

Évaluation in vivo des propriétés anthelminthiques des extraits aqueux d'*Annona senegalensis*. Pers. (Annonaceae) chez les ovin Djallonkés

Nguessan Clément Bodji^{1*}, F. P. Koutouan², Eboua Narcisse Wandan³, Yapo Magloire Yapi¹, N. S. N'din⁴, Bruno Marcel Iritié¹

¹ Institut National Polytechnique-Félix Houphouët Boigny de Yamoussoukro, Laboratoire de Zootechnie et Productions Animales, BP 1313, Yamoussoukro

² Ministère des Ressources Animales et Halieutiques (RCI), Projet de Gestion Intégrée des Ranchs et Station, BP V 84 Abidjan

³ Institut National Polytechnique-Félix Houphouët Boigny de Yamoussoukro, Département Eaux et forêt et Environnement, BP 1313, Yamoussoukro

⁴ Agence National d'Appui au Développement Rural (RCI), BP 206 Guiglo

* Correspondance, courriel : cnbodji@yahoo.fr

Mots clés : *A. senegalensis*, Annonaceae, activité antiparasitaire, ovin Djallonké ; helminthe

Keywords : *A. senegalensis*, antiparasitic, Djallonké sheep ; helminth

1 RESUME

Dans la dynamique de valorisation des plantes dans le traitement des parasitoses digestives comme une alternative à la lutte chimique, une étude a été menée dans le District autonome de Yamoussoukro, au centre de la Côte d'Ivoire. Des extraits aqueux (EA) issus de trois organes (feuilles, tiges, racines) de *A. senegalensis* Pers. ont été utilisés. Pour l'essai, 25 ovins djallonké de 6 à 15 mois, avec un poids moyen de 13,66 kg \pm 3 kg repartis en 5 lots aléatoires, ont été utilisés pendant 25 jours en conditions d'élevage afin d'en évaluer les propriétés anthelminthiques des différents extraits. Un lot témoin n'a reçu aucun traitement, un autre lot témoin a reçu comme traitement l'albendazole (7,5 mg / kg de poids vif) et les trois autres lots ont reçu chacun un remède galénique (RG) d'un des extraits (feuilles, racines et tiges) à la dose quotidienne de 22 mg/kg de poids vif. Les taux de réduction des œufs par gramme de fèces (OPG) pour chaque lot ont été calculés tous les 5 jours. Les résultats ont montré un effet positif de tous les remèdes galénique (RG) dans la réduction d'œufs de strongles. Toutefois, le RG feuilles a été le meilleur résultat, avec un taux de réduction de 79,96%. Il n'y a pas eu de différence significative ($P > 0,05$) entre l'albendazole et le RG feuilles, dans la réduction du niveau d'excrétion d'œufs de strongles. Le spectre parasitaire sensible aux différents extraits d'*A. senegalensis* est composé de strongles (*Haemoncus contortus*, *Trychostrongylus sp...*) et probablement de coccidies. Aucun effet des RG et l'albendazole n'a été observé sur les cestodes (*Taenia sp*). Les activités anthelminthiques des RG d'*A. senegalensis* mises en évidence dans cette étude pourraient justifier en partie, son usage thérapeutique contre les strongles en Côte d'Ivoire. Néanmoins, le mode d'action et la dose efficace de la plante restent à étudier dans les conditions d'élevage en milieu paysans.

ABSTRACT

This study concerned the use of plants material as an effective alternative of chemical control of digestive parasites. Antiparasitic activity of the aqueous extracts (AE) of the leaves, stems, and roots of *Annona senegalensis* Pers (Annonaceae) was evaluated on Djallonké sheep in the District of Yamoussoukro in Côte d'Ivoire, from January to April 2014. The assays involved 25 young Djallonké sheep divided randomly into 5 batches of 5 animals : a control group (not treated, a positive control group (treated with a single dose of albendazole, 7.5 mg / kg bodyweight at the beginning of the assay) and three groups receiving daily ; during 25 days ; leaves, stems and roots extract of *A. senegalensis* at the average dose of 22 mg / kg BW. The antiparasitic activity was evaluated based on quantitative fecal analysis using the technique of Mc Master. The results showed that the extract of leaf has the highest activity with 79.96% reduction of strongyles eggs. No significant difference ($P > 0.05$) was found between albendazole and leaf extract in reducing the level of strongyles eggs excretion. Parasites sensitive to the different extracts of *A. senegalensis* were essentially composed of strongyles (*Haemoncus contortus*, *Trychostrongylus sp*, etc.) and probably coccidia. No effect of plant extracts and albendazole was observed on tapeworm (*Taenia sp*). The anthelmintic activities of the extracts of *A. senegalensis* shown in this study could justify the therapeutic use of this plant against worms in Côte d'Ivoire.

