

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)**



ANNEE: 2008

N°25

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'EFFICACITE DE LA
CLOMECTINE CONTRE LES NEMATODES DU TUBE
DIGESTIF DES OVINS AU SENEGAL**

THESE

Présentée et soutenue publiquement

le **01 juillet 2008**

devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le
Grade de

DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE

(DIPLOME D'ETAT)

Par

BA HAMA HAMADOU

Né le 01 Janvier 1980 à Sebba (Burkina Faso)

JURY

- Président :** **M. Omar NDIR**
Professeur à la Faculté de Médecine, de
Pharmacie et d'Odonto - Stomatologie de Dakar
- Rapporteur de Thèse :** **M. Louis Joseph PANGUI**
Directeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar
- Membres :** **M. Serge Niangoran BAKOU**
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
- M. Yalacé Yamba KABORET**
Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar
- Directeur de thèse :** **M. Oubri Bassa GBATI**
Maitre-assistant à l'E.I.S.M.V. de Dakar

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Structure chimique des principales avermectines.

Figure 2 : Structure chimique des milbémycines (dont la moxidectine).

Figure 3 : Structure comparée des avermectines

Figure 4 : Structure du closantel

Figure 5 : Schéma de la technique de BAERMANN

Figure 6 : Mode opératoire de la méthode de flottation

Figure 7 : Mode opératoire de la méthode de sédimentation

Figure 8 : Evolution d'OPG des strongles dans les différents lots

Figure 9 : « Boxplot » des OPG de strongles dans les différents lots

Figure 10 : Evolution d'OPG de Trichuris dans les différents lots

Figure 11 : « Boxplot » des OPG de Trichuris dans les différents

lots

Figure 12 : Evolution de l'hématocrite dans les différents lots

Figure 13 : « Boxplot » des hématocrites dans les différents lots

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Taux d'infestation en fonction des saisons.

Tableau II : Variations mensuelles du nombre de parasites récoltés chez les ovins (infestation minimale infestation maximale en pourcentage)

Tableau III : Taux d'infestation trouvé chez les ovins (en pourcentage)

Tableau IV : Principaux anthelminthiques utilisés

Tableau V : Anthelminthiques actifs sur les larves inhibées

Tableau VI : Principaux antiparasitaires endectocides utilisés en médecine vétérinaire

Tableau VII : Identification des parasites.

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Les animaux d'expérimentation

Photo 2 : Larve infestante (L3) de strongles dans l'inoculum

Photo 3 : Lésions d'Haemonchose au niveau de la Caillette

Photo 4 : *Haemonchus contortus* extrémité antérieure (a);
extrémité postérieure (b).

Photo 5 : *Trichostrongylus colubriformis*

Photo 6 : Extrémité postérieure de *Trichostrongylus colubriformis*
mâle

Photo 7 : Extrémité antérieure de *Oesophagostomum*
columbianum

Photo 8 : Nodule d'*Oesophagostomum* au niveau de l'intestin

Photo 9: Les *Trichures* dans l'intestin

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1	
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE		
CHAPITRE 1 : GENERALITES SUR LES HELMINTHES PARASITES GASTRO-INTESTINAUX DES OVINS AU SENEGAL.....		4
1 Plathelminthes.....	5	
1.1. Taxonomie.....	5	
1.2. Trématodes.....	5	
1.2.1. Super-famille des Fasciolidea.....	6	
1.2.2. Super-famille des Paramphistomoïdea.....	6	
1.2.3 Super-famille des Schistosomoïdea.....	7	
1.3. Cestodes.....	7	
1.4. Biologie.....	8	
1.4.1. Habitat.....	8	
1.5. Plathelminthes du rumen et du réseau.....	8	
1.6. Plathelminthes de l'intestin grêle.....	9	
2 Némathelminthes.....	9	
2.1. Taxonomie....	10	
2.2. La classe des Secernenta.....	10	
2.3. Classe des Adenophorea....	13	
2.4. Biologie.....	13	
2.5. Nutrition.....	21	
2.6. Cycle de développement.....	21	
2.7. Arrêt du développement larvaire....	27	
2.8. Epidémiologie des Nématodes.....	29	

2.9. Etude anatomo-clinique des nématodoses gastro-intestinales	36
2.10. Pathogénie.....	40
CHAPITRE 2 : LUTTE CONTRE LES NEMATODOSES GASTRO- INTESTINALES.....	41
1. Principes de la lutte contre les nématodoses.....	42
2. Principaux anthelminthiques utilisés.....	43
3. Problèmes liés à l'utilisation des anthelminthiques..	46
4. LES MACROLIDES ENDECTOCIDES.....	49
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	57
CHAPITRE 1 : MATERIEL ET METHODES.....	58
1. PERIODE ET LIEU DE L'ETUDE.....	59
2. MATERIEL.....	59
2.1. Matériel animal.....	59
2.2. Matériel de laboratoire	59
2.3. Les Médicaments	62
3. METHODOLOGIE.....	67
3.1. Adaptation des animaux.....	67
3.2. Préparation de l'inoculum.....	67
3.3. Infestation des animaux.....	69
3.4. Contrôle de l'excrétion des œufs de strongles....	69

3.5. Constitution des lots.....	69
3.6. Traitement des animaux.....	69
4. Contrôle parasitologique.....	70
4.1 Examens coproscopiques.....	70
4.1.1. Les prélèvements.....	70
4.1.2. Méthodes d'analyse coproscopique.....	70
4.2. Technique de l'autopsie helminthologique.....	74
4.3. Hématocrite.....	76
4.3.1. Prélèvement de sang.....	76
4.3.2. Technique de microcentrifugation.....	77
5. Méthode d'analyse statistique.....	77
CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION.....	76
RESULTATS.....	78
1. L'infestation expérimentale.....	79
2. Tolérance des animaux vis-à-vis des traitements.....	79
3. Identification des parasites à J0.....	79
4. Evolution des OPG.....	80
4.1. Les strongles digestifs.....	80
4.2. Les Trichures.....	82
5. Les autopsies helminthologiques.....	83
5.1. Chez les animaux traités.....	83
5.2. Chez les témoins.....	84

6. Efficacité thérapeutique.....	88
7. Evolution de l'hématocrite.....	89
DISCUSSION.....	91
1. Les manipulations.....	91
1.1. Technique de flottation.....	91
1.2. La technique de BAERMANN.....	91
1.3. La technique de Mac Master.....	92
2. Identification des vers après autopsie helminthologique.	92
2.1. <i>Haemonchus contortus</i>.....	92
2.2. <i>Gaigeria pachyscelis</i>.....	92
2.3. <i>Oesophagostomum columbianum</i>.....	93
2.4. <i>Trichuris ovis</i>.....	93
3. Efficacité du traitement sur les strongles.....	93
4. Efficacité sur les autres parasites... ..	95
5. Evolution de l'hématocrite.....	95
RECOMMANDATIONS.....	96
CONCLUSION.....	97
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	99

INTRODUCTION

Le développement de l'élevage dans les pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre est limité par des contraintes alimentaires et sanitaires. Parmi les maladies les plus rencontrées, les maladies parasitaires et surtout les nématodoses constituent un obstacle majeur au développement de la production de viande en général et celle des ovins en particulier.

En plus du fait qu'ils affaiblissent l'organisme et le rendent plus sensible aux maladies intercurrentes, endoparasites empêchant les animaux de bien utiliser les aliments dont ils peuvent disposer. Ainsi, pour tirer la meilleure partie de la nourriture mise à leur disposition et mieux capitaliser cette alimentation en terme de productions animales, il est nécessaire de mener une lutte contre ces parasites gastro-intestinaux.

Depuis très longtemps, les éleveurs africains luttent avec acharnement contre le parasitisme gastro-intestinal et de nombreux produits ont été utilisés. Malgré l'existence sur le marché des médicaments de nombreux anthelminthiques, ce fléau reste toujours d'actualité, occasionnant de plus en plus des pertes importantes en productions animales. La lutte contre les maladies parasitaires reste l'un des défis à relever.

Depuis quelques années, les firmes pharmaceutiques, face au problème crucial que représentent les résistances des vers vis-à-vis de la plupart des anthelminthiques, ont opté pour l'association de molécules. Ainsi, l'utilisation de nouvelles formulations issues d'associations de molécules redonne-t-elle un espoir aux éleveurs ?

C'est dans ce cadre, que nous avons jugé important de réaliser ce travail dont l'objectif général est de lutter contre efficacement contre le parasitisme gastro-intestinal chez les ovins.

Plus spécifiquement, nous nous sommes fixés comme objectifs

- de tester l'efficacité d'une nouvelle formulation médicamenteuse à base de Closantel et d'Abamectine : CLOMECTINEND dans le traitement des parasitismes gastro-intestinales (nématodoses) chez les ovins.
- de comparer son efficacité anthelminthique avec une autre molécule déjà vendue sur le marché : l'Ivermectine (IVOMECSND)
- d'évaluer l'effet anthelminthique sur l'évolution de l'hématocrite des animaux traités

Ce travail est une modeste contribution à la résolution de ce problème crucial qu'est le parasitisme gastro-intestinal des bovins.

Notre étude sera abordée en deux parties :

- la première partie est consacrée à une synthèse bibliographique des principales helminthoses gastro-intestinales du mouton ainsi que les principales méthodes de lutttes contre ces parasitoses ;

- la deuxième partie, qui constitue notre contribution personnelle, porte sur le l'essai de traitement comparatif entre la CLOMECTINEND et IVOMECSND dans le traitement des nématodoses du tube digestif des ovins.

1^{ème} PARTIE

**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR
LES HELMINTHOSES GASTRO-
INTESTINALES DES OVINS**

CHAPITRE I :

GENERALITES SUR LES HELMINTHES PARASITES GASTRO-INTESTINAUX DES OVINS AU SENEGAL

Les helminthes ou vers parasites sont des métazoaires triblastiques dépourvus de coelome véritable. Les helminthes comprennent trois embranchements : les plathelminthes, les némathelminthes et les acanthocéphales. Cependant nous ne parlerons que des plathelminthes et des némathelminthes car ce sont les deux embranchements qui contiennent les helminthes parasites gastro-intestinaux des moutons.

1. Plathelminthes

1.1. Taxonomie

Ce sont des vers plats. Les deux principales classes sont :

- * la classe des trématodes au corps non segmenté ;
- * la classe des cestodes, au corps segmenté.

Ce sont en général des parasites hermaphrodites à l'exception des schistosomes.

1.2 Les Trématodes

Les parasites intéressant les ovins sont regroupés en trois super-familles : les Fascioloïdea, les Paramphistomoïdea et les Schistosomoïdea

1.2.1. Super-famille des Fasciolidea

Elle appartient à l'ordre des Distomes et deux familles la composent :

- o Famille des Dicrocœlidés

Ce sont des parasites de très petite taille (1cm environ) dont l'espèce commune aux ovins au Sénégal est *Dicrocœlium hospes* encore appelée petite douve.

- Famille des Fasciolidés

Ce sont des parasites de grande taille (7 cm environ), d'où leur nom de grande douve. L'espèce commune aux ruminants en Afrique tropicale est *Fasciola gigantica*.

Les parasites des deux familles précitées se retrouvent dans le foie et sont localisés dans les canaux biliaires.

1.2.2. Super-famille des Paramphistomoïdea

Elle appartient également à l'ordre des Amphistomes. La seule famille parasite des ruminants est la famille des Paramphistomidés. Leur corps est conique. La ventouse buccale et la ventouse ventrale sont en position opposées. Le genre *Paramphistomum* est retrouvé dans le rumen et le réseau des ruminants. On connaît deux espèces chez les ovins :

- *Paramphistomum cervi*
- *Paramphistomum daubneyi*

1.2.3 Super-famille des Schistosomoïdea

Elle appartient à l'ordre des Schistomatida

- Famille des Schistosomidés

Les parasites sont caractérisés par des sexes séparés. Le mâle est aplati et incurvé, alors que la femelle est cylindrique. Il existe un canal gynécophore.

Le genre *Schistosoma* appartient à la sous-famille des Schistomatins et est rencontré dans la veine porte et la veine mésentérique des ruminants. L'espèce rencontrée chez les ovins est *Schistosoma japonicum*.

1.3. Les Cestodes

- ◆ Ordre des Cyclophyloïda
 - Famille des Anoplocéphalidés

Dans la classe des cestodes, seule la famille des Anoplocéphalidés est la cause du Taeniasis des ovins en général et en particulier au Sénégal.

- Sous-famille des Anoplocéphalinsés

Elle appartient à l'ordre des Cyclophyllidea. Le scolex est interne, les segments sont plus larges que longs. Les pores génitaux sont marginaux, le cycle est à un hôte intermédiaire : les acariens oribates ; les larves sont de type cysticercoïde. Certains genres retrouvés dans cette famille sont les suivants :

- le genre *Moniezia* : il possède deux ovaires en fer à cheval, le système génital est double, les glandes interproglottidiennes sur le bord postérieur de chaque segment. C'est un parasite de l'intestin grêle des ruminants. L'espèce rencontrée chez les ovins est *Moniezia expansa* ;

- le genre *Stilesia* : chaque segment ovigère renferme deux organes parutérins. Il possède un scolex court et étroit avec de larges ventouses. La segmentation est peu visible, d'où le nom de « ver frisé ». Il est localisé dans l'intestin grêle et les canaux biliaires des ruminants. L'espèce rencontrée chez les ovins est *Stilesia globipunctata* ;

- le genre *Avitellina* : chaque segment ovigère renferme un seul organe parutérin. Le scolex est volumineux. La segmentation est peu visible et les proglottis sont courts. Une ligne blanche opaque au centre représente l'utérus rempli d'œufs. On le rencontre dans l'intestin grêle des ruminants. Une espèce est décrite chez les ovins : *Avitellina centripunctata*.

1.4. Biologie

1.4.1. Localisation

Les Plathelminthes sont des endoparasites, avec des localisations variées selon les espèces.

1.4.1.1. Plathelminthes du rumen et du réseau

Un seul genre est connu chez les ovins. Ce sont des parasites aux corps épais, de forme cônique, avec une ventouse ventrale très développée et reportée à l'extrémité postérieure du corps. Les adultes vivent dans le rumen et le réseau fixés à la paroi par leur ventouse postérieure, tandis que les formes juvéniles parasitent le duodénum et sont hématophages. L'espèce *Paramphistomum cervi* est le parasite du mouton.

1.4.1.2. Plathelminthes de l'intestin grêle

- Le genre *Moniezia* ;

Deux espèces sont connues chez les ovins : *Moniezia expansa* et *Moniezia benedeni*, mais cette dernière est plus fréquente chez les bovins.

- Le genre *Thysaniezia* ;

Une seule espèce est connue : *Thysaniezia ovina*

- Le genre *Stilesia* ;

Stilesia globipunctata est l'espèce connue chez les moutons.

- Le genre *Avitellina* ;

Les moutons sont parasités par *Avitellina centripunctata*.

Il est à noter qu'à partir du rumen jusqu'à l'intestin grêle on rencontre souvent des larves de *Taenia hydatigena* (encore appelées « boule d'eau ») sur la face viscérale de ces viscères. Les moutons sont simplement des hôtes intermédiaires.

2. Les Nématelminthes

Cet embranchement renferme le plus grand nombre de parasites des petits ruminants et plus particulièrement des ovins. Cet embranchement renferme deux classes importantes de parasites : les nématodes et les acanthocéphales.

En raison de l'influence négative des nématodes sur la santé des petits ruminants et surtout sur la productivité des animaux parasités, nous nous appesantirons plus sur ces parasites.

2.1. Taxonomie

Les nématodes sont des vers cylindriques, non segmentés, pseudocoelomates. Leur tube digestif est complet et les sexes sont séparés. Leur cycle est homoxène ou hétéroxène. Les nématodes comprennent deux classes :

- classe des Secernentia
- classe des Adenophorea.

2.2. La classe des Secernenta

Chez les moutons trois ordres sont responsables des parasitoses observées.

◆ Ordre des Ascaridida

Les parasites ici ont une bouche généralement trilabée. On a une famille, celle des Oxyuridés qui comprend une espèce : *Skirjabina ovis*.

◆ Ordre des Rhabditida

La bouche des parasites est non trilabée. Chez les moutons on retrouve une famille, celle des Strongylidés. Une seule espèce est retrouvée chez le mouton : *Strongylus papillosus*.

◆ Ordre des Strongylida

Les parasites n'ont pas de lèvres. De nombreuses espèces possèdent une capsule buccale ; certaines ont une vésicule céphalique (dilatation cuticulaire). L'extrémité postérieure des mâles est pourvue d'une bourse copulatrice. Chez les ovins on rencontre deux super-familles : Strongyloïdea et Trichostrongyloïdea.

- La super-famille des Strongyloïdea
 - Famille des Strongylidés
 - Sous-famille des Oesophagostominés

- le genre *Oesophagostomum*

Dans ce genre une espèce est rencontrée chez les moutons : *Oesophagostomum columbianum*. Ce parasite possède deux coronules et des ailes cervicales très développées. Les larves sont très pathogènes.

- le genre *Chabertia*

Une espèce est rencontrée chez les moutons : *Chabertia ovina*. Elle est caractérisée par un orifice buccal dévié vers la face ventrale et possède deux coronules.

- La super-famille des Trichostrongyloidea
 - Famille des Ankylostomatidés
 - Sous-famille des Bunostominés

- le genre *Bunostomum*

Bunostomum trigonocephalum parasite l'intestin grêle des ruminants. Il possède une seule paire de dents au fond de la cavité buccale.

- Famille des Trichostrongylidés
 - Sous-famille des Trichostrongylinés

- le genre *Ostertagia*

Une seule espèce est parasite des petits ruminants : *Ostertagia circumtata*. Les spicules du mâle sont très rectilignes et terminées par deux branches.

- le genre *Haemonchus*

Haemonchus contortus possède une extrémité antérieure avec une ébauche de capsule conique renfermant une petite dent.

- le genre *Trichostrongylus*

Trichostrongylus colubriformis est très petit et le mâle possède des spicules égaux.

Trichostrongylus axei possède un développement endogène dans les culs-de-sac glandulaires.

- le genre *Cooperia*.

Cooperia curticei parasite le mouton et est généralement enroulé en ressort.

- Sous-famille des Nématodiriné

- le genre *Nematodirus*

Nematodirus filicollis, *Nematodirus spathiger* et *Nematodirus battus* parasitent le mouton. Le mâle est caractérisé par des spicules réunis par leur extrémité distale. Ils ont un diamètre très réduit en région antérieure et le renflement céphalique est petit.

2.3. Classe des Adenophorea

Les parasites ici possèdent un œsophage réduit à un tube capillaire enchassé dans un schistosome. Le mâle peut ne pas posséder de spicule, mais s'il en possède il est unique et est dépourvu de ventouse postérieure.

- Famille des Trichuridés

- Genre *Trichuris*

L'extrémité postérieure du mâle est spiralée dans un plan et terminée par le spicule entouré d'une gaine spiculaire rétractable et souvent épineuse. Deux espèces sont rencontrées chez les moutons : *Trichuris ovis* et *Trichuris globulosa*.

- Famille des Trichinellidés

- Genre *Trichinella*

Trichinella spiralis encore appelé trichine parasite le mouton. Le mâle est dépourvu de spicule et porte deux papilles à l'extrémité postérieure.

2.4. Biologie

2.4.1. Habitat

2.4.2. Les parasites de la caillette

La caillette peut être parasitée par les parasites appartenant aux genres *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Trichostrongylus* qui appartiennent à l'Ordre des Strongylida et à la famille des Trichostrongylidés (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995).

2.4.2.1. Le genre *Haemonchus*

Ce genre est caractérisé par l'existence d'une cavité buccale très rudimentaire avec une petite dent œsophagienne dorsale. L'extrémité antérieure des vers présente une paire de papille cervicale proéminente.

Le mâle possède une bourse caudale large avec deux grands lobes latéraux et un petit lobe dorsal médian asymétrique situé à gauche soutenu par une côte en Y renversé. Les spicules au nombre de deux sont relativement courts.

