

1 **Évaluation in vitro de l'activité antihelminthique de *Vitex doniana*Sweet et *Catunaregam***
2 ***nilotica*Stapf., deux plantes utilisées au Niger dans le traitement des maladies**
3 **parasitaires**

4 **Résumé**

5 Cette étude a pour objectif à évaluer in vitro l'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique
6 de *Vitex doniana* et de *Catunaregam nilotica*, en utilisant *Lumbricus terrestris* comme matériel animal. Le profil
7 phytochimique de ces extraits a été déterminé selon des méthodes standard de caractérisation basées sur des
8 réactions colorées. Les tests biologiques ont été menés à trois concentrations (40, 50 et 60 mg/mL), avec
9 l'albendazole (40 mg/mL) comme témoin positif et l'eau comme témoin négatif. L'activité de l'extrait a été
10 appréciée à travers le temps de paralysie et de létalité des vers. Les résultats ont montré une corrélation positive
11 entre la concentration des extraits et l'activité vermicide. *C. nilotica* s'est distinguée par sa forte activité : son
12 extrait hydroéthanolique à 40 mg/mL a induit la paralysie en moyenne après 25,72 minutes et la létalité après
13 47,38 minutes, surpassant nettement l'albendazole (43,94 minutes pour la paralysie et 61,27 minutes pour la
14 létalité). À l'opposé, *V. doniana* a présenté une activité plus faible, avec des valeurs respectives de 50,44 minutes
15 et 57,66 minutes à la même concentration. Le criblage phytochimique a mis en évidence six grandes classes de
16 métabolites secondaires : les saponosides, les terpènes et stérols, les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes et les
17 quinones, retrouvés dans les extraits aqueux et hydroéthanolique. Ces résultats soutiennent l'usage traditionnel
18 de ces deux plantes dans le traitement des helminthiases et ouvrent des perspectives pour le développement de
19 nouvelles alternatives thérapeutiques.

20 **Mots clés:** *Lumbricus terrestris*, *Vitex doniana*Sweet., *Catunaregam nilotica* Stapf., et activité vermicide

21

22 **Introduction :-**

23 Les helminthiases, causées par des vers parasites tels que les nématodes, les trématodes et les cestodes,
24 demeurent l'un des principaux problèmes de santé publique dans les pays en voie de développement, affectant
25 plus de 1,5 milliard de personnes, soit près de 24 % de la population mondiale (OMS, 2023). Ces infections
26 parasitaires sont responsables de diverses pathologies, notamment l'anémie, les troubles digestifs chroniques, la
27 malnutrition, les déficits cognitifs, et des retards de croissance, en particulier chez les enfants (Hotez *et al.*,
28 2020).

29 En Afrique subsaharienne, les helminthiases sont fortement endémiques, en raison de conditions sanitaires
30 précaires, d'un climat favorable à la prolifération des parasites, et d'un accès limité aux infrastructures de santé.
31 Elles touchent particulièrement les populations rurales et les enfants d'âge scolaire, avec des conséquences
32 socio-économiques considérables (Kabore *et al.*, 2021). Bien que des traitements antihelminthiques à base de
33 l'albendazole ou du mèbendazole soient largement utilisés dans les campagnes de déparasitage de masse,
34 l'efficacité de ces médicaments est aujourd'hui remise en question par l'émergence croissante de phénomènes de
35 résistance parasitaire (Geerts et Gryseels, 2000; Kaplan, 2004; Hotez *et al.*; 2008 ; Keiser & Utzinger, 2019)

36 Face à cette problématique, il devient urgent de rechercher de nouvelles alternatives thérapeutiques, sûres,
37 efficaces et accessibles. La pharmacopée traditionnelle, notamment les plantes médicinales utilisées depuis des
38 siècles dans les soins de santé primaires en Afrique, représente une source précieuse de biomolécules actives
39 potentiellement antihelminthiques (Amarante *et al.*; 2005; Githiori *et al.*; 2006; Hoste *et al.*; 2015, OMS, 2016;

40 Gakuya *et al.*, 2022). Plusieurs études ont mis en évidence l'activité vermifuge de certaines espèces végétales
41 locales, suscitant ainsi un regain d'intérêt scientifique pour l'évaluation expérimentale de ces ressources
42 naturelles (Houzangbe-Adote *et al.*, 2001 ; Azando *et al.*, 2011 ; Ongoka *et al.*, 2016; Dieng *et al.*, 2017 ;
43 Akouedegni *et al.*, 2019)

44 Compte tenu de la richesse en plantes médicinales de la flore nigérienne, probablement espèces végétales à
45 activité antihelminthique, le potentiel antihelminthique de certaines reste à étudier.

