



Journal Homepage: [www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

## INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/22273  
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/22273>



### RESEARCH ARTICLE

#### EVALUATION IN VITRO DE L'ACTIVITE ANTHELMINTIQUE DE VITEX DONIANA SWEET. ET CATUNAREGAM NILOTICA STAPF., DEUX PLANTES UTILISEES AU NIGER DANS LE TRAITEMENT DES MALADIES PARASITAIRE

**Issoufou Yolidjé<sup>1</sup>, Daouda Alhousseini<sup>2</sup>, Rabi Chaibou<sup>3</sup>, Djibo Alfa Keita<sup>1</sup>, Idrissa Moussa<sup>1</sup>, Neino Rabé Garba<sup>1</sup>, Biraima Ahmadou<sup>4</sup>, Tilman Much<sup>5</sup> et Lamine Mahaman Moustapha<sup>6</sup>**

1. Laboratoire des Substances Naturelles, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, BP 10662, Niamey, Niger.
2. Faculté des Sciences de la Santé, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.
3. Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662 Niamey, Niger.
4. Université Dan Dicko Dan Koulodo de Maradi, Niger.
5. Université de Bayreuth, Allemagne.
6. Université André Salifou de Zinder, Niger.

#### Manuscript Info

##### Manuscript History

Received: 16 September 2025  
Final Accepted: 18 October 2025  
Published: November 2025

##### Key words:-

*Lumbricus terrestris*, *Vitex doniana* Sweet., *Catunaregam nilotica* Stapf., and vermicide activity

#### Abstract

The objective of this study was to evaluate in vitro the anthelmintic activity of aqueous and hydroethanolic extracts of *Vitex doniana* and *Catunaregam nilotica*, using *Lumbricus terrestris* as animal material. The phytochemical profile of these extracts was determined using standard characterization methods based on color reactions. Biological tests were conducted at three concentrations (40, 50, and 60mg/mL), with albendazole (40mg/mL) as a positive control and water as a negative control. The activity of the extract was assessed based on the time to paralysis and lethality of the worms. The results showed a positive correlation between the concentration of the extracts and their vermicidal activity. *C. nilotica* stood out for its strong activity: its hydroethanolic extract at 40 mg/mL induced paralysis on average after 25.72 minutes and lethality after 47.38 minutes, significantly surpassing albendazole (43.94 minutes for paralysis and 61.27 minutes for lethality). In contrast, *V. doniana* showed weaker activity, with respective values of 50.44 minutes and 57.66 minutes at the same concentration. Phytochemical screening revealed six major classes of secondary metabolites: saponosides, terpenes and sterols, flavonoids, tannins, alkaloids, and quinones, found in aqueous and hydroethanolic extracts. These results support the traditional use of these two plants in the treatment of helminthiasis and open up prospects for the development of new therapeutic alternatives.

"© 2025 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

**Corresponding Author:**-Issoufou Yolidje

**Address:**-Laboratoire des Substances Naturelles, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, BP 10662, Niamey, Niger.

## **Introduction:-**

Les helminthiases, causées par des vers parasites tels que les nématodes, les trématodes et les cestodes, demeurent l'un des principaux problèmes de santé publique dans les pays en voie de développement, affectant plus de 1,5 milliard de personnes, soit près de 24% de la population mondiale (OMS, 2023). Ces infections parasitaires sont responsables de diverses pathologies, notamment l'anémie, les troubles digestifs chroniques, la malnutrition, les déficits cognitifs, et des retards de croissance, en particulier chez les enfants (Hotez et al., 2020). En Afrique subsaharienne, les helminthiases sont fortement endémiques, en raison de conditions sanitaires précaires, d'un climat favorable à la prolifération des parasites, et d'un accès limité aux infrastructures de santé. Elles touchent particulièrement les populations rurales et les enfants d'âge scolaire, avec des conséquences socio-économiques considérables (Kabore et al., 2021). Bien que des traitements antihelminthiques à base de l'albendazole ou du mébendazole soient largement utilisés dans les campagnes de déparasitage de masse, l'efficacité de ces médicaments est aujourd'hui remise en question par l'émergence croissante de phénomènes de résistance parasitaire (Geerts et Gryseels, 2000; Kaplan, 2004; Hotez et al.; 2008; Keiser & Utzinger, 2019)