2 INTRODUCTION

Les parasitoses digestives constituent une des raisons des pertes de performances zootechniques et économiques dans les élevages de petits ruminants (Gbangboche *et al.*, 2005; Kaboré *et al.*, 2006). En zone tropicale humide, elles peuvent provoquer près de 50% de mortalités chez les agneaux (Dorchies *et al.*, 2003) et des pertes pouvant excéder 50 % du potentiel de production (Mahieu *et al.*, 2009). La lutte contre les nématodes gastro-intestinales du mouton repose principalement sur l'emploi d'anthelminthiques (Getachew *et al.*, 2007). Cependant, l'accès des éleveurs aux vermifuges de synthèse de bonne qualité n'est pas été toujours évident à cause d'une part de la libéralisation de l'exercice de la profession vétérinaire et d'autre part du faible pouvoir d'achat de la plupart des éleveurs (Houzangbe-Adote *et al.*, 2001; Kané, 2008). Par ailleurs, leur emploi à grande échelle a abouti au développement de résistances qui obligent à recourir à d'autres méthodes alternatives de lutte (Getachew *et al.*, 2007). Une d'elle pourrait être l'utilisation des plantes pour le traitement des maladies animales. Car elles sont disponibles et peu coûteuses (Houzangbe-Adote *et al.*, 2001) et leur utilisation pour traiter les maladies animales

est restée dans les habitudes des éleveurs malgré le développement de la chimiothérapie (AKE, 1992). Dans le plateau central du Burkina Faso, environ 50 % des éleveurs utilisent concomitamment la médecine vétérinaire moderne et celle traditionnelle pour soigner les animaux malades (Kaboré, 2009). En Côte d'Ivoire, des auteurs ont déjà rapporté l'utilisation des plantes en pharmacopée traditionnelle vétérinaire (Aké, 1992 ; Koné *et al.*, 2006). A Ferkessedougou (nord de la Côte d'Ivoire), 55 plantes, parmi lesquelles *A. senegalensis* Pers. ont été identifiées dans le traitement des parasitoses intestinales (Koné *et al.*, 2006). *A. senegalensis* est une plante très utilisée en pharmacopée traditionnelle dans le traitement de plusieurs maladies humaines dans plusieurs régions du monde (Alqasim, 2013 ; Okhale *et al.*, 2016) et en pharmacopée vétérinaire à travers toute l'Afrique pour combattre les vers intestinaux et les désordres gastro-intestinaux (Koné *et al.*, 2006). La plupart des essais qui ont été réalisés pour confirmer les propriétés anthelminthiques des différents organes de *A. senegalensis* ont été in vitro et les extraits utilisés étaient alcooliques (Alawa, 2003 ; Fall *et al.*, 2008 ; Okhale *et al.*, 2016) alors qu'en milieu paysans, ce sont les

extraits aqueux qui sont utilisés. En effet les méthodes employées par les éleveurs pour extraire les principes actifs des plantes sont la décoction, l'infusion et la macération (Okombé, 2013 ; Marie-Magdeleine et Archimède, 2015). Par ailleurs, le spectre parasitaire sur lequel elle a un effet reste encore méconnu et les organes (feuille ; tige ; racine) de ladite plante qui ont plus d'effet sur les parasites digestifs dans les

conditions d'utilisation des éleveurs le sont également. Les objectifs de cette étude sont d'évaluer *in vivo* (i) les propriétés anthelminthiques de *A. senegalensis* et de déterminer le spectre parasitaire sur lequel, elle a un effet, (ii) d'identifier lequel des organes (feuille ; tige ; racine) de ladite plante a plus d'effet sur les parasites digestifs dans les conditions actuelles d'utilisation par les éleveurs.

3 MATERIEL ET METHODES

3.1 Zone d'étude : L'étude a été conduite au Centre de la Côte d'Ivoire, précisément dans le village de Toumbokro (coordonnées UTM, X = 221977,6103 Y= 764524,8049), dans le District Autonome de Yamoussoukro.

