



ARTICLE ORIGINAL

Activité anti-inflammatoire et toxicité aiguë des écorces de racines de *Balanites aegyptiaca* L. (Balanitaceae) : criblage phytochimique et évaluation in vivo

Anti-inflammatory activity and acute toxicity of *Balanites aegyptiaca* L. (Balanitaceae) root bark: phytochemical screening and in vivo evaluation

Mouctar Badi S^{a*}, Kassoum Djataou B^a, Hassia Malam S^a, Abdoulaye O^a, Mahamadou Oudou M^b, Aguisa Aounaf A^a, Nafiou S^b, Morou Boubé^{c, d}, Karim Saley^{c, d}, Ibrah L^e

a) Faculté des Sciences de la Santé, Université Dan Dicko Dankoulodo, Maradi, Niger

b) Faculté des Sciences de la Santé, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

c) Animalerie de l'Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Niger

d) Laboratoire de biologie de la Faculté sciences et techniques, Université Dan Dicko Dankoulodo, Maradi, Niger

e) Laboratoire de Chimie de la Faculté sciences et techniques, Université Dan Dicko Dankoulodo, Maradi, Niger

Historique de l'article : Reçu : le 31/05/2026 ; Révisé : le 24/06/2026 ; Accepté : le 27/06/2026 ; Publié en ligne : le 30/06/2026

Résumé

Objectif : Identifier les principaux métabolites secondaires des écorces de racines de *B. aegyptiaca*, évaluer leur activité anti-inflammatoire in vivo et déterminer la DL50 du décocté aqueux. **Matériels et Méthode :** Étude expérimentale prospective réalisée du 1er mars au 30 septembre 2024 à l'animalerie de l'UDDM (écorces de racines récoltées à Sakoir, Tillabéry). Le criblage phytochimique a été effectué par réactions de caractérisation en tube, l'activité anti-inflammatoire évaluée par le modèle de l'œdème plantaire à la carraghénine, et la toxicité aiguë déterminée par la méthode de Dragstedt et Lang. **Résultats :** Le criblage phytochimique a révélé saponosides, tanins totaux, stérols/triterpènes, coumarines, flavonoïdes, alcaloïdes et composés réducteurs (anthraquinones libres absentes). Les deux extraits ont montré une activité anti-inflammatoire dose-dépendante significative : à T4h, les inhibitions atteignaient 62,35 à 73,65 % pour le décocté aqueux et 73,24 à 75,32 % pour le macéré éthanolique, contre 69,37 à 70,55 % pour l'aspirine. L'ANOVA a confirmé une différence significative entre les lots dès T1h (décocté aqueux) et T3h (macéré éthanolique) ($p < 0,05$ à $p < 0,001$), le test de Tukey validant la dose 200 mg/kg dès T1h et l'ensemble des lots à T4h. La DL50 du décocté aqueux était de 5500 mg/kg (catégorie 5, OCDE). **Conclusion :** Ces résultats confirment le potentiel anti-inflammatoire de *B. aegyptiaca* et sa faible toxicité aiguë, justifiant son usage traditionnel. Des études complémentaires (toxicité subaiguë et chronique, autres activités biologiques) sont nécessaires.

Mots clés : *Balanites aegyptiaca*, anti-inflammatoire, toxicité aiguë, Maradi, Niger.

Abstract

Objective: To identify the main secondary metabolites of *Balanites aegyptiaca* root bark, evaluate their anti-inflammatory activity in vivo, and determine the LD50 of the aqueous decoction. **Methods:** This was an experimental study with prospective data collection conducted from March 1 to September 30, 2024, in the animal facility of UDDM. The plant material (root bark) was collected in the municipality of Sakoir (Tillabéry). Phytochemical screening was carried out using tube characterization reactions. Anti-inflammatory activity was assessed using the carrageenan-induced paw edema model. Acute toxicity was determined by the Dragstedt and Lang method. **Results:** Phytochemical screening revealed saponosides, total tannins, sterols and triterpenes, coumarins, flavonoids, alkaloids, and reducing compounds; free anthraquinones were absent. Both extracts showed significant dose-dependent anti-inflammatory activity: at T4h, inhibition rates reached 62.35 - 73.65% for the aqueous decoction and 73.24 - 75.32% for the ethanolic macerate, versus 69.37 - 70.55% for aspirin. One-way ANOVA confirmed a significant difference between groups from T1h (aqueous decoction) and T3h (ethanolic macerate) ($p < 0.05$ to $p < 0.001$), with Tukey's test validating the 200 mg/kg dose from T1h and all groups at T4h. The LD50 of the aqueous decoction was 5,500 mg/kg (category 5, OECD). **Conclusion:** These results confirm the anti-inflammatory potential of *Balanites aegyptiaca* and its low acute toxicity, supporting its traditional use. Further studies (chronic toxicity, other biological activities) are warranted.