Le gubernaculum est présent. Chez la femelle, l'orifice vulvaire est recouvert d'un prolongement cuticulaire linguiforme appelé languette supra-vulvaire ou clapet vulvaire. Les oeufs à coque mince sont éliminés au stade de morula avec les matières fécales (YAMAGUTI, 1961 ; SOULSBY, 1968 ; DUNN, 1978 ; BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995).

2.4.2.2. Le genre *Ostertagia*

Ce genre, rencontré fréquemment chez les animaux des régions tempérées, n'a pas été décrit par la majorité des travaux réalisés en Afrique tropicale.

Les espèces appartenant à ce genre sont des vers fins. La région antérieure présente un léger renflement avec des striations transversales. Chez les mâles on note une bourse caudale possédant un lobe dorsal et un lobe ventral avec présence d'une membrane accessoire située antérieurement sur le côté dorsal. Les mâles possèdent deux spicules divisés en deux ou trois branches à leur extrémité distale. Ces spicules sont minces et rectilignes. Les vers sont reconnaissables par leur coloration brunâtre (CHERMETTE, 1981).

Parmi les espèces retrouvées chez les ovins, les plus importantes sur le plan vétérinaire sont: *Ostertagia circumcincta* ; *O.ostertagi* et *O. trifurcata*.

2.4.2.3. Le genre *Trichostrongylus*

Les espèces de ce genre sont de petites tailles, très fines et sans capsules buccales. Le pore extérieur est habituellement situé ventralement dans une dépression de la partie antérieure du corps. La bourse caudale du mâle possède de longs lobes latéraux tandis que le lobe dorsal n'est pas bien défini. Les côtes latérales de la bourse caudale sont séparées. La cote ventrale est plus mince que celle latérale ventrale qui est parallèle aux cotes latérales. La côte dorsale est plus fine et se subdivise à son extrémité en deux branches avec de courtes digitations. Les spicules courts et trapus sont de couleur brune. Le gubernaculum est présent. Chez la femelle les deux utérus sont opposés. Elle est qualifiée d'amphidelphe. La vulve s'ouvre au milieu du corps (YAMAGUTI, 1961 ; SOULSBY, 1968). Dans ce genre, *Trichostrongylus axei* appelé aussi *T. extenatus* est l'espèce rencontrée dans la caillette du mouton.

2.4.3. Parasites de l'intestin grêle

Les nématodes rencontrés dans cette partie de l'intestin appartiennent à deux ordres :

- * Ordre des Strongylida (Strongles digestifs) représenté par deux familles : la famille des Trichostrongylidés avec les genres *Trichostrongylus*, *Cooperia* et *Nematodirus* et la famille des Ankilostomodae avec les genres *Bunostomum* et *Gaigeria*.

- * Ordre des Rhabditida avec une seule famille, celle des Rhabditidae avec le genre *Strongyloides*.

2.4.3.1. Le genre *Trichostrongylus*

Sa description a été faite ci-dessus. Les principales espèces de ce genre sont : *Trichostrongylus colubriformis* ; *T. facultatus* ; *T. vitrinus* ; *T. probolurus* ; *T. rugatus* ; *T. longispicularis* et *T. retortaeformis*.

2.4.3.2. Le genre *Cooperia*

Les représentants de ce genre sont de petits vers de l'ordre de 5 à 9 mm de long sur 0,1 à 0,2 mm de large. Ils sont dépourvus de capsule buccale. L'extrémité antérieure de ces nématodes présente un léger renflement (ébauche de vésicule céphalique) avec en arrière une zone de striations cuticulaires marquées. Les cuticules des mâles sont courtes et pourvues d'une expansion aliforme en région moyenne. La vulve est située un peu en arrière du milieu du corps (YAMAGUTI, 1961 ; SOULSBY, 1968).

Les espèces rencontrées chez les ovins sont : *Cooperia curticei* ; *C. punctata* ; *C. pectinata* et *C. oncophora*.

2.4.3.3. Le genre *Nematodirus*

Il comprend des nématodes relativement longs à région antérieure filiforme avec un léger renflement céphalique. Ils sont de coloration blanchâtre, plus ou moins vrillés sur eux-mêmes et de ce fait, souvent agglomérés en petites pelotes ce qui permet de les distinguer aisément (CHERMETTE, 1981 ; BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995). L'extrémité antérieure montre une petite vésicule céphalique et quelques striations cuticulaires marquées. La bourse caudale du mâle a des lobes latéraux allongés. Les spicules longs et filiformes sont reliés par leur extrémité distale et se terminent par une petite formation lancéolée caractéristique de chaque espèce.

L'extrémité postérieure des femelles est tronquée et se termine par une pointe caudale. L'utérus est rempli d'œufs très volumineux (140-260 µm x 75-90 µm) ovoïdes, à paroi claire, contenant une morula formée de 4 à 8 gros blastomères dont la présence permet de reconnaître facilement les femelles des *Nematodirus* sp.

Plusieurs espèces ont été décrites comme étant parasites de l'intestin grêle du mouton. Ce sont : *Nematodirus spathiger* ; *N. filicollis* ; *N. battus* ; *N. Helvetianus* ; *N. abnormalis* ; *N. rufaevastitatis*.

2.4.3.4. Le genre *Bunostomum*

Ce genre comprend des espèces de grande taille dont l'extrémité antérieure est recourbée dorsalement. La capsule buccale est moins large mais profonde. Cette capsule buccale présente au niveau de son bord antérieur, une paire de lames tranchantes ventrales. Au fond de la capsule buccale, il existe une paire de petites dents (lancettes) subventrales et un tunnel dorsal se transformant en un cône dorsal pointu.

Chez les mâles, on note la présence d'une bourse caudale à lobe dorsal asymétrique et très réduit par rapport aux deux lobes latéraux beaucoup plus développés. La cote externo-dorsale droite est effilée et se détache précocement du tronc commun de la cote dorsale. La cote externo-dorsale gauche est plus courte et arrive à peine à la bifurcation de cette dernière. Les spicules sont égaux chez les femelles, la vulve s'ouvre un peu en avant du milieu du corps.

Ces parasites présentent des festons cuticulaires très marqués au niveau de la région antérieure (YAMAGUTI, 1961 ; SOULSBY, 1968). Le

genre *Bunostomum* porte deux synonymies. Il s'agit de *Monodontus* et *Bustomum*.

L'espèce cosmopolite couramment rencontrée chez le mouton est *Bunostomum trigocephalus*. Toutefois d'autres espèces comme *B. bovis* et *B. phlebotomum* peuvent parasiter le mouton (YAMAGUTI, 1961).

2.4.3.5. Le genre *Gaigeria*

Il comprend des vers de grande taille dont l'extrémité antérieure est également recourbée dorsalement. La capsule buccale est infundibuliforme et présente au niveau de son bord antérieur une paire de lame tranchante située ventralement. Au fond de cette capsule buccale, on note une paire de petites dents subventrales et un cône dorsal. La région antérieure des parasites présente également des festons cuticulaires. Ce genre ressemble beaucoup à *Bunostomum*. Mais chez *Gaigeria*, il existe un petit tubercule sur chacune des deux lancettes subventrales de la capsule buccale. Aussi, la bourse caudale chez le mâle présente un lobe dorsal de grande taille et deux petits lobes latéraux se rejoignant ventralement.

Les spicules sont fins, égaux et sans barbes. Chez la femelle, la vulve s'ouvre un peu en avant du milieu du corps (YAMAGUTI, 1961 ; SOULSBY, 1968).

L'espèce couramment rencontrée chez les ovins est *Gaigeria pachyscelis*. D'autres espèces parasitent rarement le mouton. Il s'agit de *G. smiti* et *G. ulissiponensis*.

2.4.3.6. Le genre *Strongyloides*

Il comprend de nombreuses espèces dont certaines sont parasites d'animaux. Les formes parasites sont parthénogénétiques et les oeufs rejetés à l'extérieur par leurs hôtes, donnent soit des larves infestantes, soit des formes libres avec mâles et femelles de petites tailles. Les formes libres ont des oesophages rhabditoïdes. La vulve est située dans la région moyenne du corps.

Elles peuvent donner une génération parasite. L'oesophage des formes parasites est non rhabditiforme, mais plutôt cylindrique sans bulbe postérieur. Les adultes des formes parasites ont un organe génital femelle développé et un oesophage relativement long (SOULSBY, 1968). Dans ce genre, une seule espèce parasite les ovins. Il s'agit de *Strongyloides papillosus*.

2.4.4. Parasites du gros intestin

Dans cette portion du tube digestif, on rencontre des nématodes appartenant à trois ordres (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995) :

- * Ordre des Ascarida avec les familles des Oxyuridés dans laquelle se trouve le genre *Skrjabinema* ;

- * Ordre des Strongylida avec la famille des strongylidés, la sous-famille des Oesophagostominés dans laquelle se trouvent les genres *Oesophagostomum* et *Chabertia* ;

- * Ordre des Trichinella avec la famille des Trichuridés comprenant le genre *Trichuris*.

2.4.4.1. Le genre *Skrjabinema*

Il comprend des espèces blanchâtres de petites tailles et de 3 à 8 mm de longueur qui vivent dans le caecum des ruminants. Les parasites présentent trois petites lèvres buccales, un oesophage rhabditoïde et un seul spicule chez le mâle. Les femelles ont une extrémité postérieure effilée (SOULSBY, 1968).

Trois espèces ont été décrites chez les ovins. Il s'agit de : *Skrjabinema ovis* Skrjabin ; *S. alatum*.

2.4.4.2. Le genre *Oesophagostomum*

Ce genre renferme des nématodes à capsule buccale cylindrique avec une couronne radiaire ou un coronule. Les vers présentent ventralement un sillon cervical (à l'extrémité antérieure) au-dessus duquel on note une dilatation cuticulaire portant le nom de vésicule céphalique. L'extrémité antérieure présente également un bourrelet péristomique appelé encore anneau céphalique qui est séparé du sillon cervical par la vésicule céphalique. Généralement, il existe deux coronules : un coronule interne et un externe. Toutefois, l'un des deux peut être absent.

Chez les mâles, les côtes ventrales, medio-latérales et postéro-latérales de la bourse caudale, se fusionnent à leur extrémité proximale. La cote dorsale est divisée en deux branches divergentes donnant chacune une courte sous-branche latérale, les spicules sont égaux. Le gubernaculum est présent.

L'extrémité postérieure des femelles est terminée en pointe et présente l'orifice vulvaire situé un peu en avant de l'anus (YAMAGUTI, 1961 ; SOULSBY, 1968).

Quelques espèces appartenant à ce genre ont été décrites chez les ovins. Ce sont : *Oesophagostomum columbianum* et *O. venulosum*.

2.4.4.3. Le genre *Chabertia*

Ce genre renferme des vers à capsule buccale globuleuse et présente une vésicule céphalique très peu développée. L'orifice buccal est dirigé vers la face ventrale. Il existe deux coronules. La bourse caudale du mâle ressemble à celle de *Oesophagostomum* spp et les spicules égaux sont fins. Le gubernaculum est présent.

Chez la femelle la vulve s'ouvre au voisinage de l'anus (YAMAGUTI, 1961).

Chabertia ovina est l'espèce décrite chez le mouton.

2.4.4.4. Le genre *Trichuris*

Les espèces appartenant à ce genre ont le corps divisé en deux parties : une partie antérieure oesophagienne filiforme et longue et une partie postérieure large et courte, plus ou moins rectiligne ou légèrement recourbée chez les femelles.

Chez les mâles cette partie postérieure est enroulée en spirale. Ils possèdent un long spicule rétractable dans une gaine en partie épineuse (CHERMETTE, 1981). Deux espèces ont été décrites chez les ovins. Ce sont : *Trichuris ovis* et *T. globulosa*.

2.5. Nutrition

La nutrition est variable selon le stade évolutif. Ils sont chymivores, histophages et hématophages (avec diverses adaptations : pièces perforantes ou extrémité antérieure très effilée ; sécrétions anticoagulants et hémolytiques).

2.6. Cycle de développement

Le cycle de développement ou cycle évolutif des nématodes, passe par cinq (5) stades larvaires successifs séparés par quatre (4) mues (MAUPAS, 1899).

Le cycle de développement des nématodes des ruminants en milieu tropical est généralement monoxène et comporte deux phases à savoir une phase exogène et une phase endogène.

2.6.1. Phase exogène

Elle débute par l'expulsion d'œufs fécondés dans le milieu extérieur avec les matières fécales (GRABER et PERROTIN, 1983). Si les conditions de température, d'humidité et d'oxydation sont favorables, l'œuf éclot et libère une larve de premier stade (L_1). Après quelques heures, cette larve (L_1) se débarrasse de sa cuticule et devient une larve de deuxième stade (L_2). Cette larve (L_2) à son tour subit une mue qui la fait passer au stade de larve infestante (L_3) contenue en général dans l'exuvie de la (L_2).

La température, l'humidité et l'oxydation conditionnent l'épidémiologie des nématodoses car elles sont responsables de l'abondance des (L_3) infestantes dans les pâturages. En effet, l'éclosion des œufs demande des conditions de température variant entre 6°C et 36°C avec une température optimale de 30°C. Par exemple chez

Haemonchus contortus, aucun développement n'a lieu au-dessous de (+9°C), mais dans les conditions optimales (22°-26°C), une semaine seulement est nécessaire. Cette espèce est adaptée aux climats chauds (SOULSBY, 1968 ; BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995). Les températures supérieures à 40°C sont néfastes à la survie des larves (L3). L'optimum d'humidité relative est de 70 à 75 %. C'est ainsi que les nématodes du genre *Bunostomum* évoluent dans une hygrométrie de 40% et une température supérieure à 15% (CHERMETTE, 1981).

Cependant, chez les nématodes les genres *Trichuris* et *Strongyloides*, la phase exogène est différente.

- Chez les *Trichuris* spp, le développement larvaire dans le milieu extérieur s'effectue à l'intérieur de l'œuf en trois semaines si les conditions sont satisfaisantes. Ce développement peut être retardé dans les milieux à température variant entre 6°C et 20°C (SOULSBY, 1968).

- Chez les *Strongyloides* spp, le cycle évolutif est complexe. Si ce cycle ne nécessite pas le passage par un hôte intermédiaire, il doit se réaliser dans des biotopes particuliers tels que la vase humide recouverte d'une petite couche d'eau stagnante. Les oeufs renfermant les (L1), les rhabditoïdes éliminés par les excréments éclosent et libèrent ces larves qui se transforment en individus sexués mâles et femelles.

Ces petits vers libres s'accouplent pour donner des oeufs dans le milieu ambiant. A partir de ces oeufs, peuvent naître soit des individus sexués qui recommencent le cycle en milieu extérieur ; soit des larves parthénogénétiques qui disparaîtront au bout d'un certain temps où infesteront un ruminant par voie orale ou par voie transcutanée. Arrivées

dans l'intestin de l'hôte, elles se transformeront en femelles parthénogénétiques.

La survie des larves infestantes dans le milieu extérieur dépend des espèces. Chez *Haemonchus contortus*, les larves sont résistantes mais elles ne survivent pas au gel et à la sécheresse prolongée. Les larves des *Ostertagia* spp ont une grande résistance au froid. Les larves infestantes de *Trichostrongylus* spp sont également résistantes au froid. Quant aux formes infestantes des *Cooperia* spp, elles sont peu résistantes au froid et à la dessiccation.

Chez les *Nematodirus* spp, les larves (L1), (L2), (L3), se forment à l'intérieur de l'œuf et la résistance au froid et à la dessiccation est de ce fait très grande. La persistance sur les pâturages est de une à deux années (SOULSBY, 1968 et CHERMETTE 1981). Les œufs infestants des *Trichuris* spp peuvent rester viables pendant plusieurs années (SOULSBY, 1968). En général, bien qu'enveloppées dans une dépouille exuviale, les larves (L₃) sont douées d'une grande mobilité et sont capables de se déplacer à la surface du sol ou sur des végétaux. Les mouvements s'effectuent dans le sens transversal. Les déplacements verticaux sont orientés par divers tropismes :

- hygrotropisme positif qui pousse les larves à chercher les zones humides ;
- phototropisme négatif qui leur fait fuir une trop vive lumière ;
- géotropisme qui les pousse à s'élever au dessus du sol.
- les facteurs extrinsèques telles que la nature de la végétation.

La combinaison à ces divers tropismes fait que les larves infestantes occupent au cours du nyctémère des parcs contaminés. Avant neuf heures et après dix huit heures, on en trouve beaucoup plus

sur les végétaux qu'à la surface du sol car leur géotropisme négatif et leur hygrotopisme positif ne sont pas contrariés après l'ensoleillement. Au contraire, aux heures où la lumière est très vive et qui coïncident avec la disposition de la rosée sur les plantes, les larves (L₃) sont surtout abondantes à la surface du sol et à la base des végétaux. De nombreux facteurs peuvent modifier ces mouvements verticaux :

- l'étiologie des parasites eux-mêmes : les *Nématodirus* spp recherchent surtout les parties inférieures des plantes (BAXTER, 1959) ;

- leur sensibilité à la chaleur : bien que la température optimale pour le développement larvaire soit relativement élevée (22°-26°C), l'activité maximale des larves L3 ne s'exerce pas toujours à des températures aussi hautes. Les larves de *Haemonchus contortus* sont particulièrement actives aux périodes chaudes. Dans toutes les espèces, les larves (L3) se rassemblent à la base des plantes ;

Les déplacements transversaux sont plus limités : 5 à 7 cm pour *Haemonchus contortus* (STEWART, 1953) ; 20 cm pour *Cooperia* spp (TARHIS, 1958). Les mouvements des larves (L₃) sont préjudiciables à la survie de ces dernières qui sont incapables de se nourrir dans le milieu extérieur et ne vivent que de réserves faites par les larves du deuxième stade. Lorsque ces réserves s'épuisent, les (L₃) meurent.

2.6.2. Phase endogène

Elle correspond au développement des vers dans l'hôte définitif après infestation par la larve (L₃). Cette phase diffère d'une espèce à l'autre. D'une manière générale on distingue deux formes principales

d'évolution des larves chez leurs hôtes définitifs : l'évolution directe et l'évolution indirecte.

Mais chez certaines espèces le développement larvaire peut être momentanément arrêté (GRABER et PERROTIN, 1983).

2.6.2.1. Evolution directe

Cette forme d'évolution intéresse les Trichostrongylidés, les Trichuridés et les Oxyuridés. L'infestation se fait toujours par voie buccale et de façon passive. Les migrations des larves dans l'hôte sont de faible amplitude et n'intéressent que la muqueuse digestive. La larve (L₄) une fois formée, regagne la lumière du tube digestif où elle se transforme en (L₅) puis en adulte. Ces adultes se localisent au niveau de la caillette (*Haemonchus*, *Trichostrongylus*), de l'intestin grêle (*Trichostrongylus*, *Nématodirus*, *Cooperia*) et du gros intestin (*Skrjabinema*, *Trichuris*).

2.6.2.2. Evolution indirecte

Dans ce type d'évolution la larve effectue une migration de grande amplitude dans l'hôte définitif. Dans la famille des *Ankylostomatidés*, les genres *Gaigeria* et *Bunostomum* suivent ce type d'évolution. L'infestation se fait par voie buccale mais surtout par voie transcutanée. Les larves migrent par voie sanguine et atteignent les poumons où elles se transforment en larves (L₄), celles-ci se déplacent en remontant dans la trachée puis redescendent dans l'œsophage puis dans l'intestin où elles se transforment en (L₅) puis en adultes.

Dans la famille des Rhabditidés, le genre *Strongyloïdes* suit un cycle presque identique. Mais ici, seules les femelles parthénogénétiques sont

présentes dans l'intestin grêle et se localisent dans les galeries creusées dans l'épithélium et la sous-muqueuse de la région duodénale.

Toutefois on note chez ce genre une possibilité de lacto-transmission. En effet, au cours de l'infestation d'une brebis, un certain nombre de (L₃) peuvent être stockées dans le tissu adipeux surtout en région péri-mammaire et au moment de la mise-bas, ces larves sont remobilisées et apparaissent dans le colostrum et dans le lait (CHERMETTE, 1981). Chez les jeunes ainsi infestés, les migrations larvaires sont de nouveau nécessaire.