3.2 Matériel biologique : L'étude a été conduite sur un troupeau villageois de 25 ovins, plus susceptibles aux parasites digestifs, car ayant un âge compris entre 6 et 15 mois (Duval, 1994). Ce troupeau avait un poids moyen de 13,66 kg \pm 3kg et étaient tous de race Djallonké selon la description faite par Rombaut et van Vlaenderen (1976). Ils n'ont reçu aucun déparasitant interne durant les deux mois qui ont précédé l'expérimentation. Le matériel végétal utilisé est constitué des différents organes (feuilles, tiges et racines) de *A. senegalensis* Pers. (Annonaceae), plante largement utilisée dans la pharmacopée traditionnelle africaine humaine et vétérinaire (Koné *et al.*, 2006 ; Alqasim, 2013 ; Okhale *et al.*, 2016). Ces différents organes ont été prélevés en novembre 2013, au stade feuillu de la plante.

3.2.1 Méthodes : Les différents organes prélevés ont été lavés à grande eau, séchés pendant 3 semaines à l'abri de la poussière et du soleil, réduits en poudre à l'aide d'un broyeur à végétaux de marque BROITER CADET et conservée dans des boîtes en fer à température ambiante dans une enceinte à l'abri de l'eau. Une partie de chaque poudre végétale obtenue (80 g) est macérée dans 2 litres d'eau distillée. Les macérats sont ensuite homogénéisés pendant 24 heures, puis filtrés 2 fois de suite sur du coton hydrophile et une fois sur du papier filtre Whatman 3 mm. Les filtrats sont évaporés à 50°C

pendant 3 à 4 jours pour donner les extraits aqueux (EA) de chaque organe (Guédé-Guina *et al.*, 1996). Les extraits aqueux ont été conservés dans des boîtes en fer à température ambiante à l'abri de l'eau. Ils sont utilisés au fur et mesure pour la préparation des remèdes galéniques (RG). Le dispositif expérimental est constitué de 5 lots d'animaux de 5 sujets par lot. Les lots ont été constitués de manière aléatoire en mars (fin de la saison sèche) avant la vérification des statuts parasitaires. Les animaux d'un même lot ont été identifiés grâce à un collier portant un numéro. Chaque lot a reçu un traitement unique et les différents traitements ont été administrés par voie orale. Sur les 5 lots, 2 ont été des lots témoins. Le lot témoin NT n'a reçu aucun traitement tandis que le lot témoin A1 a reçu comme traitement l'albendazole en une seule prise, le premier jour de l'essai, conformément à la posologie indiquée (tableau 1). L'albendazole est une molécule active sur les nématodes gastro-intestinales, les nématodes respiratoires (Menzies, 2010; Sabater, 2012), les douves et le ténia du mouton adulte, *Moniezia* (Menzies, 2010). Elle a également une action sur les œufs et sur les nématodes gastro-intestinaux hypobiotiques (Menzies, 2010). L'administration des remèdes galéniques (RG) s'est faite quotidiennement pendant 25 jours à partir de six heures du matin sur les sujets concernés à la dose de 22 mg / kg de PV. La préparation de ces remèdes galéniques s'est faite en prélevant quotidiennement 300 mg d'extrait aqueux de chaque poudre que l'on a mélangé à 50 ml d'eau à l'aide des agitateurs magnétiques.

Tableau 1 : Dispositif expérimental

Lots	Traitements	Dose (mg/kg de PV)	Fréquence
lot NT	Témoin non traité	-	-
lot Al	Lot traité à l'albendazole	7,5	une seule prise (1 ^{er} jr)
lot F	RG feuilles	22	Quotidien (1 fois/jr)
lot E	RG tiges	22	Quotidien (1 fois/jr)
lot R	RG racines	22	Quotidien (1 fois/jr)

RG : remède galénique

Pendant l'essai, les animaux ont disposé à la fois du pâturage naturel d'une part et d'un pâturage artificiel de *Panicum maximum* var C1 d'environ 50 ha d'autre part. Ils avaient 8 h de pâture par jour. Un jour avant le début de l'essai, la situation parasitaire des animaux a été déterminée à travers une coproscopie (comptage fécale). Cette coproscopie a concerné les œufs de strongles, de cestodes et de coccidies. Pendant la phase expérimentale, des prélèvements individuels de fèces au rectum ont été faits tous les 5 jours, mis dans des sachets et acheminés le même jour au Laboratoire National pour le Développement Agricole (LANADA) de Bouaké pour les analyses coproscopiques. La méthode d'analyse coprologique s'est faite suivant la méthode quantitative de Mac Master selon le «Diagnostic de verminose par examen coprologique» de Thienpont *et al.* (1995) rapportée par Sacramento *et al.* (2010). L'enrichissement par flottaison a été faite en solution saturée de chlorure de sodium. Le nombre d'œufs par gramme de fèces utilisé (OPG) a été déterminé en utilisant la formule suivante :

$$OPG = \frac{n_1+n_2}{2} \times 100$$

Avec n_1 , le nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 1; n_2 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 2.

