



RESEARCH ARTICLE

CRIBLAGE PHYTOCHIMIQUE ET ACTIVITÉS ANTIPARASITAIRES DES EXTRAITS HYDROÉTHANOLIQUES DES FEUILLES ET RACINES D'ANOGEISSUS LEOCARPUS (DC.) GUILL & PERR CONTRE LES VERS ADULTES HAEMONCHUS CONTORTUS ET ASCARIDIA GALLI

GARBA ALFA BANO Halidou¹, ISSA ISSOUFOU Ibrahim¹, ALFA KEITA Djibo² and
AG ARYA Moussa^{1*}

¹Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de Biologie Animale BP: 10662/Niamey, Niger. ²Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de Chimie

ARTICLE INFO

Article History:

Received 14th September, 2024
Received in revised form
27th October, 2024
Accepted 20th November, 2024
Published online 30th December, 2024

Key Words:

Anogeissus leiocarpus, *Haemonchus contortus*, *Ascaridia galli*, Antiparasitaire, Niger.

*Corresponding author:
AG ARYA Moussa

ABSTRACT

Anogeissus leiocarpus (DC.) Guill & Perrest une plante de la famille des Combretaceae largement utilisée au Niger pour les soins des maladies liées aux parasites gastro-intestinaux. Cependant, peu d'investigations *in vitro* ont été réalisées sur les propriétés antiparasitaires de cette plante. L'objectif de la présente étude est d'évaluer *in vitro* l'activité antiparasitaire des extraits hydroéthanoliques des feuilles et racines d'*Anogeissus leiocarpus* (*A. leiocarpus*) contre les vers adultes d'*Haemonchus contortus* et d'*Ascaridia galli*. Le criblage phytochimique a été réalisé par des réactions en tube caractérisées par la coloration et la complexation. L'activité antiparasitaire a été évaluée *in vitro* contre *Haemonchus contortus* et *Ascaridia galli* ainsi la Dose Létale entraînant au moins 50% de mort (DL_{50%}) a été déterminée. Le criblage a révélé une forte présence des flavonoïdes, des tanins galliques, des alcaloïdes, des anthocyanes, des coumarines, des stérols et triterpènes dans les feuilles. L'analyse de l'extrait des racines a montré une forte présence des alcaloïdes, des anthocyanes et des saponosides; la présence des coumarines et une trace des flavonoïdes. Pour l'activité antiparasitaire, les extraits des feuilles et racines ont montré un effet inhibiteur dose-dépendant et en fonction de la durée d'incubation. La DL_{50%} est de 10mg/mL à la 12^{ème} heure de contact avec les feuilles contre *Haemonchus contortus* et *Ascaridia galli* et de 5mg/mL après 24 heures d'incubation avec les racines contre ces vers. Au bout de 48 heures d'exposition, un taux de mortalité de 100% est obtenu avec 5 mg/mL d'extrait des feuilles et 10mg/mL d'extrait des racines. Les résultats montrent également que *Haemonchus contortus* est plus sensible aux extraits d'*A. leiocarpus* comparé aux vers adultes d'*Ascaridia galli*.

Copyright ©2024, GARBA ALFA BANO Halidou et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: GARBA ALFA BANO Halidou, ISSA ISSOUFOU Ibrahim, ALFA Keita and AG ARYA Moussa. 2024. "Criblage Phytochimique et Activités Antiparasitaires des extraits hydroéthanoliques des feuilles et racines d'*Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill & Perr contre les vers adultes *Haemonchus contortus* et *Ascaridia galli*". *International Journal of Current Research*, 16, (12), 30827-30833.

INTRODUCTION

Les parasites de l'Homme et des animaux sont des êtres qui vivent aux dépens des hôtes qui causent souvent des maladies dénommées parasitoses ou maladies négligées (Chabasse et al., 2010). Les parasitoses gastro-intestinales provoquées par les vers helminthes intestinaux touchent plus de 1,5 milliards de la population mondiale, soit 24% des personnes dans le monde (OMS, 2023) dont 56 % de ces infestations se produisent en Afrique subsaharienne, en Asie et en Amérique latine (Tabi et al.; 2018). Les parasitoses causées par les helminthes sont parmi les dix (10) principaux problèmes de santé publique dans des nombreux pays notamment ceux de

(Wondimagegn and Hailu, 2024). En Afrique subsaharienne, la contamination des aliments et de l'eau par les selles est la cause de décès de 22 à 45% des populations infectées (Kingsley et al., 2012). Au Niger, environ 9,32 millions d'enfants d'âge préscolaires et scolaires ont eu besoin de traitement contre les helminthiases (OMS, 2016). Les parasitoses gastro-intestinales constituent une véritable contrainte sanitaire favorisée par la promiscuité, les migrations humaines permanentes, les mauvaises pratiques alimentaires et la défécation à l'air libre (ePILLY, 2022; Onyia et al., 2024). De plus, le monde vétérinaire également fait face à ces parasitoses dont les pertes pouvant excéder 50 % du potentiel de production animale (Abdou et al., 2016 ; Mahieu, 2014).

