

Efficacité parasitologique de l'albendazole sur les nématodes gastro-intestinaux du caprin nain (*Capra aegagrus hircus*) dans le Sud et le Centre-Est de la Côte d'Ivoire

A. S. A. EMANFO, C. KOMOIN-OKA, M. W. KONE

(Reçu le 16/04/2021; Accepté le 03/09/2021)

Résumé

En vue de contribuer à la lutte contre les parasites gastro-intestinaux du caprin nain en Côte d'Ivoire, une étude visant à tester la sensibilité in vivo des nématodes face à l'albendazole a été réalisée sur 239 caprins issus de 17 fermes. La méthode de flottaison de Willis et celle de McMaster ont été utilisées pour déterminer, respectivement, la présence de nématodes chez les caprins et les charges parasitaires avant et après le traitement antiparasitaire. Les résultats ont révélé une forte efficacité de l'albendazole face aux nématodes sur tous les sites de l'expérimentation avec un pourcentage de réduction minimum des œufs excrétés estimé à 99,4%. Ces résultats mettent en évidence la faible prévalence des nématodes résistants à l'albendazole, au sein des populations caprines dans le Sud et Centre-Est de la Côte d'Ivoire.

Mots clés: Caprin, nématodes gastro-intestinaux, résistance, albendazole, Côte d'Ivoire

Parasitological efficacy of albendazole on gastrointestinal nematodes of dwarf goats (*Capra aegagrus hircus*) in the South and Center-East of Ivory Coast

Abstract

In order to contribute to the fight against gastrointestinal parasites of dwarf goat in Ivory Coast, an in vivo sensitivity of nematodes test was conducted on 239 goats from 17 farms. The drug used was albendazole. The Willis flotation and the McMaster method were used to determine, respectively, the presence of nematodes in goats and parasite loads before and after treatment control. The results revealed a high efficiency of albendazole against nematodes at all experimental sites. The minimum percentage reduction of excreted eggs was estimated at 99.4%. These results highlight the low prevalence of albendazole-resistant nematodes in goat populations in the South and Center-East of Ivory Coast.

Keywords: Goat, gastrointestinal nematodes, resistance, albendazole, Ivory Coast

INTRODUCTION

En Côte d'Ivoire, le développement de l'élevage des petits ruminants en général et celui des caprins nains, en particulier, est à la traîne (Yapi-Gnaore *et al.*, 1996; Emanfo *et al.*, 2015). Pour amorcer le développement de la filière des petits ruminants, il faudrait en amont disposer de données scientifiques, notamment la maîtrise des pathologies développées par ces animaux (Bonfoh *et al.* 1995; Achi *et al.*, 2003). Il s'agit par ordre d'importance des pathologies pulmonaires, digestives et sanguines causées généralement par les parasites. Ces derniers sont responsables de plus 40 % des mortalités avant le sevrage des jeunes ruminants (Ndao *et al.*, 1995; Bastiaensen, 2003). Ainsi, des enquêtes épidémiologiques ont-elles été réalisées par Achi *et al.* (2003) sur les ovins et les caprins dans la zone savanicole Nord, par Komoin-Oka *et al.* (1999) dans la zone forestière Sud sur les ovins de race Djallonké et par Emanfo *et al.* (2016), sur les caprins nains. Ces enquêtes ont permis d'établir le profil des parasites gastro-intestinaux des caprins en Côte d'Ivoire et d'identifier *Trichostrongylus colubriformis* et *Haemonchus* sp comme étant les nématodes intestinaux prédominants chez les petits ruminants. En ce qui concerne la sensibilité de ces nématodes du caprin nain face aux anthelminthiques usuels, aucune étude scientifique n'a été entreprise, à ce jour, dans le Sud de la Côte d'Ivoire, pour évaluer le niveau de résistance chez les caprins nains. A l'instar des autres pays de la sous-région ouest africaine, le contrôle des nématodes gas-

tro-intestinaux, en Côte d'Ivoire, s'appuie principalement sur l'utilisation de l'albendazole (Yapo, 1988; Assoumy, 2009). Or, en Afrique tropicale, notamment en République Démocratique du Congo (Okombe et Pongombo, 2013), en Éthiopie (Furgasa *et al.*, 2017), en Gambie et au Sénégal (Bâ et Geerts, 1998), des études ont montré que l'utilisation répétitive de l'albendazole depuis plus de 40 ans a conduit au phénomène de résistance des parasites gastro-intestinaux. C'est dans cette optique que cette recherche se propose d'étudier la sensibilité naturelle éventuelle des nématodes gastro-intestinaux des caprins nains, face à cette molécule. Cette étude permet donc de combler ce vide en Côte d'Ivoire, en présentant un bilan partiel de la sensibilité des nématodes dans le Sud et le Centre-Est du pays.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Choix des animaux