Face à cette problématique, il devient urgent de rechercher de nouvelles alternatives thérapeutiques, sûres, efficaces et accessibles. La pharmacopée traditionnelle, notamment les plantes médicinales utilisées depuis des siècles dans les soins de santé primaires en Afrique, représente une source précieuse de biomolécules actives potentiellement antihelminthiques (Amarante et al.; 2005; Githiori et al.; 2006; Hoste et al.; 2015, OMS, 2016; Gakuya et al., 2022). Plusieurs études ont mis en évidence l'activité vermifuge de certaines espèces végétales locales, suscitant ainsi un regain d'intérêt scientifique pour l'évaluation expérimentale de ces ressources naturelles (Houzangbe-Adote et al., 2001 ; Azando et al., 2011 ; Ongoka et al., 2016; Dieng et al., 2017 ; Akouedegni et al., 2019). Compte tenu de la richesse en plantes médicinales de la flore nigérienne, probablement espèces végétales à activité antihelminthique, le potentiel antihelminthique de certaines reste à étudier. Les recherches consacrées à l'évaluation de l'activité antihelminthique des extraits végétaux demeurent encore limitées au Niger. La présente étude s'inscrit dans cette dynamique et vise à contribuer à la valorisation de la pharmacopée traditionnelle nigérienne. Cette étude a porté sur le criblage phytochimique et l'évaluation in vitro de l'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique de *V. doniana* et *C. nilotica* deux plantes utilisées traditionnellement au Niger dans le traitement des maladies parasitaires.

## **Matériel et Méthodes:-**

### **Matériel:-**

#### **Matériel végétal:-**

Le matériel végétal utilisé est constitué des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* (Tableau 1). La confirmation de l'identification a été réalisée au Laboratoire Garba Mounkaila du Département de Biologie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, par comparaison avec les spécimens de référence conservés dans l'herbier dudit laboratoire. Pour chaque plante, l'échantillon séché a été finement pulvérisé avant utilisation.

**Tableau 1:** Plantes recueillies

Espèces végétales	Familles	Parties utilisées	Provenance
<i>Catunaregam nilotica</i> Stapf.	Rubiaceae	Ecorces des racines	Marché de katako
<i>Vitex doniana</i> Sweet.	Verbanaceae	Feuilles	Marché de katako

#### **Matériel animal:**

L'évaluation in vivo de l'activité vermicide a été réalisée sur des vers de terre adultes (*Lumbricus terrestris*). L'utilisation de *L. terrestris* (ver de terre) est un modèle courant, mais il ne s'agit pas d'un véritable parasite helminthique des humains ou des animaux. Ces vers de terre ont été collectés dans les boues d'un marigot se trouvant dans l'enceinte du centre d'Agrhimet (Rive droite). Les vers récoltés ont été stockés dans la boue d'origine. Ils ont été maintenus dans ces conditions pendant 24heures à 7 jours avant leur utilisation pour le test biologique.

### **Méthodes:-**

#### **Préparation des extraits aqueux et hydroéthanoliques:-**

Deux types d'extraits ont été préparés à partir de la poudre végétale séchée. Les extraits aqueux ont été obtenus par décoction en mettant 50 g de poudre végétale en contact avec 500 mL d'eau distillée dans un ballon à col rodé de 1L. L'extraction a été réalisée de manière continue sous agitation modérée pendant 2heures. À la fin du processus, la solution du mélange a été filtrée, puis l'eau a été évaporée à l'aide d'un bain de sable, en veillant à ne pas exposer

l'extrait à des températures élevées susceptibles d'altérer ses constituants. Le résidu sec ainsi obtenu a constitué l'extrait aqueux. Quant à l'extrait hydroéthanolique, il a été préparé en mélangeant 50 g de poudre végétale avec cette fois-ci 500 mL d'un solvant hydroéthanolique (éthanol/eau, 50:50). Ce mélange a été soumis à une extraction continue, puis la solution obtenue a été filtrée. L'éthanol a été évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif et l'eau à l'aide d'un bain de sable, en prenant soin de ne pas provoquer de dégradation thermique. Le résidu sec récupéré a constitué l'extrait hydroéthanolique.