Au Niger, les contraintes sanitaires majeures dont souffre le secteur d'élevage sont les protozoaires et les helminthiases (Abdou et al., 2016). Des études récentes ont rapporté que le traitement des parasitoses par les vermifuges de synthèse est devenu de plus en plus inefficace à cause de la résistance de ces derniers. Cette résistance des parasites aux vermifuges est un problème de santé publique (Monthioux, 2016 ; Jacquet, 2020). Pour faire face à ces défis, la phytothérapie reste une alternative à explorer, une approche scientifique approfondie dans l'usage des plantes pour soigner diverses maladies. Selon les études antérieures, les plantes contiennent des groupes chimiques secondaires qui sont bien connus pour leurs effets pharmacologiques et leur présence serait responsable des propriétés antiparasitaires (Ademola et al., 2011 ; Kouadio et al., 2013 ; Hoekou et al., 2016). Par ailleurs, environ 80% de la population africaine utilise les plantes pour ses soins (OMS, 2002). Au Niger, plus de 200 espèces végétales ont été citées dans la pharmacopée traditionnelle (Hassane, 2008; Baggian et al., 2018). Parmi ces plantes, *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr de la famille des Combretaceae est une des plantes largement utilisée en médecine traditionnelle africaine pour lutter contre les helminthiases, les hémorroïdes, les parasites intestinaux et la diarrhée à selles très liquides (Adekunle et al.; 2024). Les feuilles et racines de cette plante sont couramment utilisées comme vermifuge humain et animal et dans le traitement de l'ictère (Benjamin et al., 2020). Des études pharmacologiques antérieures ont prouvé les propriétés antidiabétiques de l'extrait hydroalcoolique des racines d'*A. leiocarpus* (Motto et al.; 2022) et les activités antioxydantes des feuilles (Akharaiyi et al.; 2024) de cette plante. Au Niger, les tradipraticiens utilisent les feuilles et racines d'*A. leiocarpus* pour traiter les parasitoses gastro-intestinales et la diarrhée. Cependant, à notre connaissance, peu d'investigations spécifiques ont été menées sur les propriétés vermifuges des feuilles et racines d'*A. leiocarpus*.

A cet effet, l'objectif de la présente étude est d'évaluer les propriétés antiparasitaires des extraits hydroéthanoliques des feuilles et des racines d'*A. leiocarpus* contre les vers *Haemonchus contortus* (*H. contortus*) et *Ascaridia galli* (*A. galli*). Les objectifs spécifiques visent d'une part à déterminer les différents groupes chimiques secondaires présents dans les feuilles et racines d'*A. leiocarpus* et d'autre part à évaluer *in vitro* l'activité antiparasitaire des extraits hydroéthanoliques des feuilles et racines d'*A. leiocarpus* contre les vers *H. contortus* et *A. galli*.

MATERIEL ET METHODES

Matériel

Matériel végétal: Le matériel végétal est composé des feuilles et racines d'*A. leiocarpus* récoltées en février 2018 à Gnakitiré dans le cinquième (5^{ème}) arrondissement communal de la ville de Niamey/Niger. Les feuilles et racines cueillies ont été séchées et conservées à l'abri du soleil, de la poussière, de toute humidité et sous une température ambiante du laboratoire. Un herbier a été déposé au laboratoire Garba Mounkaila du Département de Biologie de la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Abdou Moumouni de Niamey/BP: 10.662 Niamey-Niger.

Matériel animal: Le matériel animal est constitué de deux (2) espèces des vers adultes récoltés au fur et à mesure du

déroulement des expériences dans la période du mois de juillet à septembre 2022. Il s'agit : d'une part, des vers adultes *H. contortus* qui ont été collectés et sélectionnés des caillettes des ovins obtenus au niveau de l'abattoir frigorifique de Niamey et d'autre part, des vers adultes *A. galli* qui ont été recueillis au niveau des intestins des pintades achetées au marché rive droite (Marché Haro-banda) dans le 5^{ème} arrondissement communal de Niamey au Niger. Les vers adultes ont été maintenus en survie dans une solution de saline tamponnée de phosphate (PBS) qui a donné un excellent résultat de près de 100% des vers vivants au bout de 48 heures d'incubation (Tableau 1).

Méthodes

Préparation des extraits de la plante: Tout d'abord, les feuilles et les racines d'*A. leiocarpus* récoltées ont été séchées à l'ombre, à l'abri de la poussière et à la température ambiante du laboratoire. Les échantillons ont été écrasés en poudre pour la préparation des différents extraits. Ensuite, une prise d'essai de 50g de poudre des feuilles ou des racines a été ajoutée à 500 mL d'un mélange d'eau distillée et d'éthanol (1/1 : v/v). Le mélange est chauffé à reflux et maintenu en ébullition pendant une heure (1h). Après refroidissement et filtration, l'opération est répétée deux (2) fois de suite, sur le résidu, dans les mêmes conditions que précédemment. Les solvants ont été évaporés à l'aide d'un évaporateur rotatif. Enfin, les extraits hydroéthanoliques des feuilles et des racines obtenus ont été séchés dans un bain de sable à une température d'environ 45°C et conservés à une température de 22 °C pour la suite des expérimentations.

Caractérisation des groupes chimiques recherchés: La méthode de caractérisation en milieu liquide dans des tubes à essai a été effectuée afin d'identifier les différents groupes chimiques recherchés dans les extraits hydroéthanoliques des feuilles et racines d'*A. leiocarpus*. Les composés chimiques recherchés dans les extraits de cette plante sont: les flavonoïdes, les tanins, les alcaloïdes, les saponosides, les anthocyanes, les coumarines, des stérols et triterpènes. Le principe est basé sur la capacité de certains groupements phytochimiques à réagir avec des réactifs spécifiques ou généraux pour donner une coloration ou précipitation caractéristique (Ciulei, 1982).