Dans la famille des *Trichostrongylidés* (*Haemonchus* spp. *Trichostrongylus* spp.), l'infestation se fait toujours par voie buccale passive. Les migrations des larves sont de faibles amplitudes et n'intéressent que la muqueuse digestive. La larve (L₄) une fois formée, regagne la lumière du tube digestif où elle se transforme en ver adulte.

Cette évolution endogène dure en moyenne trois semaines. La larve (L₄) peut arrêter son développement au niveau de la muqueuse réalisant ainsi un phénomène d'hypobiose (BLITZ et GIBBS, 1972 ; CHERMETTE, 1981 ; BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995).

Dans la famille des *Strongylidés* (*Oesophagostomum* spp.), une fois intégrées par leurs hôtes, les larves infestantes gagnent l'intestin grêle et plus rarement le gros intestin. Elles s'y enfoncent dans la sous-muqueuse. Il se forme aux points de pénétrations de petits kystes à paroi transparente où se produit la mue de la (L₃) en (L₄). Ces larves gagnent la lumière du gros intestin pour s'y transformer en (L₅) et en adultes. Le développement endogène relativement court en saison de

pluie, peut considérablement s'allonger à la suite de ré infestation de fin d'hivernage (GRABER et PERRROTIN, 1983).

2.7. Arrêt du développement larvaire

Certains nématodes peuvent lorsqu'ils sont au stade larvaire (L₄) ou (L₅) dans l'appareil digestif ou respiratoire de leur hôte subir des arrêts de croissance plus ou moins longs (SOULSBY, 1968 ; BLITZ et GIBBS, 1972 ; BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995). Ce phénomène a été décrit chez *Ostertargia* spp, *Nématodirus* spp, *Chabertia ovina*, *Haemonchus contortus*, *Cooperia oncophora* et *Cooperia pectinata*.

Dans les régions sèches, ce phénomène est bien marqué. Les populations de nématodes adultes disparaissent et sont remplacées par des populations de larves inhibées au stade (L₄). Celles-ci reprennent leur activité les derniers jours de la saison sèche ou dès les premières pluies et se transforment en parasites adultes (GRABER et PERRROTIN, 1983).

L'étiologie exacte de l'inhibition des larves de nématodes est obscure, mais des spéculations considérables sur son mécanisme existent (BORGTEEDE et al., 1978). Les phénomènes immunitaires dont les mécanismes ne sont pas encore connus avec précision, peuvent intervenir pour moduler les populations d'helminthes contribuant à assurer la pérennité des infestations (CROLL, 1977). Ainsi les nématodes du genre *Oesophagostomum* ont un cycle évolutif particulier.

Les facteurs climatiques et environnementaux peuvent être plus importants. Il est en effet possible d'induire l'inhibition du développement des larves (L₄) en leur faisant subir diverses conditions de stockage

(dessiccation, chaleur...) avant de les inoculer aux animaux susceptibles de les héberger ; ce qui démontre que les conditions de l'environnement influencent le métabolisme des étapes de la vie libre (BLITZ et GIBBS, 1972 ; OGUNSUSI 1979).

L'action négative du climat est en quelque sorte compensée par une réaction de défense des nématodes. Il est intéressant de remarquer que dans les régions humides, les larves infestantes survivent plus longtemps que dans le milieu extérieur (GRABER et PERROTIN, 1983). On constate parallèlement que le phénomène d'hypobiose décrit plus loin est beaucoup moins marqué.

Il semble évident que la dessiccation puisse être le facteur déterminant dans l'hypobiose des *Trichostrongylidés* et des *Oesophagostomum* spp.

2.8. Epidémiologie des Nématodes

Au Sénégal l'épidémiologie des nématodes est principalement attribuée à la présence de larves aux pâturages pendant la saison pluvieuse. Il y a suffisamment d'humidité à cette période pour le développement des vers. Les petites infestations ont souvent lieu de décembre à mai et sont quelquefois associées au phénomène de self cure et à l'absence de réinfestation. *Trichostrongylus*, *Strongyloides*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Nématodirus*, *Gaigeria*, *Trichuris*, *Skrjabinema* par ordre de prédominance ont été retrouvés lors d'études faites au Sénégal (BELOT et PANGUI, 1986).

Les strongyloses digestives sont les nématodoses les plus graves. Elles sont dues à des strongles parasitant souvent en grand nombre la

caillette ou les intestins. La strongyloïdose est également une affection très répandue. Comme les strongyloses digestives, on la rencontre partout au Sénégal surtout pendant la saison de pluies.

En saison sèche (8 mois) il subsiste des populations adultes et larvaires résiduelles (NDAO et al., 1995).

Une tendance générale se dessine pour l'évolution saisonnière de chaque parasite (BELOT et PANGUI, 1986). Le taux d'infestation augmente considérablement en hivernage (Tableau I).

Tableau I : Taux d'infestation en fonction des saisons.

Espèce parasite	Pourcentage d'infestation	
	Saison sèche	Hivernage
<i>Haemonchus contortus</i>	47	95
<i>Trichostrongylus spp.</i>	45	90
<i>Oesophagostomum columbianum</i>	20	95
<i>Strongyloïdes papillosus</i>	22	85

Source : VASSILIADES, 1981

L'intensité du parasitisme strongles-strongyloïdes est en moyenne 8 fois plus élevée en hivernage qu'en saison sèche surtout dans la moitié du nord Sénégal zone soudanienne et sahélienne, là où les conditions d'élevage sont particulièrement défavorables. Dans la moitié sud une

bonne alimentation assure aux animaux une certaine capacité de résistance à l'agression parasitaire en dépit d'un taux de parasitisme élevé (VASSILIADES, 1981).

En hivernage en faveur de la température et de l'humidité croissante, les helminthes se développent et de nouvelles infestations se réalisent. Le taux de parasitisme s'élève considérablement, provoquant de véritables strongyloses digestives, notamment des cas d'oesophagostomoses larvaires et de strongyloïdoses aiguës conduisant à la mort des animaux affaiblis par une longue période de sécheresse et par conséquent inaptés à résister à une agression brutale (VASSILIADES, 1981).

Il y a donc deux périodes critiques : l'une en fin de saison sèche, du fait de l'extrême affaiblissement des animaux ; l'autre beaucoup plus sévère en hivernage du fait de la recrudescence du parasitisme digestif.

Quatre (4) genres importants peuvent être suivis au cours de l'année (Tableau II) : *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Strongyloïdes* et *Oesophagostomum*, les variations d'un animal à un autre au cours d'un même mois sont importantes et les moyennes sont souvent faibles.

TABLEAU II : Variations mensuelles du nombre de parasites récoltés chez les ovins (infestation minimale infestation maximale en pourcentage)

Mois	<i>Haemonchus</i>	<i>Trichostrongylus</i>	<i>Strongyloides</i>	<i>Oesophagostomum</i>
Janvier	0	16-1360	24-1065	0-2
Février	0	4-7590	0-130	0-77
Mars	0-11	60-850	0-1050	0-1
Avril	0-10	0-2650	0-40	0
Mai	0-28	189-1780	0-205	0-19
Juin	0-67	21-624	0-68	0-62
Juillet	0-75	72-517	34-335	0-32
Août	0-85	62-1434	15-320	0-20
Septembre	3-110	330-350	0-170	0
Octobre	8-119	170-2420	70-2210	0
Novembre	0-58	901-2440	30-218	0
Décembre	0-23	20-780	0-992	0-9

L'espèce *Haemonchus contortus* est prolifique à un intervalle de génération et il est capable de prendre rapidement avantage des conditions environnementales favorables (GRANT, 1981). Les lourdes infestations (2000-3000 vers adultes) sont communes à la saison pluvieuse (NDAO et al., 1995). Le nombre moyen d'*Haemonchus contortus* adulte compté dans le liquide de lavage de la caillette de janvier à février était faible chez les ovins (moins de 5%).

Les larves d'*Haemonchus* représentaient 61% à 90% de la charge totale de la caillette en saison sèche. Cela confirme qu'*Haemonchus contortus* survit durant la saison sèche comme larve hypobiotique dans la muqueuse abomasale des ovins. Chez les ovins du sahel, en particulier au Sénégal, il est constaté une forte proportion de charge larvaire et un faible niveau de la population adulte durant la saison sèche (VERCRUYSSSE, 1984, 1985).

L'humidité relative basse (11,7% à 50%) et les fortes températures ne permettent pas la survie des larves infestantes durant la saison sèche. L'arrêt du développement larvaire et la non ré infestation des animaux expliquent la diminution du nombre d'adulte (NDAO et *al.*, 1995).

L'espèce *Haemonchus contortus* n'est présente que de mars à décembre. Le taux d'infestation est faible à nul en saison sèche mais il augmente rapidement en fin de cette saison pour se maintenir à un niveau moyen pendant la saison des pluies et jusqu'en décembre.

La population parasitaire adulte croît dès la fin de la saison sèche pour atteindre un maximum en saison de pluies et en fin de celle-ci. Elle diminue au fur et à mesure de la saison sèche. La population larvaire suit une progression inverse et se trouve élevée en saison sèche. Cette population fléchit et disparaît dès le début de la saison des pluies pour dépasser à nouveau le niveau de la population adulte dès la saison sèche.

L'espèce *Trichostrongylus colubriformis* apparaît à la seconde moitié des pluies. Les moyennes mensuelles de ce parasite atteignent un pic en septembre. En saison sèche, la charge régresse progressivement et augmente légèrement en novembre. L'augmentation de cette population pourrait être due à la maturation brusque des larves (L4). Par contre, la régression durant la saison sèche pourrait être due à la mort des parasites âgés (NDAO et *al.*, 1995). Le genre *Trichostrongylus* est responsable des pertes importantes de poids chez les ovins (SHUMARD et *al.*, 1957). Il existe dans les régions à climat tempéré et ne se développe pas en saison pluvieuse et chaude

(GRANT, 1981). Il persiste pendant toute l'année et même durant une période importante de la saison sèche. Un léger fléchissement de ce niveau se remarque en début de saison de pluies en juillet, mais il remonte au cours de la saison de pluies (août, septembre) et en début de saison sèche (octobre, novembre). Le niveau de la population adulte de *Trichostrongylus* est d'emblée plus élevé que celle d'*Haemonchus* restée assez constant au cours de toute l'année. Dans tous les cas, la population adulte est plus importante que la population larvaire qui est faible et inexistante en saison pluvieuse. Ces larves augmentent en nombre rapidement au début de la saison sèche et diminuent ensuite au cours de la progression de celle-ci.

La charge moyenne d'*Oesophagostomum columbianum* atteint un maximum en septembre. Mis à part une poussée en février, *Oesophagostomum* n'est rencontré qu'à partir de la fin de la saison sèche (avril) et jusqu'à la fin de la saison des pluies (septembre). L'importance de l'oesophagostomose larvaire est évaluée en fonction du nombre de nodules par unité de surface de la muqueuse de la fin de l'iléon, du caecum et du colon. Ces nodules, de 2 mm à 3 mm de diamètre sont très nombreux tout au long de la saison sèche. Ils disparaissent très rapidement dès l'apparition des premières pluies. La population adulte suit une évolution inverse (NDAO, 1991).

La population la plus élevée de *Strongylosus papillosus* se retrouve en juin. Ce parasite suit la même évolution saisonnière que *Trichostrongylus*, mais à un degré d'infestation plus faible. On observe une diminution du nombre de parasites au fur et à mesure que la saison

sèche évolue. Le niveau d'infestation augmente en saison pluvieuse (NDAO, 1991).

Ces différences d'ordre de succession et de pic d'incidence sont dues aux différentes constantes de fécondités et d'intervalles de générations des espèces (FABIYI, 1973).

La charge moyenne en nématode dans l'intestin grêle, le cæcum, le colon et la caillette atteint un maximum en août-septembre. Les moyennes mensuelles du nombre d'œufs par gramme (OPG) de fèces sont à un niveau bas de décembre à avril (OPG<400). Les valeurs augmentent progressivement à partir de mai pour atteindre un maximum en septembre (NDAO et *al.*, 1995). La fertilité des strongles est forte surtout en saison pluvieuse en raison de la faible densité des femelles (BELOT et PANGUI, 1986).

L'évolution du nombre d'œufs par nématode montre une baisse en saison des pluies. En saison sèche, ce nombre est constant et plus élevé. L'augmentation en fin de saison sèche pourrait être liée à la dépression immunitaire observée en général sur les animaux à cette période les parasites produisant alors plus d'œufs. La baisse de ce nombre d'œufs observée en saison pluvieuse est alors liée à un meilleur état des animaux.

Le taux d'infestation moyen est souvent faible en milieu tropical où les animaux sont souvent peu parasités et en équilibre hôte-parasite, permettant une survie de l'animal dans les meilleures conditions (GRETILLAT, 1981). Il existe des taux d'infestations différents selon les pays (**Tableau III**).

Tableau III : Taux d'infestation trouvé chez les ovins (en p. 100)

Espèce parasite	Localité		
	Nigeria	Sénégal	Tchad
<i>Haemonchus contortus</i>	40	94,82	50
<i>Trichostrongylus spp.</i>	40	93,10	0
<i>Stongyloïdes spp.</i>	0	10	17
<i>Strongyloïdes papillosus</i>	20	36,20	5
<i>Gaigeria pachyscelis</i>	2	12,06	0
<i>Nematodirus spp.</i>	0	0	0
<i>Oesophagostum columbianum</i>	30	58,62	37
<i>Trichostrongylus globulosa</i>	0	0	0
<i>Skrjabinema ovis</i>	1	0	37

Source : VONDOU, 1989.

Une humidité importante et des températures élevées sont des facteurs favorables au développement des nématodes sur les pâturages infestés.

Donc en zone sahélienne, la saison pluvieuse est la période idéale pour l'évolution massive et rapide de ces parasites. En saison sèche, cette évolution est ralentie, voir interrompue faute d'une humidité suffisante dans le milieu extérieur. La survie sera alors assurée par un développement plus long des larves dans les muqueuses et par la contamination résiduelle des pâturages par les œufs qui selon (KERBOEUF, 1987), peuvent survivre plusieurs années dans le milieu extérieur. Pendant cette saison sèche et en zone tropicale, l'importance des populations adulte et larvaire est énorme, d'autant plus que les animaux sont affaiblis par manque d'aliments.

Les acteurs importants qui influencent la production du nombre d'œufs par nématode (*Trichostrongylus* et *Strongyloïdes*) sont la compétition alimentaire entre parasites et les phénomènes immunitaires de l'hôte parasité.

2.9. Etude anatomoclinique des nématodoses gastro-intestinales

2.9.1. Symptomatologie

L'incubation dure en moyenne quatre (4) à cinq (5) semaines mais elle peut varier selon l'importance de l'infestation.

- Syndrome lié à l'anémie

Ce syndrome est essentiellement engendré par *Haemonchus* spp et *Gaigeria* spp. Il s'exprime par une perte d'appétit, une nonchalance, une adynamie, une pâleur accusée des régions à peau fine. On note une diminution du nombre d'hématies ; il s'agit d'une hématie hypochrome de type microcytaire ou macrocytaire (BAKER et *al.*, 1959).

- Syndrome lié à la gastro-entérite

Ce syndrome est l'oeuvre des Trichostrongylidae autres que *Haemonchus* spp. Aussi bien que *Cooperia* spp et *Oesophagostomum* spp soient hématophages, la spoliation sanguine dont ils sont responsables demeure peu élevée en comparaison à leurs actions irritatives et perturbatrices du processus digestif.

La gastro-entérite est essentiellement caractérisée par de la diarrhée profuse et abondante. Son aspect varie en fonction du parasite mis en cause : mucoïde, jaunâtre et parfois striée de sang avec

Strongyloides spp ; séreuse, verdâtre, d'odeur nauséabonde et en jet liquide avec *Oesophagostomum spp*.

La diarrhée peut également prendre une coloration noirâtre lorsqu'elle contient du sang digéré. La diarrhée s'accompagne d'un état de déshydratation très accusé.

L'anémie observée au cours de l'évolution du syndrome gastro-entérique est donc une anémie de type normochrome et normocytaire, contrairement à celle engendrée par *Haemonchus spp*.

2.9.2. Lésions

2.9.2.1. Au niveau de la caillette

Le genre *Haemonchus* à l'état larvaire exerce une action traumatique. L'extrémité antérieure de la larve pénètre dans la muqueuse au niveau des glandes gastriques, ce qui provoque une dilatation, une hypertrophie de la muqueuse et entraîne la formation de petits points blancs en saillie à la surface.

Les larves histotrophiques occasionnent une gastrite aiguë catarrhale ou hémorragique associée à une destruction de glandes gastriques et une modification du pH de la caillette qui passe de 2,9 à 6,5 selon (GRABER et PERROTIN, 1983).

A l'état adulte, la pathogénicité de *Haemonchus* est liée en grande partie à l'activité hématophage du parasite. Les *Haemonchus* absorbent également le phosphore, le calcium, le cobalt et le fer dont les réserves dans le foie peuvent baisser de moitié.

Trichostrongylus spp s'enfonce dans l'épaisseur de la paroi digestive et exerce une action mécanique et traumatique. Ceci est particulièrement marqué avec *T. axei* qui occasionne une érosion de la muqueuse abomasale (CHERMETTE, 1981), entraînant une inflammation de la caillette et de l'intestin grêle. On observe une gastrite aiguë catarrhale avec congestion exsudative, infiltration de la muqueuse par des monocytes et éosinophiles. Ces lésions peuvent être diffuses et sont surtout marquées à la base des plis de la caillette (OSBORNE et al., 1960). Les *Trichostrongylus* entraîne une diminution de la concentration en ions potassiques et une augmentation du pH de la caillette (SHUMARD et al., 1957).

2.9.2.2. Au niveau de l'intestin grêle

Les parasites localisés dans l'intestin grêle provoquent le plus souvent des lésions inflammatoires, œdémateuses et exsudatives. Ce sont des entérites le plus souvent chroniques. Le rôle le plus important revient aux *Gaigeria* spp qui, au cours de la migration des larves (L₄), provoquent des foyers hémorragiques accompagnés d'une forte congestion au niveau du duodénum.

Les vers immatures et adultes se fixent sur la muqueuse duodénale à l'aide de leurs capsules buccales. Ils sont hématophages et les quantités de sang ponctionnées sont souvent importantes. Ils se déplacent et aux points où ils viennent de quitter, coulent de petites gouttes de sang (GRABER et PERROTIN, 1983). Il en résulte une forte anémie qui se manifeste même si le nombre de parasites recueillis à l'autopsie est relativement peu élevé. En outre, la concentration plasmatique en cuivre diminue.

Les Strongyloides entraînent des lésions d'entérite aiguë qui peuvent être quelquefois hémorragiques. Elles sont dues à l'action térébrante des femelles parthénogénétiques qui s'enfoncent dans l'épaisseur de l'épithélium. Il en résulte des brèches servant de portes d'entrée à diverses infections bactériennes ou autres comme les coccidies (DAVIS et *al.*, 1960).

2.9.2.3. Au niveau du gros intestin

Ici, les *Oesophagostomum* spp occupent la place la plus importante. Les adultes ont une action pathogène négligeable. Les larves (L₄) par contre déterminent des actions très caractéristiques (TRONCY et *al.*, 1981). Ces lésions sont provoquées par la pénétration des larves dans la sous muqueuse cœcale où elles demeurent un temps plus ou moins long. Les larves se développent comme de véritables corps étrangers et la réaction de l'hôte se traduit par la formation de nodules. Au début, les nodules sont de petite taille, leur diamètre est inférieur à 1mm. Ils ne déforment pas la muqueuse intestinale. Ils sont noirs et à la coupe on trouve une larve dans un magma hémorragique (GRABER et RECEVEUR, 1958).

Après plusieurs semaines d'évolution, ils sont toujours noirs mais leur diamètre atteint 2 à 3 mm et ils déforment la muqueuse intestinale. A la coupe, on trouve une larve au sein d'un magma blanchâtre. Les nodules très anciens sont généralement percés au centre et ne contiennent généralement plus de larves. Leur diamètre atteint 4 à 5 mm. Ils sont blanchâtres et contiennent un magma caséux. Ces lésions nodulaires s'abcèdent fréquemment par suite de complications bactériennes (OSBORNE et *al.*, 1960).