Keywords: *Balanites aegyptiaca*, anti-inflammatory, acute toxicity, Maradi, Niger.

Introduction

Depuis des siècles, les populations africaines utilisent les plantes pour soulager la douleur et traiter leurs affections. En Afrique subsaharienne, ce savoir éthno-médicinal est principalement transmis oralement par les tradipraticiens, ce qui rend nécessaire sa documentation et sa validation scientifique [1, 2]. Selon l'OMS (2023), environ 40 % des médicaments ont une origine naturelle et la médecine traditionnelle a contribué à de nombreuses découvertes pharmacologiques majeures [3]. L'inflammation représente l'un des problèmes de santé publique les plus importants au niveau mondial. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) constituent 44 % des prescriptions analgésiques en France [4]. Malgré leur efficacité, ces molécules présentent des effets indésirables digestifs, rénaux et cardiovasculaires notables, justifiant la recherche de nouvelles alternatives thérapeutiques d'origine végétale. *Balanites aegyptiaca* L. Del. (Balanitaceae), communément appelée « Dattier du désert », « Aduwa » en Haoussa et « Garbei » en Zarma, est un arbuste ou petit arbre de 6 à 15 m, très répandu dans les zones sahéliennes du Niger et d'Afrique [5]. Elle est largement utilisée par les tradipraticiens contre les états inflammatoires, les maux de ventre, la pneumonie, les troubles hépatiques et de nombreuses autres affections [2, 5, 6]. Malgré les études conduites en Arabie Saoudite [8], en Égypte [21] et au Burkina Faso [22], les données pharmacologiques locales sur les écorces de racines de cette espèce dans le contexte nigérien restent insuffisantes. La présente étude vise à évaluer le profil phytochimique, le potentiel anti-inflammatoire *in vivo* ainsi que la toxicité aiguë des écorces de racines de *B. aegyptiaca* dans le contexte écologique du Niger.

Matériels et méthode

Cadre et période d'étude

Il s'agissait d'une étude expérimentale à recueil de données prospectif réalisée du 1er mars au 30 septembre 2024. La récolte du matériel végétal a été réalisée dans la commune rurale de Sakoiri, région de Tillabéry (coordonnées : Lat./long. 14°16'44.52"N / 01°22'07.67"E). Les tests biologiques ont été effectués au laboratoire de biologie de la Faculté des Sciences et Techniques et à l'animalerie de l'Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi (UDDM).

Matériel végétal

Les écorces de racines de *B. aegyptiaca* ont été récoltées le 17 février 2024. Après séchage à l'ombre dans une chambre aérée, elles ont été broyées au mortier pour obtenir une poudre fine, conservée à l'abri de la lumière et de l'humidité jusqu'à utilisation.

Matériel animal

Au total 16 rats Wistars mâles et femelles pesant entre 185 et 270 g ont été utilisés pour l'évaluation anti-inflammatoire et 42 rats Wistars mâles et femelles ont été utilisés pour l'étude de toxicité aiguë. Tous les rats étaient élevés à l'animalerie de l'UDDM dans des conditions standardisées (température ambiante 23±2°C, Cycle lumière/obscurité 12h/12h, avec accès libre à l'eau et à la nourriture pour rongeurs).

Considération éthique

L'étude a obtenu l'approbation du comité d'éthique de la Faculté des Sciences de la Santé de l'Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi (N°000063/UDDM/FSS/DEC/2026) à la date du 09 mars 2026.

Préparation des extraits

Cinq méthodes d'extraction ont été mises en œuvre à partir de la poudre des écorces de racines :

- Décoction aqueuse (Dec H₂O) : 10 g de poudre dans 150 ml d'eau distillée portée à ébullition (100°C) pendant 3 h au bain-marie, puis filtration et concentration sur plaque chauffante.
- Digestion aqueuse : Même protocole que la décoction mais à 50°C.
- Macération aqueuse : 10 g de poudre dans 100 ml d'eau distillée, agitation 24 h, répétée 3 fois, filtration et concentration.
- Macération éthanolique (Mac EtOH) à 80 % : 10 g de poudre dans 100 ml d'éthanol 80 %, agitation 24 h, répétée 3 fois, concentration au rotavapor sous pression réduite à 50°C.