Préparation du milieu de culture des vers: Dans le but de déterminer le milieu de survie très proche du milieu naturel des vers, trois (3) différentes solutions physiologiques ont été préparées dans des boîtes de Pétri à verre (4cm de diamètre): solution de glucosé à 5%, solution de Chlorure de Sodium (NaCl) à 0,9% et du PBS. Ensuite, les vers adultes *H. contortus* et *A. galli* respectivement collectés au niveau des caillettes des ovins et des intestins des pintades ont été sélectionnés et constitués en lot de cinq (5) vers. Dans chaque milieu préparé, un lot de cinq (5) vers adultes *H. contortus* ou *A. galli* a été introduit. En fin, leur motilité ou comportement a été observé pendant 48 heures. L'absence de mobilité du ver durant cinq (5) secondes est considérée qu'il est mort. C'est-à-dire tout ver qui s'allonge sur toute sa longueur, flasque et sans aucune motilité au touché est mort. Les expériences ont été répétées trois (3) fois à température ambiante de laboratoire et le taux de mortalité (TM) a été calculé pour chacune des doses (2,5 ; 5 10 mg/mL) des extraits selon la formule F₁ ci-dessous.

$$F_1 : TM (\%) = \frac{\text{Nombre de vers morts}}{\text{Nombre de vers adultes dans une boîte de Pétri}} \times 100$$

Dans le Tableau 1 sont consignés les tests de validation du milieu de culture des vers. A l'issue de ces tests de survie, le milieu constitué de la solution de PBS ou de NaCl à 0,9% a été maintenu comme milieu de culture ou survie des vers adultes *H. contortus* et *A. galli* pour la suite de l'étude *in vitro* de l'activité antiparasitaire. En effet, près de 100% des vers adultes vivants a été observé au bout de 48 heures dans ces milieux physiologiques.

Tableau 1. Test de validation du milieu de survie des vers adultes

Solutions Physiologiques + Vers	T = 12 heures	T = 24 heures	T = 48 heures
Solution glucosée à 5%	Vers immobiles	Vers immobiles	Vers immobiles
Solution de NaCl à 0,9%	Vers mobiles	Vers mobiles	Vers à motilité faible
Solution PBS	Vers mobiles	Vers mobiles	Vers à motilité faible

Vers immobiles (vers morts); Vers mobiles (vers vivants) et Vers à motilité faible (vers vivants et affaiblis).

Evaluation de l'effet inhibiteur des extraits d'*A. leiocarpus* contre les vers adultes: Après avoir déterminé la solution de PBS comme le milieu de survie de vers, l'évaluation *in vitro* de l'effet inhibiteur des extraits d'*A. leiocarpus* contre les vers adultes *H. contortus* et *A. galli* a été réalisée selon la méthode décrite par Guissou et al., 1988. En effet, les doses de 2,5 ; 5 et 10mg/mL des extraits des feuilles ou des racines d'*A. leiocarpus* ont été préparées et réparties dans des boîtes de Pétri à verre contenant chacune 5mL de PBS et cinq (5) vers adultes *H. contortus* ou *A. galli*. Le lot des vers prétraités au lévamisole à 0.01% est considéré comme témoin positif. Le nombre de morts a été dénombré par lot aux intervalles de temps de 12heures, 24heures et 48heures. Après 48heures après le contact, la motilité des vers a été observée au microscope pour chacune des doses. La mort d'un ver a été déterminée par l'absence de mobilité de ce dernier pendant 5 secondes. Pour confirmer la mortalité des vers, au terme de chaque test, ces vers traités avec les extraits de la plante et de lévamisole ont été replongés dans le PBS pendant 30 min afin d'observer la reprise possible de leur motilité ou non. Le taux de mortalité a été calculé selon la formule F_1 ci-haut.

Analyse Statistique: Le logiciel Graph Pad Prism 8.4.3 a été utilisé pour l'analyse statistique. One-way ANOVA a été effectué afin de réaliser la comparaison entre plusieurs groupes et t-student pour comparer deux moyennes. Les résultats sont exprimés en moyenne \pm écart type. La valeur de $p < 0,05$ est considérée comme significative. Les tests ont été répétés trois fois ($n = 3$) pour chaque extrait.

RESULTATS

Caractérisation des groupes chimiques: Le Tableau 2 présente les groupes chimiques recherchés dans les extraits d'*A. leiocarpus*. D'une part, la caractérisation de l'extrait des feuilles a révélé une forte présence (+++) des flavonoïdes, des tanins galliques, des alcaloïdes, des anthocyanes, des coumarines, des stérols et triterpènes. D'autre part, l'analyse de l'extrait des racines a montré une forte présence (+++) des alcaloïdes, des anthocyanes et des saponosides; la présence des coumarines (++) ; une trace (+) des flavonoïdes.

Cependant, les saponosides n'ont pas été décelés dans les feuilles et les stérols/triterpènes n'ont pas été décelés (-) au niveau des racines.

Tableau 2. Les groupes chimiques présents dans les extraits hydroéthanoliques des feuilles et racines d'*A. leiocarpus*

Groupes Chimiques	<i>A. leiocarpus</i> Feuilles	<i>A. leiocarpus</i> Racines
Alcaloïdes	+++	+++
Anthocyanes	+++	+++
Flavonoïdes	+++	+
Coumarines	+++	++
Tanins galliques	+++	+
stérols et triterpènes	+++	-
Saponosides	-	+++

Forte présence ou abondant (+++); Présent (++); Trace ou faible (+) et Non détecté (-).

