

Etude histopathologique du rumen de bovins infestés par *Carmyerius marchandi* (*Gastrothylacidae*) et par *Paramphistomum microbothrium* (*Paramphistomidae*), dans la région sud du Sénégal

SECK M.T.¹, MARCHAND B.², BA C.T.³

¹ Institut sénégalais de Recherches agricoles (ISRA), Laboratoire national d'Élevage et de Recherches vétérinaires (LNERV) de Hann, B.P. 2057, Dakar, Sénégal

² Laboratoire des Parasites et Écosystèmes méditerranéens, Faculté des Sciences et Techniques, Université de Corse, Campus Grossetti, B.P. 52, 20250, Corte, France

³ Laboratoire de Parasitologie-Helminthologie, Département de Biologie animale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B.P. 5005, Dakar, Sénégal.

Correspondance : SECK Momar Talla E-mail : mtseck@hotmail.fr

RESUME : La paramphistomose est endémique dans la région de Kolda, située au sud du Sénégal. Les genres *Carmyerius* (*Gastrothylacidae*), et *Paramphistomum* (*Paramphistomidae*), notamment, y parasitent le bétail. Une étude morphologique macroscopique et microscopique comparative de la paroi de six rumens infestés par rapport à trois rumens témoins est proposée. Les six rumens parasités utilisés pour cette étude sont infestés par une seule espèce de parasite : trois par *Paramphistomum microbothrium* ; les trois autres par *Carmyerius marchandi*.

Carmyerius marchandi est plus pathogène que *Paramphistomum microbothrium*, car il est hématophage. Ces deux parasites, dans leur micro-habitat définitif, le rumen, occasionnent : une destruction des papilles, une hyperplasie de l'épithélium et une réaction inflammatoire. Ces lésions sont plus ou moins importantes selon l'espèce de parasite identifié. Les rumens des animaux témoins sont indemnes de toutes lésions.

Au Sénégal, comme dans d'autres pays d'Afrique, les paramphistomoses sont rarement mortelles, mais elles sont toujours responsables d'une fragilisation de l'état général des troupeaux, générant un problème économique.

INTRODUCTION

À Kolda, au sud du Sénégal, comme dans de nombreuses régions d'Afrique, les bovidés souffrent de parasitoses parmi lesquelles de fréquentes helminthoses. Les agents pathogènes sont souvent des Paramphistomoidea, responsables de la paramphistomose. Ces trématodes appartiennent, les uns à la famille des *Paramphistomidae* (Fischoeder 1901), les autres à celle des *Gastrothylacidae* (Stiles et Goldberger 1910).

Le maintien du cycle des Paramphistomoidea dans une région est lié à la présence simultanée dans l'eau, ou à son voisinage, de végétation, mollusques et bétail contaminé. Les parasites adultes produisent des œufs qui passent ensuite par les matières fécales dans les pâturages humides. Les premières larves, les miracidiums éclosent et infectent les mollusques. Le développement larvaire et la multiplication par les sporocystes et les rédies a lieu dans un délai de quatre à 10 semaines. Les cercaires

émergent des mollusques et s'enkystent dans les herbages pour devenir des métacercaires. L'infestation des ruminants s'effectue par ingestion d'herbe contaminée. Les jeunes parasites émergent des kystes, envahissent les parois de l'intestin grêle et commencent à se développer. Après quelques semaines, elles migrent dans le rumen et deviennent des paramphistomes adultes qui pondent des œufs.

La revue de Horak (1971) rappelle que le bétail peut être affecté par les

Paramphistomoidea et que la primo-infestation peut être particulièrement grave. À ce jour, c'est surtout le stade précoce et meurtrier de la maladie, causé par les formes immatures, qui a été étudié. En revanche, les lésions causées par les vers adultes, dans leur micro-habitat définitif, le rumen, n'ont fait l'objet que de descriptions sommaires, dont celles de Zadura (1960), Horak (1967) et Rolfe et collaborateurs (1994).

Dans le présent travail, les auteurs précisent que les lésions du rumen sont provoquées par les stades adultes de *Gastrothylacidae* (*Carmyerius marchandi*) (Seck et Bâ, 2007) et de *Paramphistomidae* (*Paramphistomum microbothrium*). Chez le bétail contaminé à Kolda par des Paramphistomoidea, le nombre de parasites par hôte est compris entre quelques dizaines et plusieurs milliers suivant la saison. Le plus souvent, il est de quelques centaines. C'est le cas des bovins étudiés ici. Une telle charge parasitaire n'est pas assez forte pour tuer l'hôte, mais elle est suffisante pour diminuer ses performances de manière significative.