4 RESULTATS

4.1 Niveau d'infestation au début de l'essai : En début d'essai, on a noté dans tous les lots la présence dans les fèces d'œufs de strongles (*Hoemoncus contortus*, *strongyloide*, *trichostrongylus sp.*).

La réduction de l'excrétion d'œufs, qui permet d'évaluer la variation du niveau d'excrétion d'œufs de parasites d'un instant (t) par rapport à une situation précédente a été appréciée au travers du taux de réduction (R). Ce taux a été calculé selon la formule de Bauer *et al.* (1986) suivante :

$$R(\%) = \frac{OPG \text{ initial} - OPG \text{ au temps } t}{OPG \text{ initial}} \times 100$$

3.2.2 . Analyses des données : Les OPG individuels pour chaque lot mesuré ont subi une transformation ($\log(x+1)$) du fait que les données contiennent beaucoup de valeurs nulles et ne sont pas normalement distribuées. Ensuite, ces données ont été utilisées pour déterminer le taux de réduction moyen d'OPG par lot. Une analyse de variance a servi à comparer les valeurs des taux de réduction des œufs des lots traités entre eux et avec celles des lots témoins aux différentes dates de suivi de chacun des deux paramètres. Les moyennes des lots ont statistiquement été séparées au moyen du test de Student Newmann Keuls (S-N-K) au seuil de 5%. Cependant, ce test n'a pas été appliqué dans le cas des cestodes car certains lots ont présenté moins de deux observations. Le logiciel SPSS 20.0 a servi à faire les analyses statistiques.

Les OPG étaient compris entre 90 (lot T) et 290 (lot Al). En revanche, aucune trace d'œufs de cestodes (*Taenia sp*) et de coccidies n'a été observée dans les différents lots. Néanmoins, à

partir du 10^e jour de traitement, l'on a observé l'apparition sporadique d'œufs de cestodes dans certains lots avec des OPG souvent supérieurs à 2000. Les coccidies, quant à eux, sont apparues dès le 5^e jour dans tous les lots.

4.2 Taux de réduction des excréments d'œufs (R) de parasites : Les taux de réduction des œufs des parasites relativement aux différents traitements sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Taux de réduction des OPG en fonction du traitement aux différentes dates de prélèvement

Période	Taux de réduction d'OPG (%) par lots					parasites
	AL	NT	F	T	R	
j1-5	100,00 ^a	57,20 ^b	-5,79 ^b	15,36 ^b	-43,32 ^b	strongles
j5-10	100,00 ^a	-10,78 ^b	79,02 ^a	-60,57 ^b	-31,06 ^b	
j10-15	100,00 ^a	-14,59 ^b	54,40 ^a	-57,14 ^b	48,92 ^b	
j15-20	100,00 ^a	11,47 ^b	27,63 ^b	-19,70 ^b	20,02 ^b	
j20-25	44,96 ^a	-47,86 ^b	30,07 ^a	29,47 ^a	60,56 ^a	
total	88,99 ^a	-0,91 ^b	37,06 ^a	-18,52 ^b	11,02 ^b	
j1-5	-	-	-	-	-	coccidies
j5-10	100,00 ^a	61,98 ^a	81,39 ^a	59,06 ^a	86,18 ^a	
j10-15	100,00 ^a	100,00 ^a	77,72 ^a	77,89 ^a	100,00 ^a	
j15-20	0,00 ^b	100,00 ^a	100,00 ^a	77,89 ^a	57,66 ^a	
j20-25	100,00 ^a	100,00 ^a	68,99 ^a	59,95 ^a	41,87 ^a	
total	75,00 ^a	90,50 ^a	82,03 ^a	68,70 ^a	71,43 ^a	

Le signe (-) devant un nombre exprime une augmentation de l'excrétion des œufs de parasites.