Effet inhibiteur des extraits d'*A. leiocarpus* contre les vers adultes: D'une part, dans les figures 1 et 2, est respectivement évalué l'effet inhibiteur des différentes doses de l'extrait éthanolique des feuilles (E_h-F) d'*A. leiocarpus* contre les vers adultes *H. contortus* et *A. galli* pendant 12heures, 24heures et 48heures d'incubation. Au niveau de la figure 1, après 12 heures de traitement des vers *H. contortus* avec E_h-F , l'effet inhibiteur de cet extrait contre les vers révèle un taux de mortalité de 17, 33 et 57% pour la gamme de 2,5 ; 5 et 10mg/mL avec une différence significative ($p < 0.05$). Pour ces mêmes doses, après 24heures de contact avec E_h-F , on obtient un taux de mortalité de 64, 73 à 95% dont la différence est non significative ($p > 0.05$) entre les doses de 2,5 et 5mg/mL. Au bout de 48heures d'incubation, 100% d'inhibition de la motilité des vers a été observé avec les doses de 5 et 10mg/mL. Dans la figure 2, l'effet de E_h-F contre les vers *A. galli* donne respectivement un taux de mortalité de 15; 43 et 55% pour la gamme de 2,5; 5 et 10mg/mL pendant 12heures d'incubation avec une différence significative ($p < 0.001$). Après 24heures d'incubation, on obtient respectivement un taux de mortalité de 60 ; 65 et 90% pour les doses 2,5 ; 5 et 10mg/mL avec une différence significative ($p < 0.05$). Au terme de 48heures d'exposition, on observe un effet inhibiteur de 98% pour la dose de 2,5 mg/mL et de 100% à partir de 5mg/mL avec une différence non significative comparée au lévamisole qui est le témoin positif.

D'autre part, les figures 3 et 4 présentent l'effet inhibiteur des différentes doses (2,5 ; 5 et 10mg/mL) de l'extrait éthanolique des racines (E_h-R) contre les vers *H. contortus* et *A. galli* pendant 12heures, 24heures et 48heures d'incubation. En effet, l'analyse de la figure 3 montre un effet inhibiteur de E_h-R contre les vers *H. contortus* avec un taux de mortalité de 9 ; 34 et 34% pour la gamme de 2,5 ; 5 et 10mg/mL pendant 12 heures d'incubation avec une différence significative à $p < 0.05$ entre les différentes doses. Après 24heures d'incubation, un taux de mortalité de 41; 53 et 92% est enregistré pour cette gamme des doses avec une différence significative ($p < 0.05$). Au terme de 48heures de traitement avec ces différentes doses, 100% d'inhibition de motilité contre les vers *H. contortus* est obtenu avec la dose de 10mg/mL. Dans la figure 4, un taux de mortalité contre les vers adultes *A. galli* de 5 ; 30 et 40% est obtenu pour les doses de 2,5 ; 5 et 10mg/mL après 12heures de contact avec E_h-R . Au terme de 24heures de traitement avec cet extrait, un taux de 44; 49 et 90% est respectivement révélé pour ces doses.

Au bout de 48 heures d'incubation, 80 ; 89 et 100% de taux de mortalité sont respectivement observés pour les doses de 2,5 ; 5 et 10 mg/mL avec une différence significative à $p < 0.05$. Par ailleurs, 100% d'inhibition de la motilité des vers *H. contortus* et *A. galli* traités au lévamisole (0,01%), témoin positif est enregistré à partir de 12 heures d'incubation. Ces résultats révèlent que les extraits d'*A. leiocarpus* exercent un effet inhibiteur contre les vers *H. contortus* et *A. galli* et qui croît au fur et à mesure que la dose augmente et fonction de temps d'incubation. Ceci a permis de déduire que cet effet inhibiteur est dose-dépendant et en fonction de la durée de contact avec les extraits. Après 12 heures de contact avec l'extrait, la dose létale entraînant au moins 50% de mort ($DL_{50\%}$) est 10 mg/mL. Au bout de 48 heures d'incubation, la $DL_{100\%}$ est obtenue à partir de 5 mg/mL. Lévamisole donne 100% des morts à partir de la 12^{ème} heure de contact. Les résultats sont exprimés en moyenne \pm écart-type ($n = 3$). Les différences considérées significatives entre les différents lots traités sont fixées à : $p < 0.05$ (*), $p < 0.01$ (**), $p < 0.001$ (***) et ns signifie différence non significative à p value > 0.05 . Après 12 heures de contact avec l'extrait, la $DL_{50\%}$ obtenue est 10 mg/mL. Au bout de 48 heures d'incubation, la $DL_{100\%}$ est observée à partir de 5 mg/mL de l'extrait des feuilles. Le lot des vers prétraités avec la dose unique (0.01%) de lévamisole ou témoin positif donne 100% des morts à partir de la 12^{ème} heure de contact. Les résultats sont exprimés en moyenne \pm écart-type ($n = 3$).

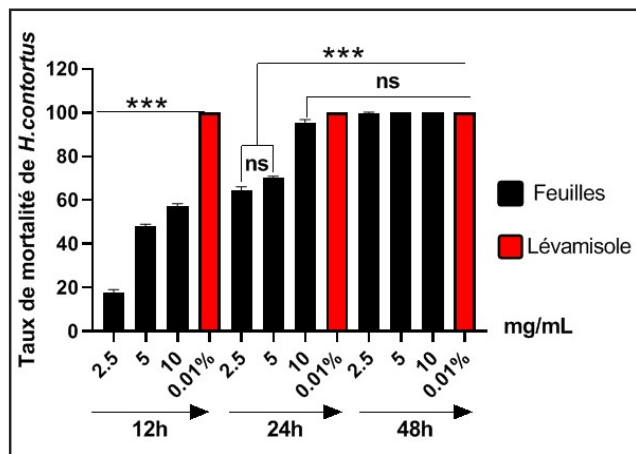


Figure 1. Taux de mortalité d'*Haemonchus contortus* traité avec les différentes doses de l'extrait hydroéthanolique des feuilles d'*A. leiocarpus* pendant 12 heures, 24 heures et 48 heures. Le lot des vers prétraités avec la dose unique (0.01%) de lévamisole est considéré comme témoin positif