Macération chloroformique

100 g de poudre dans 500 ml de chloroforme, agitation 24 h, répétée 3 fois, concentration au rotavapor à 60°C.

Évaluation de l'anti-inflammatoire

L'activité anti-inflammatoire a été évaluée par le modèle de l'œdème plantaire à la carraghénine selon le protocole suivant :

- Les 16 rats sont mis à jeun 8 heures avant l'expérience avec accès libre à l'eau, puis répartis en 4 lots homogènes de 4 animaux.
- L'épaisseur initiale (E0) de la patte postérieure gauche est mesurée au pied à coulisse digital. Les produits sont administrés par gavage oral : eau distillée à 10 ml/kg (lot témoin) ; extrait à 100 mg/kg (lot traité 1) ; extrait à 200 mg/kg (lot traité 2) ; acide acétylsalicylique (AAS) à 3 % dans l'eau distillée à 10 mg/kg (lot de référence).
- Une heure après le gavage, 0,1 ml de solution de carraghénine à 1 % est injectée dans le coussinet plantaire de la patte gauche du rat. Les épaisseurs des pattes sont mesurées à T1h, T2h, T3h et T4h après injection.

Le pourcentage d'augmentation (%AUG) et le pourcentage d'inhibition (%Inh) de l'œdème sont calculés par les formules suivantes : %AUG = $[(Eh - E0) / E0] \times 100$; %Inh = $[(P0 - Pt) / P0] \times 100$ (P0 = %AUG moyen du lot témoin ; Pt = %AUG moyen du lot traité). Les résultats sont exprimés en moyenne $\pm$ déviation standard (M $\pm$ DS). La comparaison des moyennes entre les 4 lots (témoin, deux doses de l'extrait et aspirine) a été réalisée par analyse de variance (ANOVA) à un facteur, suivie en cas de signification globale du test post-hoc de Tukey (HSD) pour les comparaisons par paires avec le lot témoin. Le seuil de signification retenu était $p < 0,05$.

Détermination de la dose efficace

Les doses de 100 et 200 mg testées dans l'étude anti-inflammatoire ont été sélectionnées sur la base d'une revue de la littérature pharmacologique préliminaire sur *B. aegyptiaca* et des plantes de la famille Balanitaceae.

Évaluation de la toxicité aiguë : détermination de la DL50

La DL50 a été déterminée sur 6 lots de 6 rats (3 mâles / 3 femelles) par administration orale unique (gavage) aux

doses croissantes de : 50, 200, 1000, 2000, 5000 et 6000 mg/kg de décocté aqueux et les témoins (6 rats dont 3 mâles / 3 femelles) ont reçu de l'eau distillée. Les animaux ont été observés individuellement pendant 24 h. Le taux de mortalité cumulé par dose (M (%)) et la dose létale 50 (DL50) ont été calculés selon la méthode de Dragstedt et Lang :

$$M (\%) = [morts\ cumulés / (vivants\ cumulés + morts\ cumulés)] \times 100$$

$$DL50 = [50(X2 - X1) + (X1Y2 - X2Y1)] / (Y2 - Y1)$$

X1 et X2 : doses encadrant la DL50 ; Y1 et Y2 : pourcentages de mortalité correspondants. La classification toxicologique est établie selon les lignes directrices OCDE n°425 (2022) [26].

Résultats

Extraits obtenus : Caractéristiques organoleptiques

Les cinq extraits présentaient des caractéristiques variables (**Tableau 1**) : le décocté aqueux était trouble, mousseux, de couleur brune ; le digesté aqueux trouble et jaune moutarde ; les macérés aqueux, éthanolique et chloroformique brillants de couleurs respectivement brun-verdâtre, brun-jaunâtre et verte. Les rendements d'extraction étaient de 10,14 % pour les substances extractibles à l'eau et 22 % pour celles à l'éthanol 80 %.

Criblage phytochimique

Les résultats des réactions de caractérisation sont présentés dans le **Tableau 2**.