(a,b) :il n'y a pas de différences significatives pour des taux de réductions qui portent la même lettre sur une ligne donnée.

L'albendazole a présenté les taux les plus élevés, du début de l'essai jusqu'au 20^{ème} jour avec 100% de taux de réduction d'OPG chez les strongles. Parmi les RG, c'est le RG feuilles qui a occasionné les taux de réduction les plus élevés, et ce, du 10 au 20^{ème} jour respectivement avec 79,02 %, 54,39% et 27,62%. Aucune différence significative (P>0,05) n'a été observée globalement, entre l'albendazole et le RG feuille dans la réduction d'OPG du 5^e au 25^e jour. Au 25^{ème} jour, c'est le RG racines qui a présenté le

fort taux de réduction quel que soit le traitement considéré. Cependant, aucune différence significative (P>0,05) n'a été observée globalement entre les taux de réduction du lot R, du lot T et du lot F. Concernant les coccidies, tous les lots ont enregistré des taux de réduction d'OPG élevés à partir du 10^{ème} jour ; et aucune différence significative (P> 0,05) n'a été observée entre les différents taux de réduction des lots à toutes les périodes de l'essai.

5 DISCUSSION

Au début et tout au long de l'essai, les ovins ont plus été infectés par les nématodes gastro-intestinaux (NGI) notamment les strongles (*H contortus*, *trychostrongylus sp*, *strongylus sp.*) que par les autres parasites (cestodes et coccidies), si on se réfère aux travaux de Achi et al. (2003) selon lesquels chez les ovins la population des nématodes est en relation statistiquement

significative avec le nombre d'œufs présents dans les matières fécales. Ces mêmes auteurs ont également fait le constat que les ovins étaient plus parasités par NGI au nord de la Côte d'Ivoire. Ils ont donc conclu que dans les zones tropicales humides, le parasitisme des petits ruminants au pâturage est principalement dû aux NGI. Toutefois, dans le cadre de cette étude, si on se

réfère aux échelles de gravité basées sur les OPG, limites proposées par Euzeby (1981) et Hansen et Perry (1994), on pourrait conclure que les infestations ont été moins sévères (OPG inférieur à 600) bien que les animaux n'aient pas été déparasités sur au moins 2 mois. Néanmoins, il faudrait être prudent relativement à cette affirmation, car si les animaux sont en majorité infestés par des espèces faiblement prolifères telles que les *trychostrongylus sp*, alors ce niveau d'OPG observé ne peut plus être qualifié de faible (Kerboeuf et al., 1997). Trois raisons essentielles pourraient expliquer ce faible niveau d'infestation. Primo, l'effet de la saison sèche qui a juste précédé la mise en place de l'essai. En effet, les conditions environnementales particulières de la sécheresse (température, humidité, rayonnement solaire) affectent négativement le développement et la survie des œufs en larves infectantes (Zinsstag, 2004 ; Mahieu, 2014). Par conséquent, elles réduisent l'infestation des animaux. Cela semble être confirmé par les travaux de Achi et al. (2003) qui ont constaté qu'au nord de la Côte d'Ivoire, l'intensité parasitaire diminue régulièrement pendant la saison sèche puis augmente au cours de la saison des pluies. Secundo, par le fait que les animaux disposaient d'un vaste pâturage artificiel (environ 50 ha). De ce fait, il y a eu une faible charge animale et par conséquent, une réduction du niveau d'infestation des hôtes qui ont contribué à la contamination du pâturage (Antoine, 1981 ; Mahieu, 2014). Tertio, l'association bœufs et moutons sur le même pâturage est un facteur bénéfique qui permet de limiter les infestations. En effet, ces deux espèces à quelques exceptions près, n'hébergent pas les mêmes espèces de vers (Duval, 1994 ; Mahieu, 2014). Leur association conduit donc à une réduction du niveau de contamination par les parasites de chaque espèce, par une diminution du chargement partiel de chaque espèce, du fait d'un taux d'installation généralement faible ou nul chez l'autre espèce (Mahieu, 2014). Quant à l'effet d'*A. senegalensis* sur les vers gastro-intestinaux, il a été observé un effet positif de toutes les parties sur les strongles digestifs (*H. contortus*, *trychostrongylus sp*, *strongylus sp*) au cours de l'essai.