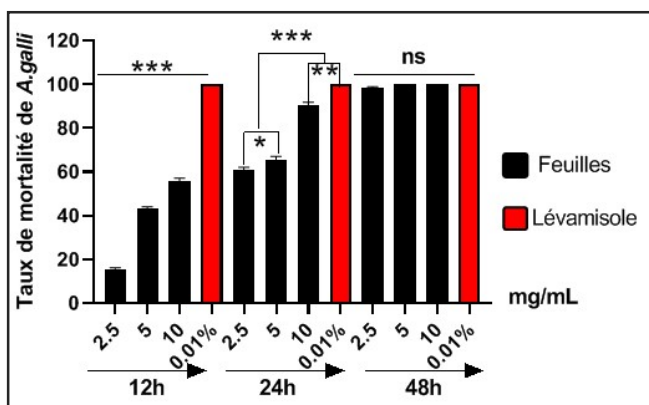


Figure 2. Taux de mortalité d'*Ascaridia galli* traité avec les différentes doses de l'extrait hydroéthanolique des feuilles d'*A. leiocarpus* pendant 12 heures, 24 heures et 48 heures

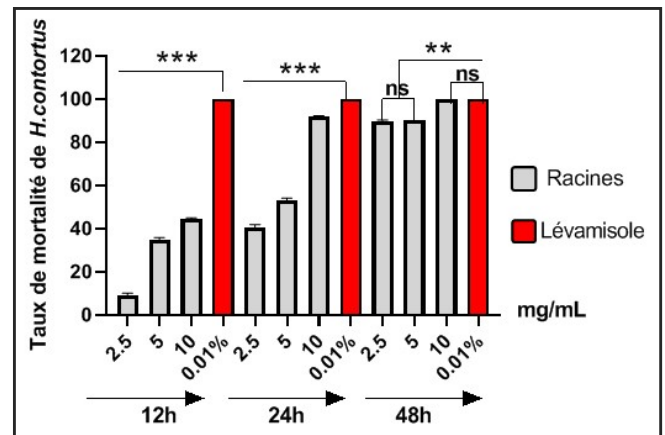


Figure 3. Taux de mortalité des *Haemonchus contortus* traités avec les différentes doses de l'extrait éthanolique des racines d'*Anogeissus leiocarpus* pendant 48 heures. Les vers traités avec la dose unique (0.01%) de lévamisole ont été considérés comme témoins

Les différences considérées significatives entre les différents lots traités sont fixées à : $p < 0.05$ (**), $p < 0.01$ (**), $p < 0.001$ (***) et ns signifie différence non significative à $p > 0.05$. La $DL_{50\%}$ est obtenue avec 5 mg/mL après 24^{ème} heure d'incubation pour les racines contre les vers *Haemonchus contortus*; Au bout de 48 heures d'incubation, la $DL_{100\%}$ est observée avec 10 mg/mL de l'extrait des racines. Le lot des vers prétraités avec la dose unique (0.01%) de lévamisole ou témoin positif donne 100% des morts à partir de la 12^{ème} heure de contact. Les différences considérées significatives entre les différents lots traités sont fixées à : $p < 0.05$ (**), $p < 0.01$ (**), $p < 0.001$ (***) et ns signifie différence non significative à $p > 0.05$.

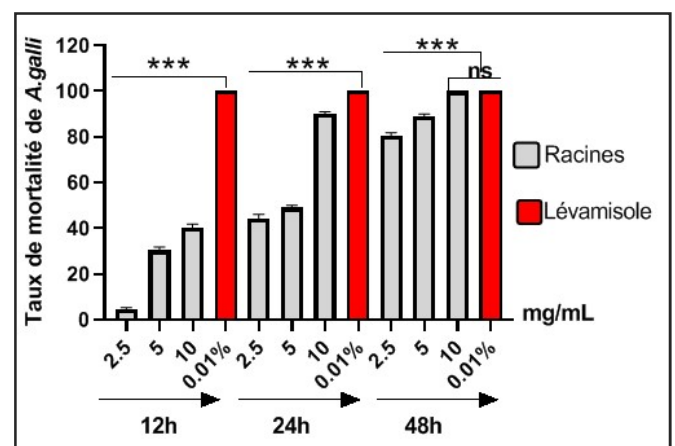


Figure 4. Taux de mortalité d'*Ascaridia galli* traité avec les différentes doses des racines d'*A. leiocarpus* pendant 48 heures. La dose unique (0.01%) de lévamisole est utilisée comme témoin positif

La $DL_{50\%}$ est obtenue avec 5 mg/mL après 24^{ème} heure d'incubation pour les racines contre *Ascaridia galli*; Au bout de 48 heures d'incubation, la $DL_{100\%}$ est observée avec 10 mg/mL. Le lot des vers prétraités avec la dose unique (0.01%) de lévamisole ou témoin positif donne 100% des morts à partir de la 12^{ème} heure de contact. Les différences considérées significatives entre les différents lots traités sont fixées à : $p < 0.05$ (**), $p < 0.01$ (**), $P < 0.001$ (***) et ns signifie différence non significative à p value > 0.05 .