#### **Screening phytochimique:-**

Le criblage phytochimique des extraits aqueux et éthanolique de *V. doniana* et *C. nilotica* a été réalisé suivant les méthodes standards de caractérisation décrites par Harbone (1998). Ces tests de détection ont porté sur la mise en évidence des familles de composés chimiques suivants: les terpènes stérols, les saponosides, les flavonoïdes, les tannins et composés phénoliques, les quinones, les glycosides et les alcaloïdes.

#### **Evaluation de l'activité anthelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique de de *V. doniana* et *C. nilotica*:-**

Les tests biologiques ont été réalisés selon la méthode décrite par Ajaiyeoba et al. (2001). Des essais préliminaires ont permis de retenir trois concentrations pour les extraits testés: 40, 50 et 60 mg/mL. Le produit de référence, l'albendazole, a été utilisé à la concentration de 40 mg/mL.

Pour chaque test, six lombrics (*L. terrestris*) ont été placés dans une boîte de Pétri contenant l'une des solutions à tester.

Deux paramètres ont été observés:

- le temps d'apparition de l'hypermobilité, correspondant au délai d'action de l'extrait,
- le temps de létalité à 100 %, défini comme le moment où tous les lombrics présents dans la boîte sont morts.

Chaque essai a été réalisé trois fois pour garantir la reproductibilité des résultats. L'effet anthelminthique a été considéré comme significatif lorsque l'hypermobilité apparaissait rapidement (entre 1 et 6heures) conformément aux critères retenus par Ajaiyeoba et al. (2001). Plus les temps d'apparition de l'hypermobilité et de létalité totale étaient courts, plus l'activité anthelminthique de l'extrait était jugée élevée.

#### **Analyse statistique:-**

Les données normalisées ont fait l'objet d'une analyse de variance (ANOVA) suivie du test PLSD de Tukey au seuil de probabilité de 5% pour la séparation des moyennes statistiquement significatives. Ceux-ci pour déterminer s'il existe une différence significative entre les différentes doses des extraits étudiés, et si tel est le cas, quelle est la dose la plus efficace en termes de mortalité.

#### **Résultats:-**

##### **Rendement des extractions**

Les rendements en extraits aqueux et hydroéthanolique obtenus par décoction des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles *V. doniana* sont consignés dans le Tableau 2.

**Tableau 2:**Rendement des extractions des poudres végétales sèches de *Catunaregam nilotica* et de *Vitex doniana*

<b>Espèces végétales</b>	<b>Parties extraites</b>	<b>Rendement d'extraction en %</b>	
		<b>EA</b>	<b>EHE</b>
<b><i>C. nilotica</i></b>	Ecorces de racine	28,32	30,54
<b><i>V. doniana</i></b>	Feuilles	15,68	19,32

EA= Extrait aqueux, EHE= extraction hydroéthanolique.

Les résultats du tableau 2 révèlent une teneur notable en composés extractibles par les solvants (eau et éthanol) pour les deux plantes étudiées. Cependant, les valeurs les plus élevées ont été obtenus avec les extraits hydroéthanolique (30,54 %) et aqueux (28,32 %) des écorces de racine de *C. nilotica*. En revanche, les feuilles de *V. doniana* ont présenté les rendements les plus faibles, avec respectivement 15,68 % pour l'extrait aqueux et 19,32 % pour l'extrait hydroéthanolique.

**Criblage phytochimique:-**

Les résultats du criblage phytochimique des extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* sont regroupés dans le Tableau 3.