Les adultes des nématodes du genre *Trichuris* fixés dans le cæcum avec une grande partie de leur extrémité antérieure enfoncée dans la muqueuse sont hématophages. Les lésions siégeant surtout au sein du cæcum sont celles d'une typhlite parfois hémorragique (BUSSIERAS et CHERMETTE, 1995).

2.10. Pathogénie

La pathogénie est axée autour de quatre actions :

- * l'action irritative résulte de la fixation des scolex et des mouvements des vers ;
- * l'action bactérifère est liée à la présence de petits abcès ;
- * l'action spoliatrice est à l'origine de l'anémie observée ;
- * l'action toxique résulte d'une résorption du produit de désintégration des anneaux, ce qui expliquerait les troubles nerveux.

CHAPITRE II :

LUTTE CONTRE LES NEMATODOSES

GASTRO-INTESTINALES

1- Principe de la lutte contre les nématodoses

La lutte contre les helminthoses digestives du bétail est l'une des premières priorités pour tous les types d'élevage ; elle mobilise des moyens financiers considérables tant à l'échelle individuelle de l'éleveur qu'à l'échelle collective dans tous les pays. Actuellement, la lutte est fondée en partie sur les mesures sanitaires et zootechniques visant à diminuer le risque d'infestation par les éléments parasitaires exogènes (**PIERRE-CHARLES LEFEVRE et al, 2003**). Ainsi elle met en jeu plusieurs types de mesures :

- a) Le contrôle de la densité de population du bétail. La surpopulation force les animaux à paître plus près des matières fécales et du sol, ce qui peut conduire à une consommation accrue des larves infestantes.
- b) Le suivi de la conduite du pâturage permettant de minimiser l'infestation des prairies par les larves et l'utilisation des pâturages sains.
- c) Le traitement anthelminthique tactique : vermifugation périodique.
- d) Le traitement anthelminthique stratégique, au moment où les conditions extérieures sont les plus favorables au développement des larves sur les pâturages.

En effet, la surcharge des pâturages non seulement contribue à la dégradation des pâturages mais force également l'animal à se nourrir à proximité des matières fécales, ce qui augmente aussi inévitablement le nombre de larves infestantes ingérées. Le contrôle des densités de population devrait ainsi permettre de réduire de façon significative la charge parasitaire des troupeaux au pâturage.

La notion de pâturage sain comprend les pâturages n'ayant pas servis (non pâturés), ceux qui sont utilisés pour la production de foin/ensilage ou ceux ayant servi auparavant à d'autres espèces animaux. Dans certains pays, on crée ainsi des pâturages sains en laissant les bovins pâturer d'abord, suivis des ovins et caprins. Si ces pâturages sains sont disponibles, il convient de traiter le jeune bétail avec un anthelminthique dès les premières pluies et de le faire paître sur le pâturage sain.

Le traitement anthelminthique stratégique doit être administré et intégré dans les programmes de lutte selon un calendrier établi en fonction des variations saisonnières du développement et de la survie des Larves L₃ dans les pâturages.

2. Principaux anthelminthiques utilisés

De nos jours, la lutte demeure très largement tributaire de l'utilisation des produits anthelminthiques (tableau IV) pour la chimiothérapie et la chimioprévention. Ces produits appartiennent à plusieurs familles chimiques ; trois groupes de famille sont dominants car ils sont les plus fréquemment utilisés dans les élevages :

- les benzimidazoles,
- les imidazothiazoles
- les tétrahydropyrimidines et les macrolides antiparasitaires ou lactones macrocycliques.

Les deux premiers groupes renferment les produits surtout efficaces contre les nématodes digestifs et respiratoires mais plusieurs d'entre eux

ont un spectre plus large et agissent aussi contre les cestodes et/ou les trématodes. Par ailleurs, les lactones macrocycliques, essentiellement nématodocides sont également efficaces contre les ectoparasites arthropodes et sont souvent désignés par le terme : « endectocides ».

Tableau IV : Principaux anthelminthiques utilisés

Groupe	DCI	Voie d'adm	Pos (mg/kg)	Spectre
BENZIMIDAZOLE Methyl-carbamates	Albendazole	PO	5- 10	Str/Ang/ Cest/Asc
	Fenbendazole	PO	7,5	Str/Ang/ Cest/Asc
	Mebendazole	PO	10	Str.di
	Oxibendazole	PO	10-15	Str.di/Tr
	Oxfendazole	PO/IRu	5	Str/Ang/ Cest/Asc
Thiazolyl-benzimidazole	Thiabendazole	PO	50 -100	Str.di/Ang
Pro-benzimidazoles	Thiophanate	PO	50-60	Str.di
	Febantel	PO	5-7,5	Str/Ang/ Cest
	Nétobimin	PO/SC/IM	7,5-20	Str/Ang/ Cest
IMMIDAZOTHIAZOLES	Tetramisole	PO	10-15	Str.di/Asc
	Levamisole	PO/IM/SC/ TC	5-7,5	Str.di/Asc
TETRAHYDROPYRIMIDINE	Morantel	PO	12,5	Str.di
	pyrantel	PO	12,5-20	Str/Asc
HALOGENOPHENOLS et assimilé	Bithionoloxide	PO	30-60	Amph
	Nitroxinil	SC/IM	10	
	Closantel	SC/IM	5	
	Rafoxanide	PO	15	
	Oxyclosanide	PO	18,7	Amph
	Niclosamide	PO	50-100	Cest
LACTONES MACROCYCLIQUES Avermectine	Ivermectine	PO/TC	0,2-0,5	Str.di/Asc Tr/Cest/ Ang
	Abamectine	SC/IM	0,2	Str.di
	Doramectine	TC	0,2	Str.di
	Eprinomectine	TC	0,5	Str.di
Milbémécines	Moxidectine	PO	0,2	Str.di
DIVERS	Phénothiazine	PO	500	Str.di
	Pipérazine	PO	100-200	
	Dichlorvos	PO	30	
	Praziquantel	PO	1 à 3,5	

Légendes :

PO : per os, par voie orale ;	Str.di : Strongles digestifs
SC : Sous-cutanée ;	Ang : anguillules
TC : Transcutanées (Vaporisation)	Asc : ascarides
IM : Intramusculaires ;	Cest : Cestodes
DCI : Dénomination Commune International	Tr : trichures
Voie d'adm : Voie d'administration	Amph : Amphistomes

Source : (Lefèvre et al, 2003)

Tableau V : Anthelminthiques actifs sur les larves inhibées

Bovins	Ovins
Albendazole	Albendazole
Febantel	Febantel
Fenbendazole	Fenbendazole
Oxfendazole	Oxyfendazole
Thiophanate	Levamisole
Ivermectine	Ivermectine

Source : JORGEN et al., (1995)

3. Problèmes liés à l'utilisation des anthelminthiques

Actuellement, l'utilisation des anthelminthiques se heurte dans de nombreux pays à deux problèmes qui suscitent des inquiétudes quant à leur avenir et menacent d'affaiblir les moyens de lutte contre les helminthes : il s'agit du problème de toxicité et des résidus et le phénomène de résistance.

Quelques fois on peut aussi souligner le problème d'efficacité (**PIERRE-CHARLES LEFEVRE et al, 2003**).

3.1 Problème d'efficacité

En règle générale, un seul hôte héberge plusieurs espèces de parasites ; toutes n'ont pas la même sensibilité aux anthelminthiques, quelque soit l'enthousiasme des dépliant publicitaires.

D'autre part, les stades immatures, les larves ou adultes immatures, sont de manière générale, moins sensibles à l'action des anthelminthiques que les stades adultes. En Afrique, on ne traite qu'une seule fois car les traitements répétés sont onéreux ou matériellement impossible ; on élimine alors les vers adultes qui sont très rapidement remplacés par les formes immatures en croissance. En plus aucun anthelminthique n'est efficace à 100% contre le parasite visé.

3.2. Problème de toxicité et résidus

Les anthelminthiques sont des produits dangereux. Leur emploi impose des précautions surtout en Afrique où on intervient sur des animaux faibles d'état, déficients à certaines périodes critiques, comme à la fin de la saison sèche.

Par ailleurs, toutes les espèces animales n'ont pas la même sensibilité aux anthelminthiques : certains peuvent, par exemple, être anodin chez les moutons et dangereux pour les bovins ; aussi faut-il être prudent lorsque l'on doit intervenir sur plusieurs espèces différentes (**P. M. TRONCY, J. ITARD, P. C. MOREL., 1981**).

Enfin, le problème de résidu dans les denrées alimentaires d'origine animale, surtout la viande et le lait des animaux traités, est aggravé par l'extension de l'usage des nouveaux produits macrolides à

large spectre et dont la rémanence dans l'organisme est très longue (PIERRE-CHARLES LEFEVRE et al, 2003).

3.3. Problème de résistance

La chimiorésistance s'étend progressivement à tous les continents et concerne toutes les familles des anthelminthiques. L'amoindrissement de l'efficacité de la plupart des anthelminthiques contre certains helminthes est un phénomène qui menace gravement certains pays de pertes catastrophiques dans les élevages.

La détection d'helminthes résistants aux anthelminthiques, constitue alors une question préoccupante.

Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de ce phénomène. Ce sont notamment:

- **le sous-dosage** : il arrive que les éleveurs se servent du poids moyen pour établir la dose à administrer, ce qui conduit irrémédiablement à un sous-dosage, le médicament est présent dans l'organisme, mais pas assez pour neutraliser les parasites, alors ces derniers s'adaptent très rapidement à la présence de la molécule.
- **les traitements répétés** consistant à administrer le même anthelminthique à faibles doses pendant une longue période prédispose à l'acquisition d'une résistance.

3-4 Prévention du développement d'une résistance aux anthelminthiques.

Il est urgent d'adopter des stratégies permettant d'éviter la propagation du phénomène de résistance aux anthelminthiques en particulier en ce qui concerne les nématodes. Dans la pratique, il convient de prendre les mesures ci-après :

- utiliser la dose correcte ;
- entretenir le matériel de distribution des doses ;
- diminuer la fréquence des traitements ;
- instaurer un traitement et une quarantaine pour tous les animaux introduit dans l'élevage ;
- alterner les anthelminthiques.

4. LES MACROLIDES ENDECTOCIDES

Les détails que nous donnerons ici sont en complément des caractéristiques déjà énoncées plus haut, parmi celles des anthelminthiques actifs sur les nématodes gastro-intestinaux et respiratoires.

Cette famille d'antiparasitaire a donc vu le jour à la suite de recherches, débutées en 1975, et qui ont conduit à découvrir des substances d'origine naturelles et novatrices, radicalement différentes de celles qui étaient alors utilisées en thérapeutique vétérinaire (**BENGONE-NDONG et ALVINERIE,2004**).

Ces recherches ont conduit à un vaste programme de criblage aléatoire des microorganismes telluriques collectés dans le monde entier et analysés en laboratoire.

Les premiers résultats ont été obtenus grâce à un bouillon de fermentation provenant d'un échantillon de sol collecté à Kawana (Ito city, Japon) par l'Institut Kitasato.

Cet institut montra une activité antiparasitaire remarquable dans un test in vivo sur des souris infestées par *Nematospiroides dubius*, un nématode dont certains isolats sont résistants aux anthelminthiques classiques, notamment aux Benzimidazoles (**EGERTON et al., 1979 ; HOSTON I.K., 1982 ; ROBIN B., 1983**).

Un agent inconnu fut alors isolé et son fort potentiel fut mis en évidence par son activité naturelle dans des proportions infimes : 1µg par gramme de nourriture distribuée, soit 1 ppm de la ration.

Cette activité s'est révélée supérieure à celle des autres anthelminthiques connus (**EGERTON et al., 1979**).

Le nom de cette nouvelle famille de composés découla de ses propriétés acaricides, insecticides et nématocides (**SHOOP et al., 1995**): avermectines (*a* : anti ; *ver* : *verm* ; *ect* : ectoparasite).

De cette capacité à éliminer les endoparasites (nématodes) et les ectoparasites (arthropodes) est apparu le nouveau concept « d'end-ecto-cides ».

Les milbémycines constituent le deuxième groupe d'endectocide. Ce sont des composés acaricides et insecticides qui ont été découverts en 1973, mais dont le potentiel endectocide n'a été réalisé que lors de l'avènement des avermectines.

Les avermectines et les milbémycines sont issues de la culture de bactéries filamenteuses du genre *Streptomyces* ; elles ont été introduites en thérapeutique vétérinaire en 1981(ivermectine) et ont succédé à la phénothiazine, au thiabendazole et à divers autres benzimidazoles, en particulier chez les bovins. Leur activité s'exerce avec une dose faible (0,2 mg/kg) en comparaison avec la phénothiazine (600mg/kg), le thiabendazole (50mg/kg) et l'oxfendazole (5 mg/kg).

Ces deux familles ensemble constituent à ce jour la classe thérapeutique (les macrolides endectocides) la plus utilisée dans la lutte contre les parasites des bovins.

TableauVI : Principaux antiparasitaires endectocides utilisés en médecine vétérinaire

Endectocide	Nom commercial	Dose	Voie d'administration	Espèce cible
Ivermectine	Ivomec [®]	0,2 mg/Kg	Sous-cutanée	Bovin, ovin, porcin, caprin*
	Ivomec [®]	0,5 mg/Kg	Pour-on	Bovin
	Ivomec [®] (bolus)	8,6 mg/Kg	Orale	Bovin
	Oramec [®]	Ivomec [®]	0,2 mg/Kg	Ovin, caprin*
	Eqvalan [®] , Furexel [®]	0,2 mg/Kg	Orale	Equin
Abamectine	Enzec [®]	0,2 mg/Kg	Sous-cutanée	Bovin
Doramectine	Dectomax [®]	0,2 mg/Kg	Sous-cutanée	Bovin, ovin, caprin*
Eprinomectine	Eprinex [®]	0,5 mg/Kg	Pour-on	Bovin
Moxidectine	Cydectine [®]	0,5 mg/Kg	Sous-cutanée	Bovin, ovin, caprin*

Source : (BENGONE ET ALVINERIE, 2004).

*Pas d'autorisation de mise sur le marché spécifique

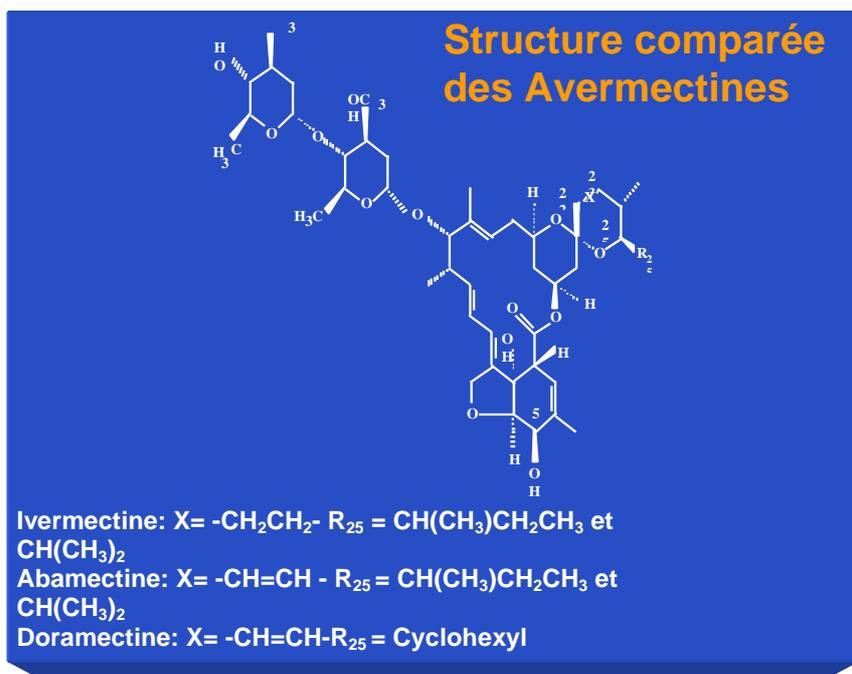
4.1. STRUCTURE

Les avermectines et les milbémycines présentent une même structure générale de lactone macrocyclique. La différence structurale majeure entre les deux groupes consiste au groupement saccharidique (substituant bisoleandroxyloxy) sur le carbone 13 des avermectines.

Les milbémycines en sont dépourvues ; ce sont donc des avermectines déglycosylées (aglycones des avermectines).

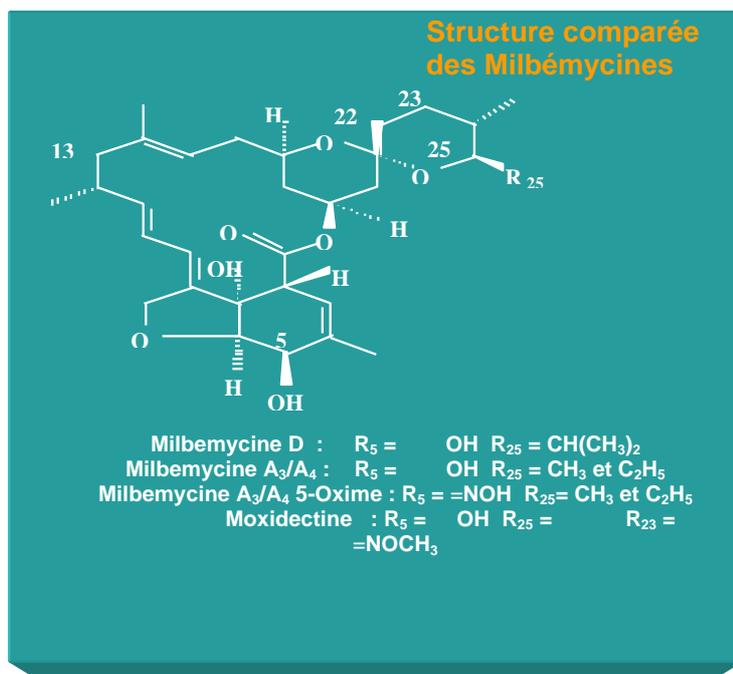
Les avermectines sont issues de la culture de *Streptomyces avermitilis*. Huit composés naturels ont été isolés : A_{1a}, A_{1b}, A_{2a}, A_{2b}, B_{1a}, B_{1b}, B_{2a}, B_{2b}. Les composés A possèdent un groupement méthoxyle sur le carbone numéro 5, alors que les composés B portent un groupement hydroxyle. La liaison entre les carbones 22 et 23 est double dans les cas des composés 1 ; elle est simple dans le structure des composés 2. Les homologues a et b ont une activité presque identique. Les principales molécules dérivées sont :

- L'ivermectine (22,23-dihydro-avermectine B₁) a été la première avermectine commercialisée. Elle est obtenue par hydrolyse sélective de la double liaison 22-23 de l'avermectine B₁.
- L'abamectine (avermectine B₁).
- La doramectine (25-cyclohexyl-avermectine B₁) est un produit de fermentation d'une souche mutante de *S. avermitilis*.
- L'eprinomectine (4'-(épiacétylamino)-4'-désoxy-avermectine B₁) est issu de la fermentation de *S. avermitilis* comme l'ivermectine et l'abamectine.



Source : ALVINERIE, mars 2007

Figure 1 : Structure chimique des principales avermectines.



Source : ALVINERIE, mars 2007

Figure 2 : Structure chimique des milbémycines
(dont la moxidectine)

4.2. MODE D'ACTION

L'action des endectocides est lente et reliée à la fois à l'action intrinsèque du médicament sur le parasite cible et à la présence de concentrations significatives en terme de niveau et de durée sur le site d'action.

De nombreuses études ont permis d'établir **un mode d'action unique pour l'ensemble des macrolides endectocides**. Ce mode d'action fait intervenir le système glutaminergique.

Les macrolides agissent sur la transmission nerveuse. Ils se fixent sur un récepteur au glutamate, au niveau des canaux chlore, à proximité d'un récepteur Gaba (acide gamma amino butyrique) et d'un récepteur aux benzodiazépines. Cette fixation provoque un blocage des canaux chlore en position ouverte et donc un flux entrant d'ions chlore au sein des cellules nerveuses des parasites (la glutamase n'ayant aucune action sur les avermectines et milbémycines).