46 Les recherches consacrées à l'évaluation de l'activité antihelminthique des extraits végétaux demeurent encore
47 limitées au Niger. La présente étude s'inscrit dans cette dynamique et vise à contribuer à la valorisation de la
48 pharmacopée traditionnelle nigérienne. Cette étude a porté sur le criblage phytochimique et l'évaluation in vitro
49 de l'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique de *V. doniana* et *C. nilotica* deux plantes
50 utilisées traditionnellement au Niger dans le traitement des maladies parasitaires.

51

52 **Matériel et méthodes :-**

53 **Matériel**

54 **Matériel végétal**

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

60 **Tableau 1:** Plantes récoltées

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

61

62 **Matériel animal :**

63 L'évaluation in vivo de l'activité vermicide a été réalisée sur des vers de terre adultes (*Lumbricus terrestris*). Ces
64 vers de terre ont été collectés dans les boues d'un marigot se trouvant dans l'enceinte du centre d'Agrimet (Rive
65 droite). Les vers récoltés ont été stockés dans la boue d'origine. Ils ont été maintenus dans ces conditions
66 pendant 24 heures à 7 jours avant leur utilisation pour le test biologique.

67

68 **Méthodes**

69 **Préparation des extraits aqueux et hydroéthanoliques**

70 Deux types d'extraits ont été préparés à partir de la poudre végétale séchée.

71 Les extraits aqueux ont été obtenus par décoction en mettant 50 g de poudre végétale en contact avec 500 mL
72 d'eau distillée dans un ballon à col rodé de 1L. L'extraction a été réalisée de manière continue sous agitation
73 modérée. À la fin du processus, la solution du mélange a été filtrée, puis l'eau a été évaporée à l'aide d'un bain
74 de sable, en veillant à ne pas exposer l'extrait à des températures élevées susceptibles d'altérer ses constituants.
75 Le résidu sec ainsi obtenu a constitué l'extrait aqueux.

76 Quant à l'extrait hydroéthanolique, il a été préparé en mélangeant 50 g de poudre végétale avec cette fois-ci
77 500 mL d'un solvant hydroéthanolique (éthanol/eau, 50:50). Ce mélange a été soumis à une extraction continue,
78 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
79 d'un bain de sable, en prenant soin de ne pas provoquer de dégradation thermique. Le résidu sec récupéré a
80 constitué l'extrait hydroéthanolique.

81 **Screening phytochimique**

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

86

87 **Evaluation de l'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique de de *V. doniana* et *C. nilotica***

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

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

- 93
- 94 • le temps d'apparition de l'hypermobilité, correspondant au délai d'action de l'extrait,
 - 95 • le temps de létalité à 100 %, défini comme le moment où tous les lombrics présents dans la boîte sont
96 morts.

97 Chaque essai a été réalisé trois fois pour garantir la reproductibilité des résultats.

98 L'effet antihelminthique a été considéré comme significatif lorsque l'hypermobilité apparaissait
99 rapidement (entre 1 et 6 heures) conformément aux critères retenus par Ajaiyeoba *et al.* (2001). Plus les temps
100 d'apparition de l'hypermobilité et de létalité totale étaient courts, plus l'activité antihelminthique de l'extrait était
101 jugée élevée.

102

103 **Analyse statistique**

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

108

109 **Résultats :-**

110 **Rendement des extractions**

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

113

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

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

115 EA = Extrait aqueux, EHE = extraction hydroéthanolique.

116

117 Les résultats du tableau 2 révèlent une teneur notable en composés extractibles par les solvants (eau et éthanol)
 118 pour les deux plantes étudiées. Cependant, les valeurs les plus élevées ont été obtenus avec les extraits
 119 hydroéthanolique (30,54 %) et aqueux (28,32 %) des écorces de racine de *C. nilotica*. En revanche, les feuilles de
 120 *V. doniana* ont présenté les rendements les plus faibles, avec respectivement 15,68 % pour l'extrait aqueux et
 121 19,32 % pour l'extrait hydroéthanolique.

