction, de la production de fibres de collagène, de fibroblastes et une augmentation de la réponse angiogénique (Lodhi et al., 2010). La présence de flavonoïdes dans l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* expliquerait l'effet cicatrisant rapide de cette plante, par un mécanisme qui mettrait en jeu la stimulation de la production de fibroblastes et/ou de fibres de collagène ou une stimulation de l'angiogénèse.

Des molécules terpénoïdes isolées de l'extrait éthanolique des parties aériennes de *Centella asiatica* (Apiaceae) améliorent la cicatrisation des brûlures via une augmentation de l'angiogénèse lors de la réparation tissulaire des plaies cutanées suite à une stimulation de la production de VEGF (Kimura et al., 2008). Dans un modèle de brûlures chez le rat, différents extraits de parties aériennes de cette plante favorisent la cicatrisation par une diminution du temps de cicatrisation, une augmentation de la ré-épithélialisation et de la kératinisation (Somboonwong et al., 2012).

Des travaux rapportés par Li et al. (2011) suggèrent que des extraits de tanins provenant de fruits immatures séchés de *Terminalia chebula* Fructus Retz., favoriseraient la cicatrisation des plaies cutanées chez le rat, probablement par une puissante activité antibactérienne et angiogénique de ces extraits.

L'activité cicatrisante des feuilles de *E. guineensis*, renfermant à la fois des tanins, des flavonoïdes et des terpénoïdes, pourrait mettre en jeu une stimulation de la prolifération des fibroblastes et une accélération de la ré-épithélialisation et de la kératinisation.

Le mécanisme de la cicatrisation serait facilité par différentes propriétés anti-oxydante, anti-inflammatoire, antimicrobienne, angiogénique des composés présents dans les extraits de plantes. Des travaux antérieurs réalisés avec des extraits de feuilles de *E. guineensis* avaient mis en évidence des

propriétés anti-inflammatoire, antimicrobienne, anti-oxydante (Ndiaye et al., 2010 ; Sasidharan et al., 2010 ; Sene et al., 2016).

Ces différentes propriétés plaideraient en faveur de l'effet cicatrisant de l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis*.

Conclusion

La présente étude avait pour objectif d'évaluer l'activité cicatrisante des feuilles de *E. guineensis* dans un modèle de brûlures expérimentales de second degré chez le rat de souche Wistar. La pommade d'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis* favorise une réparation tissulaire quasi complète au bout de 22 jours. Cet effet cicatrisant pourrait être lié à la présence dans l'extrait de tanins, de flavonoïdes et/ou de terpénoïdes.

La poursuite de cette étude devrait s'inscrire vers l'évaluation de l'effet cicatrisant des différents groupes phytochimiques de l'extrait aqueux des feuilles de *E. guineensis*.

Les résultats de cette étude montrent le potentiel thérapeutique des feuilles de *E. guineensis* dans la prise en charge des brûlures de second degré et justifient leur utilisation en milieu traditionnel dans le traitement des plaies et des brûlures.

CONFLIT D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a pas de conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MS et GYS ont initié ces travaux. MS et BT ont réalisé les manipulations, exploité les données et rédigé le manuscrit. ADF et AS ont supervisé l'extraction et la caractérisation. FSB et MN, ont contribué à l'évaluation de l'activité cicatrisante des extraits. GYS a supervisé les travaux et la rédaction du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les techniciens des Laboratoires de Pharmacologie et

Pharmacodynamie, de Pharmacognosie de la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie, de l'Université Cheikh Anta Diop de Dakar.

REFERENCES

- Abdennabi R, Bardaa S, Mehdi M, Rateb ME, Raab A, Alenezi FN, Sahnoun Z, Gharsallah N, Belbahri L. 2016. *Phoenix dactylifera* L. sap enhances wound healing in wistar rats: Phytochemical and histological assessment. *Int. J. Biol. Macromol.*, **88**: 443-445. DOI : 10.1016/j.ijbiomac.2016.04.015
- Adetutu A, Morgan W, Corcoran O. 2011. Ethnopharmacological survey and *in vitro* evaluation of wound-healing plants used in South-western Nigeria. *J. Ethnopharmacol.*, **137**(1): 50-56. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.03.073>
- Adhya A, Bain J, Ray O, Hazra A, Adhikari S, Dutta G, Ray S, Majumdar BK. 2015. Healing of burn wounds by topical treatment: A randomized controlled comparison between silver sulfadiazine and nano-crystalline silver. *J. Basic Clin. Pharmacol.*, **6**(1): 29-34. DOI : 10.4103/0976-0105.145776
- Agostini-Costa TDS. 2018. Bioactive compounds and health benefits of some palm species traditionally used in Africa and the Americas-A review. *J. Ethnopharmacol.*, **224**: 202-229. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.05.035>
- Bahramsoltani R, Farzaei MH, Rahimi R. 2014. Medicinal plants and their natural components as future drugs for the treatment of burn wounds: an integrative review. *Arch. Dermatol. Res.*, **306**(7): 601-617. DOI : 10.1007/s00403-014-1474-6
- Bassène E. 2012. Initiation à la Recherche sur les Substances Naturelles. Extraction - Analyse - Essais Biologiques. Presses Universitaires: Dakar.
- Gurung S, Škalko-Basnet N. 2009. Wound healing properties of *Carica papaya* latex: *in vivo* evaluation in mice burn model. *J. Ethnopharmacol.*, **121**(2): 338-341. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.jep.2008.10.030>
- Hoşnüter M, Gürel A, Babuçcu O, Armutcu F, Kargı E, Işıkdemir A. 2004. The effect of CAPE on lipid peroxidation and nitric oxide levels in the plasma of rats following thermal injury. *Burns*, **30**(2): 121-125. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.burns.2003.09.022>
- Kimura Y, Sumiyoshi M, Samukawa KI, Satake N, Sakanaka M. 2008. Facilitating action of asiaticoside at low doses on burn wound repair and its mechanism. *Eur. J. Pharmacol.*, **584**(2-3): 415-423. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2008.02.036>
- Li K, Diao Y, Zhang H, Wang S, Zhang Z, Yu B, Yang H. 2011. Tannin extracts from immature fruits of *Terminalia chebula* Fructus Retz. promote cutaneous wound healing in rats. *BMC Compl. Alter. Med.*, **11**(1): 86. DOI : <https://doi.org/10.1186/1472-6882-11-86>
- Lodhi S, Pawar RS, Jain AP, Jain A, Singhai AK. 2010. Effect of *Tephrosia purpurea* (L) Pers. on partial thickness and full thickness burn wounds in rats. *J. Compl. Integ. Med.*, **7**(1): 1 – 17. DOI : <https://doi.org/10.2202/1553-3840.1344>
- Mbodji EM. 2009. Prise en charge des brûlures graves à la réanimation polyvalente du CHU Le Dantec. Thèse de Doctorat de Médecine, UCAD, Dakar, n°42.
- Mesfin F, Demissew S, Teklehaymanot T. 2009. An ethnobotanical study of medicinal plants in Wonago Woreda, SNNPR, Ethiopia. *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, **5**(1): 28. DOI : <https://doi.org/10.1186/1746-4269-5-28>