**Tableau 3:Screening phytochimique des extraits aqueux et hydroéthanolique des plantes choisies**

Espèces végétales	Alcaloïdes	Flavonoïdes	Saponosides	Tanins	Quinones	Triterpènes et stérols	Glycosides
<i>C. nilotica</i>	-	+	+	+	+	+	-
<i>V. doniana</i>	+	+	-	+	+	+	-

+ : Présence - : Négatif

Les résultats de ce criblage phytochimique mettent en évidence la présence qualitative de plusieurs familles chimiques. L'analyse de ces résultats montre que les flavonoïdes, les tanins, les quinones, ainsi que les terpènes et stérols ont été détectés dans les deux espèces (*C. nilotica* et *V. doniana*). Toutefois, aucune trace d'alcaloïdes n'a été observée dans les écorces de racines de *C. nilotica*. Par ailleurs, *V. doniana* (Verbénacées) se distingue par l'absence de saponosides dans ses extraits.

**Activité antihelminthique :-**

Les résultats de l'étude de l'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* sur *L. terrestris* sont consignés dans le Tableau 4.

**Tableau 4: Activité vermicide des extraits aqueux et hydroéthanolique des deux plantes étudiées ainsi que de l'albendazole sur *L. terrestris***

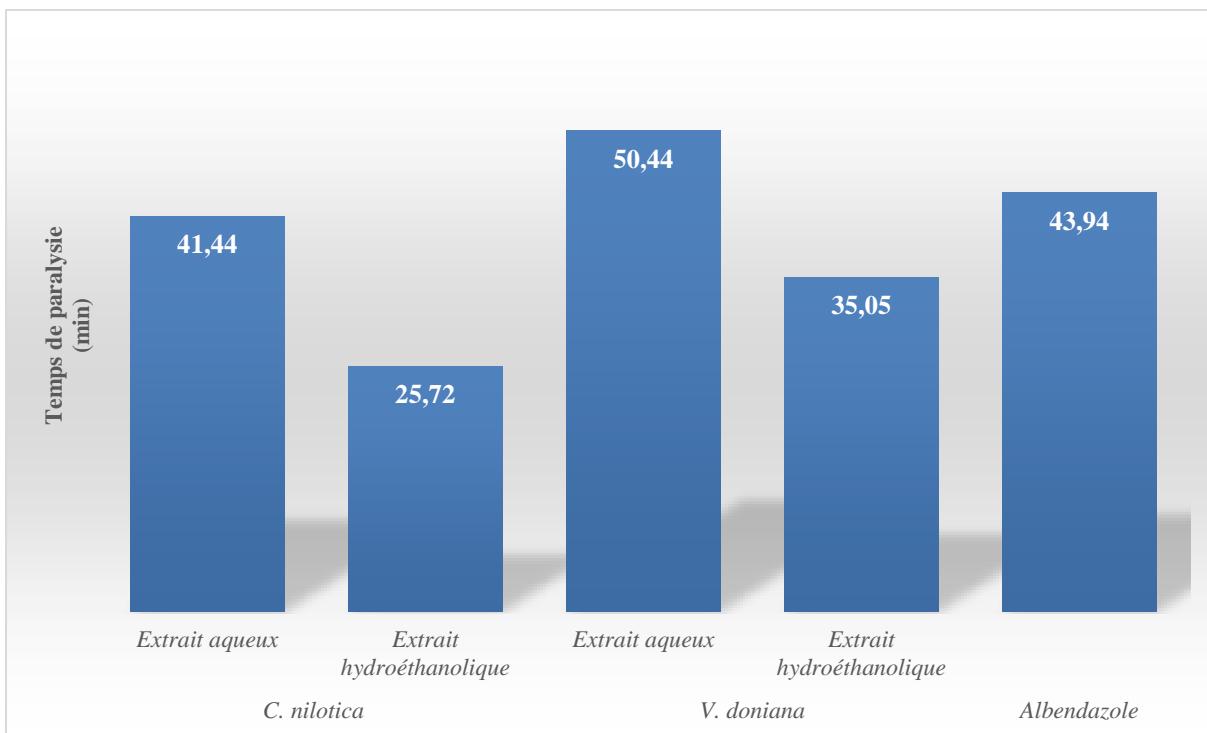
Traitements	Concentrations (mg/mL)	Temps de paralysie (min)		Temps de mort (min)	
		EA	EHE	EA	EHE
<i>C. nilotica</i>	<b>40</b>	41,44±2 <sup>a</sup>	25,72±1 <sup>a</sup>	63,44±1 <sup>a</sup>	47,38±1 <sup>a</sup>
	<b>50</b>	28,72±1 <sup>b</sup>	21,72±0 <sup>b</sup>	48,05±2 <sup>b</sup>	37,72±1 <sup>b</sup>
	<b>60</b>	25,27±2 <sup>b</sup>	19,72±1 <sup>b</sup>	45,16±1 <sup>b</sup>	32,50±0 <sup>c</sup>
<i>V. doniana</i>	<b>40</b>	50,44±1 <sup>a</sup>	35,05±1 <sup>a</sup>	70,61±2 <sup>a</sup>	57,66±1 <sup>a</sup>
	<b>50</b>	38,05±1 <sup>b</sup>	30,11±1 <sup>b</sup>	60,22±1 <sup>b</sup>	51,27±1 <sup>b</sup>
	<b>60</b>	24,72±1 <sup>c</sup>	47,27±2 <sup>c</sup>	47,27±2 <sup>c</sup>	46,94±1 <sup>c</sup>
<b>Contrôle négatif</b>	-	-	-	-	-
<b>Albendazole</b>	<b>40</b>	43,94±1	-	61,27±0	-