DISCUSSION

Le criblage phytochimique des extraits hydroéthanoliques des feuilles et racines d'*A. leiocarpus* a permis d'identifier les composés chimiques recherchés. La présence des flavonoïdes, des tanins galliques, des alcaloïdes, des anthocyanes et coumarines a été observée dans les extraits d'*A. leiocarpus* avec une forte répartition au niveau feuilles que les racines. De plus, les stérols et triterpènes ont été seulement décelés au niveau des feuilles. Cependant, les saponosides ont été uniquement détectés dans les racines. Nos résultats sont en partie corroborés par ceux rapportés avec l'extrait des feuilles *A. leiocarpus* (Ademola et al., 2011), l'extrait éthanolique des feuilles d'*A. leiocarpus* (Habib et al.; 2019) et les extraits éthanoliques de l'écorce de la tige d'*A. leiocarpus* (Sakina et al.; 2024). L'évaluation *in vitro* des propriétés antiparasitaires de l'extrait hydroéthanolique des feuilles (Figure 1 et 2) et hydroéthanolique des racines (Figure 3 et 4) de *A. leiocarpus* contre les vers *H. contortus* et *A. galli* montre respectivement un effet inhibiteur dose-dépendant pour la gamme des doses de 2,5 ; 5 et 10 mg/mL pendant 24 heures de contact avec une différence significative entre ces doses ($p < 0.05$). Au bout de 48 heures, 100% d'inhibition contre *H. contortus* et *A. galli* est obtenue pour les doses de 5 et 10 mg/mL de l'extrait des feuilles (Figures 1 et 2) et pour la dose de 10mg/mL de l'extrait des racines (Figures 3 et 4). L'extrait de la racine montre un effet inhibiteur moins efficace comparativement à celui de l'extrait des feuilles qui donne une DL_{50} de 10mg/mL à la 12^{ème} heure d'incubation et au bout de 48 heures, une dose létale de 100% des morts (DL_{100}) est obtenue à partir de 5mg/mL de cet extrait. Pour le lot traité au témoin lévamisole (0, 01%), la DL_{100} est observée à partir de la 12^{ème} heure de contact. Nos résultats révèlent des effets inhibiteurs significatifs des extraits d'*A. leiocarpus* contre les vers adultes *H. contortus* et *A. galli* avec un meilleur effet vermicide de l'extrait des feuilles que l'extrait des racines mais moins puissant que celui obtenu avec le témoin-lévamisole. En plus, l'espèce *A. galli* est moins sensible aux extraits d'*A. leiocarpus* que le vers *H. contortus*. Ce meilleur effet antiparasitaire de l'extrait des feuilles pourrait s'expliquer par une forte présence des flavonoïdes, des tanins, des stérols et des triterpènes identifiés dans ces feuilles. Selon les études antérieures, ces composés chimiques mis en évidence dans les extraits de cette plante sont bien connus pour leurs activités pharmacologiques et leurs effets seraient responsables des propriétés antiparasitaires (Kouadio et al., 2013; Minaflinou et al., 2015; Houekou et al., 2019). Ces composés phytochimiques agissent sur divers stades du cycle évolutif d'un parasite. Lorsqu'il s'agit des formes adultes et larvaires, ils provoquent une paralysie du vers par interaction avec des neuromédiateurs comme Acétylcholine et acide gamma-aminobutyrique (GABA) en endommageant leur cuticule (Rang, 1999). Plusieurs études antérieures réalisées sur d'autres espèces des plantes ont rapporté que l'effet inhibiteur contre *H. contortus* pourrait se justifier par similitude de la présence des composés phénoliques notamment les tanins, les saponosides, les stérols, les triterpènes et les flavonoïdes (Hoste, 2006 ; Vidyadhar, 2010 ; Vedha, 2011). Les tanins entraîneraient une altération du processus enzymatique. Ils inhibent également la phosphorylation oxydative des helminthes (Ibrahim, 1997). En se fixant sur les enzymes sécrétées par les vers, les tanins provoquent la rupture de la cuticule (Aharoni, 2005). Les flavonoïdes et les tanins qui se fixent sur le collagène, qui joue le rôle protecteur de la cuticule

du parasite ; cette fixation induit un dommage de la cuticule, puis la mort de l'helminthe (Marie-Magdeleine et al., 2009). Les saponosides auraient un effet anthelminthique en déstabilisant la membrane plasmique (Bruneton, 1993 ; Rang, 1999 ; Mc Allister et al., 2001). Les effets vermicides des tanins et flavonoïdes rapportés par ces études antérieures nous permettent de déduire que la forte présence de tannin gallique et flavonoïdes retrouvée dans notre extrait hydroéthanolique des feuilles pourrait justifier l'efficacité de l'extrait hydroéthanolique des feuilles. En plus, comparativement aux études précédentes, nos résultats montrent des effets antiparasitaires meilleurs à ceux trouvés avec le décocté aqueux des feuilles de *Saba senegalensis* contre les vers *H. contortus* (Belemlilga, 2012), les écorces de tronc d'*Acacia nilotica* var *adansonii* contre *H. contortus* (Boly, 2014) et de l'extrait aqueux des gousses de *Parkia biglobosa* sur les vers *A. galli* (Sanou, 2014).

CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence les différents métabolites secondaires dans les extraits hydroéthanoliques des feuilles et des racines d'*A. leiocarpus* et d'évaluer les activités antiparasitaires *in vitro* de ces extraits contre les vers adultes *H. contortus* et *A. galli*. Des effets antiparasitaires significatifs des extraits d'*A. leiocarpus* ont été obtenus. L'effet antiparasitaire est dose-dépendant et aussi en fonction de la durée de contact avec les extraits. Sur ces espèces des vers adultes, l'extrait des feuilles a montré un meilleur effet vermicide que les racines, qui pourrait se justifier par une forte présence des flavonoïdes, des tanins, des anthocyanes, des stérols et triterpènes identifiés dans de ces feuilles. En plus, Nos résultats ont montré que les vers *H. contortus* sont plus sensibles au traitement de ces extraits d'*A. leiocarpus*. Ces résultats pourraient servir de base scientifique afin de produire des phytomédicaments améliorés accessibles et une valorisation des plantes médicinales du Niger. Des études sont nécessaires pour déterminer les molécules responsables de ces activités ainsi que leur mécanisme d'action.