Les saponosides et les stérols/triterpènes sont les composés les plus abondants (++++), suivis des tanins totaux et des coumarines (+++). Les flavonoïdes et les composés réducteurs sont présents (++) , et les alcaloïdes sont détectés à l'état de trace (+). Les anthraquinones libres sont absentes.

Tableau 1 : Caractéristiques organoleptiques des extraits de *B. aegyptiaca*.

Extrait	Aspect	Couleur
Décocté aqueux	Trouble, mousseux	Brune
Digesté aqueux	Trouble	Jaune moutarde
Macéré aqueux	Brillant	Brun-verdâtre
Macéré chloroformique	Brillant	Verte
Macéré éthanolique 80 %	Brillant	Brun-jaunâtre

Tableau 2 : Résultats du criblage phytochimique des écorces de racines de <i>B. aegyptiaca</i>		
Métabolite secondaire	Coloration observée	Interprétation
Flavonoïdes	Jaunâtre	++
Tanins totaux	Verdâtre	+++
Saponosides	Mousse persistante	++++
Alcaloïdes	Précipité	+
Anthraquinones libres	Noire	0
Composés réducteurs	Noir-verdâtre	++
Stérols et triterpènes	Anneau rouge-vert	++++
Coumarines	Jaunâtre	+++

0 = négatif ; + = trace ; ++ = modéré ; +++ = positif ; ++++ = franchement positif.

Chromatographie sur couche mince (CCM)

Le système éluant éthyle acétate-hexane (1:1) n'a pas permis de séparation satisfaisante. Le système chloroforme-méthanol-eau (65:35:5) a donné une meilleure résolution avec apparition de spots colorés sous lampe UV à 254 nm, confirmant la présence de divers métabolites secondaires dans les différents extraits (**Tableau 3**).

Activité anti-inflammatoire : Décocté aqueux

Les résultats de l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire du décocté aqueux sont présentés dans les **Tableaux 4 et 5**.

Activité anti-inflammatoire : Macéré éthanolique

Les résultats du macéré éthanolique à 80 % sont présentés dans les **Tableaux 6 et 7**.

Tableau 3 : Résultats de la chromatographie sur couche mince.		
Extraits	Rf	254 nm
Décocté aqueux	0,65	Visible
	0,52	Visible
	0,35	Visible
	0,22	Visible
Macéré aqueux	0,66	Visible
	0,55	Visible
	0,19	Visible
	0,07	Visible
Macéré éthanolique	0,87	Visible
	0,68	Visible
	0,58	Visible
	0,37	Visible
	0,22	Visible

Tableau 4 : Pourcentage d'augmentation du volume de la patte des rats traités par le décocté aqueux et l'aspirine (M ± DS, n = 4 rats/groupe).

Produit	Dose mg/kg	%AUG T1h (M±DS)	%AUG T2h (M±DS)	%AUG T3h (M±DS)	%AUG T4h (M±DS)
Eau distillée	10 ml/kg	47,77 ± 10,42	49,47 ± 4,50	50,86 ± 12,92	74,51 ± 19,26
Dec H2O	100	38,25 ± 3,89	39,04 ± 3,80	30,98 ± 9,01	28,05 ± 11,43
Dec H2O	200	30,45 ± 4,30	32,31 ± 6,39	23,03 ± 4,74	19,63 ± 5,11
Aspirine (AAS)	10	31,76 ± 8,44	32,63 ± 6,80	19,66 ± 10,92	22,82 ± 11,61

Tableau 5 : Pourcentage d'inhibition de l'œdème plantaire induit par le décocté aqueux et l'aspirine.

Produit	Dose mg/kg	%Inh T1h	%Inh T2h	%Inh T3h	%Inh T4h
Dec H2O	100	19,92	21,08	39,08	62,35
Dec H2O	200	36,25	34,68	54,71	73,65
Aspirine (AAS)	10	33,51	34,04	61,34	69,37

Tableau 6 : Pourcentage d'augmentation du volume de la patte des rats traités par le macéré éthanolique et l'aspirine (M ± DS, n = 4 rats/groupe).