EA=extrait aqueux ; EHE = extrait hydroéthanolique

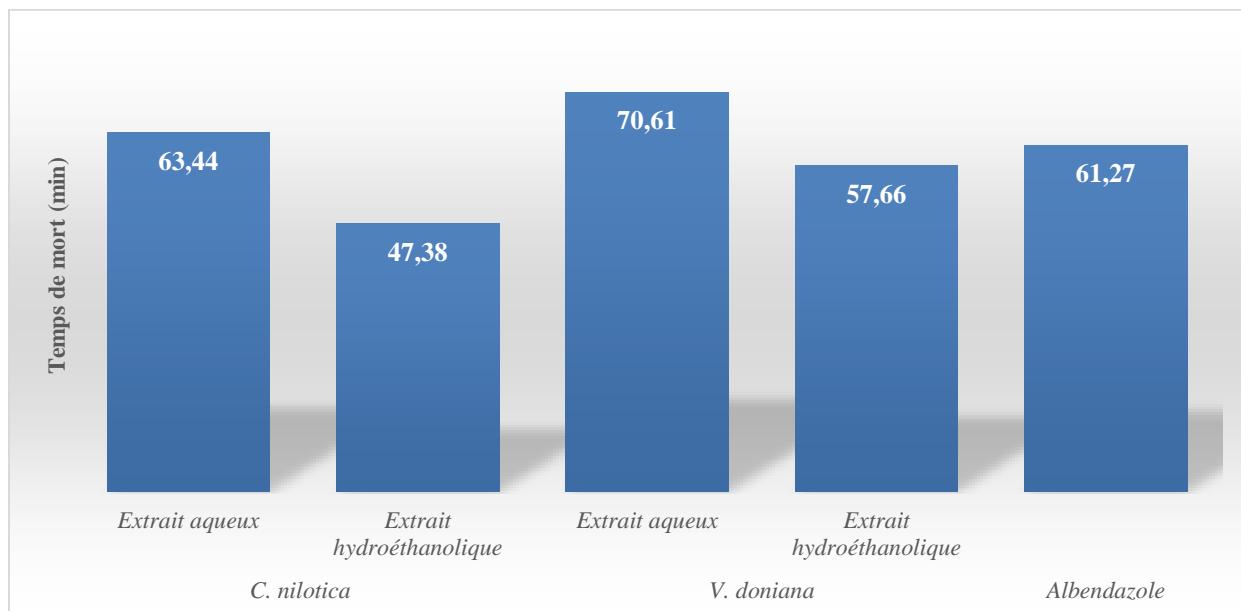
Les moyennes situées dans la même colonne et suivies de lettres identiques ne diffèrent pas statistiquement (Test PLSD de Tukey p<0,05).