Il s'ensuit une hyperpolarisation cellulaire qui bloque toute activité nerveuse et entraîne une paralysie flasque (**ARENA et al., 1995 ; BLOOMQUIST J., 2003**).

Ces molécules sont en revanche inactives sur les plathelminthes (trématodes et cestodes). Les vers plats ont en effet un système nerveux moins développé et ne possèdent pas de récepteurs au glutamate similaires aux nématodes et aux arthropodes sur lesquels se fixent les macrolides antiparasitaires (**COURTNEY et al., 1985 ; JOHNSON E.G., 1991**).

4.3. SPECTRE D'ACTIVITE

Les endectocides présentent une grande efficacité à l'égard de nombreux parasites internes et externes des animaux domestiques et leur activité s'exerce à de nombreux stades parasitaires. Elle comprend une action parasitaire et une action insecticide et acaricide.

- **Action sur les parasites externes** : les endectocides sont utilisés dans le traitement des ectoparasitoses des ruminants.

Les formulations injectables sont actives sur les poux piqueurs (*Haematopinus*, *Linognathus* et *Solenoptes*), les mélanophages

(*Melaphagus ovinus*) et les agents de gales du genre *Sarcoptes* ou *Psoroptes* (HEINZE-MUTZ E.M et al., 1993 ; JACKSON T.H., 1989).

Les pour-on, avec une distribution à la fois systémique et superficielle, ont un spectre d'activité élargi aux poux broyeurs et aux agents de gales du genre *Chorioptes*. Une seule administration est généralement suffisante chez les bovins pour contrôler une phtiriose ou une gale. Les présentations orales sont insuffisamment actives sur les parasites externes et ne sont employées que pour les vermifugations des animaux.

- **Action sur les nématodes digestifs et respiratoires** : ils sont actifs sur la plupart des nématodes parasites à localisation digestive et respiratoire. Ils sont particulièrement indiqués contre :
 - les strongles digestifs : *Haemonchus*, *Ostertagia*, *Teladorsagia*, *Trichostrongylus*, *Nematodirus*, *Cooperia*, *Bunostomum*, *Oesophagostomum*, *Trichuris*;
 - les strongles respiratoires : *Dictyocaulus*, *Protostrongylus*, *Muellirius* ;
 - les anguilluloses : *Strongyloides* ;
 - les trichures chez les ruminants.

Parmi ces nématodes, certains constituent des espèces limitantes car naturellement moins sensibles que d'autres. Il s'agit des *Cooperia spp* et de *Nematodirus spp* (BISSET et al., 1992 ; RANJAN et al., 1992 ; WILLIAMS et al., 1997).

2^{ème} PARTIE

**ETUDE EXPERIMENTALE :
ETUDE DE L'EFFICACITE THERAPEUTIQUE
DE CLOMECTINEND CONTRE LES
NEMATODOSES DES OVINS**

Chapitre I :

MATERIEL ET METHODES

1. PERIODE ET LIEU DE L'ETUDE

L'expérimentation s'est déroulée à l'EISMV de Dakar, dans le parc animalier du service d'Anatomie.

Elle a duré 3 mois (de début Mars à fin Mai 2008)

2. MATERIEL

2.1. Matériel animal

L'essai a porté sur douze (12) brebis achetées au foirail des abattoirs de Dakar. Ce sont des femelles âgées de plus de 2 ans de race peulh peulh et dont l'état général n'était pas très satisfaisant. Pour l'infestation helminthologique, des matières fécales ont été prélevées sur les tractus digestifs de moutons abattus aux abattoirs de Dakar pour la coproculture.



Photo1 : les animaux d'expérimentation (BA HAMADOU)

2.2. Matériel de laboratoire

2.2.1. Pour les analyses coproscopiques et coproculture

Le matériel utilisé pour les examens coprologiques comprend :

- des boîtes en plastiques ;
- Des boîtes de Pétri ;
- un mortier muni d'un pilon ;
- des béchers, des tubes à centrifuger, des pipettes Pasteur ;
- une balance ;
- un tamis (passoire à thé) ;
- des lames porte-objets et lamelles ;
- une centrifugeuse ;
- du papier filtre ;
- du charbon activé ;
- un microscope équipé d'un oculaire 4 et des objectifs 10, 40 et 100 ;
- une solution sursaturée de chlorure de sodium (35% de NaCl).

2.2.2. Pour les autopsies helminthologiques

La réalisation de l'autopsie helminthologique et la conservation des parasites ont nécessité le matériel suivant :

- une paire de ciseaux ;
- une série de cinq tamis de mailles différentes (2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm et 0,125 mm) ;

- un microscope photonique ;
- une loupe binoculaire ;
- l'alcool 70° ;
- une solution de formol 10% ;
- des lames et lamelles ;
- des pots de prélèvements pour conservation des parasites ;
- Baume du Canada ;
- Toluène ;
- Acide picrique ;
- Acide acétique cristallisé ;
- Alcool chlorhydrique (100ml d'alcool 8° + 5ml de HCL pur) ;
- Carmin chlorhydrique alcoolique (5g de carmin + 200ml d'alcool 90° + 5ml d' HCL / H2O) ;
- Acide phénique cristallisé ;
- Glycérine ;
- Acide lactique ;
- Liquide de Bouin ;
- Le lactophénol ;

2.2.3. Pour l'hématocrite

- des tubes de prélèvement de sang avec anticoagulant (EDTA) ;
- des porte-aiguilles ;
- des aiguilles VENOJECT ;
- une microcentrifugeuse à hématocrite ;
- des microtubes à hématocrite ;
- du mastic ;
- une plaque de lecture de l'hématocrite ;

2.2.4 L'alimentation

Pendant toute la période de l'essai, les animaux ont été nourris avec des fanes d'arachide, de l'aliment concentré ; l'eau a été administrée *ad libitum*.

2.3. Les Médicaments

Deux (2) anthelminthiques ont été utilisés lors de cette étude :

- CLOMECTINEND;
- IVOMECHND

2.3.1. CLOMECTINEND

C'est un anthelminthique à large spectre contenant deux principes actifs : le closantel et l'abamectine ;

Le CLOMECTINEND est présenté sous forme de bolus conditionné en deux blister de dix boli et emballé dans une boîte.

◆ Propriétés physico-chimiques

L'**abamectine** est un antiparasitaire à large spectre appartenant à la famille des avermectines. Il est actif à la fois sur les endoparasites et les ectoparasites des animaux. Chez les nématodes, l'abamectine stimule la libération de l'acide gamma aminobutyrique (GABA) et potentialise sa fixation sur les récepteurs spécifiques au niveau des terminaisons nerveuses ce qui supprime la transmission de l'influx nerveux, le parasite est paralysé, lysé ou éliminé. Il ne traverse pas la barrière hémato-méningée des mammifères.

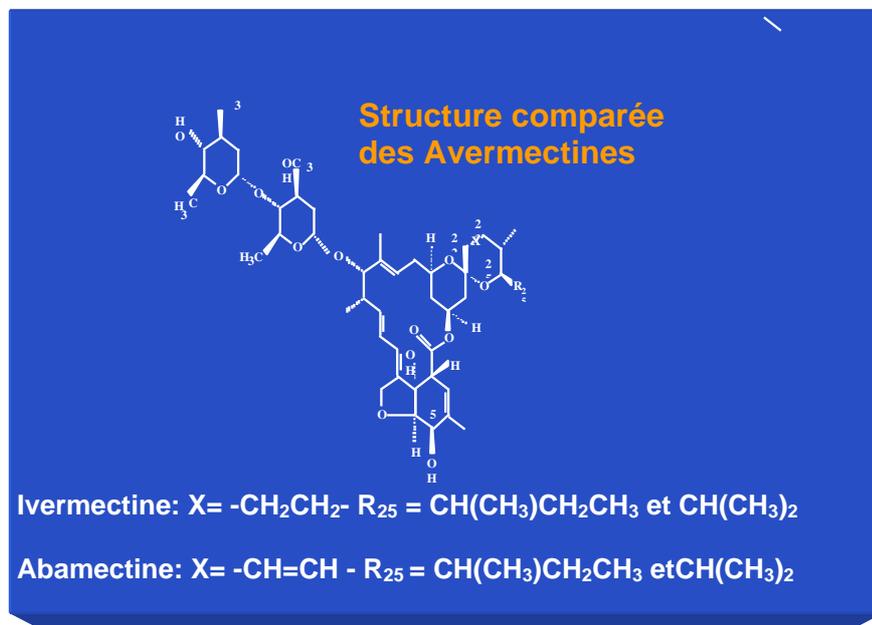


Figure 3 : Structure comparée des avermectines

Le closantel

Sa formule est $C_{22}H_{14}Cl_2I_2N_2O_2$

C'est du 5'-Chloro-alpha4-(p-chlorophenyl)-alpha4-cyano-3,5-diiodo-2',4'-salicyloylidide; N-[5-Chloro-4- [(4-Chlorophenyl) Cyanomethyl]-2-Methylphenyl]- 2-Hydroxy-3,5- Diiodobenzamide;

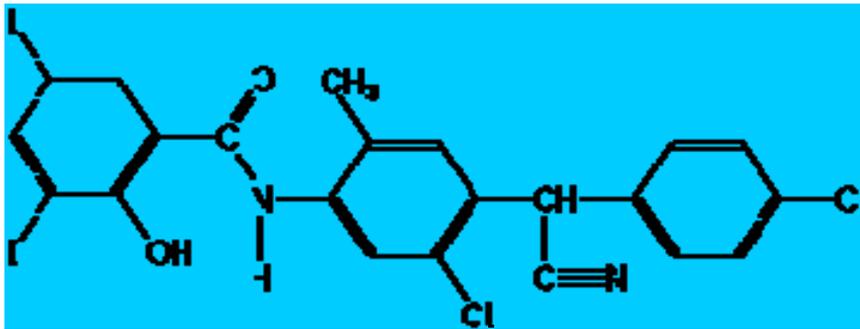


Figure 4 : Structure du Closantel

Le Closantel est un antiparasitaire de synthèse appartenant à la famille des salicylanidés. Il est actif sur les trématodes, les nématodes hématophages, les larves d'hypodermes et les oestres. Son mécanisme d'action passe par un blocage de la phosphorylation oxydative (inhibition de la succinate déshydrogénase et de la fumarate réductase).

Le closantel se lie à l'albumine plasmatique et son élimination se fait par la bile. Cette forte liaison aux protéines plasmatiques (albumine) assure une rémanence de trente à quarante jours sur *Ostertagia spp.* et *Haemonchus spp.*

L'association du closantel avec l'abamectine permet d'obtenir un spectre d'activité plus large incluant les trématodes (*Fasciola spp.*), les nématodes gastro-intestinaux et pulmonaires. L'association possède

également une activité insecticide (oestrose et hypodermose) et acaricide (agents de la gale, hypodermose).

◆ **Les indications et contre-indications**

La CLOMECTINEND est indiqué pour le traitement et le contrôle des affections sensibles à l'association closantel-abamectine. Il est indiqué chez les ruminants contre les affections suivantes :

-Bovins : Fasciolose, strongyloses gastro-intestinaux et pulmonaires, poux, gales sarcoptique et psoroptique et l'hypodermose. Il permet aussi un contrôle des tiques.

-Ovins et caprins : strongyloses gastro-intestinaux et pulmonaires, poux, gales, oestrose et l'hypodermose. Il permet aussi un contrôle des tiques.

Par contre il est contre-indiqué d'administrer le « clomectine 520mg » aux bovins de moins de quatre mois mais également de l'associer avec les composés organochlorés.

◆ **Mode d'administration et posologie**

Le mode d'administration est la voie orale ; la posologie est la suivante :

- Ovin et caprin : la posologie recommandée est de un bolus pour cinquante kilogrammes de poids vif.

◆ **Temps d'attente**

Viande : 21jours.

Lait : 7jours

2.3.2. IVOMECND

C'est un endectocide à large spectre à base d'ivermectine.

◆ Propriétés physico-chimiques

L'ivermectine appartient à la famille des avermectines, antiparasitaire à large spectre. L'ivermectine tue un certain nombre de nématodes parasites et d'ectoparasites tels que les poux, les agents de gales et autres insectes. Son action est originale et met en jeu un composé chimique utilisé comme « signal » d'une cellule nerveuse vers un autre neurone ou vers le muscle. Ce composé chimique ou neuromédiateur est l'acide gamma aminobutyrique (GABA).

◆ Les indications et contre-indications

Chez les ovins : affections sensibles à l'ivermectine.

Traitement curatif des strongyloses gastro-intestinales, des strongyloses pulmonaires, de l'oestrose, des gales sarcoptiques et psorotiques et des mélophages.

- strongyloses gastro-intestinales :

Haemonchus contortus (adultes, larves L4 et L3 en hypobiose) ;
Ostertagia circumcincta (adultes, larves L4 et L3 en hypobiose) ;
Ostertagia trifurcata (adultes et larves L4) ; *Trichostrongylus axei* (adultes) ; *Trichostrongylus colubriformis* (adultes, larves L4 et L3) ;
Trichostrongylus vitrinus (adultes) ; *Nematodirus filicollis* (adultes et larves L4) ; *Nematodirus spathiger* (larves L4 et L3) ; *Cooperia curtecei* (adultes et larves L4) ; *Oesophagostomum columbianum* (adultes et larves L4 et L3) ; *Oesophagostomum venulosum* (adultes) ; *Chabertia ovina* (adultes et larves L4 et L3) ; *Trichuris ovis* (adultes) ; *Strongyloides*

papillosus (larves L3 et L4) ; *Gaigeria pachyscelis* (adultes et larves L4 et L3).

- **Strongyloses pulmonaires** : *Dictyocaulus filaria* (adultes et larves L4 et L3) ; *Protostrongylus rufescens* (adultes) ;
- **Oestrose** : *Oestrus ovis* (tous les stades larvaires)
- **Les gales** : *Sarcoptes scabiei*, *Psoroptes communis var ovis*
- **Les mélophages** : *Melophagus ovinus*.

◆ **Mode d'administration et posologie**

Le mode d'administration est la voie S.C.stricte dans un pli de la peau en arrière de l'épaule.La posologie est de 0,2mg d'ivermectine/Kg de poids corporel soit 1ml d'IVOMEC Ovin Solution Injectable/50Kg de poids corporel en administration unique.

Pour le traitement curatif de la gale psoroptique, renouveler l'injection 7jours plus tard.

◆ **EFFETS INDESIRABLES**

Dans de rares cas, une réaction douloureuse peut être observée à la suite de l'administration sous cutanée.Même intense, elle est toujours passagère et sans conséquence.

◆ **TEMPS D'ATTENTE**

Viande et abats : 28jours

Lait : interdit chez les brebis laitières en lactation et les femelles laitières de moins de 21jours avant l'agnelage.

3. METHODOLOGIE

3.1. Adaptation des animaux

Dès leur arrivée dans l'enclos d'expérimentation, les animaux ont reçu divers traitements :

- une antibiothérapie à base d'oxytétracycline 20% à la dose de 1ml pour 10 kg de poids vif renouvelé trois jours après.
- un traitement anticoccidien à base de sulfamethoxyipyridazine à la dose 1 ml pour 10 kg de poids vif renouvelé trois jours après.

3.2. Préparation de l'inoculum

L'inoculum a été préparé à partir des fécès d'animaux déjà infestés par les strongles. Après un contrôle par les méthodes de flottation et de sédimentation, les matières fécales ont été mises en coproculture à l'étuve.

Cette technique permet d'incuber et de faire éclore les œufs de strongles et de les faire évoluer du stade L1 au stade infestant L3. L'examen morphologique des L3 (larves infestantes) permet également de déterminer le genre de parasite auquel on a affaire. La technique de réalisation est la suivante :

- les matières fécales ont été broyées dans un mortier puis humectées d'eau distillée ; pour éviter une contamination bactérienne ou par les champignons nous avons ajouté une solution aqueuse à 0,1% de carbonate de sodium ;
- 30g du mélange a été étalé à une épaisseur de 10mm dans une boîte de pétri de 9 cm de diamètre dont le fond a été au préalable tapissé de papier filtre.

- La boîte de pétri a été mise à l'étuve à 27° C pendant quinze jours.
- Des surveillances journalières ont permis de garder l'humidité constante.

La récolte des larves a été faite selon la technique de BAERMANN. Le contenu de la boîte de pétri est mis dans une poche de gaze que nous avons laissé flotter pendant 24h dans un entonnoir rempli d'eau. Les larves ont été ensuite recueillies et observées à la loupe et au microscope.

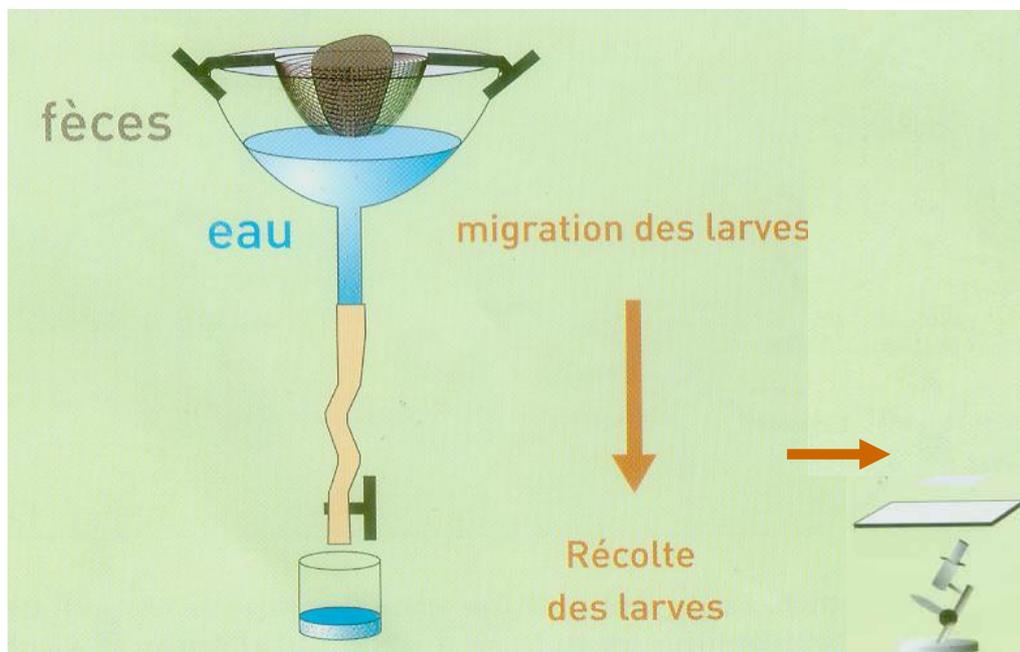


Figure 5 : Technique de BAERMANN

Une concentration par centrifugation et un comptage l'aide de la cellule de Mac Master nous ont permis de préparer un inoculum de 50 larves / ml d'eau distillée.



Photo 2: Larve infestante (L3) de strongle dans l'inoculum

3.3. Infestation des animaux

Chaque animal a reçu par voie buccale 10 ml de l'inoculum soit 500 larves de strongles. L'administration a été faite à l'aide d'une seringue drogueuse.

3.4. Contrôle de l'excrétion des œufs de strongles

Le contrôle de la libération des œufs de strongles dans les matières fécales a été faite à partir de 21 jours après l'inoculation grâce aux techniques coproscopiques décrites par plusieurs auteurs (EUZEBY, 1982)

Pour les *Trichures*, notons que tous les douze (12) moutons de l'essai étaient positifs avant le traitement.

3.5. Constitution des lots

Six (6) semaines après l'infestation, les moutons, après un contrôle positif du rejet des œufs de strongles par chaque individu, ont été répartis au hasard en trois (3) lots de quatre (4) animaux.

- un lot qui sera traité à la CLOMECTINEND (association Closantel et Abamectine);
- un lot qui sera traité à l'IVOMEND (Ivermectine);
- un lot témoin

3.6. Traitement des animaux

Après la formation des lots, les animaux de chaque lot ont reçu le traitement approprié à J0.

Ainsi, le lot CLOMECTINE a reçu par voie orale, après pesée de chaque mouton, un bolus à la dose de 1bolus pour 50kg de poids vif.

Quand au Lot IVOMEND, chaque animal a reçu, après pesée, une injection d'ivermectine à la dose de 1ml pour 50 kg de poids vif.