MATERIEL ET METHODES

Neuf rumens de bovins (*Bos taurus*) ont été étudiés parmi lesquels six infestés naturellement par des Paramphistomoidea et trois indemnes de parasites (témoins). Les bovins sont sacrifiés et éviscérés aux abattoirs. Le rumen de chaque animal est débarrassé de son contenu, puis rincé. Lorsqu'il contient des Paramphistomoidea, ceux-ci sont visibles à l'œil nu et disposés en grappe constituées de représentants d'une seule espèce. Chaque parasite est fixé par son acétabulum, à une papille du rumen. Une portion de chaque rumen (environ 16 cm²) est prélevée, puis immédiatement fixée au formol à 10 %. Au laboratoire, ces prélèvements sont recoupés en fragments de quelques mm d'épaisseur. Puis les prélèvements sont soumis à l'étude histologique conventionnelle, après inclusion à la paraffine, réalisation de coupes transversales de 5 µm d'épaisseur et coloration à l'Hématoxyline Eosine Safran (HES). Quelques Paramphistomoidea adultes détachés *post mortem* des papilles du rumen, sont fixés à l'éthanol 70°. Puis, pour leur détermination, des

coupes histologiques (7 µm) sagittales sériées sont réalisées et colorées.

RESULTATS

Détermination des agents pathogènes

Certains parasites sont identifiés à *Paramphistomum microbothrium*. Les observations histologiques ont montré un corps conique courbé ventralement, avec une longueur moyenne de 7 mm et un diamètre moyen de 2,7 mm. Il n'y a pas de poche ventrale. L'acétabulum de type *Paramphistomum* est terminal. Le rapport diamètre de l'acétabulum sur longueur du corps est en moyenne de 1/3,2. Le pharynx de type *Paramphistomum*, est simple, sans diverticule. Il n'y a pas de bulbe pharyngien. Le rapport longueur du pharynx sur longueur du corps est de 1/7,6. Le rapport longueur du pharynx sur diamètre de l'acétabulum est de 1/2,4. Les testicules, fortement lobés sur la paroi ventrale, sont en tandem. Les glandes vitellogènes sont situées latéralement le long du corps. L'ovaire et la glande de Mehlis sont post-testiculaires mais pré-acétabulaires. Le canal de Laurer croise le canal excréteur. L'atrium génital est de type *microbothrium*.

Les autres parasites identifiés appartiennent à *Carmyerius marchandi*. C'est une nouvelle espèce récemment décrite. Ils ont une longueur moyenne de 13 ± 1 mm pour un diamètre moyen de 3 ± 0,4 mm. La poche ventrale, munie d'invaginations musculaires et d'un renflement latéro-ventral, représente les 2/3 de la longueur du corps. L'acétabulum est de type *Carmyerius*. Le rapport diamètre de l'acétabulum sur longueur du corps est de 1/7,4. Le pharynx est de type *Gastrothylax*. Le rapport longueur du pharynx sur longueur du corps est de 1/13,3. Le rapport longueur du pharynx sur diamètre de l'acétabulum est de 1/1,8. Les cæca s'étendent en deçà de la partie moyenne du parasite. Les testicules lobés ont une position latéro-postérieure. L'ovaire est situé entre les deux testicules, et l'utérus en position médio-dorsale. Les glandes vitellogènes sont très importantes dans le renflement latéro-ventral de la poche ventrale. L'atrium génital réduit, est de type *elongatus*.

Trois rumens sont parasités par *Paramphistomum microboth-*

rium (*Paramphistomidae*), et trois autres par *Carmyerius marchandi* (*Gastrothylacidae*).

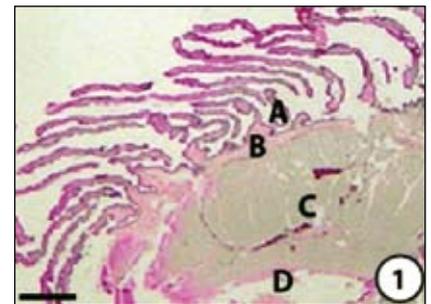
Observation macroscopique des rumens

Entre un rumen sain et un rumen parasité, la différence est visible macroscopiquement. Le rumen sain ne contient pas de parasites, sa muqueuse porte des papilles. Dans un rumen parasité, de nombreuses papilles sont colonisées par des *Paramphistomidae* adultes, fixés par leur acétabulum. Si l'on tire sur ces parasites, on peut les détacher et constater une érosion de certaines papilles, devenant plus courtes que les papilles saines.