Le Tableau 4 présente les résultats des tests biologiques réalisés sur *L. terrestris* avec les extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana*; l'albendazole étant utilisé comme témoin positif. Ces résultats montrent que l'augmentation de la concentration s'accompagne d'une réduction significative des temps de paralysie et de létalité des vers de terre. Parmi les extraits testés, ceux des écorces de *C. nilotica* ont présenté l'activité antihelminthique la plus élevée. À 40 mg/mL, l'extrait hydroéthanolique des écorces de racines de *C. nilotica* a provoqué la paralysie des vers de terre en 25,72 minutes et la létalité en 47,38 minutes, des valeurs nettement inférieures à celles obtenues avec l'albendazole (43,94 minutes pour la paralysie et 61,27 minutes pour la létalité). L'extrait aqueux de *C. nilotica* a également montré une efficacité notable avec (41,44 et 63,44 minutes) respectivement pour les temps de paralysie et de létalité des vers de terre. En comparaison, *V. doniana* a présenté une activité antihelminthique plus modeste. À la même concentration de 40 mg/mL, ses extraits aqueux et hydroéthanolique ont induit de paralysie des vers respectivement en 50,46 minutes et 35,05 minutes, et de létalité de 70,61 minutes et de 57,66 minutes de temps.

Ces résultats indiquent que *C. nilotica* possède la plus forte activité vermicide parmi les plantes étudiées, suivie de l’albendazole, tandis que *V. doniana* présente une activité moyenne.



**Figure 1:** Temps de paralysie de *L. terrestris* provoqués par les extraits aqueux, et hydroalcoolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* et de l’albendazole (40 mg/mL)



**Figure 2:** Temps de mortalité de *L. terrestris* dû aux extraits aqueux et hydroalcooliques des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* et à l’albendazole (à 40 mg/mL)

#### Discussion:-

La présente étude a porté sur le criblage phytochimique et l'évaluation in vitro de l'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* deux plantes de la pharmacopée traditionnelle nigérienne, couramment utilisées dans le traitement des maladies parasitaires.

Des rendements appréciables ont été obtenus à partir des décoctions aqueuse et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana*. *C. nilotica* se distingue par une teneur plus élevée en composés extractibles par l'eau et l'éthanol. Le criblage phytochimique a révélé la présence de flavonoïdes, de tanins, de quinones ainsi que de terpènes et stérols aussi bien dans les extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana*. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Traoré et al. (2019) au Mali, qui avaient également mis en évidence la présence de ces métabolites secondaires, ainsi que la présence de saponosides et l'absence d'alcaloïdes dans les feuilles de *V. doniana*. Dans le cadre de ces essais biologiques, *L. terrestris* (ver de terre) était utilisé comme matériel animal, un organisme fréquemment employé comme modèle expérimental pour l'évaluation préliminaire de l'activité antihelminthique, bien qu'il ne s'agisse pas d'un parasite helminthique véritable des humains ou des animaux. Ce choix se justifie par sa disponibilité, sa sensibilité mesurable aux substances bioactives.

