

# Étude prospective sur les parasites gastro-intestinaux des ovins et la santé publique à Abuzi

F. MOSALA<sup>1</sup>

(Reçu le 13/12/2018; Accepté le 06/03/2018)

## Résumé

Une étude prospective de parasitisme gastro-intestinal des ovins de race locale et leur susceptibilité d'affecter la santé publique a été réalisée au centre d'Abuzi, au Nord de la République Démocratique du Congo. Quarante moutons ont été examinés au mois d'Avril vers fin de la saison sèche (n = 40). La gamme parasitaire inventoriée comportait deux genres de nématode, par ordre décroissant de prévalence, *Ankylostoma* (30 %) et *Trichuris* (10 %). Elle comportait également un genre de protozoaires, *Entamoeba* (10 %) et un ensemble de bactéries de la flore intestinale (10 %). La variabilité de l'échantillonnage a favorisé une intensité supérieure pour les adultes (80 %) mais avec une forte prévalence des *Ankylostoma* (67 %). La similitude morphologique et physiologique de ces genres de parasites avec ceux des humains, la divagation des animaux avec propagation des matières fécales au milieu de la population, et la pullulation des mouches domestiques sont susceptibles d'exposer la santé de l'homme à des contaminations des zoonoses parasitaires.

**Mots-clés:** parasites, gastro-intestinaux, ovins, santé publique.

## Prospective study on gastrointestinal parasites in sheep and public health in Abuzi

### Abstract

A prospective study of gastrointestinal parasitism in local sheep and their susceptibility to affect public health was conducted in the center of Abuzi, in the north of the Democratic Republic of Congo. Forty sheep were examined in April towards the end of the dry season, (n = 40). The parasite range inventoried included two nematode genera, in descending order of prevalence, *Ankylostoma* (30 %) and *Trichuris* (10 %). It also contained a genus of protozoa, *Entamoeba* (10 %) and a set of intestinal flora bacteria (10 %). The variability of the sampling favored a higher claim for adults (80 %) but with a high prevalence of *Ankylostoma* (67 %). The morphological and physiological similarity of these kinds of parasites with those of humans, the wandering of animals with the spread of fecal matter in the middle of the population and the proliferation of house flies are likely to expose the health of humans to zoonotic parasitic contaminations.

**Keywords:** parasites, gastrointestinal, sheep, public health.

## INTRODUCTION

L'Afrique tropicale est l'une des régions qui affiche un taux de croissance démographique des plus élevés au monde et les besoins en protéines animales vont grandissant. Cependant, les niveaux de productivité du bétail et la disponibilité en produits animaux pour la consommation humaine, tels la viande, le lait et les œufs, sont des plus faibles de toutes les régions du monde (Vondou, 1989).

Les programmes de recherche et de développement se sont attachés en priorité à l'élevage bovin susceptible de fournir de gros tonnages de viande et, les petits ruminants sont longtemps restés les parents pauvres de ces programmes. Ce n'est qu'à la suite de la récente décennie de sécheresse qu'a connu l'Afrique sahélienne que l'on s'est aperçu que l'élevage des petits ruminants pourrait lui aussi, et pour une part importante, contribuer à réduire le déficit chronique en protéines dont souffrent les populations en Afrique (Gretillat, 1981).

Au centre d'Abuzi au contraire, l'élevage des ovins est plus intensifié que celui de bovins à cause du faible pouvoir d'achat dont dispose la population. Bien que les éleveurs ou les zootechniciens ne soient souvent pas en position de prendre des mesures en cas de maladies, un certain nombre de principes et de procédures standardisés sont applicables dans la plupart des situations: les animaux bien portants et bien soignés sont mieux à même de lutter contre les agents pathogènes auxquels ils sont confrontés. Les individus parasités sont susceptibles de constituer une source d'infection importante pour les autres animaux, et parfois pour les hommes qui sont à leur contact, et doivent être maintenus à l'écart dans le souci d'éviter la propagation de la maladie (Hunter *et al.*, 2006)

Cependant, les petits ruminants sont victimes de pathologies variées parmi lesquelles les maladies parasitaires occuperaient la première place. Les infestations parasitaires sont une grande contrainte mal appréhendée par beaucoup d'éleveurs de moutons. Malgré le programme

<sup>1</sup> Vétérinaire, Kisangani, RDC.

de déparasitage interne (cinq interventions par an) préconisé par l'ex-Sodepra (Société de Développement des Productions Animales) pour le Nord de la Côte d'Ivoire, avec des médicaments subventionnés à presque 100 %, la moitié des mortalités des agneaux est encore imputable aux parasites gastro-intestinaux Achi *et al.* (2003).