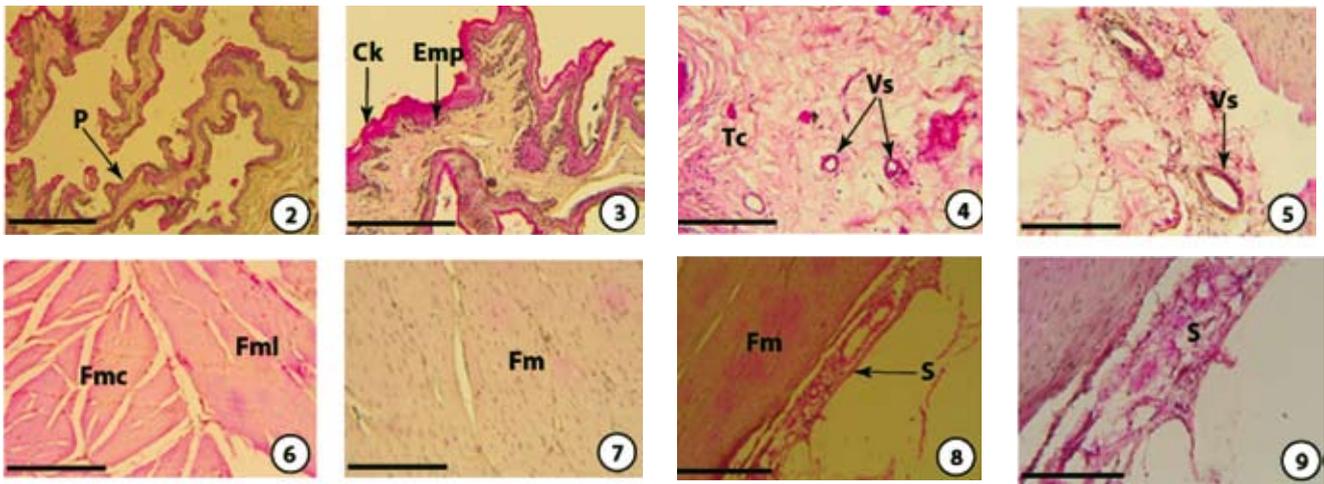
Histologie des rumens sains (figures 1-9)

La structure est identique pour les trois rumens sains observés. La paroi du rumen est constituée de quatre couches : la muqueuse (A), la sous-muqueuse (B), la musculuse (C) et la séreuse (D). La muqueuse porte des papilles soutenues par un axe conjonctif. Cette muqueuse est composée de franges bordées par un épithélium malpighien pluristratifié. C'est un épithélium pavimenteux kératinisé reposant sur un chorion dense dans lequel sont présents des vaisseaux sanguins. La sous-muqueuse, de nature conjonctive, est également riche en vaisseaux. La musculuse présente une couche interne (cellules musculaires lisses circulaires) et une couche externe (cellules musculaires lisses à disposition longitudinale). Les vaisseaux sont moins nombreux à ce niveau. La séreuse est de nature conjonctive.

Figure 1 : Coupe perpendiculaire à la surface d'un rumen sain non parasité (barre = 2000 µm).



Abbreviations : A : Muqueuse ; B : Sous-muqueuse ; C : Musculuse ; D : Séreuse.

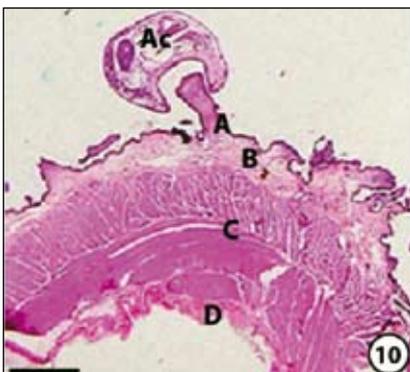


Figures 2 à 9 : Structure histologique d'un rumen sain. **Fig. 2 :** Muqueuse avec les papilles (barre = 100 μ m). **Fig. 3 :** Muqueuse à un plus fort grossissement montrant les cellules kératinisées et un épithélium pluriestratifié de type malpighien (barre = 100 μ m). **Fig. 4 :** Sous muqueuse montrant un tissu conjonctif avec des vaisseaux sanguins (barre = 100 μ m). **Fig. 5 :** Détail de la figure 4 (barre = 50 μ m). **Fig. 6 :** Musculeuse présentant des fibres musculaires circulaires et longitudinales (barre = 100 μ m). **Fig. 7 :** Fibres musculaires à un plus fort grossissement (barre = 50 μ m). **Fig. 8 :** Séreuse de nature conjonctive (barre = 100 μ m). **Fig. 9 :** Séreuse de nature conjonctive à un plus fort grossissement (barre = 50 μ m).

Abréviations : Ck : cellules kératinisées ; Emp : épithélium malpighien pluriestratifié ; Fm : fibres musculaires ; Fmc : fibres musculaires circulaires ; Fml : fibres musculaires longitudinales ; P : papilles ; S : séreuse ; Tc : tissu conjonctif ; Vs : vaisseaux sanguins

Histopathologie des rumens infestés par *Paramphistomum microbothrium* (figures 10-22)

La structure en quatre couches de la paroi est respectée. Au niveau de la muqueuse, les papilles apparaissent comme coupées par endroit, et peuvent disparaître. Au point de fixation du parasite, l'épithélium présente une hyperplasie. Des réactions inflammatoires sont observées dans le chorion (prolifération de cellules lymphocytaires). Nous notons une infiltration de cellules inflammatoires autour des vaisseaux, qui sont dilatés. Dans la musculeuse, une infiltration lymphocytaire intra-musculaire (à l'intérieur des deux couches musculaires circulaires et longitudinales) et extra-musculaire (entre les deux couches musculaires) est également observée. La séreuse est épaissie par du tissu fibreux.