REFERENCES

- Chabasse, D, Danis M, Guiguen C, Lenoble D.(2010). Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. Ed Masson. 12-20.
- Tabi, E. S. B, Eyong, E. M., Akum, E. A, Löve, J, Cumber, S. N.(2018). Soil-transmitted Helminth infection in the Tiko Health District, South West Region of Cameroon: A post-intervention survey on prevalence and intensity of infection among primary school children. Pan Afr Med. 30:74.
- Wondimagegn, M. K, Hailu, L. T. (2024). Prevalence of intestinal parasitic helminths and its associated risk factors in Mekaneselam Town, South Wollo, Ethiopia. BMC Infect Dis. 2024 Nov 12 ; 24(1):1283. Doi: 10.1186/s12879-024-10162-0. PMID: 39528991 ;PMCID : PMC11556209.
- World Health Organization, Soil transmitted helminthes infection. (2023). available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>.
- ePILLYtrop. (2022). Maladies infectieuses tropicales. <https://www.infectiologie.com>

- Onyia, J. T., Onyia, O. A., Ikefuna, A., Oguonu, T., Ubesie, A., Eke, C. B., Chinawa, J. M. (2024). Pattern and Prevalence of Intestinal Helminthiasis among Human Immunodeficiency Virus-Infected Children at the University of Nigeria Teaching Hospital, Ituku-Ozalla, Enugu State. *Niger J Clin Pract.* 82-88. Doi: 10.4103/njcp.njcp_436_23. Epub 2024 Feb 5. PMID : 38317039.
- Kingsley, R. A., Msefula, C. L., Thomson, N. R., Kariuki, S., Holt, K. E., Gordon, M. A., Harris, D., Clarke, L., Whitehead, S., Sangal V., Marsh, K., Achtman, M., Molyneux, M. E., Cormican, M., Parkhill, J., Mac Lennan, C. A., Heyderman, R. S., Dougan, G. (2012). Epidemic multiple drug resistant *Salmonella Typhimurium* causing invasive disease in sub-Saharan Africa have a distinct genotype. *Genome Res.*, 19 : 2279-2287 DOI : 10.1101/gr.091017.109.
- Organisation Mondiale de la Santé/Maladies Tropicales Négligées. (2016). Le Niger et les maladies tropicales négligées, P4.
- Abdou, G., Dambagi G.M.A.A., Moussa, B., Ali, K., Mahamane, S., Hama, H., Morou, M., Badamachi, M., Naba, M. (2016). Guide de l'aviculteur au Niger.
- Mahieu, M. (2014). Gestion du parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants en zone tropicale humide. Thèse, Université de Lorraine, 177 p.
- Jacquet, P. (2020). 9èmes Journées techniques Ovines communication.
- Monthieux, M. (2016). Les médicaments anthelminthiques équins: vers leur gestion raisonnée et l'utilisation de plantes médicinales aux propriétés antiparasitaires. p11
- Ademola, I. O., and Eloff, J. N. (2011). *In vitro* anthelmintic effect of *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr. Leaf extracts and fractions on developmental stages of *Haemonchus contortus*. *African journal of traditional, complementary, and alternative medicines: AJTCAM / African Networks on Ethnomedicines* 8:134-139.
- Sakina, S. B., Ladan, W. H., Aisha, M. G., Taufiq, K. M., Surayya, L. I., Namadina, M. M., Hadiza, R. I., Mardiyya, A. Y., Hassan, M. I., Hamisu, A., Mujittafa, L., Binta, M. S., Aisha, T.(2024).Phytochemical Analysis and Antioxidant Potential of Ethanol Extracts of *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill &Perr and *Acacia nilotica* (L.)Delile. *Biological Sciences*.doi.org/10.55006/biosciences.2024.4101.
- Kouadio, F. K., Guessennd, N. K., Karamoko, O., Bahi, C., Adama, C., Dosso, M. (2013). Action antibactérienne de l'extrait éthanolique 70% de *Clerodendrum splendens* (G. Don) (Verbenaceae) sur des souches bactériennes isolées de selles chez des enfants diarrhéiques. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3): 1332-1337. DOI: http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.38.
- Houekou, Y. P., Tchacondo, T., Gbogbo, A. K., Agban, A., Pissang, P., Atakpama, W., Karou, I. K., Amégninou, A., Yao, H., Passimna, P., Tchadjobo, T., Komlan, B. (2019). Etude ethnobotanique des plantes à activités antiparasitaires utilisées en médecine traditionnelle dans la préfecture de Doufelgou au nord du Togo.
- Organisation Mondiale de la Santé : Stratégies de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005, Genève. (2002). L'utilisation des antimicrobiens en dehors de la médecine humaine et les résistances qui en résultent chez l'homme. Aide-Mémoire N°268 Genève.
- Hassane, H. (2008). Répertoire des espèces végétales les plus couramment utilisées en pharmacopée traditionnelle et impact des techniques de prélèvement sur la diversité biologique dans la réserve de Biosphère du W du Niger.
- Bagnian, I., Abdou, L., Yameogo, J. T., Moussa, I., Adam, T. (2018). Étude ethnobotanique des plantes médicinales vendues sur les marchés du centre ouest du Niger, p1.
- Adekunle, Y. A., Samuel, B.B., Nahar, L., Fatokun, A. A., Sarker, S. D. (2024). *Anogeissus leiocarpus* (DC.) Guill. & Perr. (Combretaceae): A review of the traditional uses, phytochemistry and pharmacology of African birch. *Fitoterapia.* 2024 Jul ; 176 :105979. Doi: 10.1016/j.fitote.2024.105979. Epub 2024 Apr 29. PMID : 38692415.
- Motto, A. E., Lawson-Evi, P., Eklü-Gadegbeku, K. (2022). Antidiabetic and antioxidant potential of total extract and supernatant fraction of the roots of *Anogeissus leiocarpus* in HFD-fed and Streptozocin -induced diabetic rats. *Biomed Pharmacother.* 2022 Oct ; 154 :113578. Doi: 10.1016/j.biopha.2022.113578. Epub 2022 Aug 23. PMID : 36027612.
- Benjamin, O., Jean C.W.O., Félix, B.K., Irène, S., Pascal, G., Yvonne, B-C. (2020). Identification des composés majoritaires de la fraction à l'acétate d'éthyle d'*Anogeissus leiocarpa* Guill. & Perr. (Combretaceae) par la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse. *Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie J. Soc. Ouest-Afr. Chim.* 049: 46 – 53.
- Akharaiyi, F. C., Ehis-Eriakha, C. B., Olagbemide, P. T., Akemu, S. E.(2024). Ethanol leaf extracts of *Anogeissus leiocarpus* in antioxidants and hepatotoxic effects of *Escherichia coli* O157:H7 infected Swiss Mice. *Biomedicine (Taipei).* 14(1):39-46. Doi: 10.37796/2211-8039.1432. PMID: 38533297; PMCID: PMC10962559.
- Ciulei, I. (1982). *Practical manuals on the industrial utilization of chemical and aromatic plants. Methodology for analysis of vegetable drugs.* Ed. Ministry of chemical industry, BUCHAREST, 67 pages.
- Guissou, L.P., Ouédraogo, S., Sanfo, A., Some, N., Lompo, M. (1988). Mise au point d'un modèle biologique de test antiparasitaire appliqué aux plantes médicinales. *Pharm. Méd. Trad. Afr.* ; 10 : 105-133.
- Habib, G., Houvoessou, J.-P., Assanhou, A. G., Bankole, H. S. et Gbenou, J. (2019). Activité antibactérienne de l'extrait éthanolique et des fractions d'*Anogeissus leiocarpa* (DC) Guill. Et Perr. (Combretaceae)/ *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(2) :643-651.
- Minaflinou, S. S. I. Y., Azando, E. V. B., Olounlade, P. A., Hounzangbe-Adote, M. S. (2015). Effets combinés des feuilles de *Newbouldia laevis* et de *Zanthoxylum zanthoxyloides* sur les nématodes parasites gastro-intestinaux des ovins Djallonké. *Int.J. Biol. Chem. Sci.*, 9(4): 2078-2090. DOI: http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i4.30.
- Rang, H.P., Maureen, M. D., James, R., Churchill, L.(1999). *Medical.* 830pages.
- Hoste, H., Jackson, F., Athanasiadou, S., Thamsborg, S. M. and Hoskin, S. O. (2006). The effects of tannin-rich plants on parasitic nematodes in ruminants. *TRENDS in Parasitology* Vol.22 N°6: 253-261.
- Vidyadhar, S., Saidulu, M., Gopal, T.K., Chamundeeswari, D., Umamaheswara, Rao., Banji, D. (2010). *In vitro* anthelmintic activity of the whole plant of *Enicostemma littorale* by using various extracts. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*; I (3): 1119-1125.