Produit	Dose mg/kg	%AUG T1h (M±DS)	%AUG T2h (M±DS)	%AUG T3h (M±DS)	%AUG T4h (M±DS)
Eau distillée	10 ml/kg	48,78 ± 17,62	48,23 ± 18,87	50,59 ± 15,46	75,43 ± 13,20
Mac EtOH	100	26,94 ± 9,35	30,25 ± 7,43	27,67 ± 7,93	20,18 ± 6,56
Mac EtOH	200	25,22 ± 9,57	24,24 ± 8,58	26,17 ± 4,98	18,61 ± 3,88
Aspirine (AAS)	10	30,96 ± 8,55	28,09 ± 6,80	19,56 ± 10,92	22,21 ± 10,64

Tableau 7 : Pourcentage d'inhibition de l'œdème plantaire induit par le macéré éthanolique et l'aspirine.

Produit	Dose mg/kg	%Inh T1h	%Inh T2h	%Inh T3h	%Inh T4h
Mac EtOH	100	44,77	42,29	45,30	73,24
Mac EtOH	200	48,29	49,74	48,27	75,32
Aspirine (AAS)	10	36,53	41,75	61,33	70,55

Analyses statistiques : ANOVA et test de Tukey.

Afin de comparer simultanément les 4 lots (témoin, deux doses d'extrait et aspirine) à chaque temps de mesure, une analyse de variance (ANOVA) à un facteur a été réalisée séparément pour chaque extrait, suivie du test

post-hoc de Tukey (HSD) pour identifier les lots significativement différents du témoin. Les résultats sont présentés dans les **Tableaux 8 à 11**.

ANOVA : Décocté aqueux et macéré éthanolique à 80 %.

Tableau 8 : Résultats de l'ANOVA à un facteur comparant les 4 lots traités par le décocté aqueux.				
Temps	F calculé	Ddl	p-value	Conclusion
T1h	4,70	(3 ; 12)	0,0216	Significatif (p<0,05)
T2h	8,47	(3 ; 12)	0,0027	Très significatif (p<0,01)
T3h	8,02	(3 ; 12)	0,0034	Très significatif (p<0,01)
T4h	16,00	(3 ; 12)	0,0002	Hautement significatif (p<0,001)

Tableau 9 : Résultats de l'ANOVA à un facteur comparant les 4 lots traités par le macéré éthanolique à 80 %.				
Temps	F calculé	Ddl	p-value	Conclusion
T1h	3,32	(3 ; 12)	0,0567	Non significatif (tendance)
T2h	3,41	(3 ; 12)	0,0529	Non significatif (tendance)
T3h	6,57	(3 ; 12)	0,0071	Significatif (p<0,01)
T4h	35,24	(3 ; 12)	<0,0001	Hautement significatif (p<0,001)

L'ANOVA à un facteur révèle une différence globale significative entre les 4 lots dès T1h pour le décocté aqueux (F = 4,70 à 16,00; p < 0,05 à tous les temps),

alors que pour le macéré éthanolique la significativité n'est atteinte qu'à partir de T3h (F = 6,57 à 35,24 ; p < 0,01).

Test post-hoc de Tukey (HSD) : Décocté aqueux et macéré éthanolique à 80 %.

Tableau 10 : Comparaisons post-hoc de Tukey (HSD) entre le lot témoin et chaque lot traité par le décocté aqueux.				
Lot traité et témoin	T1h	T2h	T3h	T4h
Dec H2O 100	NS	NS	NS	** (p=0,001)
Dec H2O 200	* (p=0,026)	** (p=0,004)	** (p=0,009)	*** (p<0,001)
Aspirine (AAS)	* (p=0,040)	** (p=0,005)	** (p=0,004)	*** (p<0,001)
NS = non significatif (p ≥ 0,05) ; * p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001, par rapport au lot témoin (test de Tukey HSD).				

Tableau 11 : Comparaisons post-hoc de Tukey (HSD) entre le lot témoin et chaque lot traité par le macéré éthanolique.				
Lot traité et témoin	T1h	T2h	T3h	T4h
Mac EtOH 100	NS	NS	* (p=0,042)	*** (p<0,0001)
Mac EtOH 200	NS	NS	* (p=0,030)	*** (p<0,0001)
Aspirine (AAS)	NS	NS	** (p=0,006)	*** (p<0,0001)
NS = non significatif (p ≥ 0,05) ; * p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001, par rapport au lot témoin (test de Tukey HSD).				

Le test post-hoc de Tukey confirme que la dose de 200 mg/kg se distingue significativement du témoin dès T1h pour le décocté aqueux, contre seulement T3h pour le macéré éthanolique, traduisant une cinétique d'action plus précoce du décocté aqueux.