Histopathologie des rumens infestés par *Carmyerius marchandi* (figures 23-31)

Les quatre couches constituant la paroi sont toujours discernables. Les papilles érodées ont tendance à s'aplatir et à disparaître. L'épithélium présente une hyperplasie. Par endroit, les cellules inflammatoires sont nombreuses dans le chorion. Cette réaction inflammatoire est également observée dans la sous-muqueuse, qui présente aussi des vaisseaux dilatés. Dans la musculeuse, il y a une infiltration lymphocytaire extra-musculaire. La séreuse présente des vaisseaux dilatés et est épaissie par du tissu fibreux.

Figure 10 : Coupe perpendiculaire à la surface d'un rumen de bovin parasité par *Paramphistomum microbothrium* (*Paramphistomidae*) (barre = 2000 μ m).

Abréviations : A : muqueuse ; Ac : acétabulum du parasite ; B : sous-muqueuse ; C : musculeuse ; D : séreuse.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

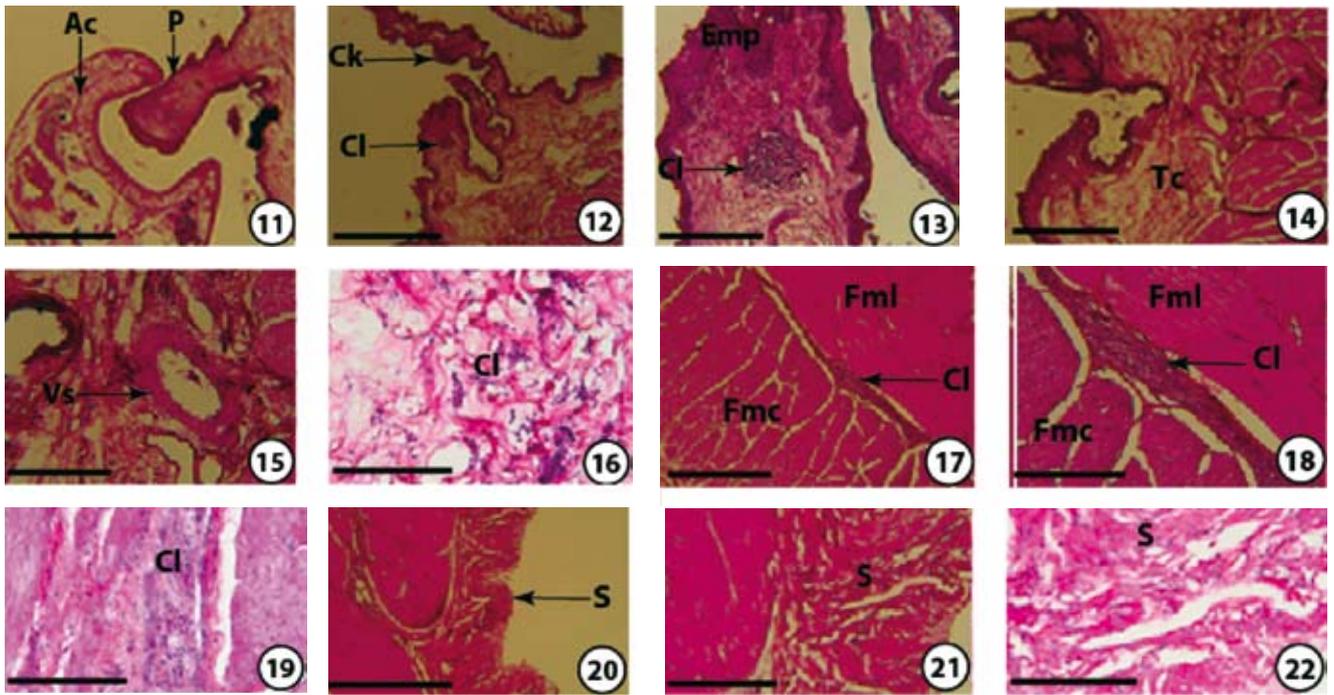
Les rumens sains étudiés ont une structure en tous points comparables à celle décrite habituellement chez les bovins.