Avant les tests définitifs, plusieurs essais préliminaires ont été réalisés afin de déterminer les gammes de concentrations appropriées. À l'issue de ces essais préliminaires, trois concentrations ont été retenues pour les extraits: 40, 50 et 60 mg/L, jugées représentatives d'un gradient de réponse pertinent pour évaluer l'activité antihelminthique. Ces tests biologiques effectués ont montré que les extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* ont une activité antihelminthique sur *L. terrestris* en prenant l'albendazole comme témoin positif. Chaque extrait a induit un temps de paralysie et de mortalité relativement courts, traduisant une activité antiparasitaire notable. Les écorces de *C. nilotica* se sont révélées les plus actives, avec des temps de paralysie (41,44 min) et de mortalité (63,44 min) inférieurs à ceux observés avec l'albendazole (43,94 min et 61,27 min respectivement). Ces résultats suggèrent que *C. nilotica* possède un potentiel antihelminthique supérieur à celui du médicament de référence. Bien que l'activité antihelminthique de *V. doniana* soit moyenne, cette plante conserve néanmoins un intérêt pharmacologique notable, justifiant des investigations complémentaires. L'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine et des feuilles de ces deux plantes peut être attribuée à la richesse des extraits en métabolites secondaires tels que les saponosides, les terpènes et stérols, les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes et les quinones. En effet, les propriétés antiparasitaires des tanins, des flavonoïdes et des quinones ont été largement documentées (Koffi et al.; 2018). Quant aux alcaloïdes leur rôle antiparasitaire est reconnu (Fournet et al., 1988). Les résultats obtenus au cours de cette étude, peuvent justifier la pertinence de l'usage traditionnel de ces plantes dans le traitement des helminthiasés et peuvent ouvrir des perspectives pour le développement de nouvelles alternatives thérapeutiques, potentiellement plus accessibles et mieux tolérées que les antihelminthiques de synthèse.

### **Conclusion:-**

Cette étude a permis de mettre en évidence une activité antihelminthique significative des extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et de feuilles de *V. doniana*, deux plantes de la pharmacopée traditionnelle nigérienne. Les résultats montrent que les extraits aqueux et hydroéthanoliques de *C. nilotica*, en particulier, présente une activité antihelminthique supérieure à celle de l'albendazole, médicament de référence, ce qui souligne son potentiel thérapeutique. La présence de métabolites secondaires tels que les tanins, les flavonoïdes et les quinones pourrait expliquer cette activité. Ces données confirment la pertinence de l'usage traditionnel de ces plantes contre les parasites et encouragent la poursuite des recherches, notamment par des essais in vivo et l'isolement et la caractérisation par les méthodes spectrales des composés responsables de l'activité observée, afin de développer de nouvelles alternatives antihelminthiques accessibles et efficaces.

### **References:-**

1. Ajaiyeoba EO, Onocha PA, Olarenwaju OT. In vitro anthelmintic properties of *Buchholzia coriacea* and *Gynandropsis gynandra* extracts. *Pharmaceutical Biology*. 2001;39(3):217-220. <https://doi.org/10.1076/phbi.39.3.217.5939>
2. Akouedegni CG, Daga FD, Olounladé PA, Allowanou GO, Ahoussi E, Hamidou HT, Hounzangbé-Adoté MS. Évaluation in vitro et in vivo des propriétés antihelminthiques de feuilles de *Spondias mombin* sur *Haemonchus contortus* des ovins Djallonké. *AgronAfr*. 2019;31(2):213-222.
3. Amarante AFT, Bricarello PA. Efficacy of plant extracts as anthelmintics in live stock. *VetParasitol*. 2005;131(3-4):253-261. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.06.011>