L'insuffisance, voire l'inexistence d'information concernant le profil parasitaire nous a amené à réaliser une étude prospective sur les parasites du tractus digestif des moutons élevés au centre d'Abuzi au début du deuxième trimestre de l'année 2018, visant à identifier ces derniers et voir dans quelle mesure ils pourraient être susceptibles à affecter la santé publique.

Vondou (1989) a réalisé les examens coproscopiques et les nécropsies helminthologiques sur 60 petits ruminants. Ils ont permis la mise en évidence de 9 genres de nématodes dont les plus importants sont *Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Strongyloides* et *Oesophagostomum*. Le taux d'infestation parasitaire a atteint 98 % des animaux examinés. Ce taux reste élevé quelle que soit l'espèce animale ou la saison considérée. Quant à l'intensité de l'infestation, elle est relativement plus importante chez les ovins et en fin de saison des pluies.

Cependant, Les études menées par Majer et Neumayr (2015) ont montré que la proximité entre l'homme et l'animal permet également à des agents pathogènes qui ont en réalité adapté leur cycle de développement à un autre hôte de s'égarer dans notre organisme.

Le but de cette étude est d'inventorier les genres des parasites gastro-intestinaux qui colonisent le tractus digestif des ovins du centre d'Abuzi et relever la similitude morphologique et physiologique, les mêmes types qui infestent les humains tout en prouvant l'évidence de danger lié à la transmission de parasites gastro-intestinaux animaux aux humains.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Milieu d'Étude

Notre étude a été réalisée dans une région (centre d'Abuzi) qui connaît un climat du type équatorial mais bénéficie des influences du climat tropical, caractérisé par une chaleur constante avec une température moyenne de 25°C. Il pleut régulièrement toute l'année. Ce climat offre deux saisons distinctes: une saison sèche qui va de mi-novembre à mi-avril, tandis que la saison de pluie débute vers mi-avril jusqu'au mois de novembre de l'année. L'humidité relative est si élevée en décembre et en début janvier qu'il est difficile de distinguer la saison sèche de la saison pluvieuse. La végétation abondante est constituée d'une forêt dense avec une faune regorgeant d'espèces animales retrouvées dans la forêt équatoriale, parcourant une hydrographie remplie de plusieurs cours d'eau.

Il est à signaler que les activités principales de la population située dans notre milieu d'étude sont dominées par la pêche artisanale et à la ligne, la chasse, les travaux de terre et l'élevage artisanal.

### Matériel

L'étude prospective des parasites gastro-intestinaux des ovins et leur susceptibilité d'infestation pour la santé publique, dans le centre d'Abuzi a été menée en Avril 2018, vers la fin de la saison sèche. Les échantillons ont été prélevés chez les ovins de race locale caractérisés par une taille petite (mouton nain). La robe est variable, les mâles ont des cornes dirigées vers l'arrière, tandis que les femelles sont sans cornes. Ces animaux étaient de sexe différent, âgés de deux à vingt-deux mois et choisis de manière aléatoire auprès des éleveurs qui disposaient d'un abri où les animaux s'abritent la nuit et sortent la journée à la recherche de nourriture tout en répandant leurs matières fécales, envahies par des mouches au milieu de la population. La température interne moyenne du rectum avoisinait 37,2 à 39,4°C.

Nous avons prélevé et examiné quatre-vingts échantillons de matières fécales des ovins appartenant à vingt propriétaires répartis dans les neuf quartiers (Ngumongala, Ngbelo, Gogo-kama, Bobozo, Mongamba, Gugo, Yombe, Kemo et Mbabu). Sur le total des échantillons, la moitié a été corrompue par la mauvaise conservation et n'a pas fait l'objet d'analyse. Les bêtes à examiner ont été prises au moment de leur libération quant le propriétaire devrait ouvrir la porte le matin.

Par animal, nous avons établi une fiche comprenant les éléments suivants: le numéro de l'animal, l'espèce, la race, le sexe, l'âge, la marque particulière, la robe, la température et les symptômes cliniques. Chaque animal n'a subi qu'une examination.