Les lésions observées sur les rumens parasités sont imputables aux seuls *Paramphistomidae* adultes. En effet, elles sont observées au voisinage immédiat des vers fixés par leur acétabulum dans la paroi du rumen. Elles ne sont pas consécutives à l'ingestion d'aliments (herbe parfois coupante, souillée, branchettes épineuses...), puisqu'il n'y a aucune lésion dans les rumens des animaux non parasités.

Les lésions du rumen provoquées par *Carmyerius marchandi* (*Gastrothylacidae*) et *Paramphistomum microbothrium* (*Paramphistomidae*) présentent de nombreux points communs mais aussi quelques particularités propres à l'espèce parasitaire.

Dans les deux cas, les parasites, fixés par leur acétabulum sur la muqueuse, provoquent une hyperplasie de l'épithélium au point de fixation et un épaississement localisé moins accentué de la séreuse par du tissu fibreux.

Trois différences nous apparaissent comme significatives. C'est ainsi que les papilles érodées sont plus impor-



Figures 11 à 22 : Structure histopathologique d'un rumen de bovin parasité par *Paramphistomum microbothrium* (Paramphistomidae). **Fig. 11 :** Acétabulum du parasite fixé sur une papille de la muqueuse du rumen (barre = 200 μ m). **Fig. 12 :** Réaction inflammatoire (cellules lymphocytaires) dans le chorion (barre = 200 μ m). **Fig. 13 :** Détail de la figure 12 (barre = 50 μ m), hyperplasie de l'épithélium. **Fig. 14 :** Sous-muqueuse contenant du tissu conjonctif et vaisseaux sanguins (barre = 100 μ m). **Fig. 15 :** Epaissement des parois des vaisseaux et dilatation vasculaire (barre = 50 μ m). **Fig. 16 :** Cellules lymphocytaires dans la sous muqueuse (barre = 30 μ m). **Fig. 17 :** Réaction inflammatoire (cellules lymphocytaires) entre les deux couches musculaires de la muqueuse (barre = 100 μ m). **Fig. 18 :** Détail de la figure 17 (barre = 50 μ m). **Fig. 19 :** Réaction inflammatoire (cellules lymphocytaires) intra-musculaire (barre = 30 μ m). **Fig. 20 :** Aspect fibreux de la séreuse (barre = 100 μ m). **Fig. 21 :** Détail de la figure 20 (barre = 50 μ m). **Fig. 22 :** Quelques cellules lymphocytaires dans la séreuse (barre = 30 μ m).

Abréviations : Ac : acétabulum ; Ck : cellules kératinisées ; Cl : cellules lymphocytaires ; Emp : épithélium malpighien pluristratifié ; Fmc : fibres musculaires circulaires ; Fml : fibres musculaires longitudinales ; P : papilles ; S : séreuse ; Tc : tissu conjonctif ; Vs : vaisseaux sanguins.

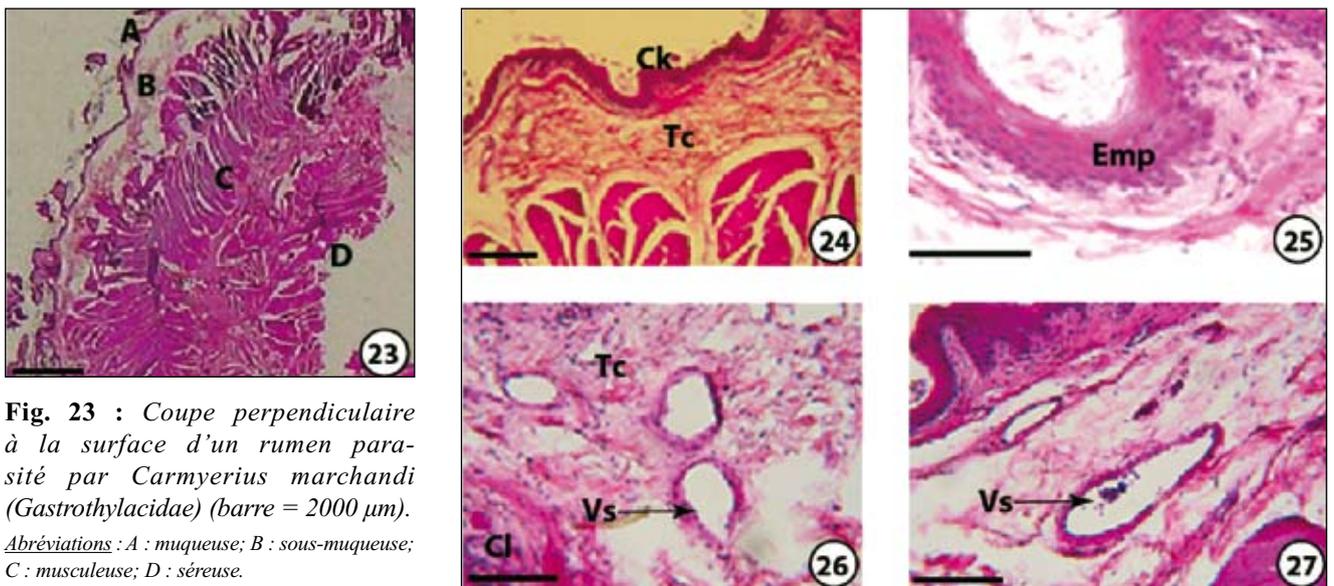
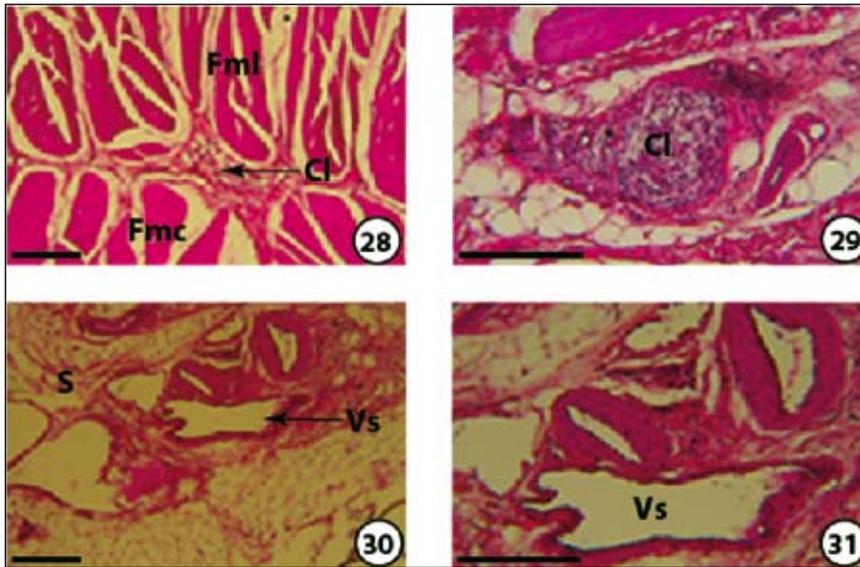