- Monaco JL, Lawrence WT. 2003. Acute wound healing: an overview. *Clin. Plast. Surg.*, **30**(1): 1-12. DOI : 10.1016/s0094-1298(02)00070-6
- Nasiri E, Hosseinimehr SJ, Azadbakht M, Akbar J, Enayati-Fard R, Azizi S. 2015. The effect of *Terminalia chebula* extract vs. Silver sulfadiazine on burn wounds in rat. *J. Compl. Integr. Med.*, **12**(2): 127-135. DOI : 10.1515/jcim-2014-0068
- Ndiaye M, Anselm E, Sène M, Diatta W, Dièye A, Faye B, Schini-Kerth V. 2010. Mechanisms underlying the endothelium-dependent vasodilatory effect of an aqueous extract of *Elaeis guineensis* Jacq.(ARECACEAE) in porcine coronary artery rings. *Afr. J. Trad. Compl. Alter. Med.*, **7**(2): 118-124. DOI : 10.4314/ajtcam.v7i2.50869
- Patil S, Naikwade N, Kondawar M, Magdum C, Awale V. 2009. Traditional uses of plants for wound healing in the Sangli district, Maharashtra. *Inter. J. PharmTech. Res.*, **1**(3): 876-878.
- Pousset J. 2004. Plantes médicinales d'Afrique : Comment les reconnaître et les utiliser. Secum/Edisud: Bouches-Du-Rhône.
- Sasidharan S, Nilawaty R, Xavier R, Latha LY, Amala R. 2010. Wound healing potential of *Elaeis guineensis* Jacq leaves in an infected albino rat model. *Molecules*, **15**(5): 3186-3199. DOI : <https://doi.org/10.3390/molecules15053186>
- Sene M, Ndiaye M, Barboza FS, Sene M, Diatta W, Sarr A, Ndiaye-Sy A, Dieye AM, Sy GY. 2016. Activité anti-inflammatoire de l'extrait aqueux des feuilles d'*Elaeis guineensis* Jacq.(Arecaceae) sur l'oedème aigu de la patte de rat induit par la carraghénine. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **10**(6): 2568-2574. DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i6.13>
- SFETB. 2006. Société Francophone de Brûlologie. Consulté le 17 juin 2019. Disponible sur <http://www.sfb-brulure.com/docs/2017/soins-locaux-brules-suivis-ambulatoire.pdf>.
- Somboonwong J, Kankaisre M, Tantisira B, Tantisira MH. 2012. Wound healing activities of different extracts of *Centella asiatica* in incision and burn wound models: an experimental animal study. *BMC Compl. Alternative Med.*, **12**(1): 103. DOI : <https://doi.org/10.1186/1472-6882-12-103>
- Srivastava P, Durgaprasad S. 2008. Burn wound healing property of *Cocos nucifera*: An appraisal. *Ind. J. Pharmacol.*, **40**(4): 144-146. DOI : 10.4103/0253-7613.43159
- Tarawan VM, Mantilidewi KI, Dhini IM, Radhiyanti PT, Sutedja E. 2016. Coconut shell liquid smoke promotes burn wound healing. *J. Evid. Based Compl. Altern. Med.*, **22**(3): 436-440. DOI : 10.1177/2156587216674313
- Verma DK, Bharat M, Nayak D, Shanbhag T, Shanbhag V, Rajput RS. 2012. *Areca catechu*: Effect of topical ethanolic extract on burn wound healing in albino rats. *Int. J. Pharmacol. Clin. Sci.*, **1**(3): 74-78.
- Wassin R, Metter M. 2006. Les brûlures de l'ébouillantage à l'électrisation, définition traitement. *Forum Méd.*, **6**(10): 243-250.
- Yin NS, Abdullah S, Phin CK. 2013. Phytochemical constituents from leaves of *Elaeis guineensis* and their antioxidant and antimicrobial activities. *Int. J. Pharm. Pharma. Sci.*, **5**(4): 137-140.