### Méthodes

#### Analyse Coproscopique

Les matières fécales ont été prélevées (5 à 10 gr / animal) directement dans le rectum avec des mains gantées et bien enduites par de l'huile de vaseline. Chaque prélèvement se faisait très tôt le matin et chaque échantillon était mis dans un crachoir pour être acheminé immédiatement au laboratoire. Chacun portait les mentions concernant le numéro de la bête, la consistance et l'état de matières fécales (présence de sang, de mucus) afin de faciliter le choix des échantillons à analyser en premier. Le principe est que si l'on reçoit plusieurs prélèvements à la fois, on examine d'abord ceux qui contiennent du sang et de mucus, puis ceux qui sont liquides (OMS,1993).

Au laboratoire de routine de l'hôpital de référence d'Abuzi, chaque échantillon avait subi deux examens à frais:

- Le premier avec lame, soluté physiologique et lamelle suivi de l'observation au microscope binoculaire;
- Le deuxième est celui de Cato Catz qui consistait à exécuter un protocole spécial avec lame, tige spéciale, lamelle spéciale, tamis, plaque et solution de l'alcool dénaturé.

La détermination des œufs et des formes parasitaires intestinales a été réalisée grâce à des clés d'identification proposées par l'OMS (1994) et par le Réseau National du Laboratoire de Sénégal (2008).

### Émergence de mouches, contamination pour la santé publique

Considérant les différents modes de contamination des parasites gastro-intestinaux, notamment: parasitose liée au péril fécal (voie orale) et absence d'hygiène fécale avec sol souillé, eau polluée, aliment souillé mains et ongles sales et la présence des mouches (Cheikhrouhou, 2010); durant notre étude, une attention particulière avait été accordée à l'environnement où nous avons constaté que les matières fécales des moutons déposées presque partout étaient engluties par les mouches qui faisaient des va et viens entre celles-ci et les aliments, les assiettes, les corps humains etc.

Dans les effets pathogènes indirects impliquant les mouches domestiques dans leur rôle de vecteur mécanique; dans ce cas, le parasite ne se multiplie pas, ne se transforme pas dans l'insecte vecteur Foil *et al.*, (2000). La transmission mécanique est le transfert d'agents pathogènes d'un hôte infecté ou d'un substrat contaminé à un hôte sensible sans que l'agent pathogène ne se développe ni se multiplie dans l'organisme du vecteur. Cette absence d'évolution dans l'organisme de l'arthropode explique que l'on n'observe dans ce cas aucune «spécificité parasitaire». Alors que dans le cadre d'un schéma de transmission classique par un vecteur biologique, le système vectoriel comprend trois phases successives: l'infection du vecteur à l'occasion d'un repas de sang, la multiplication et/ou la transformation du parasite chez le vecteur et la transmission du parasite à l'hôte par le vecteur infectant (transmission par régurgitation, par la salive, par les déjections...). Ainsi, le système vectoriel sera efficace si les 3 étapes citées ci-dessus sont réalisées (Rouet, 2011).

Cette fonction de vecteur mécanique attribuée aux mouches domestiques se matérialise par leur aspect morphologique et physiologique. Comme tout insecte diptère, la mouche possède six pattes mobiles portant plusieurs pièces capables de faciliter aux corps vivants ou inertes plus légers de s'attacher. En revanche, la mouche en se posant sur un substrat a toujours tendance à secouer ses pattes et les ailes, ce qui lui permet de libérer le premier corps et receler un autre. Du point de vue biologique, la température et la luminosité sont les principaux facteurs influençant l'activité de mouches. Le maximum d'activité ayant lieu aux heures les plus chaudes de la journée, autour de 25°C. Elles disparaissent avant même le coucher du soleil et se réfugient pour la nuit dans les arbres (Leclerc, 1971) pour le genre *Musca* et dans les arbres et habitations pour les mouches domestiques. Par contre, c'est l'odorat qui est le sens le plus important pour la détection de déjection, du sang, des ordures, de sécrétion, de l'hôte, etc.

### Analyse Statistique

Pour une bonne interprétation de nos données, nous avons choisi d'abord le programme Microsoft Excel (Version 2007) pour la saisie et la vérification. L'analyse statistique

se limitant à la détermination de la moyenne, Écart-Type et variance était faite par les programmes de traitement des données R Core Team (2017).