Le matériel animal, utilisé pour la conduite des tests de sensibilité, était composé de 239 caprins de race naine. Ces animaux étaient tous âgés de plus de 3 mois, leur poids vif variait de 4 à 22 kg et les femelles gestantes ont été exclues de l'expérimentation. L'estimation de l'âge des caprins s'est faite par l'observation des incisives des animaux suivant la méthode de Baronne (1986) cité par Salami (1990). Ces animaux appartenaient à 17 éleveurs, issus de 7 villages, dans 4 régions du Sud et du Centre-Est de la Côte d'Ivoire (Tableau 1).

¹ Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel (IPNETP), Abidjan, Côte d'Ivoire

² Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville (LCVB), Bingerville, Côte d'Ivoire

³ Université Nangui Abrogoua (UNA), Côte d'Ivoire

Matériel technique

La réalisation des tests de sensibilités des helminthes gastro-intestinaux face à l'albendazole a nécessité l'utilisation de verreries, de consommables, de produits antiparasitaires et d'appareils. Le produit antiparasitaire utilisé a été « Alben 300 ». Le principe actif de ce produit est l'albendazole. La posologie recommandée par le fabricant pour les ovins et caprins était de 7,5 mg par kg de poids vif, soit un demi-comprimé de 300 mg pour 20 kg de poids vif. Un réfrigérateur (-4°C) a été utile pour conserver les échantillons de fèces. Une centrifugeuse a servi à concentrer les œufs de parasites afin d'isoler les résidus fécaux. Enfin, une balance de 200 kg de portée et de 100 g de précision a servi à peser les animaux avant l'administration de l'albendazole. Les comprimés ont été administrés par voie orale à raison de 7,5 mg par kg de poids vif, après avoir pesé chaque animal et la quantité de médicament correspondante.

Échantillonnage

La population cible comprenait les élevages de caprins sédentaires, y compris les élevages familiaux, connus dans cinq localités du Sud et du Centre-Est de la Côte d'Ivoire (tableau I). Compte tenu du manque de données statistiques sur les caprins dans cette zone, la méthode d'échantillonnage a été non probabiliste. L'identification des exploitations a été fondée sur des données provenant d'un recensement des éleveurs réalisé par l'Agence Nationale d'Appui au Développement Rural (ANADER) en 2013. Ce recensement avait permis d'identifier 22 éleveurs professionnels de caprins dans toute la zone Sud du pays. Le choix d'un élevage caprin pour conduire le test de sensibilité s'est justifié par trois critères: (a) l'éleveur devait avoir (au moins une fois) utilisé l'albendazole pour déparasiter ses animaux, (b) la disponibilité d'un parc de nuit (enclos) pour faciliter la capture puis l'observation des animaux et (c) la volonté de l'éleveur à collaborer. Au total, 17 éleveurs ont été retenus sur les 22 identifiés. La disposition des échantillons mettant en évidence les animaux traités, les témoins et les zones d'étude est présentée dans le tableau 1.

Alimentation des animaux

Le régime alimentaire des animaux était à base de fourrage (*Panicum maximum*) et de sous-produits agricoles (son de blé, tourteau de coprah et épluchure de manioc), mais certains animaux en divagation temporaire (divagation le jour et enfermés le soir) avaient un régime plus varié.

Prélèvements d'échantillons de matière fécale

Les animaux utilisés étaient naturellement infestés et n'avaient reçu aucun antiparasitaire depuis au moins trois mois. La récolte des matières fécales (environ 10 g) a été réalisée à l'aide de gants en plastique, directement dans le rectum de chaque sujet. Les échantillons de fèces ont été mis dans des sachets en plastique individuels, étiquetés, conservés dans une glacière contenant de la glace et acheminées au laboratoire de parasitologie, pour être analysées. Les échantillons qui n'ont pas pu être analysés le même jour ont été conservés à 4 °C pour être analysés le lendemain.