Le lot témoin n'a reçu aucun traitement.

Les animaux des trois (3) lots n'ont plus reçu de traitement jusqu'à la fin de l'essai (J 30).

4. Contrôle parasitologique

4.1 Examens coproscopiques

4.1.1. Les prélèvements

Des prélèvements de fécès ont été effectués sur chaque animal, les 5 premiers jours après le traitement, puis tous les 5 jours jusqu'à la fin de l'expérimentation à J30.

4.1.2. Méthodes d'analyse coproscopique

Deux (2) techniques de coproscopie qualitative (la technique d'enrichissement par flottation et la technique de sédimentation) et une technique de coproscopie quantitative (méthode de Mac Master) ont été utilisées.

Méthodes qualitatives

◆ La technique d'enrichissement par flottation

Le principe de cette technique utilisée pour les œufs de nématodes qui sont peu lourds, consiste à diluer le prélèvement dans une solution de densité élevée (le liquide de flottation) afin de concentrer les éléments parasitaires de densité inférieure à la surface du liquide.

L'opération a consisté donc à prélever 5g de matières fécales, à les triturer dans le mortier. Ensuite elles ont été diluées et homogénéisées dans un verre à pied gradué dans 70ml d'une solution sursaturée de chlorure de sodium. Le mélange, après tamisage à l'aide d'une passoire à thé, a été versé dans les tubes à essai jusqu'à obtention d'un ménisque supérieur convexe. Une lamelle a été ensuite déposée délicatement sur chaque tube et laissé au repos pendant 20 à 30

minutes. La lamelle a été ensuite récupérée à l'aide d'une pince et déposée délicatement sur une lame porte-objet. L'observation des œufs a été faite au microscope photonique aux l'objectifs 4, 10 et 40.

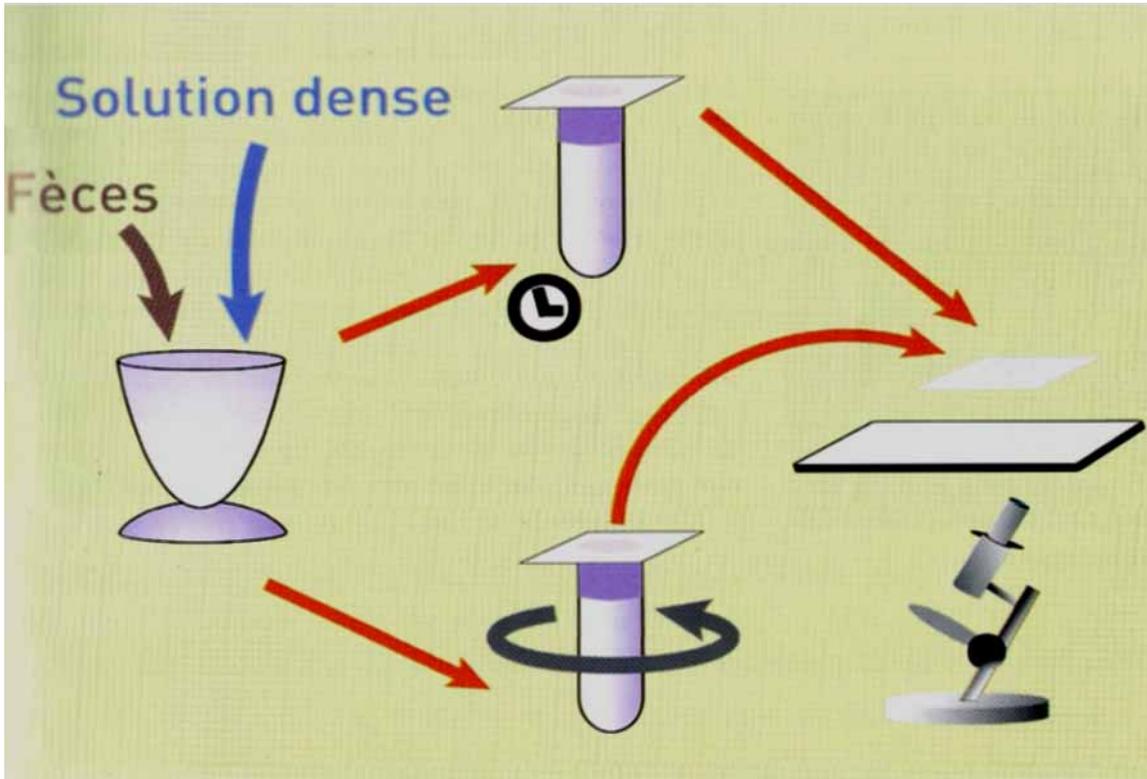


Figure 6 : Mode opératoire de la méthode de flottation

◆ La technique de sédimentation

Le principe de cette méthode est de diluer le prélèvement dans une solution aqueuse de densité faible afin de concentrer les éléments parasites de densité supérieure dans le culot du tube à essai. Cette technique permet d'obtenir des œufs de toutes les espèces de parasites en particulier les œufs de trématodes qui sont de grande taille.

Cette technique a consisté donc à prélever cinq (5) grammes de matières fécales puis à les diluer dans 10 volumes dans un verre à pied. Après homogénéisation, le mélange est tamisé à l'aide d'une passoire à thé, puis centrifugé pendant 5 minutes à 2000 trs/mn pendant 5 minutes. Après avoir rejeté le surnageant, quelques gouttes du culot sont observées au microscope photonique, entre lame et lamelle, aux grossissements 4 et 10.

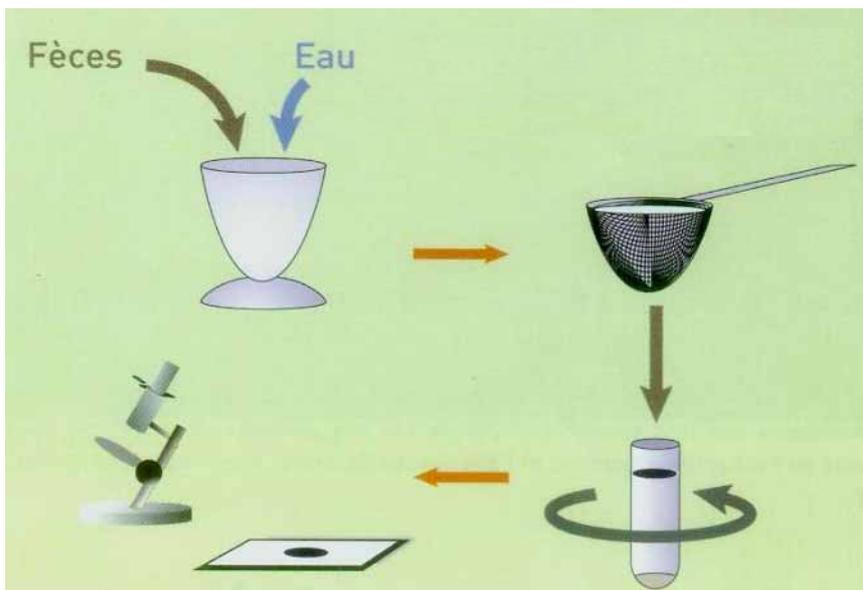


Figure7 : Mode opératoire de la méthode de sédimentation

Méthode quantitative

Elle nous a permis de faire une numération des œufs ou des larves en vue d'apprécier le degré d'infestation des animaux.

La méthode que nous avons utilisée est celle de Mac Master car elle est facile d'utilisation et le quadrillage de la lame permet de réduire au maximum le risque d'erreur lors du comptage des ookystes.

Technique

- Prélever 2 grammes de fécès,
- Triturer dans un bécher, avec une petite quantité de solution saturée de chlorure de sodium (NaCl) puis compléter à 60 ml,
- Tamiser pour éliminer les éléments grossiers
- Remplir avec une pipette pasteur, les deux cellules de la lame de Mac Master en évitant de provoquer la formation de bulles d'air.
- Laisser cinq (5) minutes au repos,
- Puis observer au microscope et compter les éléments parasitaires.

Détermination du nombre d'Oeufs Par Gramme de fécès (OPG)

Pour obtenir l'équivalent d'œufs contenus dans un (1) gramme de matières fécales, il faut multiplier le nombre d'œufs contenu dans une cellule par 200 ou la somme des œufs des deux cellules par 100.

Soit n_1 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 1

Soit n_2 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 2

$$\text{OPG} = (n_1 + n_2) \times 100$$

Identification des œufs

L'identification des œufs a été faite conformément aux clés d'identifications mises au point par (KAUFMANN, 1996) et (EUZEBY,1982).

4.2. Technique de l'autopsie helminthologique

L'autopsie helminthologique est une technique qui permet de rechercher les éléments parasitaires dans tout le tractus digestif. Cette technique a été beaucoup utilisée par (EUZEBY,1982).

Technique

L'ensemble du tractus gastro-intestinal est prélevé et étalé sur toute sa longueur. Les intestins sont complètement déroulés, afin d'identifier les différentes portions.

Ainsi ont été isolées les différentes portions : rumen, réseau, feuillet, caillette, intestin grêle (duodénum, jéjunum + iléon), gros intestin (caecum + côlon). Chaque portion est isolée de l'autre par une section après une double ligature. Chacune des portions est examinée séparément.

- Le rumen, le réticulum (réseau) et l'omasum (feuillet)

Ils sont incisés longitudinalement et leur contenu est rejeté. Ils sont rincés abondamment à l'eau du robinet sous une série de tamis. Les helminthes qui sont volumineux sont facilement visibles.

Ils sont fixés à la muqueuse par leur ventouse postérieure ou libre à la surface du contenu.

- **la caillette**

La caillette a été ouverte dans le sens de la longueur au dessus de la série de tamis, puis l'organe est rincé sous un mince filet d'eau en dépliant les plis de la muqueuse au dessus du récipient. Un grattage de chaque pli est effectué toujours sous un filet d'eau. Ensuite le contenu du récipient a été versé au-dessus de la série de tamis. Les différentes mailles ont été disposées par ordre décroissant, le tamis à grosses mailles étant en haut. Le contenu de chaque tamis est examiné à l'œil nu, puis à la loupe binoculaire et les parasites retrouvés sont récoltés à l'aide d'une pince fine puis conservés dans des flacons contenant de l'éthanol 70°.

- **L'intestin grêle**

L'intestin grêle a été libéré de ses attaches méésentériques sur toute sa longueur. Chaque portion est identifiée et isolée par une double ligature. Elles sont ensuite séparées par section entre les doubles ligatures. Le jéjunum, compte tenu de sa longueur, a été découpé en cinq (5) portions dans le but de faciliter son ouverture et l'examen de la muqueuse.

Ainsi, chaque portion de l'intestin (duodénum, jéjunum, iléon) a été ouvert et le contenu récupéré dans un seau. Cette opération a été complétée par le rinçage et le grattage soigneux de la muqueuse sous un mince filet d'eau afin de détacher les parasites qui sont accrochés à la muqueuse. Les parasites encore fixés sur la muqueuse sont récupérés à l'aide d'une pince, après examen à l'œil nu et à la loupe binoculaire et conservés dans de l'alcool 70°. Les résidus des tamis ont été versés dans un bac additionné d'eau dans le but de la recherche des vers à partir des suspensions homogénéisées du mélange. Cette

recherche s'est faite également à l'œil nu puis sous une loupe binoculaire. Les parasites retrouvés ont été alors récoltés et conservés dans de l'alcool 70° pour les nématodes. Pour les cestodes, ils ont été conservés dans du formol à 10 pourcents.

Mise en forme : Puces et numéros

- le cæcum et le côlon

Après ouverture sur toute la longueur, les contenus digestifs ont été mis dans un seau, puis nous avons procédé à un rinçage de la muqueuse. Le contenu du seau a été versé au dessus de la série de tamis. La recherche des parasites s'est effectuée comme ci-dessus. Nous avons procédé également à la recherche des nodules larvaires d'*Oesophagostomum spp* en hypobiose.

Tous les nématodes ainsi recueillis ont été ensuite montés entre lame et lamelle puis observés au microscope photonique pour identification.

4.3. Hématocrite

4.3.1. Prélèvement de sang

Le sang a été prélevé tous les cinq (5) jours jusqu'à J30 pour l'évaluation de l'évolution de l'hématocrite après le traitement à J0.

Le prélèvement a été fait sur tube EDTA par ponction au niveau de la veine jugulaire à l'aide d'une aiguille VENOJECT.

4.3.2. Technique de microcentrifugation

Le sang ainsi prélevé sur tube EDTA a été utilisé pour remplir des tubes capillaires pour microcentrifugation à hématocrite. Ces microtubes ont ensuite été placés dans une microcentrifugeuse et centrifugés à 3500 tours/mn pendant cinq (5) minutes. Les hématocrites ont ensuite été lus sur une plaque de lecture.

5. Méthode d'analyse statistique

Le traitement des données a été fait à l'aide du tableur Excel sous WINDOWS de MICROSOFT. Les données recueillies (OPG et Hématocrites) ont été statistiquement analysées. Ainsi des Analyses de variances (ANOVA) ont été faites à partir des moyennes grâce au Logiciel Statistique R-COMMANDER.

Chapitre II

Résultats et Discussion

1. RESULTATS

1.1. L'infestation expérimentale

Le contrôle de la réussite de l'infestation expérimentale a été faite par la recherche des œufs de strongles rejetés dans le milieu extérieur avec les fécès (examen coproscopique qualitatif et quantitatif).

Ainsi, six (6) semaines après l'infestation expérimentale, tous les animaux en expérimentation ont été positifs en espèces parasitaires contenu dans l'inoculum.

Précisons que les moutons des trois (3) lots sont restés positifs en œufs de *Trichuris*.

1.2. Tolérance des animaux vis-à-vis des traitements

Les animaux traités (Lot 1 et Lot 2), aussi bien chez ceux traités par voie orale (CLOMECTINEND) que ceux traités par voie parentérale (IVOMECSND) n'ont présenté aucune réaction anormale vis-à-vis des deux médicaments utilisés. En effet ni réaction locale, ni réaction générale n'ont été constatée sur les animaux des deux (2) lots traités pendant les jours qui ont suivi le traitement.

3. Identification des œufs parasites à J0

L'identification des parasites s'est faite sur les fécès prélevées à J0 et a révélé la présence des strongles et d'autres helminthes.

Tableau VII : Œufs de parasites identifiés avant le traitement à J0.

<i>Lots</i>	<i>N° d'Id</i>	<i>Strongles</i>	<i>Trichuris</i>
CLOMECTINE	1	X	X
	3	X	X
	6	X	X
	9	X	X
IVOMEK	2	X	X
	4	X	X
	8	X	X
	12	X	X
TEMOIN	5	X	X
	7	X	X
	10	X	X
	11	X	X

4. Suivi parasitologique

4.1. Le suivi clinique

Avant le traitement, les animaux présentaient avec un état général peu satisfaisant avec des selles molles, parfois diarrhéiques, les muqueuses pâles.

Quelques jours après le traitement, on a noté une augmentation des cas de diarrhées dans les deux (2) lots traités. Ces entérites se sont arrêtées dans ces lots environ cinq (5) jours après le traitement et les matières fécales sont redevenues normales, et ce, jusqu'à la fin de l'essai à J30.

Par contre, les diarrhées ont persisté dans le lot témoin jusqu'à J30.

4.2. L'évolution du nombre d'œufs de nématodes par gramme (OPG) de fèces

4.2.1. Les œufs de strongles digestifs

Le contrôle de l'efficacité du traitement des animaux des lots 1 et 2 a été fait grâce aux examens coproscopiques quantitatifs. L'évolution du

nombre d'œufs de strongles par gramme de matières fécales (OPG) est représentée sur la figure 8.

On constate que les animaux du lot témoin sont restés parasités jusqu'à la fin de l'expérimentation. Par contre dans les lots traités (CLOMECTINE et IVOMECE), les œufs de strongles ont disparu des matières fécales à partir de J10, après une légère augmentation des OPG entre J1 et J3. Les animaux de ces deux (2) lots sont restés négatifs jusqu'à la fin de l'essai à J30.

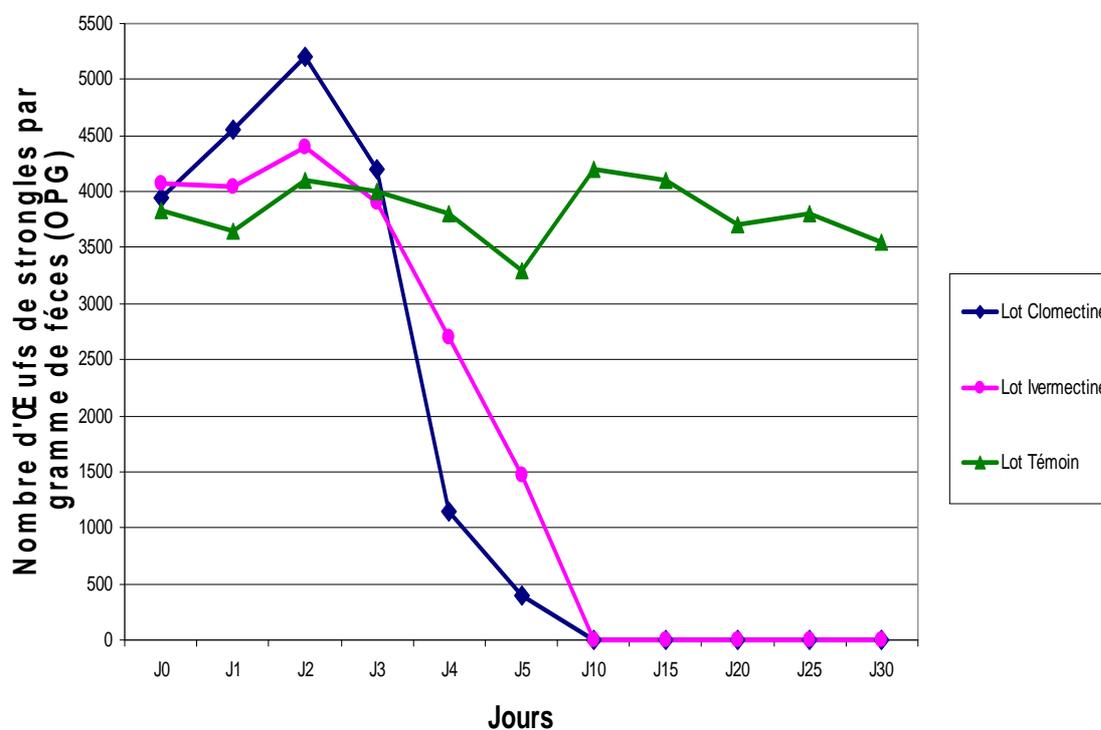


Figure 8 : Evolution d'OPG des strongles dans les différents lots

Les analyses statistiques prouvent qu'il n'y a pas de différence significative entre les lots Clomectine et Ivermectine.

Par contre, la différence est significative entre ces deux (2) lots traités et le lot témoin, à $p < 0,005$.