Les feuilles ont entraîné une réduction des OPG à partir du 5^e jour, les racines à partir du 10^e jour et les tiges à partir du 20^e jour. De plus, les feuilles ont présenté d'une façon générale des taux de réduction plus élevés que ceux des tiges et des racines. Cette activité plus importante des feuilles pourrait vraisemblablement s'expliquer par le fait que les feuilles sont le principal siège de la biosynthèse et du stockage des principes actifs responsables des propriétés biologiques des plantes (Bitsindou, 1996). Ces résultats confirment ceux déjà trouvés in vitro à partir des extraits alcooliques des feuilles, des racines et de la plante entière sur l'éclosion des œufs et les stades larvaires de *H. contortus* (Alawa, 2003 ; Fall et al., 2008 ; Okhale et al., 2016). L'usage de *A. senegalensis*, en thérapie traditionnelle comme anthelminthique des petits ruminants en pharmacopée vétérinaire pour combattre les vers intestinaux et les désordres gastro-intestinaux (Koné et al., 2006) par les éleveurs est donc justifié. Cependant, dans les conditions d'utilisation des éleveurs (extraits aqueux), les feuilles semblent être plus efficaces que les racines alors qu'au nord de la Côte d'Ivoire, ce sont les décoctions des racines qui sont utilisées pour lutter contre les vers intestinaux et les désordres gastro-intestinaux (Koné et al., 2006). L'activité anthelminthique de *A. senegalensis* contre les NGI seraient due à la présence dans cette plante d'un acétogénique, la squamocine, qui serait plus puissante que le lévamisole (Fall et al., 2008 ; Okhale et al., 2016). Par ailleurs, les taux de réduction des extraits des organes de *A. senegalensis* durant les premiers jours ont été inférieurs à celui de l'albendazole. Ces résultats confirment l'affirmation de Githiori et al. (2006) selon laquelle les remèdes à base de plante ont, dans la plupart des cas, des réductions de niveau de parasitisme plus bas que ceux des anthelminthiques de synthèse dans les tests de contrôle in vivo. Cependant, il faut tout de même reconnaître que dans le cadre de cette étude, les doses appliquées ont été faibles (22 mg/Kg de poids vif) comparativement à celles utilisées dans certains essais avec certaines plantes. En effet, dans le cas de l'évaluation de l'activité anthelminthique de deux plantes tropicales, les

quantités d'extraits préparés traditionnellement et administrées avec succès par voie orale aux petits ruminants ont été de 160 et de 242,5 mg/kg de poids vif respectivement pour les décoctés lyophilisés de *Anogeissus leiocarpus* (D.C) Guill. et Perr. (Combretaceae) et *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. et Dalz. (Caesalpiniaceae) (Kaboré, 2009). Sacramento et al. (2010) ont obtenu une baisse considérable des OPG de plus de 75% chez les aulacodes avec de la graine de papaye à la dose de 100 mg/kg PV. En outre, après le 20^e jour, les taux de réduction sont statistiquement les mêmes pour l'albendazole et les extraits des différents organes. Cela est dû au fait qu'à partir du 20^e jour, on a constaté la réapparition d'œufs de NGI dans les fèces du lot Al. Ces œufs apparaissent environ 20 jours après traitement, ce qui correspond environ à la période pré-patente des NGI chez les ovins (Menzies, 2010). Cela revient à dire que les œufs constatés autour du 20^e jour dans le lot Al

6 CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence une activité anthelminthique in vivo de *A. senegalensis* chez les moutons, notamment sur les nématodes gastro-intestinaux. Elle permet donc d'affirmer que l'utilisation de cette plante par les éleveurs comme anthelminthique des petits ruminants est justifiée ; et qu'en milieu paysan, les feuilles semblent plus efficaces que les autres parties de la plante. En ce qui concerne les *Taenia sp*, tous les organes à la dose utilisée se sont avérés inefficaces. Quant aux coccidies, aucune conclusion ne peut être tirée pour l'instant, malgré les taux de réduction de plus de 80% obtenus. L'ensemble de ces résultats constitue une base pour les recherches ultérieures à mener dans le but de contribuer au développement d'une approche thérapeutique à base d'*A. senegalensis* chez les animaux d'élevage. C'est pourquoi des études complémentaires doivent

être menées. Elles concernent le mode d'action de la plante chez les petits ruminants et la dose efficace. La recherche de cette dose doit se faire en relation avec le potentiel nutritionnel et autres effets, car les composés actifs contre les parasites internes ont quelquefois des effets anti nutritionnels, tels que la réduction de l'ingestion alimentaire et des performances (Githiori et al., 2006). Par ailleurs, la période optimale de prélèvement des organes restent à étudier car la concentration des métabolites secondaires est également fonction du stade phénologique (Soulama et al., 2014). Les études doivent également se pencher sur la détermination de la toxicité générale aigüe des extraits d'*A. senegalensis* à travers la détermination de la DL50 sur les souris, la durée du traitement et la persistance du produit dans l'organisme des ovins.