Techniques de coproscopies

Dans chaque exploitation caprine, deux coproscopies, combinant la méthode de flottaison de Willis (qualitative et très sensible) et celle de McMaster (quantitative), ont été réalisées sur chaque animal. La solution saline utilisée avait une densité de 1,33 et les œufs ont été comptés dans les deux chambres de la cellule de McMaster. Le calcul du nombre d'œufs par gramme (OPG) de fèces s'est fait selon la formule suivante de Coles *et al.* (2006):

$$OPG = \frac{\text{nombre d'œufs trouvés}}{(2 \times 0,15 \text{ ml})} \times \frac{45 \text{ ml}}{3 \text{ g}}$$

$$OPG = \text{Nombre d'œufs trouvés} \times 50$$

- 2 est le nombre de cellules de la lame de McMaster
- 0,15 ml est le volume d'une cellule
- 3 g, le nombre de grammes de matières fécales
- 45 ml, le volume total de la dilution de matières fécales

La première coproscopie, réalisée avant le traitement, a été faite sur tous les animaux de plus de trois mois d'âge. Après cette coproscopie, les animaux dont l'OPG était supérieur à 150 ont été sélectionnés, certains pour servir de témoins et d'autres pour être traités (Tableau I). La deuxième coproscopie a été réalisée sur tous les animaux le 10^{ème} jour après le traitement suivant les méthodes de coproscopies décrites précédemment. Les témoins sont restés sans traitement antiparasitaire pendant la période expérimentale, cependant leurs matières fécales ont été analysées pour déterminer la charge parasitaire. La présence d'œufs de strongles dans les fèces d'un caprin, 10 jours après son traitement à l'albendazole a été considéré comme une présence de résistance chez l'animal (Coles *et al.*, 1992). La suppression temporaire de la production d'œufs par les nématodes sous l'effet d'un antiparasitaire

Tableau 1: Répartition des animaux traités en fonction des sites

Régions	Villes	Villages ou quartiers	Nombre d'élevages	Nombre d'animaux présents	Nombre d'animaux déparasités	Nombre d'animaux témoins
Abidjan	Bingerville	Agriculture	2	18	10	8
Mé	Adzopé	Agou	3	45	25	20
		Abongoua	3	54	30	24
		Yapokoi	2	23	13	10
N'zi	Dimbokro	Ediakro	3	78	48	30
Agneby-Tiassa	Azaguié	Corridor	1	2	1	1
		Tiassalé	3	19	10	9
Total	5	7	17	239	137	102

a été prise en compte (8 jours pour albendazole) (Coles *et al.*, 2006). Les pourcentages de réduction des œufs, qui déterminent l'efficacité de l'albendazole, ont été ainsi calculés, grâce à la formule suivante:

$$\%E = \left[1 - \left(\frac{T2}{T1} \times \frac{C1}{C2} \right) \right] \times 100$$

(Presidente *et al.*, 1985; Bentounsi *et al.*, 2003)

Avec %E = Efficacité de l'albendazole;

- T1 = OPG initial du lot traité;
- T2 = OPG au 10^{ème} jour après le traitement;
- C1 = OPG initial du lot témoin;
- C2 = OPG au 10^{ème} jour après le traitement du lot témoin.

Selon Coles *et al.* (1992; 2006), une résistance est suspectée lorsque l'efficacité du médicament est inférieure à 95 %.

Analyses statistiques des résultats du test de résistance

Le logiciel Statistica 7.1 a été utilisé pour les analyses statistiques. Pour détecter la sensibilité des nématodes face à l'albendazole, les moyennes arithmétiques des OPG obtenus, avant et après le traitement, aussi bien pour les témoins que pour les animaux traités, ont été calculées et comparées grâce au test de Student. Concernant les taux d'efficacité de l'albendazole sur chaque site, les limites de confiance supérieures et inférieures au seuil de 5 % ont été calculées à l'aide de la formule de Coles *et al.* (1992). Les charges parasitaires ont été comparées entre elles grâce au Test HSD de Tukey. Par ailleurs, les prévalences ont été comparées entre elles grâce au test de Chi².