- Vedha, H. B. N, Saravana, K. P, Ramya, D. D. (2011). Comparative *in vitro* anthelmintic activity of the latex of *Ficus Religinosa*, *Ficus elastica* and *Ficus bengalensis*. J Phytol Phytopharm ; 3 (3) : 26- 30.
- Ibrahim, M. B, Owonubi, M. O. and Onaolapo.J.A. (1997). Antibacterial effect of the extracts of leaf, stem and root bark of *Anogeissus leiocarpus* on *S. aureus* NCTC 6571, *S. pyogenes* NCTC, 8198, E.
- Aharoni, A, Jongsma, M. A, Bouwmeester, H. J. (2005). Volatile science metabolic engineering of terpenoids in plants. Trends Plant Sci.10: 594–602.
- Marie-Magdeleine, C, Hoste, H, Mahieu, M, Varo, H., Archimede, H. (2009). *In vitro* effects of *Cucurbita moschata* seed extracts on *Haemonchus contortus*. Veterinary Parasitology, 161: 99–105.
- Bruneton, J. (1993). Pharmacognosie et phytochimie plantes médicinales. Paris, France: Lavoisier. 278 – 279.
- Mc Allister, T. A, Annett, C. B, Cockwell, C.L, Olson, M. E, Wang, Y., Cheeke, P. R. (2001). Studies on the use of *Yucca schidigera* to control giardiasis. Vet. Parasitol. 97:85–99.
- Belemlilga, B. M. (2012). Etudes *in vitro* des propriétés anthelminthiques du décocté aqueux des feuilles de *saba senegalensis* (a.dc) pichon (apocynaceae), plante utilisée en médecine traditionnelle au Burkina Faso.
- Boly, A. L. G.(2014). Etudes *in vitro* des propriétés anthelminthiques du macéré aqueux des écorces de tronc d'*Acacia nilotica var adansonii* (Guill et Perr). O Ktze (Mimosaceae), plante utilisée en médecine traditionnelle au Burkina Faso.109 P.
- Sanou, M. A. (2014). Contribution à la valorisation des plantes médicinales du Burkina Faso : étude de l'activité antiparasitaire des cosses de *parkiabiglobosa* (jacq.) benth. (Mimosaceae). p134.