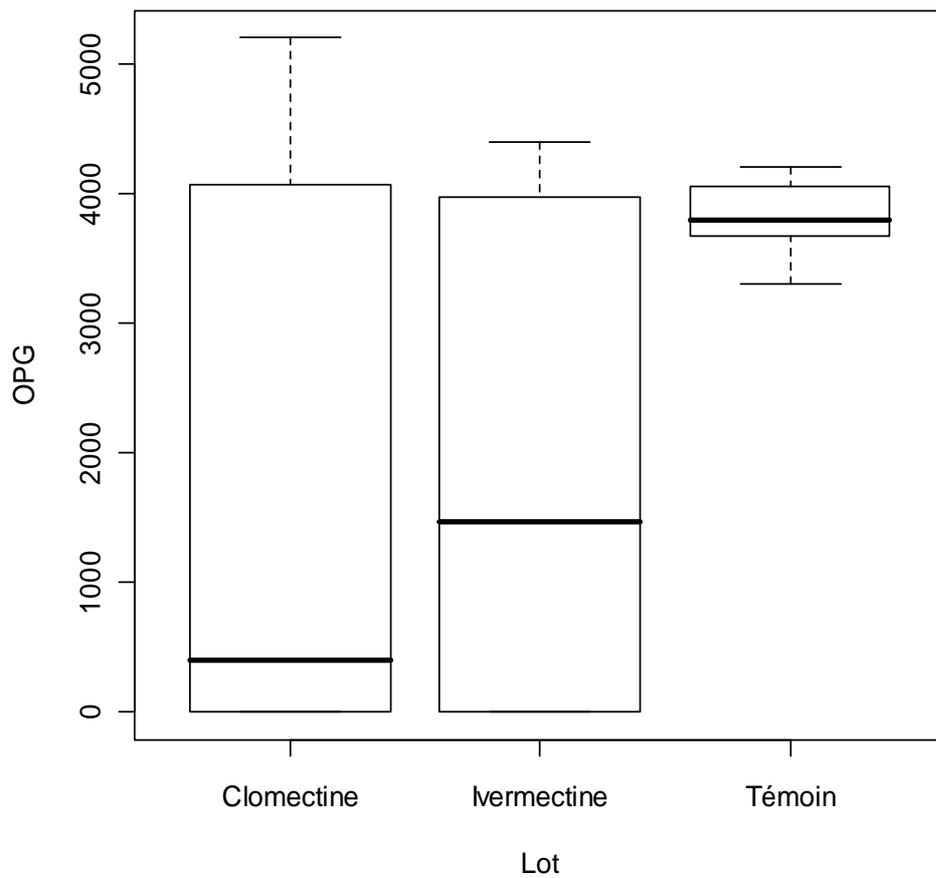


Figure 9: « Boxplot » des OPG de strongles des différents lots

4.2.2. Les œufs de *Trichures*

Après le traitement, l'évolution des OPG des œufs de *Trichuris* retrouvés à J0 chez tous les moutons a été également suivie.

Les résultats obtenus ont été représentés sur la figure 10.

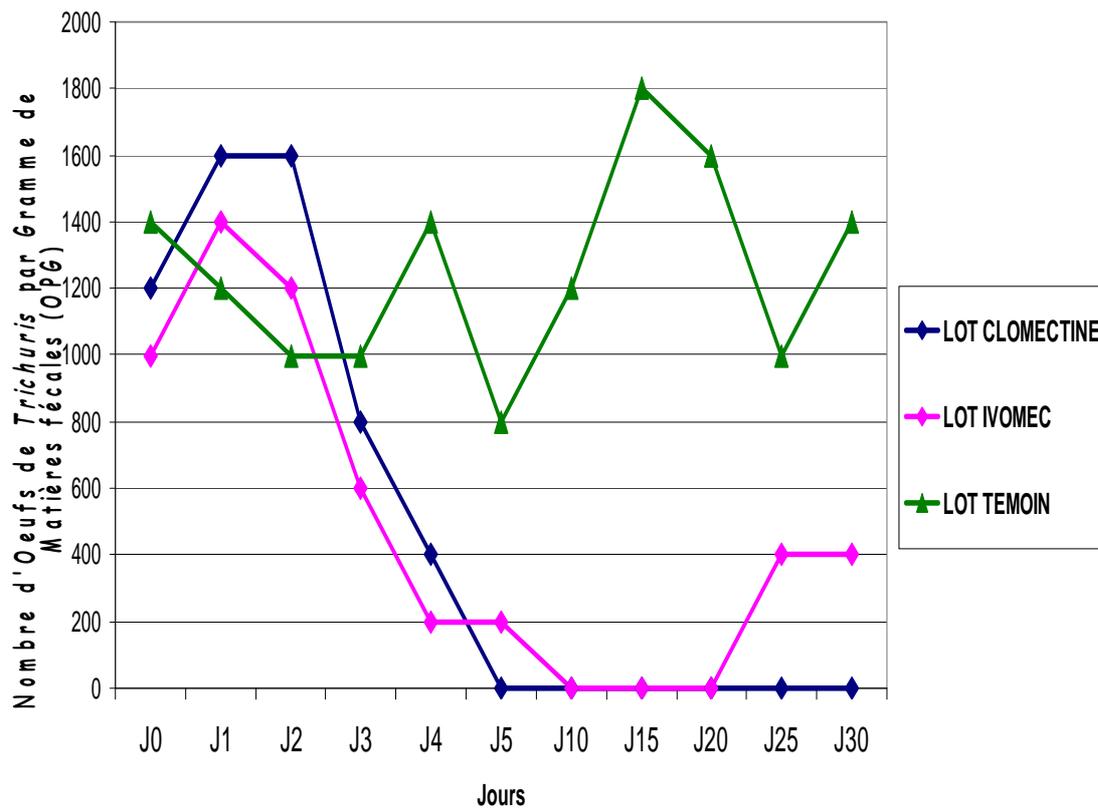


Figure 10 : Evolution d'OPG de *Trichuris* dans les différents lots

Les résultats nous montrent que aussi bien IVOMECSND que CLOMECTINEND sont efficaces contre les trichures. En effet, après une augmentation des OPG juste après le traitement, nous avons noté une baisse de ces OPG à partir de J3, puis à l'annulation de ces OPG à partir de J5 dans le lot CLOMECTINE et J10 pour le lot IVOMECS. Néanmoins, dans le lot traité à l'ivermectine, on a noté une reprise de l'émission des œufs de trichure à J20. Le lot témoin, naturellement est resté positif jusqu'à la fin de l'essai à J30.

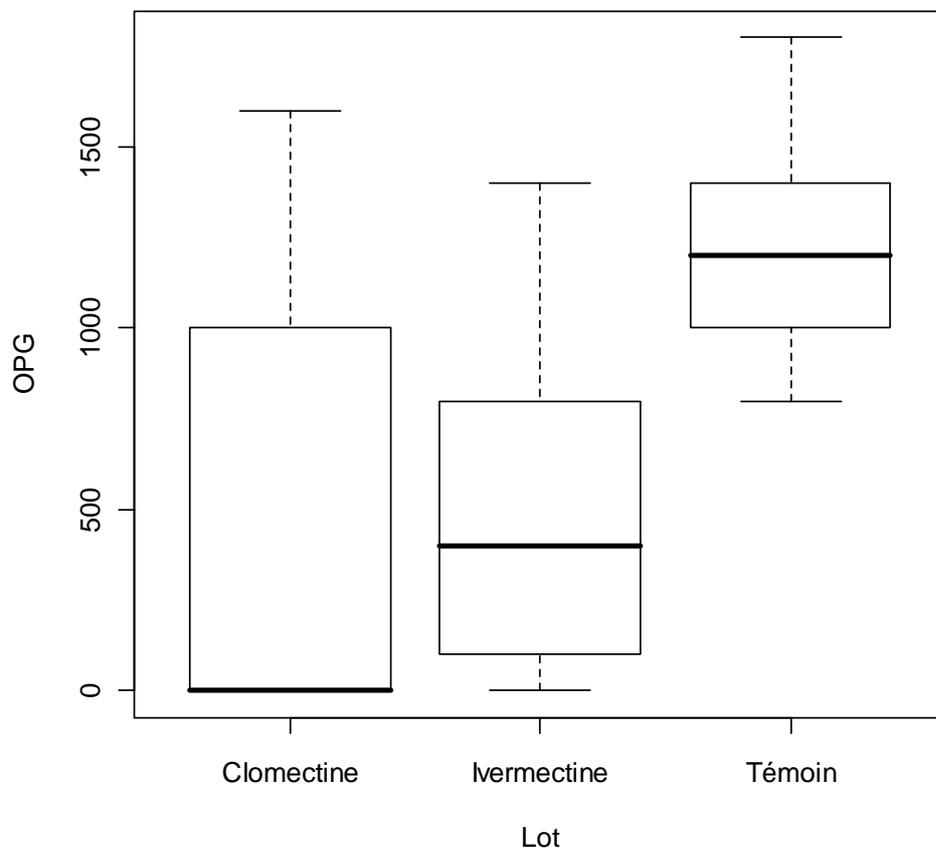


Figure 11 : « Boxplot » des OPG de *Trichuris* des différents lots

5. Les autopsies helminthologiques

L'autopsie helminthologique des animaux a été faite à la fin de l'essai, c'est-à-dire à J30.

5.1. Chez les animaux traités

C'est ainsi que chez l'animal du lot CLOMECTINE et chez celui traité à l'IVOMEC, aucun parasite n'a été retrouvé, quelquesoit la portion digestive autopsiée.

5.2. Chez les témoins

Par contre, chez l'animal du lot témoin, plusieurs vers ont été retrouvés dans diverses portions du tractus digestif.

✚ Dans la caillette

Une seule espèce de nématode a été retrouvée dans la caillette : il s'agit de *Haemonchus contortus*. Ce sont des vers filiformes et de couleur rouge fixés à la muqueuse de la caillette.

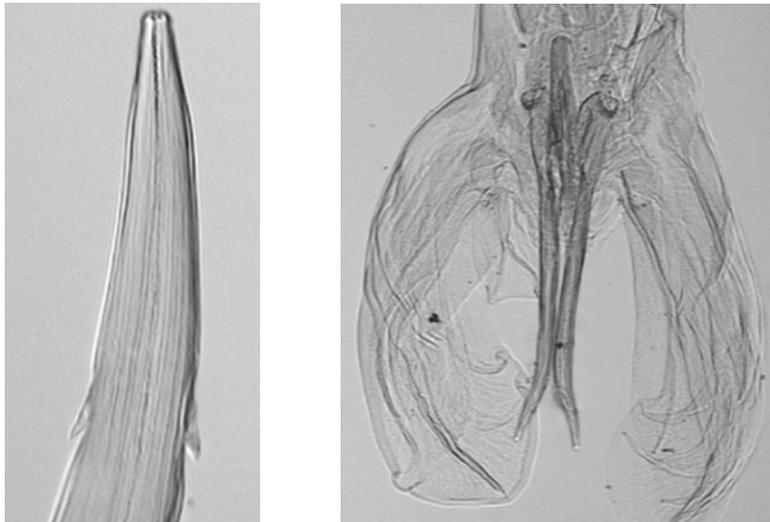


Photo 3 : Lésions d'Haemonchose au niveau de la caillette

La partie antérieure du vers présente, au niveau cervical, une paire de papille cervicale située latéralement et de façon symétrique sur le corps.

L'extrémité postérieure des mâles présente une bourse caudale composée de trois (3) lobes : deux grands lobes latéraux et un petit lobe dorsal asymétrique soutenu par une côte en Y. On note également la présence de deux (2) spicules égaux portant chacun un bouton terminal.

Quant à la femelle, l'extrémité postérieure va en s'effilant progressivement pour se terminer en pointe. Elle porte un anus situé sur la face ventrale à environ 1 mm de l'extrémité distale.



Extrémité antérieure (a) Extrémité postérieure (b) (mâle)

Photo 4 : *Haemonchus contortus*

✚ Dans l'intestin grêle

Dans cette portion du tube digestif, deux (2) espèces de nématode ont été également identifiées : il s'agit de *Trichostrongylus* et *Gaigeria*

- *Trichostrongylus colubriformis*

Ce sont des nématodes de petite taille car mesurant environ 1 cm. Leur extrémité antérieure est dépourvue de capsule buccale. L'espèce que nous avons rencontrée est *Trichostrongylus colubriformis* car les mâles possèdent deux (2) spicules égaux et trapus et plus ou moins tordus.

Chez la femelle, l'extrémité postérieure est pointue, avec l'anus qui s'ouvre sur la face ventrale.



Photo 5 : *Trichostrongylus colubriformis*



Photo6 : Extrémité postérieure de *T.colubriformis* mâle

- *Gaigeria*

Ce sont des parasites de grande taille mesurant environ 30 mm pour les femelles et 20 mm pour les mâles.

L'extrémité antérieure est recourbée sur la face dorsale et porte une capsule buccale globuleuse peu profonde à ouverture large et ovale. A l'intérieur de la cavité buccale, on note la présence de deux (2) petites dents subventrales pointues.

Chez le mâle, la région postérieure porte une bourse caudale moyenne soutenue par des côtes. Le lobe dorsal est toujours plus grand tandis que les lobes latéraux sont plus petits et se rejoignent ventralement. On note également la présence de deux (2) spicules égaux.

Chez la femelle, l'extrémité postérieure est pointue, avec l'anus qui s'ouvre sur la face ventrale.

✚ Dans le gros intestin

Deux (2) espèces de nématode ont été aussi rencontrées dans cette portion du tube digestif, à savoir *Oesophagostomum* et *Trichuris ovis*. Ce sont des vers de couleur blanchâtre mesurant environ 17 mm aussi bien pour les mâles que pour les femelles.

- *Oesophagostomum*

La région antérieure des vers présente une capsule buccale peu profonde qui s'ouvre en position terminale. Cet orifice porte sur son bord de petits éléments foliacés à disposition radiaire connus sous le nom de

coronule. On distingue une coronule interne et une externe. On note également au niveau de cette extrémité antérieure, la présence d'un bourrelet péristomique limité par un sillon et qui forme une sorte de cône au niveau du bout apical du vers. Il existe également une dilatation cuticulaire antérieure appelée vésicule céphalique limitée par une rainure latéro-ventrale qui sépare l'extrémité antérieure du reste du corps.



Photo 7: Extrémité antérieure de *Oesophagostomum columbianum*

Chez le mâle, l'extrémité postérieure présente une bourse caudale en forme d'entonnoir soutenue par plusieurs côtes. Deux (2) spicules égaux sont également présents et débouchent dans le cloaque.

Chez la femelle, l'extrémité postérieure est effilée. L'anus et la vulve sont sur la face ventrale en position postérieure.

Notons que quelques lésions d'*Oesophagostomum* ont été retrouvées au niveau du gros intestin



Photo 8 : Nodule d'*Oesophagostomum* au niveau de l'intestin

- *Trichuris ovis*

C'est un parasite qui présente aussi bien chez le mâle que la femelle une partie antérieure très longue et effilée et une partie postérieure plus courte. Chez l'espèce rencontrée, *Trichuris ovis*, l'extrémité apicale porte deux petits lobes cuticulaires latéraux.

Chez le mâle, l'extrémité postérieure est généralement enroulée en crosse et est terminée par une gaine spiculaire pourvue d'épines dans laquelle se rétracte un seul spicule.

Chez la femelle, l'extrémité postérieure est plus large et arrondie. Elle est recourbée sur la face ventrale.



Photo 9: *Trichuris* dans l'intestin

6. Efficacité thérapeutique

L'efficacité anthelminthique de CLOMECTINEND et IVOMEND a été appréciée en comparant les résultats des examens parasitologiques avant et après traitement.

Ainsi la formule suivante nous a permis de montrer l'efficacité de nos deux traitements, efficacité qui a été de 100 %.

$$\text{EFFICACITE} = \frac{\text{OPG à J0} - \text{OPG à J30}}{\text{OPG à J0}} \times 100$$

7. Evolution de l'hématocrite

L'hématocrite a été évalué pendant toute la durée de l'essai (J0 à J30). Les résultats obtenus sont représentés à la figure 12.

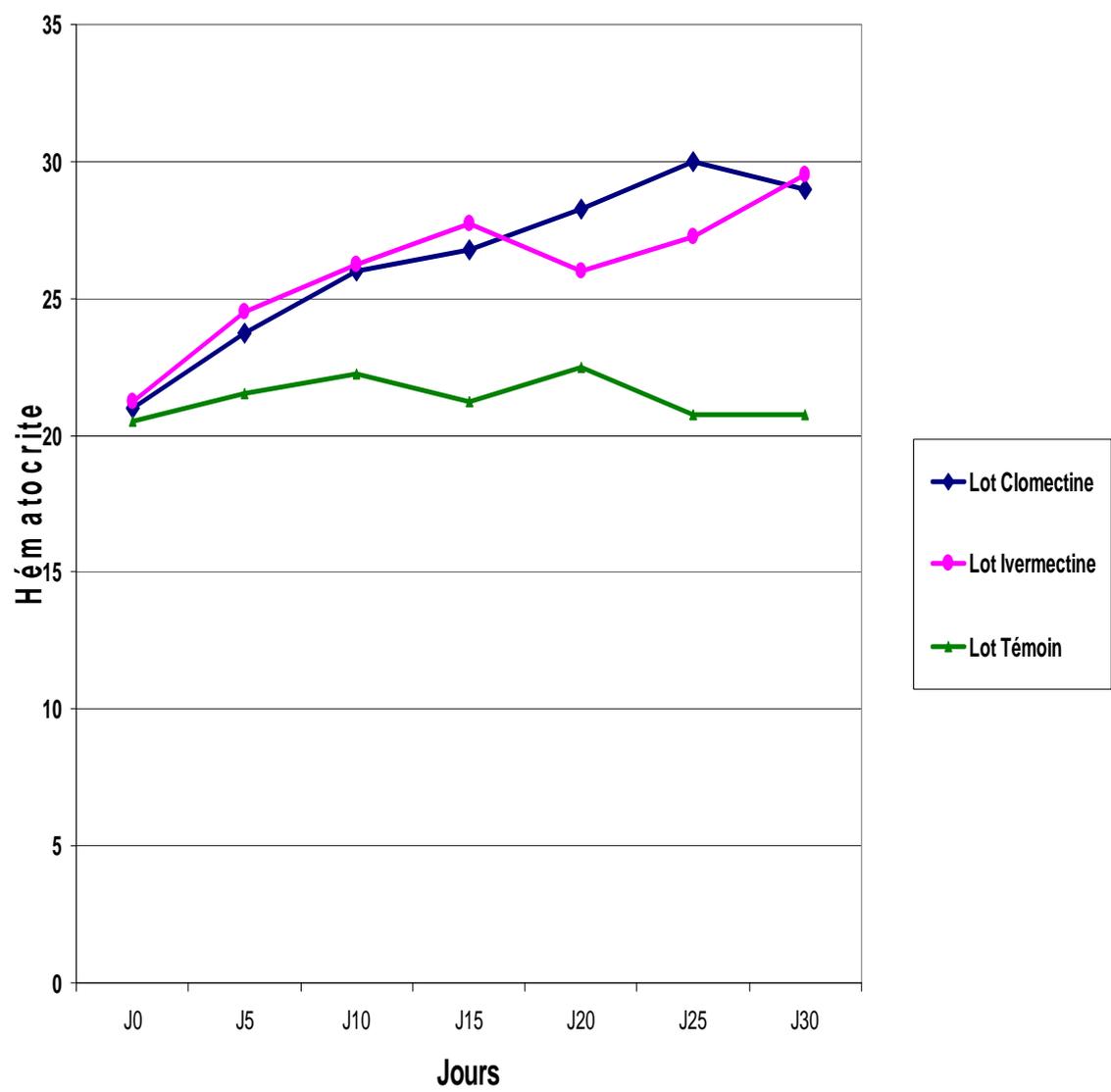


Figure 12: Evolution de l'hématocrite dans les différents lots

On note une remontée des hématocrites des lots traités par rapports aux hématocrites du lot témoin.