4. Azando EVB, Olounladé AP, Hounzangbé-Adoté MS, Hoste H. Effets antihelminthiques in vivo de la poudre de feuilles de *Zanthoxylum zanthoxyloïdes* et de *Newbouldia laevis* sur les nématodes parasites gastro-intestinaux des chevreaux Djallonké. *Int J BiolChemSci.* 2011;5(3):1182–1191.
5. Dieng SIM, Fall AD, Diatta-Badji K, Sarr A, Sene M, Sene M, Bassene E. Évaluation de l'activité antioxydante des extraits hydro-éthanoliques des feuilles et écorces de *Piliostigma thonningii* Schumach. *Int J BiolChemSci.* 2017;11(2):768–776.
6. Fournet A, Mmoz V, Manjon AM, Angelo A, Hocquemiller R, Cortes D, Cave A, Bruneton J. Activité antiparasitaire d'alcaloïdes bisbenzylisoquinoloniques: Activité in vitro sur des promastigotes de trois souches de *Leishmania*. *J Ethnopharmacol.* 1988;24(3):327–335.
7. Gakuya DW, Okumu MO, Kiama SG. Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the treatment of gastrointestinal parasitism in livestock among the Maasai of Kenya. *J Ethnopharmacol.* 2022;283:114701. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114701>
8. Hotez PJ, Alvarado M, Basáñez MG, Bolliger I, Bourne R, Boussinesq M, ... Naghavi.
9. Geerts S, Gryseels B. Anthelmintic resistance in human helminths: A review. *Trop Med Int Health.* 2000;5(11):915–921. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.2000.00607.x>
10. Guissou LP, Ouedraogo S, Sanfo A, Some N, Lompo M. Mise au point d'un modèle biologique de test antiparasitaire appliqué aux plantes médicinales. *Pharm Med TradAfr.* 1988;10:105–133.
11. Githiori JB, Athanasiadou S, Thamsborg SM. Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *VetParasitol.* 2006;139(4):308–320. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.02.037>
12. Hoste H, Torres-Acosta JFJ, Sandoval-Castro CA, Mueller-Harvey I, Sotiraki S, Louvandini H, ... Terrill TH. Antiparasitic activity of tannin-rich plants in livestock. *VetParasitol.* 2015;212(1–2):5–17. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.05.026>
13. Harborne JB. A guide to modern techniques of plant analysis. 3rd ed. Springer; 1998.
14. Hotez PJ, Brindley PJ, Bethony JM, King CH, Pearce EJ, Jacobson J. Helminth infections: Soil-transmitted helminth infections and schistosomiasis. *Lancet.* 2008;371(9625):2041–2054. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60850-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60850-0)
15. Hounzangbé-Adoté MS, Zinsou FE, Affognon KJ, Koutinhouin B, N'diaye MA, Moutairou K. Efficacité antiparasitaire de la poudre de graines de papaye (*Carica papaya*) sur les strongyles gastro-intestinaux des moutons Djallonké au sud du Bénin. *RevElev Med Vet Pays Trop.* 2001;54(3–4):225–229.
16. Kabore A, Teta IN, Bamba S, Coulibaly JT. Helminthiasis and associated risk factors among school-aged children in Burkina Faso: A cross-sectional study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(9):e0009756. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009756>
17. Kaplan RM. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: A status report. *Trends Parasitol.* 2004;20(10):477–481. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2004.08.004>
18. Keiser J, Utzinger J. Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections: Systematic review and meta-analysis. *JAMA.* 2019;321(14):1408–1416. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.2377>
19. Koffi YM, Kossonou YK, Kouame AG, Kouadio NJ, Bakayoko A, Tra Bi FH, Kone MW. Activité anthelminthique in vitro et teneurs en tanins et flavonoïdes de huit plantes fourragères utilisées en élevage des petits ruminants en Côte d'Ivoire. *EurSci J.* 2018;14(15):252–268.
20. Ongoka PR, Diatewa M, Ampa R, Ekouya A, Ouamba JM, Gbeassor M, Abena AA. Évaluation in vitro de l'activité anthelminthique des plantes utilisées au Congo-Brazza dans le traitement des maladies parasitaires. *Ann Sci Tech.* 2016;12(4):67–74.
21. OMS. Soil-transmitted helminth infections. 2016. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
22. OMS. Helminthiases transmises par le sol. 2023. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
23. Pullan RL, Brooker SJ, Gething PW, Smith JL, Stein C, Drake LJ. Global numbers of infection and disease burden of soil-transmitted helminth infections in 2010. *Parasites Vectors.* 2014;7(1):37. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-37>
24. Traoré K, Haidara M, Denou A, Kanadjigu F, Sogoba MN, Diarra B, Sanogo R. Criblage phytochimique et activités biologiques de quatre plantes utilisées au Mali dans la prise en charge du paludisme chez les enfants. *EurSci J.* 2019;15(6):212–226.