122

123 **Criblage phytochimique**

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

126

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

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

128 + : Présence - : Négatif

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

134

135 **Activité anthelminthique**

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

138

139 **Tableau 4:** Activité vermicide des extraits aqueux et hydroethanolique des deux plantes étudiées ainsi que de
 140 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>	40	41,44±2 ^a	25,72±1 ^a	63,44±1 ^a	47,38±1 ^a
	50	28,72±1 ^b	21,72±0 ^b	48,05±2 ^b	37,72±1 ^b
	60	25,27±2b	19,72±1 ^b	45,16±1 ^b	32,50±0 ^c
	40	50,44±1 ^a	35,05±1 ^a	70,61±2 ^a	57,66±1 ^a
<i>V. doniana</i>	50	38,05±1 ^b	30,11±1 ^b	60,22±1 ^b	51,27±1 ^b
	60	24,72±1 ^c	47,27±2 ^c	47,27±2 ^c	46,94±1 ^c
Contrôle négatif	-	-	-	-	-
Albendazole	40	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).

144

145 Le Tableau 4 présente les résultats des tests biologiques réalisés sur *L. terrestris* avec les extraits aqueux et
146 hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana*; l’albendazole étant utilisé
147 comme témoin positif.

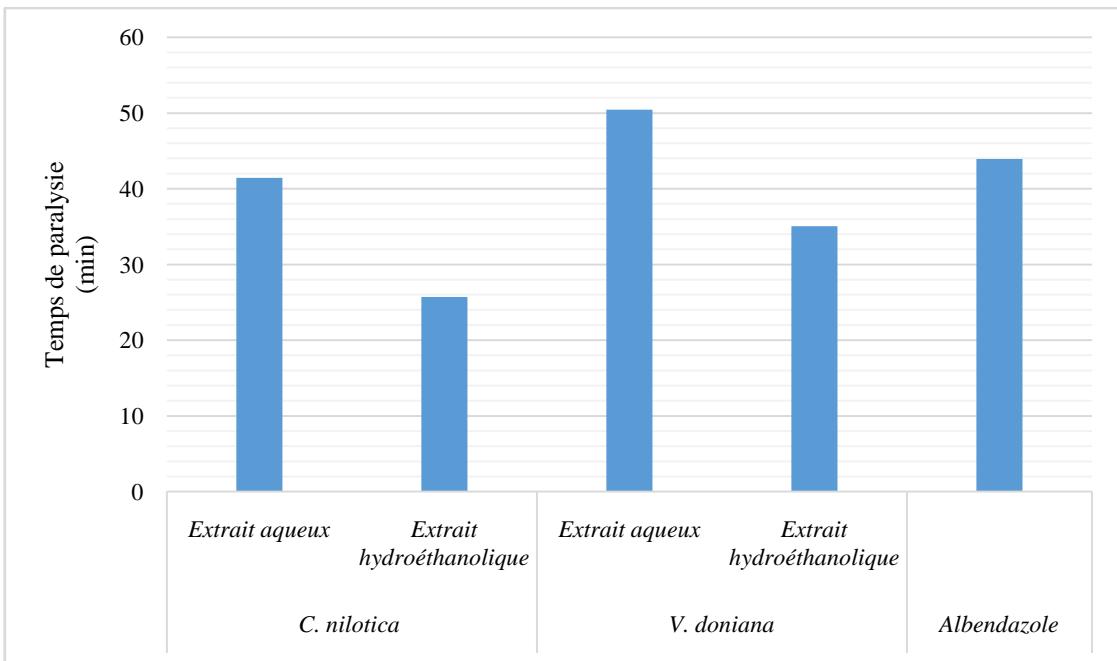
148 Ces résultats montrent que l’augmentation de la concentration s’accompagne d’une réduction significative des
149 temps de paralysie et de létalité des vers de terre. Parmi les extraits testés, ceux des écorces de *C. nilotica* ont
150 présenté l’activité antihelminthique la plus élevée. À 40 mg/mL, l’extrait hydroéthanolique des écorces de racines
151 de *C. nilotica* a provoqué la paralysie des vers de terre en 25,72 minutes et la létalité en 47,38 minutes, des
152 valeurs nettement inférieures à celles obtenues avec l’albendazole (43,94 minutes pour la paralysie et
153 61,27 minutes pour la létalité). L’extrait aqueux de *C. nilotica* a également montré une efficacité notable avec
154 (41,44 et 63,44 minutes) respectivement pour les temps de paralysie et de létalité des vers de terre.