## RÉSULTATS ET DISCUSSION

### Bilan Parasitaire

Après les analyses de laboratoire, il avait été prouvé que 60 % des moutons examinés étaient parasités par au moins une espèce de protozoaire, d'helminthe ou de bactéries. Les examens coproscopiques ont révélé quatre cas d'*Entamoeba* (10 % d'animaux étaient positifs), douze d'*Ankylostoma* (30 % d'animaux étaient positifs), quatre de *Trichuris* (10 % d'animaux étaient positifs) et quatre cas de diverses bactéries (*salmonella*, *colibacille*, etc.) (10 % d'animaux étaient positifs) (Tableau 1).

Quarante pour cent des animaux hébergeaient les helminthes gastro-intestinaux: deux espèces de nématodes ont été identifiées. Vingt pour cent restants recelaient les protozoaires et les bactéries: un genre de *Rhizopodes* et un grand nombre de bactéries dont la coprologie n'étaient pas en mesure de distinguer les genres.

La prévalence la plus élevée avait été observée de manière décroissante chez les *Ankylostomas* (plus de 30 % de porteurs), les *Entamoebas*, les *Trichuris* et les Bactéries avaient respectivement connu les mêmes prévalences (plus de 10 % de porteurs pour chacun).

**Tableau 1: Inventaire des parasites des ovins, leur prévalence, moyenne et variance pour le centre d'Abuzi (n = 80 - 40 = 40)**

Parasites	Prévalence (%)	Moyenne (Nbr de parasites)	Variance
<i>Entameba</i>	10	0,10	0,092
<i>Ankylostoma</i>	30	0,31	0,215
<i>Trichuris</i>	10	0,10	0,092
Bactéries	10	0,10	0,092

Chez les animaux âgés de moins d'un an qui étaient évalués à quarante pour cent contre soixante pour cent des animaux plus âgés, l'ensemble des intensités de différents parasites a été moins élevé (20 % de porteurs); par contre la prévalence d'*Ankylostoma* était plus élevée chez ces animaux (67 %) que chez les plus âgés.

Le sexe également avait eu une influence sur la prévalence des parasites. Les animaux femelles avec quatre-vingts pour cent d'apparition avaient présenté une prévalence faible bien que la variabilité de l'échantillonnage intervient (50 % des animaux femelles étaient positifs); tandis que les mâles avec vingt pour cent d'apparition ont connu une forte prévalence (100 % des animaux mâles positifs) (Tableau 2).

**Tableau 2: Effet de sexe sur la prévalence des parasites des ovins au centre d'Abuzi (Moyenne ± Écart type)**

Sexe	Nombre d'animaux	<i>Entamoeba</i>	<i>Ankylostoma</i>	<i>Trichuris</i>	Bactéries
Mâle	8	-	1,000±0,000	-	-
Femelle	32	0,125±0,336	0,125±0,336	0,125±0,336	0,125±0,336
Total	40	0,100±0,304	0,285±0,457	0,100±0,304	0,100±0,304

Cette étude a permis de mettre en évidence les différents parasites gastro-intestinaux présents chez les moutons de race locale élevés au centre d'Abuzi en République Démocratique du Congo et d'évaluer la prévalence des genres en cause. Les examens coprologiques ont révélés la présence des Entamoebas, des Ancylostomas, des Trichuris et des nombreuses Bactéries dont la coprologie n'a pas pu déterminer les genres.

La présence de *Trichuris* chez les ovins avait été confirmée par d'autres études menée au Burkina Faso et en Côte d'Ivoire (Belem *et al.*, 2000; Ouattara et Dorchies, 2001 et Archi *et al.*, 2003). Ces analyses ont prouvé que les Ankylostomas étaient plus prévalent que les autres parasites gastro-intestinaux. Cette situation a pu être affirmée par des symptômes d'anémie (pâleur de muqueuses) lors des examens cliniques qui accompagnaient chaque prélèvement. Cela se comprend par le fait que les animaux venaient de traverser la saison sèche, entrecoupée par des pluies, rendant ainsi la zone humide favorable au développement de parasites (Levine, 1963).

Le bilan global de l'étude confirme les observations générales sur les Entamoebas et les bactéries de la flore intestinale; ce qui n'a pas été signalé dans d'autres études. Certains parasites sont des opportunistes typiques, qui sont inoffensifs pour les sujets immunocompétents, mais mortels pour immunodéprimés. La symptomatique de diarrhée dues aux protozoaires ne se distingue pas de celle des infections bactériennes (Majer et Neumayr, 2015). C'est ce qui explique les cas de diarrhée constatés sur certains sujets lors de prélèvement de selles.