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Population parasitaire mise en évidence

La première coproscopie a mis en évidence la présence d'œufs de nématodes gastro-intestinaux (*Strongyles*, *Strongyloides* sp, *Trichuris* sp), d'*Eimeria* sp et de *Moniezia* sp. (Tableau 2). La prévalence des œufs de strongles et des

oocystes de coccidies était élevée. La deuxième coproscopie a permis de mettre en évidence la présence d'oocystes de coccidies dans les échantillons fécaux de tous les animaux traités.

La mise en évidence de différents groupes parasitaires dénote le poly parasitisme dont souffrent les caprins dans le Sud et le Centre-Est de la Côte d'Ivoire. Tous les parasites rencontrés sont responsables d'importantes pertes économiques, à travers les pathologies, les mortalités ou les retards de croissance qu'ils entraînent (Kaufmann, 1996; Chartier *et al.*, 2000; Briot, 2009). Le Sud et le Centre-Est de la Côte d'Ivoire présentent une variation thermique moyenne annuelle comprise entre 24 °C et 31 °C et une humidité relative supérieure à 70 %. Ces paramètres sont favorables au développement des parasites gastro-intestinaux (Lelong et Roose, 1986; Emanfo *et al.*, 2013).

De fortes prévalences des œufs de strongles et des oocystes de coccidies du genre *Eimeria* ont été observées. Komoin-Oka *et al.* (1999), Achi *et al.* (2003), Zouh-Bi *et al.* (2013) et Emanfo *et al.* (2016) ont obtenu des résultats similaires sur les ovins, les aulacodes et les caprins dans la même zone d'étude. La présence des coccidies, après le traitement, confirme le fait que l'albendazole n'a aucun effet sur ses parasites. L'observation des œufs de parasites dans les fèces d'un animal est un indicateur de la présence de parasites adultes dans son tube digestif. Mais, cette observation n'apporte pas d'information précise sur le nombre ou le stade physiologique de l'ensemble des parasites. En pratique, 1000 OPG de strongles ou 5000 OPG de coccidies, chez un caprin, sont considérés comme des charges parasitaires nécessitant un traitement antiparasitaire du sujet (Bonfoh *et al.* 1995; Ndao *et al.*, 1995).

Expression de la sensibilité des nématodes

L'efficacité de l'albendazole contre les parasites gastro-intestinaux des caprins nains de la zone d'étude était très élevée, supérieure à 95% (Tableau 3). Les groupes parasitaires pris en compte lors du calcul des taux d'efficacité sont les nématodes (*Strongyles*, *Strongyloides* sp, et *Trichuris* sp).

Tableau 2: Prévalence (%) et charge des œufs et oocystes des parasites gastro-intestinaux du caprin nain au Sud et au Centre-Est de la Côte d'Ivoire

Œufs de parasites	Prévalence (%)	CP moyen OPG (Min-Max)	IC (-95 %)	IC (+95 %)
Coccidies	95,83 a	2 050 a (0-115 000)	1775	2324
Strongyles	91,15 a	683 b (300-15 000)	632	734
Trichuris sp.	0,59 b	0,6 d (0-200)	0,2	1,1
Nématodes				
Strongyloides sp.	2,31 b	1,6 d (0-300)	0,9	2,3
Moniezia sp	1,04 b	19 c (0-6 150)	6	33

CP = charge parasitaire; IC = Intervalle de Confiance; OPG: nombre d'œufs par gramme (OPG) de fèces. Test de Chi²; Test HSD Tukey: Les valeurs de CP et de prévalence affectées de lettres (a, b, c et d) différentes indiquent une différence significative ($p < 0.05$) des prévalences et de l'intensité parasitaire selon les catégories de parasites.

Tableau 3: Taux de réduction du nombre d'œufs de strongles observé 10 jours après le traitement à l'albendazole

Sites expérimentaux	Taux de réduction (%)	Intervalle de confiance (+95 %)	Intervalle de confiance (-95 %)
Agriculture	99,74	99,91	98,37
Agou	99,41	99,88	98,41
Abongoua	99,52	99,78	98,08
Yapokoi	99,82	99,97	98,38
Ediakro	99,58	99,85	98,13
Corridor	99,81	99,88	96,92
Bodo 2	99,71	99,96	97,55