Fig. 23 : Coupe perpendiculaire à la surface d'un rumen parasité par *Carmyerius marchandi* (Gastrothylacidae) (barre = 2000 μ m).

Abréviations : A : muqueuse ; B : sous-muqueuse ; C : musculature ; D : séreuse.

Figures 24 à 31 : Structure histopathologique d'un rumen parasité par *Carmyerius marchandi* (Gastrothylacidae). **Fig. 24 :** Absence de papilles au niveau de la muqueuse (barre = 50 μ m). **Fig. 25 :** Détail de la figure 24, hyperplasie de l'épithélium (barre = 30 μ m). **Fig. 26 :** Tissu conjonctif avec une réaction inflammatoire (cellules lymphocytaires), vaisseaux sanguins dilatés (barre = 30 μ m). **Fig. 27 :** Vaisseaux sanguins dilatés (barre = 30 μ m). (*Abréviations voir page suivante*)

Fig. 28 : Réaction inflammatoire entre les deux couches musculaires de la musculouse (barre = 50 μ m). **Fig. 29** : Cellules lymphocytaires inter musculaires (barre = 50 μ m). **Fig. 30** : Dilatation des vaisseaux et aspect fibreux de la séreuse (barre = 50 μ m). **Fig. 31** : Détail de la figure 30 (barre = 50 μ m).



Abbréviations : Ck : cellules kératinisées ; Cl : cellules lymphocytaires ; Emp : épithélium malpighien pluristratifié ; Fmc : fibres musculaires circulaires ; Fml : fibres musculaires longitudinales ; S : séreuse ; Tc : tissu conjonctif ; Vs : vaisseaux sanguins.

tantes sur les rumens parasités par *Carmyerius marchandi*, la réaction inflammatoire dans le chorion est plus importante sur les rumens infestés par *Paramphistomum microbothri*, enfin, l'infiltration lymphocytaire entreprend les deux couches musculaires et l'espace situé entre ces dernières sur les rumens parasités par *P. microbothrium* mais n'entreprend que l'espace situé entre les deux couches musculaires sur les rumens infestés par *C. marchandi*.

La présente étude histologique nous a permis de comparer pour la première fois les lésions de la paroi du rumen provoquées par un *Paramphistomidae* et un *Gastrothylacidae* nouvellement décrit.