À T4h, l'ensemble des lots traités diffère hautement significativement du témoin pour les deux extraits (p < 0,001), confirmant une activité anti-inflammatoire marquée en fin de cinétique.

Toxicité aiguë : Dose Létale 50

Les résultats de la toxicité aiguë du décocté aqueux sont présentés dans le **Tableau 12**.

Tableau 12 : Taux de mortalité des rats en fonction de la dose du décocté aqueux de <i>B. aegyptiaca</i>.			
Dose (mg/kg)	Morts/6 rats	Mortalité (%)	Délai de mortalité
50	0	0	-
200	0	0	-
1 000	0	0	-
2 000	0	0	-
5 000	2	33,33	6 heures
6 000	4	66,67	9 heures

Application de la formule de Dragstedt et Lang ($X_1 = 5000$ mg/kg, $Y_1 = 33,33\%$; $X_2 = 6000$ mg/kg, $Y_2 = 66,67\%$) :

$$DL_{50} = [50 \times (6000 - 5000) + (66,67 \times 5000 - 33,33 \times 6000)] / (66,67 - 33,33) = 5500 \text{ mg/kg}$$

La DL₅₀ du décocté aqueux des écorces de racines de *B. aegyptiaca* est de 5500 mg/kg, classant cet extrait dans la catégorie 5 des substances selon les lignes directrices OCDE n°425 [26].

Chez le lot témoin utilisé pour l'évaluation la toxicité aiguë aucune mortalité n'a été observée durant les 24 heures d'observations.

Discussion

Le criblage phytochimique des écorces de racines de *B. aegyptiaca* a révélé une richesse notable en saponosides, stérols/triterpènes, tanins et coumarines. Ces résultats corroborent ceux d'Al Thobaiti et al. (2018, Arabie Saoudite) qui ont mis en évidence ces mêmes familles dans plusieurs parties de la plante [8], ainsi que ceux de Hosakatte et al. (2020, Égypte) qui ont confirmé la présence d'alcaloïdes, flavonoïdes, saponosides, tanins et stérols [21]. Le rendement d'extraction supérieur de l'éthanol 80 % (22 %) par rapport à l'eau (10,14 %) reflète la meilleure capacité extractive des solvants hydroalcooliques vis-à-vis des composés polyphénoliques.

L'absence d'anthraquinones libres est un élément favorable en termes de tolérance digestive, ces composés étant connus pour leurs effets irritants sur le côlon.

Les deux extraits ont présenté une activité anti-inflammatoire dose-dépendante et statistiquement significative à l'ANOVA à un facteur, dès T1h pour le

décocté aqueux ($F=4,70$ à $16,00$; $p<0,05$ à tous les temps) et à partir de T3h pour le macéré éthanolique ($F=6,57$ à $35,24$; $p<0,01$). Le test post-hoc de Tukey confirme que les doses de 200 mg/kg des deux extraits se distinguent significativement du témoin dès T1h-T2h, tandis que la dose de 100mg/kg n'atteint la signification qu'à T3h-T4h selon l'extrait, traduisant un effet dose-dépendant. L'efficacité maximale est observée à T4h, avec des inhibitions de 62,35 à 73,65 % pour le décocté aqueux et de 73,24 à 75,32 % pour le macéré éthanolique, valeurs comparables à celles de l'aspirine (70,55 %). Ces résultats sont cohérents avec ceux de Traoré et al. (2019, Burkina Faso) qui avaient démontré une activité anti-inflammatoire significative des écorces de racines de *B. aegyptiaca* [22], et à ceux de Suky et al. (2011) pour les feuilles [24]. La puissance de l'activité anti-inflammatoire du macéré éthanolique s'explique par la meilleure solubilité et disponibilité des principes actifs polaires dans l'éthanol 80 % [8]. Ces résultats valident scientifiquement l'usage traditionnel de *B. aegyptiaca* dans le traitement des états inflammatoires au Niger et au Sahel.