155 En comparaison, *V. doniana* a présenté une activité antihelminthique plus modeste. À la même concentration de
156 40 mg/mL, ses extraits aqueux et hydroéthanolique ont induit de paralysies des vers respectivement en
157 50,46 minutes et 35,05 minutes, et de létalité de 70,61 minutes et de 57,66 minutes de temps.

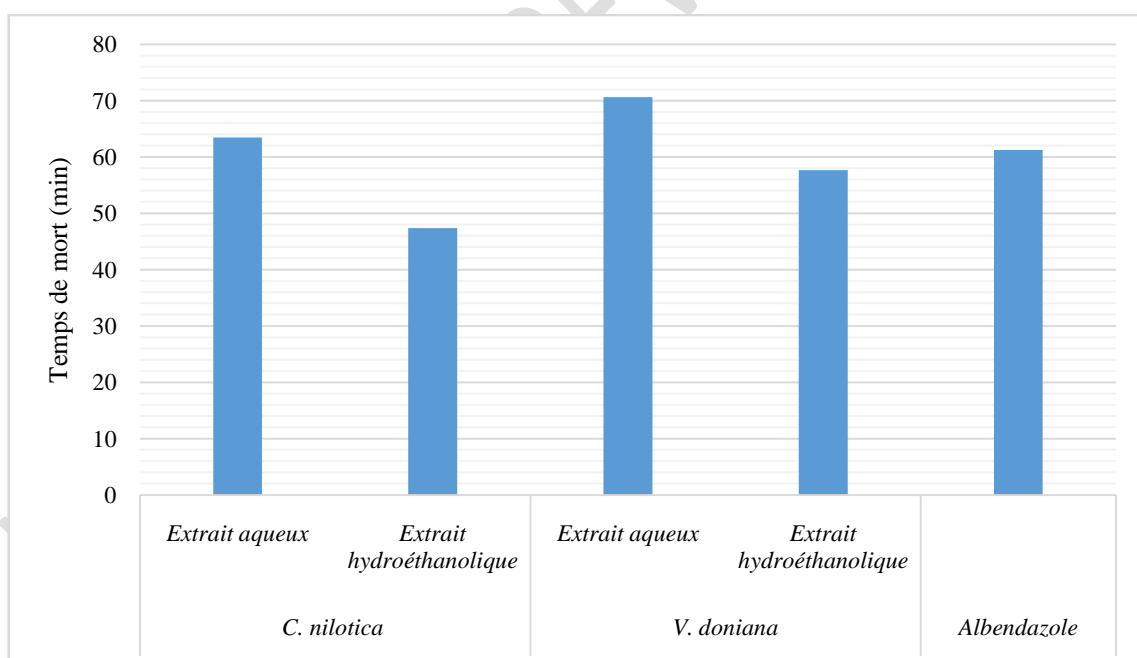
158 Ces résultats indiquent que *C. nilotica* possède la plus forte activité vermicide parmi les plantes étudiées, suivie
159 de l’albendazole, tandis que *V. doniana* présente une activité moyenne.

160

161



162
163
164 Figure 1: Temps de paralysie de *L. terrestris* provoqués par les extraits aqueux, et hydroalcoolique des écorces de
165 racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* et de l'albendazole (40 mg/mL)



167
168 Figure 2: Temps de mortalité de *L. terrestris* dû aux extraits aqueux et hydroalcooliques des écorces de racine de
169 *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana* et à l'albendazole (à 40 mg/mL)