Les différences de lésions observées entre les rumens parasités par ces deux genres peuvent être liées à leur action pathogène. *Carmyerius* est plus pathogène que *Paramphistomum*, car il est hématophage (Grétilat, 1959 ; 1960). *Paramphistomum* se nourrit de débris alimentaires et de bactéries contenus dans le rumen. *Carmyerius* provoque l'anémie de son hôte définitif. Il a un tube digestif atrophié et c'est dans sa poche ventrale qu'il emmagasine le sang absorbé (Grétilat, 1957). Ce *Gastrothylacidae* paraît extrêmement pathogène, en

particulier pour les jeunes veaux. On observe un amaigrissement progressif jusqu'à la cachexie par anémie et troubles de la rumination (Golvan et al., 1957). L'action spoliatrice de ce parasite est importante. Un seul *Gastrothylacidae* peut emmagasiner en moyenne dans sa poche ventrale 20 à 25 mm³ de sang, ce qui représente 0,5 litre de sang prélevé chez un animal qui héberge 25000 de ces vers (Grétilat, 1957).

Les lésions observées sur les rumens des bovins infestés par des *Paramphistomidae* sont sensiblement identiques à celles décrites par Horak (1967) et Rolfe et collaborateurs (1994). Horak (1967), décrit des lésions d'atrophie et d'abrasion des papilles du rumen lors d'infestations expérimentales d'*Ovis aries*, de *Capra hircus* et de *Bos* sp. en Afrique du Sud, par *Paramphistomum microbothrium*. Rolfe et collaborateurs (1994) décrivent les lésions d'infestations expérimentales d'agneaux (*Ovis aries*) en Australie, par *Paramphistomum ichikawai*. La présence de ces vers, en grand nombre, provoque des hémorragies, des plages de nécrose. Le rumen des agneaux montre de sévères lésions inflammatoires de la muqueuse, consécutives à une forte infiltration d'éosinophiles.

La plupart des auteurs ont décrit des cas mortels ou très graves, provoqués par des infestations expérimentales atteignant plusieurs dizaines de milliers, à plusieurs centaines de milliers de paramphistomes. Lorsque les hôtes expérimentaux sont jeunes (agneaux, veaux) et qu'il s'agit, pour eux de primo infestation, des désordres spectaculaires apparaissent 10 à 35 jours après l'infestation, alors que les vers sont immatures. Ces vers sont, dans ce cas, rarement dans leur micro-habitat définitif (le rumen), mais souvent dans l'intestin. Les auteurs exposent les signes cliniques et les lésions macroscopiques mais les lésions microscopiques ne sont rarement décrites. Baldrey (1906) étudie aux Indes une affection des ovins causée par des formes immatures de *Cotylophoron cotylophorum* (*Paramphistomidae*). A l'autopsie, l'auteur expose des zones congestives et même nécrotiques au niveau de l'intestin grêle. Bida et Schillhorn Van Veen (1977) décrivent des lésions provoquées par des milliers de parasites immatures fixés sur la muqueuse duodénale entraînant pétéchies et ecchymoses chez *Ovis* au Nigeria. Rolfe et collaborateurs (1994), sur des *Ovis* infestés expérimentalement par des métacercaires de *P. ichikawai*, décrivent une entérite localisée et une atrophie des villosités au niveau du duodénum, lors d'infestations légères. Ces lésions peuvent évoluer en une sévère destruction de la muqueuse du jéjunum suite à une forte infestation.

Quelques rares études ont décrit des lésions provoquées chez des *Bovidae* par des *Gastrothylacidae*. Grétilat (1957), sur des cas d'infestation naturelle massive de jeunes zébus de Madagascar par des *Gastrothylacidae*, a décrit les lésions suivantes : tissu conjonctif infiltré, cœur flasque et, dans certains cas, il peut y avoir un hydropéricarde, lésions d'entérite chronique. Le rumen est tapissé de *Carmyerius* qui sont gorgés de sang. Fixés à la paroi du rumen par leur acétabulum, les *Gastrothylacidae* déterminent au niveau de cette dernière la formation de nodules de fixation de la grosseur d'un grain de mil et de couleur blanche.

La paramphistomose est une maladie handicapante. Mais en général, les *Bovidae*, naturellement infestés, sauf exception, ne meurent pas de paramphistomose. Les rumens consommés et appréciés par la population, peu-

vent être saisis, s'ils présentent des lésions importantes et une forte infestation. Dans ce cas, il y a un manque à gagner. Les lésions causées par *Paramphistomum* et *Carmyerius* peuvent présenter des similitudes mais aussi des particularités propres à chaque espèce. Car ces deux parasites n'ont pas le même pouvoir pathogène. L'aspect économique de la paramphistomose est souvent sous estimé. En l'absence de vaccin, la seule prophylaxie consiste à interrompre, dans les points d'eau, le contact mollusques-bovidés. Certaines actions peuvent être envisagées :

- action sur les mollusques premiers hôtes. Au XX^e siècle, la lutte contre les trématodoses a souvent consisté en tentatives de destruction des mollusques, par introduction de molluscicides dans l'eau. La destruction des mollusques est un problème qui dépasse largement le cadre de la paramphistomose puisqu'il évoque toute la lutte contre les vecteurs de trématodoses animales et humaines. On a vu les inconvénients et limites de cette méthode.