Les tests de résistance ont révélé une forte efficacité de l'albendazole (minimum 99,41 %) sur les strongles gastro-intestinaux. Soit, un niveau moyen de résistance inférieure à 1 % sur tous les sites. Selon Coles *et al.* (1992; 2006), une résistance est suspectée lorsque l'efficacité de l'anthelminthique est inférieure à 95 %. Cette efficacité pourrait s'expliquer par le fait que le suivi sanitaire soit occasionnel en élevage de caprins et ce, de manière quasi-générale en Côte d'Ivoire. (McDermott *et al.*, 2010; Alexandre *et al.*, 2012; Emanfo *et al.*, 2016). Aussi, au cours de cette étude les posologies ont été rigoureusement respectées. En général, le manque de programme de prophylaxie médicale pourrait se montrer avantageux lorsqu'elle est vue sous un autre angle. En effet, lorsque les éleveurs disposent d'animaux rustiques comme le caprin nain, ils préfèrent se passer des produits vétérinaires ou les utiliser de manière occasionnelle, c'est-à-dire en cas de pathologies avérées. Selon Sangster et Gill (1999), lorsque le déparasitage des animaux est réalisé de manière sporadique, la sélection des souches parasitaires, possédant naturellement le gène de résistance, est réduite. Par contre, quand la molécule est utilisée de manière répétée et fréquente (comme c'est le cas dans les programmes de déparasitage systématique), elle entraîne une sélection qui contribue à faire augmenter la fréquence des individus hétérozygotes pour l'allèle à l'origine de la résistance (Van Wyk *et al.*, 1997; Sangster et Gill, 1999; Sangster, 2001). Cela se traduit alors par une augmentation du taux de parasites résistants dans les élevages. En résumé, la forte sensibilité des nématodes pourrait s'expliquer par une faible population de parasites résistants. Cependant, la situation clinique des caprins, le suivi pondéral des animaux et l'innocuité du traitement devront être étudiés pour mieux apprécier les effets bénéfiques de l'albendazole sur ces animaux.

CONCLUSION

Pour conclure, le test de sensibilité a permis de montrer que les caprins de la zone d'étude portent des nématodes encore très sensibles à l'albendazole. Cette sensibilité peut être liée au fait que, dans l'ensemble, les éleveurs déparasitaient rarement leurs animaux et accordaient peu d'attention sanitaire au caprin. L'intérêt d'une faible résistance des parasites est lié au fait qu'une application des traitements prophylactiques selon les recommandations actuelles, telle que la méthode FAMACHA (traitement ciblé des animaux en fonction du degré d'infestation par les parasites hématophages) pourrait retarder ou réduire les risques de développement de résistance, préserver l'efficacité de cette molécule et serait donc, à long terme, profitable aux éleveurs.

RÉFÉRENCES

Achi Y. L., Zinsstag J., Yeo N., Dea V., Dorchies P. H. (2003). Épidémiologie des helminthoses des moutons et des chèvres dans la région des savanes du Nord de la Côte d'Ivoire. *Revue Med. Vet.*, 154:179-188.

Alexandre G., Arquet R., Fleury J., Troupé W., Boval M., Archimède H., Mahieu M., Mandonnet N. (2012). Systèmes d'élevage caprins en zone tropicale: analyse des fonctions et des performances. *Inra Prod. Anim.*, 25: 305-316.

Assoumy A. M. (2009). Contribution à la codification, à l'analyse des statistiques d'importation et à l'étude de qualité des médicaments vétérinaires en Côte d'Ivoire: cas d'Abidjan, d'Anyama et de Bingerville. Thèse Doct., École Inter-Etats des Sciences et Médecines Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 232 p.

Bâ H., Geerts S. (1998). La résistance aux benzimidazoles des nématodes gastro-intestinaux des petits ruminants en Gambie et au Sénégal. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 51: 207-210.

Baronne, R. (1986). Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 1: Ostéologie. Vigot Freres, Paris 761 p.

Bastiaensen, P., Dorny, P., Batawui, K., Boukaya, A., Napala, A., Hendrickx, G. (2003). Parasitisme des petits ruminants dans la zone périurbaine de Sokodé, Togo. II. Caprins. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 56: 51-56.

Bentounsi B., Zouiouech H., Benchikh-Elfegoun C., Kohil K., Cabaret J. (2003). Efficacité comparée des spécialités d'albendazole distribuées en Algérie. *Revue Med. Vet.*, 154: 649-652.