La faible intensité parasitaire pour les animaux de moins d'un an pour l'ensemble de différents parasites a été observée aussi par Achi *et al.* (2003) en Côte d'Ivoire affirmant que l'intensité parasitaire de mouton croît avec l'âge et, contredit ce qui est observé dans les pays tempérés: les sujets acquièrent une immunité à la suite des infestations répétées qui se traduit par une limitation notable de la population de vers installés et du niveau d'élimination des œufs (Nwosu *et al.*, 1996). Le plan de l'ex SODEPRA est globalement satisfaisant pour le mouton avec une vermifugation tous les deux à trois mois. Le rythme des traitements peut être diminué en saison sèche si celle-ci ne reçoit absolument aucune pluie (Komoin-Oka *et al.*, 1999).

### Facteurs de compromission pour la santé publique

Dans notre milieu d'étude d'une part, la population demeure dans une conception coutumière selon laquelle, quand une mouche tombe dans votre verre de boisson, d'eau ou dans la nourriture, c'est une chance qu'on ne peut pas laisser passer, il faut avaler la substance concernée tout en tuant la mouche. D'autre part, le milieu est dominé par une population pauvre avec des mesures d'hygiène précaires, tous les animaux en divagation (ovins par exemple), pas de pâturage, sans prise en charge zootechnique et vétérinaire.

En effet, sur le plan morphologique, la gamme parasitaire inventoriée (*Entamoeba*, *Ancylostoma*, *Trichuris* et les nombreuses bactéries de la flore intestinale) est similaire aux genres susceptiblement nuisibles d'infliger des pathologies aux humains. Pour Majer et Neumayr (2015), les risques liés à l'eau et aux aliments crus ou insuffisamment

cuits comme légumes et salade prédisposent aux *Cryptosporidia*, *Giardia*, *Cyclospora*, *Ascaris*, *Trichuris* et *Taenia*. Nous affirmons que la recrudescence de mouches domestiques peut favoriser la contamination de l'homme par ces parasites même avec un aliment suffisamment cuit si l'exposition a eu lieu après la cuisson. Ces auteurs ajoutent en plus que le tableau clinique suivant: légers troubles abdominaux, anémie, retard de croissance chez les enfants et syndrome de Löffler est typique pour l'*Ankylostoma*.

De même, Scott et Kathleen (2016) de l'Association Canadienne de Médecins Vétérinaires (ACMV) nuancent: les ankylostomes (*Ancylostoma*, *Uncinaria*), une autre classe de vers intestinaux, peuvent causer une infection de la peau (appelée larva migrans cutanée). Cette infection se produit lorsque le stade de larve (immature) des parasites se fraie un passage sous la peau des personnes. Le plus souvent, la transmission survient quand des enfants jouent pieds nus dans des endroits où le sol est humide et contaminé, comme des bacs de sable et des terrains de jeu. Des infestations graves peuvent causer l'anémie sanguine. Une infection du système digestif par les ankylostomes est possible, mais extrêmement rare.

Il importe de signaler que nombre d'enfants dans notre rayon de recherche présentaient un retard de croissance poussé; ceux de l'âge préscolaire et scolaire avec de ventre bedonnant, plusieurs cas d'anémie (données non analysées). Ces conséquences peuvent être attribuées à la prolifération des parasites gastro-intestinaux.

Les bactéries (*Salmonella*, *E. Coli* et *Campylobacter*) causent des maladies (entérite bactérienne) qui peuvent provoquer des maladies humaines et animales graves et elles sont excrétées dans les fèces. Les animaux de compagnie et le bétail peuvent excréter certains de ces agents dans leurs fèces ou la diarrhée lors d'une maladie clinique, ou, dans certains cas, les porteurs non affectés peuvent excréter ces organismes dans des fèces qui semblent normales. Les bactéries peuvent contaminer l'environnement et être transmises indirectement par des aliments, de l'eau ou sol qui ont été contaminés, ou directement, lors d'une ingestion orale accidentelle de fèces contaminées. Ces bactéries peuvent causer une maladie grave et même être mortelles dans certains cas (Scott et Kathleen, 2016).