170

171 **Discussion**

172 La présente étude a porté sur le criblage phytochimique et l'évaluation in vitro de l'activité antihelminthique des
173 extraits aqueux et hydroéthanoliqdes écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana*deux plantes
174 de la pharmacopée traditionnelle nigérienne, couramment utilisées dans le traitement des maladies parasitaires.
175 Des rendements appréciables ont été obtenus à partir des décoctions aqueuse et hydroéthanoliqdes écorces de
176 racine de *C. nilotica* et des feuilles de *V. doniana*.*C. nilotica* se distingue par une teneur plus élevée en composés
177 extractibles par l'eau et l'éthanol.
178 Le criblage phytochimique a révélé la présence de flavonoïdes, de tanins, de quinones ainsi que de terpènes et
179 stérols aussi bien dans les extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine de *C. nilotica* et des feuilles
180 de *V. doniana*. Ces résultats corroborent ceux obtenus par Traoré *et al.* (2019) au Mali, qui avaient également
181 mis en évidence la présence de ces métabolites secondaires, ainsi que la présence de saponosides et l'absence
182 d'alcaloïdes dans les feuilles de *V. doniana*.
183 Ces tests biologiques effectués ont montré que les extraits aqueux et hydroéthanoliqdes écorces de racine de *C.*
184 *nilotica* et des feuilles de *V. doniana*ont une activité antihelminthique sur *L. terrestris*en prenant l'albendazole
185 comme témoin positif. Chaque extrait a induit un temps de paralysie et de mortalité relativement courts,
186 traduisant une activité antiparasitaire notable. Les écorces de *C. nilotica* se sont révélées les plus actives, avec
187 des temps de paralysie (41,44 min) et de mortalité (63,44 min) inférieurs à ceux observés avec l'albendazole
188 (43,94 min et 61,27 min respectivement). Ces résultats suggèrent que *C. nilotica* possède un potentiel
189 antihelminthique supérieur à celui du médicament de référence.Bien que l'activité antihelminthique de *V.*
190 *doniana*soit moyenne, cette plante conserve néanmoins un intérêt pharmacologique notable, justifiant des
191 investigations complémentaires.
192 L'activité antihelminthique des extraits aqueux et hydroéthanolique des écorces de racine et des feuilles de ces
193 deux plantes peut être attribuée à la richesse des extraits en métabolites secondaires tels que les saponosides, les
194 terpènes et stérols, les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes et les quinones. En effet, les propriétés
195 antiparasitaires des tanins, des flavonoïdes et des quinones ont été largement documentées (Koffi *et al.*; 2018).
196 Quant aux alcaloïdesleur rôle antiparasitaire est reconnu (Fournet *et al.*, 1988). Les résultats obtenus au cours de
197 cette étude, peuvent justifier la pertinence de l'usage traditionnel de ces plantes dans le traitement des
198 helminthiases et peuvent ouvrir des perspectives pour le développement de nouvelles alternatives thérapeutiques,
199 potentiellement plus accessibles et mieux tolérées que les antihelminthiques de synthèse.
200