La DL₅₀ de 5500 mg/kg obtenue par la méthode de Dragstedt et Lang est légèrement supérieure à la valeur de 5400 mg/kg rapportée par Mohamed et al. (1999, Soudan) [25]. Selon la classification OCDE (catégorie 5 : $DL_{50} > 2000$ mg/kg), le décocté aqueux est classé dans la catégorie 5 des substances [26]. Ce profil de toxicité aiguë faible est cohérent avec l'utilisation traditionnelle intensive de cette plante dans toute la ceinture sahélienne. Les mécanismes de toxicité à très haute dose pourraient impliquer les saponosides, qui à forte concentration exercent des effets hémolytiques et irritants sur les muqueuses gastro-intestinales [20].

Conclusion

Cette étude constitue la première évaluation pharmacologique et toxicologique locale des écorces de racines de *Balanites aegyptiaca* L. dans le contexte nigérien. Elle a mis en évidence une richesse phytochimique notable (saponosides, tanins, stéroïdes/triterpènes, coumarines, flavonoïdes), une activité anti-inflammatoire significative et dose-dépendante supérieure à celle de l'aspirine pour le macéré éthanolique et une faible toxicité aiguë (DL50 = 5500 mg/kg, catégorie 5 OCDE).

Ces données valident le potentiel thérapeutique de cette plante et fournissent une base scientifique à son usage traditionnel. Des investigations complémentaires (toxicité subaiguë et chronique, isolement et identification des principes actifs, mécanismes moléculaires d'action, activités antibactérienne, antifongique et antioxydante) sont nécessaires pour le développement éventuel d'un médicament traditionnel amélioré (MTA).

Conflits d'intérêts

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

Financement

Ce travail a été financé par le projet PROVAPLAM (Projet de Valorisation des Plantes Médicinales dans la région de Maradi), dans le cadre du FARSIT (Fonds d'Appui aux Recherches Scientifiques, d'Innovation et de Technologie).

Remerciements

Les auteurs remercient le Pr Morou Boubé (coordinateur PROVAPLAM), M. Bakoye Yaou (technicien chimie), ainsi que l'équipe de l'animalerie de l'UDDM.

Références

1. Mounkaila S, Soukaradji B, Morou B, Karim S, Issoufou HBA, Mahamane A, et al. Inventaire et gestion des plantes médicinales dans quatre localités du Niger. *Eur Sci J ESJ*. 2017;13(24):498-521. doi:10.19044/esj.2017.v13n24p498.
2. Jazy MA, Karim S, Morou B, Sanogo R, Mahamane S. Enquête ethnobotanique auprès des tradipraticiens de santé des régions de Niamey et Tillabéri au Niger : données 2012-2017. *Eur Sci J ESJ*. 2017;13(33):276-304. doi:10.19044/esj.2017.v13n33p276.
3. Organisation mondiale de la Santé. Médecine traditionnelle. Genève : OMS ; 2023. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/traditional-medicine>
4. Bounbou-Tsona G. Études phytochimiques et activités anti-inflammatoires d'extraits de plantes médicinales du Congo Brazzaville [thèse de doctorat]. Brazzaville: Université Clermont Auvergne ; 2023. Disponible sur : HAL Thèses.
5. Ahamet S. Étude phytochimique et des activités biologiques de *Balanites aegyptiaca* L. [thèse de doctorat en pharmacie]. Bamako : Université de Bamako ; 2003.
6. Niou K, Zerrouk B. Contribution à l'étude des polysaccharides de *Balanites aegyptiaca* : activités biologiques [mémoire]. Ouargla : Université Kasdi Merbah ; 2020. 95 p. Disponible sur : <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/29196>
7. Khadra M. Pharmacopée traditionnelle saharienne [thèse de doctorat en Sciences Médicales]. Alger : Université Benyoucef Benkhedda ; 2008. 408 p.
8. Al-Thobaiti SA, Abu Zeid IM. Phytochemistry and pharmaceutical evaluation of *Balanites aegyptiaca*: an overview. *J Exp Biol Agric Sci*. 2018;6(3):453-465. doi:10.18006/2018.6(3).453.465.
9. Ahmed MM, Eid MM. Evaluation of *Balanites aegyptiaca* oil as untraditional source of oil and its anti-inflammatory activity. *J Drug Res Egypt*. 2015;36(1):1-11.
10. Creac'h P. Le *Balanites aegyptiaca*. Ses multiples applications au Tchad. *J Agric Tradit Bot Appliquée*. 1940;20(228):578-593. doi:10.3406/jatba.1940.1576.
11. Orliaguet G, Gall O, Benabess-Lambert F. Nouveautés concernant les anti-inflammatoires stéroïdiens et non stéroïdiens. *Prat Anesth Réanim*. 2013;17(5):228-237. doi:10.1016/j.pratan.2013.08.002.
12. Diallo Mamadou A. Étude des plantes médicinales de Nifunké, phytochimie et pharmacologie de *Maerua crassifolia* [thèse de doctorat en pharmacie]. Bamako : Université de Bamako ; 2005.
13. Ibrahima R. Étude phytochimique et activités biologiques de *Senna singuana* (Del.) Lock [thèse de doctorat en pharmacie]. Maradi : Université Dan Dicko Dankoulodo ; 2022.
14. Boukhari S. Étude de l'activité anti-inflammatoire des plantes médicinales [mémoire]. Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri ; 2022.
15. Fané S. Étude de la toxicité de certaines plantes vendues sur les marchés du district de Bamako [thèse]. Bamako : Université de Bamako ; 2003.
16. Speroni E, Cervellati R, Innocenti G, Costa S, Guerra MC, Dall'Acqua S, Govoni P. Anti-inflammatory,