7 BIBLIOGRAPHIE

- Achi YI, Zinsstag J, Yao K., Yeo., Dorchie P: 2003. Épidémiologie des helminthoses des moutons et des chèvres dans la région des savanes du Nord de la Côte d'Ivoire. Revue de Médecine Vétérinaire 154:179-188.
- Ake Assi Y A: 1992. Contribution au recensement des espèces végétales utilisées sur le plan zootechnique et

- vétérinaire en Afrique de l'ouest. Thèse de docteur vétérinaire soutenue le 18 décembre 1992 à l'université Claude Bernard-Lyon, 234 p ;
- Alawa C B I, Adamu A M, Gefu J O, Ajanusi O J, Abdu P A, Chiezey N P, Alawa J N, And Bowman DD : 2003. In vitro screening of two Nigerian medicinal plants (*Vernonia amygdalina* and *Annona senegalensis*) for anthelmintic activity. *Veterinary Parasitology*, 111 : 73-81.
- Alqasim AM : 2013. *Annona senegalensis* Persoon : A Multipurpose shrub, its Phytotherapeutic, Phytopharmacological and Phytomedicinal Uses. *International Journal of Science and Technology* Volume 2 N°. 12, PP 862-865
- Antoine D : 1981. En élevage biologique faut-il déparasiter les animaux ? *Nature et Progrès*, 12-16 p.
- Bauer C, Merkt JC, Janke-Grimm G, and Bürger H: 1986. Prevalence and control of benzimidazole-resistant small strongylus on German Thoroughbred studs. *Vet. Parasitol.* 21 :189-203.
- Bitsindou M : 1996. Enquêtes de phytothérapie traditionnelle à Kindamba et Odzala (Congo) et analyse des convergences d'usage des plantes médicinales en Afrique Centrale. Thèse de Doctorat. Université Libre de Bruxelles, 482 p.
- Dorchies PH, Achi YI, Zinsstag J, Yeo N, And Dea V: 2003. Épidémiologie des helminthoses des moutons et des chèvres dans la région des savanes du Nord de la Côte d'Ivoire. *Revue Méd. Vét.* 154 (3) :179-188.
- Duval J : 1994. Moyens de lutte contre les parasites internes chez les ruminants. *AGRO-BIO* .370 (04) : 168-175.
- Euzeby J : 1981. Diagnostic expérimental des helminthoses animales (animaux domestiques, animaux de laboratoire, primates). *Travaux pratiques d'helminthologie vétérinaire*. Livre 1. Généralités-diagnostic antemortem. Paris, France, Editions Informations techniques des services vétérinaires.349 p.
- Fall D, Sambou B, Seck M, Wélé A, Ndoye I, Gleye C, And Laurens A: 2008. Enhancing the anthelmintic activity roots of *Annona senegalensis*. *Dakar Med* 2008; 53(1):61-7.
- Gbangboche AB, Hornick J-L, Adamou-N'diaye M, Edoh AP, Farnir F, Abiola FA, And Leroy PI: 2005. Caractérisation et maîtrise des paramètres de la reproduction et de la croissance des ovins Djallonké (*Ovis amon aries*). *Ann. Méd. Vét.*, 149, 148-160
- Getachew T, Dorchies P, And Jacquet P: 2007. Trends and challenges in the effective and sustainable control of *Haemonchus contortus* infection in sheep. *Review. Parasite*, 14, 3-14
- Githiori JM, Athanasiadou S and Thamsborg SM: 2006. Use of plants in novel approaches for control of gastrointestinal helminths in livestock with emphasis on small ruminants. *Veterinary Parasitology*, Volume 139, Issue 4, pp 308–320
- Guede-Guina F, Vangah-Manda M, Harounad D, And Bahi C., 1996. Potencies of MISCA a plant source concentrate against fungi. *J. of Ethnopharmacol.* 14(2): 45-53
- Hansen J, And Perry B: 1994. The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. A handbook. Nairobi, Kenya, ILRAD. 171 p.
- Hounzangbe-Adote MS, Zinsou FE, Affognon KJ, Koutinhouin B, N'diaye MA, And Moutairou K : 2001. Efficacité antiparasitaire de la poudre de graines de papaye (*Carica papaya*) sur les strongles gastro-intestinaux des moutons Djallonké au sud du Bénin. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.* 54 (3- 4):225-229.
- Kabore A : 2006. Parasites gastro-intestinaux des zébus laitières de races azawak et peul soudanien en zone nord soudanienne du Burkina-Faso : évolution en saison humide. DEA, Institut du développement rural, Département Élevage, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso. 39 p.