Bonfoh B., Zinsstag J., Ankers P., Pangui L., Pfister K. (1995). Epidémiologie des nématodes gastro-intestinaux chez les petits ruminants dans la région des plateaux au Togo. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 48: 321-326.

Briot E. (2009). Maladies de l'appareil digestif des caprins. Thèse de Doct., École Vétérinaire d'Alfort, France, 163 p.

Chartier C, Itard J, Morel P C. (2000). Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Tec et Doc Lavoisier, France, 796 p.

Coles G., Bauer C., Borgsteede F., Geerts S., Klei T. R., Taylor M. A., Waller P. J., World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) (1992). Methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.*, 44: 35-44.

Coles G., Jackson F., Pomroy W., Prichard R., von Samson-Himmelstjerna G., Silvestre A., Taylor A. M., Vercruysse J. (2006). The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.*, 136: 167-185.

Emanfo A. S. A., Komoin-Oka C., Karamako Y., Fantodji A. (2013). Parasitic contamination of fodder consumed by the grass-cutter (*Thryonomys swinderianus*) breeding in urban and suburban areas of Abidjan (Côte d'Ivoire). *Eur. J. Sci Res.*, 116: 221-229.

Emanfo A. S. A., Esmel M. E., Komoin-Oka C., Koné M.W. (2015). Prophylaxie sanitaire en élevage caprin au sud et au centre de la Côte d'Ivoire. *Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.*, 63: 505-517.

Emanfo A. S. A., Komoin-Oka C., Koné M. W., Esmel M. E. (2016). Profil des parasites gastro-intestinaux du caprin au sud et au centre de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Innov. Sci. Res.*, 26: 459-475.

Furgasa W., Negesse M., Anwar H. (2017). Detection of Anthelmintic Resistance in Gastrointestinal Nematodes of Small Ruminants in Haramaya University Farms. *East Afr. J. Vet. Ani. Sci.*, 1: 13-18.

Kaufmann J. (1996). Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual, Birkhäuser Verlag, Basel, Switzerland. 423 p.

Komoin-Oka C., Zinsstag J., Pandey V. S., Fofana F., N'depo A. (1999). Epidémiologie des parasites des ovins de la zone sud forestière de la Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 52: 39-46.

Lelong F., Roose E. (1986). La Végétation naturelle d'Afrique Occidentale. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 39: 173 – 193.

Mcdermott J., Staal S., Freeman H., Herrero M., Van De Steeg J. (2010). Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics. *Livest. Sci.*, 130: 95-109.

Ndao M., Belot J., Zinsstag J., Pfister K. (1995). Epidémiologie des helminthoses gastro-intestinales des petits ruminants dans la zone sylvo-pastorale au Sénégal. *Vet. Res.*, 26: 132-139.

- Okombe E. V., Pongombo S. E. W. (2013). Suspicion de la résistance aux benzimidazoles chez les strongles gastro-intestinaux du caprin à Lubumbashi, RD Congo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7: 2426-2433.
- Presidente P., Anderson N., Waller P. (1985). Methods for detection of resistance to anthelmintics. *CSIRO Divion of Animal Health*, 1:13-27.
- Salami I. (1990). Détermination de l'âge par la dentition chez les petits ruminants en milieu traditionnel au Sénégal. Thèse Doct., École Inter-Etats des Sciences et Médecines Vétérinaires de Dakar, Sénégal, pp 17-21.
- Sangster N. C., Gill J. (1999). Pharmacology of anthelmintic resistance. *Parasitol. Today*, 15: 141-146.
- Sangster N. C. (2001). Managing parasiticide resistance. *Vet. Parasitol.*, 98:89-109.
- Yapi-Gnaore, C. V., Oya, B. A., Ouattara, Z. (1996). Revue de la situation des races d'animaux domestiques de Côte d'Ivoire. *Resources génétiques animales*, 19: 91-108.
- Yapo E. M. (1988). Analyse économique de la filière du médicament vétérinaire en Côte d'Ivoire. Thèse de doctorat vétérinaire, Thèse Doct., École Inter-Etats des Sciences et Médecines Vétérinaires de Dakar, Sénégal, 156 p.
- Zouh-Bi Z. F., Toure A., Komoin C., Coulibaly M., Fantodji A. (2013). Parasites gastro-intestinaux de l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*, Temminck, 1827) au sud de la Côte d'Ivoire. *Revue Med. Vet. Med. Vet.*, 164: 312-318.