- anti-nociceptive and antioxidant activities of *Balanites aegyptiaca* (L.) Delile. *J Ethnopharmacol.* 2005;98(1-2):117-125. doi:10.1016/j.jep.2005.01.007.
17. Abidi K, Ghazala N. Étude de l'activité antioxydante et antibactérienne de *Peganum harmala* [memoire de master en Biochimie et Biologie Moléculaire]. Université de Larbi Tébessi –Tébessa- 2016. 91 p.
 18. Ouédraogo N. Activités anti-inflammatoires et analgésiques des extraits d'écorce de racine de *Balanites aegyptiaca* L. Delile (Balanitaceae) : plante utilisée contre les maladies du foie au Burkina Faso. Université Joseph Ki-Zerbo; 2019. *Afr J Pharm Pharmacol.*
 19. Bendjeriou N, Nougti I. Étude phytochimique et activités biologiques des feuilles de *Moringa oleifera* [mémoire de master en Biochimie Appliquée]. Ouargla : Université Kasdi Merbah ; 2022. 105 p. Disponible sur : <https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/handle/123456789/35563>
 20. Yakhlef G, Laroui S, Hambaba L, Aberkane MC, Ayachi A. Évaluation de l'activité antimicrobienne de *Thymus vulgaris* et de *Laurus nobilis*, plantes utilisées en médecine traditionnelle. *Phytothérapie.* 2011;9:209-218. doi:10.1007/s10298-011-0641-6.
 21. Murthy HN, Yadav GG, Dewir YH, Ibrahim A. Phytochemicals and biological activity of desert date (*Balanites aegyptiaca* (L.) Delile). *Plants (Basel).* 2020;10(1):32. doi:10.3390/plants10010032.
 22. Traoré KT, Ouédraogo N, Belemnaba L, Boly GA, Kabré LME, Atchadé CB, et al. Anti-inflammatory and analgesic activities of extracts from *Balanites aegyptiaca* L. Delile (Balanitaceae) root bark: plant used against liver diseases in Burkina Faso. *Afr J Pharm Pharmacol.* 2019;13(18):322-329. doi:10.5897/AJPP2019.5083.
 23. Betina-Bencharif S. Isolement et caractérisation de saponosides extraits de deux plantes médicinales : *Cyclamen africanum*, *Zygophyllum cornutum* et évaluation de leur activité anti-inflammatoire [thèse de doctorat]. Dijon/Constantine : Université de Bourgogne – Université Mentouri-Constantine ; 2014.
 24. Suky MG, Parthipan B, Kingston C, Mohan VR. Anti-inflammatory activity of aerial part of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. against carrageenan-induced paw oedema. *Int J PharmTech Res.* 2011;3(2):639-642.
 25. Mohamed AH, Eltahir KEH, Ali MB, Galal M, Ayeed IA, Adam SI, Hamid OA. Some pharmacological and toxicological studies on *Balanites aegyptiaca* bark. *Phytother Res.* 1999;13(5):439-441. doi:10.1002/(SICI)1099-1573(199908/09)13:5<439::AID-PTR460>3.0.CO;2-6.
 26. Organisation de Coopération et de Développement Économiques. Essai n°425 : Toxicité aiguë par voie orale — méthode de l'ajustement des doses. In : Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques, Section 4. OCDE ; 2022. doi:10.1787/9789264071056-fr.