- Kabore A : 2009. Activité anthelminthique de deux plantes tropicales testées in vitro et in vivo sur les strongles gastro-intestinaux des ovins de race mossie du Burkina Faso. Thèse, Institut du Développement Rural. Département élevage. Spécialité : Santé Animale Tropicale, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 108 p.
- Kane M : 2008. Enregistrement, contrôle et harmonisation des législations sur les médicaments à usage vétérinaire en Afrique de l'Ouest. Communication, OIE Conference on veterinary Medicinal Products in Africa. Dakar, Senegal, 25-27 March, 26 p
- Kerboeuf D, Hubert J, And Hoste H: 1997. Le diagnostic de laboratoire des strongyloses des Ruminants. Point vét. 28, numéro spécial « Parasitologie des Ruminants », pp 89-96
- Kone MW et Kamanzi A K : 2006. Inventaire ethnobotanique et évaluation de l'activité anthelminthique des plantes médicinales utilisées en Côte d'Ivoire contre les helminthiases intestinales. Pham. Méd. Trad. Afr. Vol. X/V: 55-72.
- Mahieu M, Arquet R, Fleury J, Coppry O, Marie-Magdeleine C, Boval M, Archimede H, Alexandre G, Bambou J-C, And Mandonnet N : 2009. Contrôle intégré du parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants au pâturage en zone tropicale humide, Renc. Rech. Ruminants.16 :265-268.
- Mahieu M : 2014. Gestion du parasitisme gastro-intestinal des petits ruminants en zone tropicale humide. Thèse, Université de Lorraine, 177 p
- Marie-Magdeleine C, And Archimede H : 2015. Plantes anthelminthiques pour les animaux d'élevage. INRA, 22 p
- Menzies P : 2010. Manuel de lutte contre les parasites internes du mouton. Ontario Veterinary College, University of Guelph, 64 p
- Okhale SE, Akpan E, Fatokun OT, Esievo KB, And Kunle OF: 2016. *Annona senegalensis* Persoon (Annonaceae) : A review of its ethnomedicinal uses, biological activities and phytochemicals. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2016 ; 5(2): 211-219
- Okombe EV : 2013. Activité antihelminthique de la poudre d'écorce de racine de *Vitex thomasii* De Wild (Verbenaceae) sur *Haemonchus contortus* chez la chèvre. Thèse de médecine vétérinaire, Université de LUBUMBASHI, 159 p
- Rombaut D, And Van Vlaenderen G: 1976. Le mouton Djallonké de Côte d'Ivoire en milieu villageois : comportement et alimentation. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. 29 (2):157-172.
- Sabater F : 2012. Détermination d'une dose efficace et d'une dose toxique de tanins condensés dans le contrôle des strongyloses digestives chez les caprins. Thèse de doctorat Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Toulouse, 137 p
- Sacramento TI, Ategbro J-M, Mensah GA, and Adote-Hounzangbe S : 2010. Effet antiparasitaire des graines de papaye (*Carica papaya*) chez l'aulacode (*Thryonomys swinderianus* Temminck, 1827) d'élevage : cas des aulacodocultures du Sud-Bénin, Int. J. Biol. Chem. Sci. 4(6): 2280-2293.
- Soulama S, Sanon O H, Meda NT R, And Boussim IJ : 2014. Teneurs en tanins de 15 ligneux fourragers du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE* 10 (4) (2014) pp180 – 190.
- Zinsstag J : 2004. Revue de littérature sur les nématodes gastro-intestinaux (NGI) des bovins en Afrique de l'Ouest. Semperviva N° 11, Centre Suisse de Recherches Scientifiques, Côte d'Ivoire, pp 8-14