Plusieurs espèces de mollusques, dont celles vectrices de Paramphistomoidea, s'enfouissent dans la boue, le sable, en période sèche ou défavorable, et ressortent, en période favorable. Par ailleurs, un point d'eau temporairement exempt de mollusques peut être peuplé ou repeuplé rapidement. La lutte biologique par introduction d'espèces animales se nourrissant de mollusques, a montré aussi, ses inconvénients.

- action sur les *Bovidae*, seconds hôtes. Les *Bovidae* contaminent les mollusques en s'immergeant dans les points d'eau où ils vont s'abreuver et en y rejetant des excréments souvent riches en oeufs vivants de Paramphistomoidea. L'utilisation de puits, pour l'abreuvement du bétail, puits dans lesquels le bétail ne pénètre pas, s'accompagne d'une absence de paramphistomose.

Au Sénégal, la création d'abreuvoirs empêchant le bétail de s'immerger dans l'eau et d'y déféquer, pourrait être une solution simple et efficace, pour interrompre les cycles naturels des Paramphistomoidea.

Sinon, il y a lieu de craindre, que les nouvelles créations des retenues d'eau ne soient suivies d'une recrudescence de parasites, mettant en danger les troupeaux bovins ;

- les formes immatures ne pondent pas d'œufs. Le diagnostic coprologique n'est pas fiable. Un diagnostic sérologique précoce de la maladie doit être envisagé pour agir sur les formes immatures qui sont les plus pathogènes.

SUMMARY

The paramphistomosis is endemic in the Kolda region, located at the south of Senegal. The genus *Carmyerius* (*Gastrothylacidae*), and *Paramphistomum* (*Paramphistomidae*), in particular, parasitize cattle. A macroscopic and microscopic study morphological comparative of the wall of six rumens infested compared with a control group of three rumens is proposed. The six rumens parasitized used for this study are infested by only one species of parasite: three by *Paramphistomum microbothrium*; three others by *Carmyerius marchandi*.

Carmyerius marchandi is more pathogenic than *Paramphistomum microbothrium*, because it is haematophagous. Both parasites, in their final micro-habitat represented by the rumen, cause a destruction of the papillae, a hyperplasia of the epithelium and an inflammatory reaction. These lesions are more or less significant according to the species of the parasite identified. The rumens in the control group were free of lesions.

In Senegal, as in other countries of Africa, paramphistomosis is seldom lethal, but it is always responsible for a weakened general condition of the herds, causing an economic problem.

BIBLIOGRAPHIE

- BALDREY F.S.H. Some problems in sheep diseases. *J. Trop. Vet. Sci.*, 1906, **1**, 388-397.
- BIDA S.A., SCHILLHORN VAN VEENTj. Enteric paramphistomiasis in Yankasa sheep. *Trop. Anim. Health Prod.*, 1977, **9**, 21-23.
- GOLVAN Y.J., CHABAUD A.G., GRETILLAT S. *Carmyerius dollfusi* n. sp (Trematoda, Gastrothylacidae) parasite des bovidés à Madagascar. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1957, **32**, 56-70.
- GRETILLAT S. Note préliminaire sur la gastrothylose de jeunes zébus à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1957, **10**, 221-230.
- GRETILLAT S. Recherche sur le cycle évolutif de *Carmyerius dollfusi* Golvan, Chabaud et Grétilat, 1957 (Trematoda, Gastrothylacidae) à Madagascar. *C. R. Acad. Sci.*, 1959, **248**, 1873-1875.
- GRETILLAT S. Cycle évolutif de *Carmyerius dollfusi*, Golvan, Chabaud et Grétilat, 1957 : premières recherches. Formes larvaires et hôtes intermédiaires. Epidémiologie de la gastrothylose bovine à Madagascar. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1960, **36**, 45-64.
- HORAK I.G. Host-parasite relationships of *Paramphistomum microbothrium* Fiscoeder, 1901, in experimentally infested ruminants, with particular reference to sheep. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 1967, **34**, 451-540.
- HORAK I.G. Paramphistomiasis of domestic ruminants. *Adv. Parasitol.*, 1971, **9**, 33.
- ROLFE P.F, BORAY J.C., COLLINS G.H. Pathology of infection with *Paramphistomum ichikawai* in sheep. *Intern. J. Parasitol.*, 1994, **24**, 995-1004.
- SECK M.T., BA C.T. *Carmyerius marchandi*, nouvelle espèce de trématodes (Gastrothylacidae), parasite des bovins au Sénégal. *Rev. - Off. Int. Epizoot.*, 2007, **26**, 639-648.
- ZADURA J. *Paramphistomum cervi* (Schrank, 1790) as the cause of a serious disease in stags (*Cervus elaphus*). *Acta Parasitol. Pol.*, 1960, **8**, 350-354.