La prévalence de l'amibiase dépend étroitement des conditions socio-économiques et sanitaires des populations. Dans certaines zones tropicales, la séroprévalence dépasse 50 % (Anofel, 2014). S'appuyant sur les modes de contamination explicités par Cheikhrouhou (2010), la présence des arthropodes diptères demeure une raison considérable de plusieurs cas de maladies zoonotiques.

### CONCLUSION

L'élevage des moutons en divagation ou en mode traditionnel dans le centre d'Abuzi au Nord de la République Démocratique du Congo expose la population locale à des risques de contamination. La charge parasitaire inventoriée était composée de mêmes genres qu'on peu identifier chez les humains avec *Entamoeba*, *Ankylostoma*, les bactéries de la flore intestinale qui représente la gamme parasitaire non encore identifiée chez les ovins par les études précédentes, et le *Trichuris*. Non seulement la pullulation des mouches

domestiques doit être gérée, la claustration des animaux et un plan de prise en charge sont nécessaires. Un monde, une seule santé.

L'issue louable avec une base de données complète est à envisager avec une étude qui va couvrir toute l'année pour déterminer l'influence de la saison et l'intensité parasitaire avec la coprologie associée à la nécropsie.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE

- Achi Y.L., Zinsstag J., Yèo N., Dea V., Dorchie Ph. (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: 179-188.
- Anofel (Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie) (2014). Amœbose. UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone, UMFV, 25p.
- Belem A.M.G., Nikiema L., Sawadogo L., Dorchie Ph. (2000). Parasites gastro-intestinaux des moutons et risques d'infestation parasitaire des pâturages en saison pluvieuse dans la région centrale du Burkina Faso. *Rev. Méd. Vét.*, 151 : 437-442.
- Cheikhrouhou F. (2010). LES AMIBES. Laboratoire de Parasitologie - mycologie, Faculté de Médecine - Sfax, 100p.
- Foil L.D., Hogsette J.A. (1994). Biology and control of tabanids, stable flies and horn flies. *Revue scientifique et technique de l'Office International des Epizooties*. 13: 1125-1158.
- Gretillat S. (1981). Interaction parasitaire dans le poly-parasitisme gastro-intestinal des animaux d'élevage en Afrique de l'Ouest. Conséquences et précautions à prendre lors d'une thérapeutique de masse. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1: P.17.
- Hunter A., Uilenberg G., Meyer C. (2006). La santé animale, Généralités. Édition: Martine Lemaire, Cirad, Paris, 227p.
- Komoin-Oka C., Zinsstag J., Pandey V.S., Fofana F., N'depo A. (1999). Épidémiologie des parasites des ovins de la zone sud forestière de la Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 52: 39-46.
- Leclercq M. (1971). Les mouches nuisibles aux animaux domestiques. Presses agronomiques de Gembloux, 199pp.
- Levine N.D. (1963). Weather, climate and bionomics of ruminant nematode larvae. *Ad. Vet. Sci.*, 8: 215-261.
- Nwosu C.O. et Srivastava G.C. (1993). Liver fluke infections in Borno State, *Nigeria. Vet. Q.*, 15: 182-3.
- OMS (2003). Parasitologie médicale : technique de base pour le laboratoire. Genève, 71p.
- OMS (1994). Planches pour le diagnostic des parasites intestinaux. Genève, 23p.
- Ouattara L., Dorchie Ph. (2001). Helminthes gastro-intestinaux des moutons et chèvres en zones sub-humide et sahélienne du Burkina Faso. *Revue Méd. Vét.*, 152: 165-170.
- Réseau National du Laboratoire de Sénégal (2008).
- Rouet D. (2011). Dynamique des populations de *Stomoxys calcitrans* dans un site urbain. École Nationale Vétérinaire de Toulouse. Thèse d'exercice, Médecine Vétérinaire, Toulouse 3, 116p
- Majer S., Neumayr A. (2015). Parasites de l'appareil gastro-intestinal. *Forum médical Suisse*, 15: 242-250.
- Scott W.J., Kathleen C. (2016). Les zoonoses - des agents infectieux partagés par les humains et les animaux. ACMV-Une Seule Santé, Canada.
- Vondou D. (1989). Contribution à l'étude du parasitisme gastro-intestinal chez les petits ruminants au Cameroun septentrional. Thèse de doctorat: Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 125p.