201 Conclusion

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

211 Références :-

- 213 1. Ajaiyeoba EO, Onocha PA, Olarenwaju OT. In vitro anthelmintic properties of *Buchholziacoriacea* and
214 *Gynandropsisgynandra* extracts. *Pharmaceutical Biology.* 2001;39(3):217–220.
<https://doi.org/10.1076/phbi.39.3.217.5939>
- 215 2. Akouedegni CG, Daga FD, Olounladé PA, Allowanou GO, Ahoussi E, Hamidou HT, Hounzangbé-
216 Adoté MS. Évaluation in vitro et in vivo des propriétés antihelminthiques de feuilles de *Spondias*
217 *mombin* sur *Haemonchuscontortus* des ovins Djallonké. *AgronAfr.* 2019;31(2):213–222.
- 218 3. Amarante AFT, Bricarello PA. Efficacy of plant extracts as anthelmintics in livestock. *VetParasitol.*
219 2005;131(3–4):253–261. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.06.011>
- 220 4. Azando EVB, Olounladé AP, Hounzangbé-Adoté MS, Hoste H. Effets antihelminthiques in vivo de la
221 poudre de feuilles de *Zanthoxylumzanthoxyloïdes* et de *Newbouldialaevigata* sur les nématodes parasites
222 gastro-intestinaux des chevreaux Djallonké. *Int J BiolChemSci.* 2011;5(3):1182–1191.
- 223 5. Dieng SIM, Fall AD, Diatta-Badji K, Sarr A, Sene M, Sene M, Bassene E. Évaluation de l'activité
224 antioxydante des extraits hydro-éthanoliques des feuilles et écorces de *Piliostigmthonningii*Schumach.
225 *Int J BiolChemSci.* 2017;11(2):768–776.
- 226 6. Fournet A, Mmoz V, Manjon AM, Angelo A, Hocquemiller R, Cortes D, Cave A, Bruneton J. Activité
227 antiparasitaire d'alcaloïdes bisbenzylisoquinoloniques: Activité in vitro sur des promastigotes de trois
228 souches de *Leishmania*. *J Ethnopharmacol.* 1988;24(3):327–335.
- 229 7. Gakuya DW, Okumu MO, Kiama SG. Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the treatment
230 of gastrointestinal parasitism in livestock among the Maasai of Kenya. *J Ethnopharmacol.*
231 2022;283:114701. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.114701>
- 232 8. Hotez PJ, Alvarado M, Basáñez MG, Bolliger I, Bourne R, Boussinesq M, ... Naghavi.
- 233 9. Geerts S, Gryseels B. Anthelmintic resistance in human helminths: A review. *Trop Med Int Health.*
234 2000;5(11):915–921. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.2000.00607.x>
- 235 10. Guissou LP, Ouedraogo S, Sanfo A, Some N, Lombo M. Mise au point d'un modèle biologique de test
236 antiparasitaire appliquée aux plantes médicinales. *Pharm Med TradAfr.* 1988;10:105–133.
- 237 11. Githiori JB, Athanasiadou S, Thamsborg SM. Use of plants in novel approaches for control of
238 gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *VetParasitol.*
239 2006;139(4):308–320. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.02.037>
- 240 12. Hoste H, Torres-Acosta JFJ, Sandoval-Castro CA, Mueller-Harvey I, Sotiraki S, Louvandini H, ...
241 Terrill TH. Antiparasitic activity of tannin-rich plants in livestock. *VetParasitol.* 2015;212(1–2):5–17.
242 <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.05.026>
- 243 13. Harborne JB. *A guide to modern techniques of plant analysis.* 3rd ed. Springer; 1998.
- 244 14. Hotez PJ, Brindley PJ, Bethony JM, King CH, Pearce EJ, Jacobson J. Helminth infections: Soil-
245 transmitted helminth infections and schistosomiasis. *Lancet.* 2008;371(9625):2041–2054.
246 [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60850-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60850-0)
- 247 15. Hounzangbé-Adoté MS, Zinsou FE, Affognon KJ, Koutinhouin B, N'diaye MA, Moutairou K.
248 Efficacité antiparasitaire de la poudre de graines de papaye (*Carica papaya*) sur les strongyles gastro-
249 intestinaux des moutons Djallonké au sud du Bénin. *RevElev Med Vet Pays Trop.* 2001;54(3–4):225–
250 229.
- 251

- 252 16. Kabore A, Teta IN, Bamba S, Coulibaly JT. Helminthiasis and associated risk factors among school-
253 aged children in Burkina Faso: A cross-sectional study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(9):e0009756.
254 <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009756>
- 255 17. Kaplan RM. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: A status report. *Trends Parasitol.*
256 2004;20(10):477–481. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2004.08.004>
- 257 18. Keiser J, Utzinger J. Efficacy of current drugs against soil-transmitted helminth infections: Systematic
258 review and meta-analysis. *JAMA.* 2019;321(14):1408–1416. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.2377>
- 259 19. Koffi YM, Kossonou YK, Kouame AG, Kouadio NJ, Bakayoko A, Tra Bi FH, Kone MW. Activité
260 antihelminthique in vitro et teneurs en tanins et flavonoïdes de huit plantes fourragères utilisées en
261 élevage des petits ruminants en Côte d'Ivoire. *EurSci J.* 2018;14(15):252–268.
- 262 20. Ongoka PR, Diatewa M, Ampa R, Ekouya A, Ouamba JM, Gbeassor M, Abena AA. Évaluation in vitro
263 de l'activité antihelminthique des plantes utilisées au Congo-Brazza dans le traitement des maladies
264 parasitaires. *Ann Sci Tech.* 2016;12(4):67–74.
- 265 21. OMS. Soil-transmitted helminth infections. 2016. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
- 266 22. OMS. Helminthoses transmises par le sol. 2023. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>
- 267 23. Pullan RL, Brooker SJ, Gething PW, Smith JL, Stein C, Drake LJ. Global numbers of infection and
268 disease burden of soil-transmitted helminth infections in 2010. *Parasites Vectors.* 2014;7(1):37.
269 <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-37>
- 270 24. Traoré K, Haidara M, Denou A, Kanadjigui F, Sogoba MN, Diarra B, Sanogo R. Criblage
271 phytochimique et activités biologiques de quatre plantes utilisées au Mali dans la prise en charge du
272 paludisme chez les enfants. *EurSci J.* 2019;15(6):212–226.
- 273
- 274
- 275