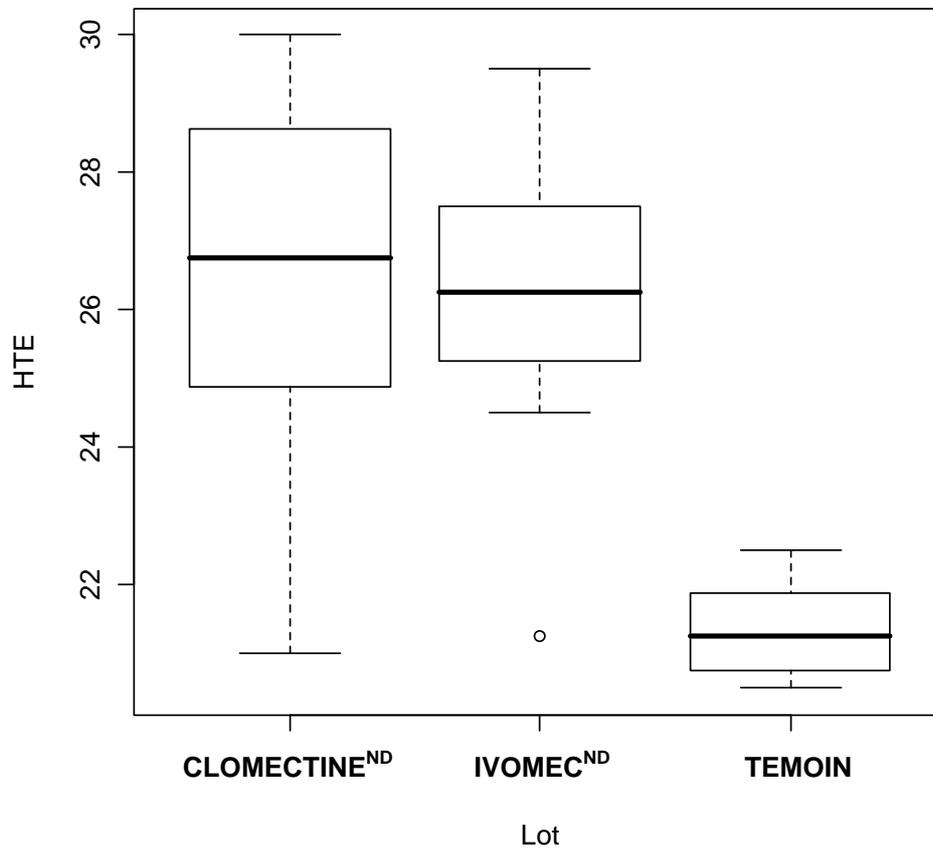


Figure 13 : « Boxplot » des hématocrites des différents lots

L'analyse de variance grâce au logiciel R-COMMANDER nous montre que la différence est significative à $p < 0,005$ entre les lots traités et le lot témoin. Par contre, la différence n'est pas significative entre les deux lots traités.

DISCUSSION

1. Les manipulations

Les prélèvements de matières fécales ont été analysés selon les méthodes de flottation, de sédimentation et celle de Mac Master modifiée selon (RAYNAUD, 1974).

Les résultats étant exprimés en oeufs par gramme de fèces (OPG). La coproculture des œufs de nématodes selon la technique de Baermann a été effectuée. Cette technique nous a permis de préparer l'inoculum pour l'infestation expérimentale.

1.1. Technique de flottation :

Elle est la plus utilisée car elle présente l'avantage d'être moins coûteuse, facile à mettre en œuvre et très sensible. Mais ses limites sont inhérentes aux caractéristiques de la solution utilisée car certaines entraînent une déformation des œufs et d'autres telle que le chlorure de sodium que nous avons utilisé ne permet pas la remontée des œufs de trématodes et de certains cestodes. Raison pour laquelle nous avons également utilisé la technique de sédimentation.

1.2. La technique de BAERMANN

Nous l'avons utilisé pour la récupération des larves en vue de préparer l'inoculum. Néanmoins, nous n'avons pas pu faire l'identification des différentes espèces de L3 de nématodes après coproculture. Cette technique ne permettant pas de quantifier les éléments présents, nous

avons utilisé la méthode de Mac Master pour la préparation de l'inoculum de manière à avoir 50 larves de strongles/ml.

1.3. La technique de Mac Master.

C'est une méthode quantitative de référence en coproscopie quantitative ; elle permet de déterminer le nombre d'œuf par gramme de matière fécale (OPG). Elle s'applique beaucoup plus aux strongles digestifs dont le nombre d'œuf détermine le danger chez les bovins.

2. Identification des vers après autopsie helminthologique

Les parasites identifiés après la coproculture, l'infestation expérimentale et l'autopsie helminthologique nous ont montré la présence quasi-permanente de strongles digestifs chez les ruminants en général, les ovins en particulier en Afrique sub-saharienne. Ceux-ci rejoignent les observations de **NDAO M., (1995)**, effectués au Sénégal qui révèlent que la quasi-totalité des ruminants sont porteurs de nématodes gastro-intestinaux dont les espèces prédominantes sont : *Haemonchus sp*, *Oesophagostomum*, *Cooperia* et *Bunostomum*.

2.1. *Haemonchus contortus*

Les observations faites en microscopie photonique et à la loupe nous ont permis de mettre en évidence chez cette espèce les caractères de diagnose déjà décrits par : EUZEBY (1963) ; SOULSBY (1968) ; DUNN (1978) ; GRABER et PERROTIN (1983) BUSSIERAS et CHERMETTE (1995) et SALIFOU (1996).

2.2. *Gaigeria pachyscelis*

Les observations faites chez cette espèce sont conformes aux éléments de diagnose fournis par SOULSBY (1968), PISSANG (1994) et SALIFOU (1996). PISSANG (1994) en étudiant cette espèce chez les ovins au Sénégal n'avait pas pu mettre en évidence la présence d'un petit tubercule sur chaque dent subventrale au fond de la cavité buccale. Or pour plusieurs auteurs SOULSBY (1968) ; BUSSIERAS ET CHERMETTE (1996) ; SALIFOU (1996) ; c'est l'un des caractères qui distingue *Gaigeria pachyscelis*.

2.3. *Trichostrongylus colubriformis*

C'est une espèce parasitaire très rencontrée en Afrique, parasitant l'intestin grêle des petits ruminants surtout les moutons.

Cette espèce, récoltée au niveau de l'intestin grêle, a été reconnue grâce aux caractères morphologiques observés et qui sont conformes à ceux décrits par SOULSBY (1968) ; BUSSIERAS et CHERMETTE (1995) et SALIFOU (1996).

2.4. *Oesophagostomum columbianum*

Cette espèce, récoltée au niveau du côlon et du cæcum a été reconnue grâce aux caractères morphologiques observés et qui sont conformes à ceux décrits par YAGAMUTI (1961) ; SOULSBY (1968) ; DUNN (1978) ; BUSSIERAS et CHERMETTE (1995) et SALIFOU (1996).

2.5. *Trichuris ovis*

Cette espèce a été rencontrée dans le cæcum des animaux témoins. EUZEBY (1961) avait considéré l'aspect de la gaine spiculaire comme étant l'un des éléments de diagnose de *Trichuris* spp. Pour SOULSBY (1968), les caractères distinctifs entre *Trichuris globulosa* et *Trichuris ovis*, sont la longueur du parasite et la forme de la gaine spiculaire. Les caractères distinctifs ont été trouvés au cours de notre étude.

3. Efficacité du traitement sur les strongles

Les strongles digestifs constituent un des rare groupe parasitaire où l'interprétation quantitative est possible.

En ce qui concerne l'efficacité des molécules utilisées, l'évolution des OPG individuels dans les deux lots traités montre une élimination totale des œufs de strongles dès la première semaine alors que le lot témoin a continué de libérer des matières fécales contenant des œufs de strongles.

L'augmentation des OPG de strongles juste après le traitement (J1 à J3) est due à une élimination massive des œufs suite à la digestion des nématodes tués par le traitement.

Les résultats obtenus permettent d'établir pour ces molécules une efficacité de 100%, quatre (4) à six (6) jours après le traitement. Cette efficacité maximale sur les strongles a été vérifiée par de nombreux auteurs comme **EDDI et al. (1996)**, **GOUDIE et al. (1993)**, **VERCRUYSSSE (1984-1985)**.

Cette efficacité est non seulement maximale mais également persistante. En effet nos résultats montrent qu'il n'y a pas eu excrétion d'œufs à partir du sixième jour jusqu'à la fin de l'étude, soit un mois. Ces résultats rejoignent ainsi ceux effectués sur les mêmes molécules par les auteurs cités plus haut.

4. Efficacité sur les autres parasites

Les deux (2) traitements ont été efficaces également contre les trichures. Aussi bien la CLOMECTINEND que l'IVOMEND sont actifs sur les *Trichuris ovis* adultes. Par contre, on a noté une persistance d'émission de quelques œufs de *Trichuris* dans le lot traité à l'Ivermectine.

Ceci peu s'expliquer par le fait que certains endectocides telle que l'ivermectine n'agissent pas sur les larves de Trichures.

Ainsi il se pourrait que les larves de *Trichuris* fussent présentes lors du traitement et ces dernières après avoir atteint leur maturité sexuelle au stade adulte, auraient pondu des œufs qui ont été retrouvés en fin d'expérimentation dans le lot traité à l'ivermectine. La survie de ces vers, malgré une persistance de l'ivermectine dans le plasma sanguin, serait liée à la concentration plus faible de ces molécules à partir de J₁₅, concentration qui, sûrement serait inefficace sur certains Trichures devenus adultes.

Par contre, dans le lot CLOMECTINE, on a noté une disparition totale des œufs de trichures. Ceci liée à l'action larvicide de l'Abamectine, puisque le closantel n'est pas efficace contre les larves de trichure (BUSSIERAS, 1995). On peut également faire intervenir la voie d'administration.

5. Evolution de l'hématocrite

Nous avons noté une augmentation de l'hématocrite chez les moutons des deux lots traités. En effet, la disparition des nématodes suite au traitement a permis une reprise normale de la digestion chez ces animaux ; ils ont ainsi plus profités des nutriments issus de la digestion, du fait de l'absence de l'effet néfaste des strongles et des trichures.

En effet, les parasites que nous avons retrouvés chez les ovins infestés, à savoir : *Haemonchus*, *Gaigeria* et *Trichostrongylus* sont des parasites hématophages. *Haemonchus* adulte est un parasite très hémtophage. On estime qu'une femelle adulte prélève environ 0,05 ml de sang par jour à un ruminant (GRABER et PERROTIN, 1983). Ces vers absorbent également du phosphore, du calcium, du cobalt et du fer dont les réserves accumulées dans le foie peuvent baisser de moitié. Ceci influence négativement l'hématocrite.

Quant à *Trichostrongylus*, son action de spoliation sanguine varie beaucoup avec l'intensité de l'infestation (ANDREW, 1942 ; BAKER et al, 1959)

De plus ces nématodes, ainsi que *Trichuris* provoque des lésions au niveau du tube digestif, lésions au niveau desquelles on a des microhémorragies qui ont tendance à agir sur l'hématocrite. *Oesophagostomum*, quant à lui, se nourrit de chyme, perturbant ainsi la digestion et l'absorption intestinale des nutriments issus de cette digestion.

Les lésions cicatricielles laissées au niveau de la muqueuse intestinale par ces nématodes hématophages perturbent aussi la digestion, ce qui naturellement agit sur l'hématocrite.

RECOMMANDATIONS

Après toutes ces observations dans la lutte contre les nématodoses gastro-intestinaux chez les ruminants en général et les ovins en particulier il est nécessaire de :

- faire un bon choix de la molécule à utiliser et mieux encore faire des associations de molécules ;

- faire plusieurs traitements au minimum deux fois par an afin d'assurer une protection acceptable des animaux durant toute l'année.

- l'utilisation des présentations orale est beaucoup plus recommandée à cause de la facilité d'administration.

CONCLUSION

Au Sénégal, l'autosuffisance alimentaire, en particulier la couverture des besoins nationaux en protéines d'origine animale reste toujours cruciale.

La demande de la population sénégalaise jeune, en pleine croissance et très urbanisée, est importante. Elle n'est pas satisfaite car l'offre est insuffisante malgré un cheptel important mais exposé aux aléas climatiques et à la pathologie.

Les petits ruminants en Afrique tropicale et au Sénégal particulièrement souffrent d'un polyparasitisme endémique. Le Sénégal étant un pays d'élevage ce polyparasitisme constitue un frein à l'élevage, d'où la nécessité d'en mesurer l'ampleur afin d'y apporter les solutions adéquates.

Plusieurs solutions ont été envisagées pour résoudre ce problème dont le traitement systématique des ovins contre le parasitisme gastro-intestinal. C'est dans ce contexte que nous avons réalisé cette étude qui s'est fixée comme objectif de contribuer à une amélioration de la production animale au Sénégal, par la lutte contre le parasitisme interne des ovins, ceci à travers une étude comparative de l'efficacité des deux (2) anthelminthiques :

- CLOMECTINEND qui est une association de Closantel et d'Abamectine
- IVOMECSND qui est à base d'ivermectine.

Notre étude a porté sur 12 moutons, répartis en 3 lots dont un lot témoin. Après une infestation expérimentale, les lots ont été traités et le suivi parasitologique effectué.

L'efficacité des deux anthelminthiques (IVOMECND, CLOMECTINEND) s'est révélée à 100% sur les strongles digestifs, car nous avons observé un arrêt total du rejet des œufs de strongles dès la fin de la première semaine du traitement (J₅). Aucune différence significative n'a été entre les deux (2) lots traités. Par contre, une différence très significative a été observée par rapport au lot témoin à $p < 0,005$. Néanmoins, nous avons noté la reprise de l'émission d'œufs de trichures dans le lot traité à l'Ivermectine.

L'efficacité anthelminthique s'est répercutée sur l'hématocrite des animaux traités. En effet une augmentation très significative de l'hématocrite a été notée entre les deux lots traités et le lot témoin. Par contre aucune différence significative n'a été trouvée entre les deux lots traités.

Ainsi grâce à leur rémanence prolongée et leur large spectre d'efficacité sur les strongles, ces produits permettent d'envisager des programmes simples de maîtrise du parasitisme gastro-intestinal n'impliquant qu'un nombre minimum d'intervention et tenant compte des conditions de conduite d'élevage et d'épidémiologie des parasites.

De plus, ces deux présentations médicamenteuses contiennent des macrolides endectocides : Ivermectine pour l'un et Abamectine pour l'autre. Ces macrolides en plus d'être nématocides, présentent l'avantage d'agir également sur les ectoparasites.

Le mode d'administration par voie orale de CLOMECTINEND, constitue également un avantage. En effet, ce médicament est d'utilisation plus facile par rapport à IVOMECND qui nécessite l'intervention d'un spécialiste pour l'injection sous cutanée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ALVINERIE M., (2007).**
Avermectines et Milbémycines.
Toulouse : INRA. **89.**

2. **ARENA J.P., LIU K.K., PARESS P.S., FRAZIER E.G., CULLY D.F., MROZIK H., SCHAEFFER J.M., (1995).**
The mechanism of action of avermectins in *Caenorhabditis elegans*: correlation between activation of glutamate sensitive chloride current, membrane binding, and biological activity.
J. Parasitol., **81**:286-294.

3. **BUSSIERAS J. et CHERMETTE R., (1995).** Abrégé de parasitologie vétérinaire, Fascicule III : Helminthologie (2^e édition).Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, service de parasitologie, Paris, 79p.

4. **BLITZ N.M. et GIBBS H.C., (1972).**Studies on the arrested development of *Haemonchus contortus* in sheep I. The induction of arrested development.*Inter.J.Parasitol.* 2:5-12.

5. **BORGSTEEDE F.H.; ARMOUR J. et JANSEN J.,(1978).**Facts and reflections III.Workshop on arrested development of nematodes in sheep and cattle.Lebystad,London,162p.

6. **BELOT J.; PARENT R. et PANGUI L.J. (1986).**Activité de l'ivermectine sur les parasites externes du mouton : Effet acaricide et observation sur un effet ixodicide.Contact. 3 : 45-47.

- 7.**BAKER N.F. ; COOK E.F.; DOUGLAS J.R. et COLL., (1959).**The pathogenesis of *Trichostrongyloid* parasites III.Some physiological observations in lamb suffering from acute parasitic gastro-enteritis.*Inter.J.Parasitol.*,45:643-651.

8. **BENGONE-NDONG T., ALVINERIE M., (2004).**
Macrolides antiparasitaires : propriétés pharmacologiques générales et recommandations d'usage dans le contexte vétérinaire africain.
Rev. Elev. Méd. Vet. Pays Trop. **57** (1-2) : 49-58.

9. **BLOOMQUIST J.,(2003).**
Chlorid channel as tools for developing selective insecticides.
Arch. Insect. Biochem. Physiol., **54**: 145-156.

10. BISSET S.A., VLASSOF A., MCMURTY L.W., ELLIOT D.C., COBB R.M., KIERAN P.J., WOOD I.B.,(1992).

An evaluation of an oral administration of moxidectin against selected anthelmintic-resistant and susceptible strains of nematodes in lambs.

N. Z. vet. J., **40**: 97-100.

11. CHERMETTE R., (1981 a).Les helminthes du mouton et leur rôle pathogène (première partie) le point vétérinaire, 12:11-21.

12. CHERMETTE R., (1981 b).Les helminthes du mouton et leur rôle pathogène (deuxième partie) le point vétérinaire, 12:35-57.

13. CROLL N.A. et MATTHEWS B.E., (1977).Biology of nematodes. Thomson Litho.Ltd, Glasgow: 201p.

14. COURTNEY C.H., SHEARER J.K., PLUE R.E.,(1985).

Efficacy and safety of clorsulon used concurrently with ivermectin for control of *Fasciola hepatica* in Florida USA beef cattle.

Am. J. vet. Res. **16**: 1245-1246.

15. DUNN, (1978). Veterenary helminthol. Heineman Medical Books. Second edition- Loudon: Butler and Tanner Ltd.-323p.

16. DAVIS L. R.; HERLICH H. et BOWMAN G. W., (1960). Studies on experimental concurrent infections of dairy calves with coccidian and nematodes III *Eimeria* spp and the tread-worm, *strongyloides papillosus*, IV *Eimeria* spp and small hairworm *Trichostrongylus colubriformis*. *Am. J. Vet. Res.*, 20:181-194.

17. EUZEBY J., (1963).Les maladies vermineuses des animaux et leur incidence en pathologie humaine.Tome I : maladies dues aux némathelminthes.Fasicule III.Paris :Vigot-frères Editeurs.-843p.

- 18. EUZEBY J.,(1961).**Protozoologie médicale comparée.Vol III :Apicomplexa 2.Hémosporidioses.Fasicule 1 :Plasmodidés,Haemoprotidés, « Piroplasmes ». (Caractères généraux).Paris :Fondation Mérieux -558 p.-(collection fondation Mérieux).
- 19. Euzeby J.,(1982).**Diagnostic experimental des helminthoses animales. Livre 2 : Diagnostic post-mortem, diagnostic indirect (diagnostic biologique) :364p
- 20. EGERTON J.R., OSTLIND D.A., BLAIR L.S., EARY C.H., SUHAYDA D., CIFELLI S., RIEK R.F., CAMPBELL W.C.,(1979).**
Avermectins, new family of potent anthelmintic agents: efficacy of B_{1a} component.
- 21. EDDI C.; ERRECALDE J.O.; MUNIZ R.A.;**
CARACOSTANTOGOLO J.L.; REW Rs. et MICHENER S.L.,(1996).
Comparative persistent efficacy of doramectin, ivermectin and fenbendazole against naturally aquired nematode infections in cattle.
A Pfizer Symposium, 10 July 1996.
- 22. FABIYI J. P. (1973).** Seasonal fluctuation of nematodes infestations in goats in the seasonal belt of Nigeria. Bull. Epizoo. Dis. Afr., 21:p.277-286.
- 23. GRANT J.L. (1981).**The epizology of nematodes parasites of sheep in a high rainfall area of Zimbabwe.J.S.Afr.Vet.Assoc.52:33-37.
- 24. GRABER M.et PERROTIN C.H., (1983).**Helminthes et helminthoses domestiques des ruminants domestiques d'Afrique tropicale.Editions du point vétérinaire.IEMVT, Paris, 378p
- 25. GRETILLAT S., (1981).**Interaction dans le polyparasitisme gastro-intestinal des animaux d'élevage en Afrique de l'Ouest : conséquences et précautions à prendre lors d'une thérapeutique en masse.Rev.Elev.Med.Vet.Pays tropicaux, 34(3) :313-317.
- 26. GRABER M.et RECEVEUR, (1958).**Parasitose interne du mouton en zone sahélienne oesophagostomose nodulaire en particulier.Rev.Elev.Med.Vet.Pays trop.,11(3) :257-264.

27. GOUDIE A.C. ; EVANS M.A. ; GRATIAN K.A.F. ; BISHOP B.F. ; GIBSON S.P. ; HOLDOM K.S. ; KAYE B. ; WICKS S.P. ; LEWIS D. ; WEATHERLEY A.J. ; BRUCE C.I. ; HERBERT A. et SEYMOUR D.J., (1993).

Doramectin. A potential novel endectocide.

Vet. Parasitology, **49**: 5-15

28. HEINZE-MUTZ E.M., PITT S.R., BAIRDEN K., BAGGOT D.G., ARMOUR J., BARTH D., CRAMER L.G., (1993).

Efficacy of abamectin against nematode in cattle.

Vet. Rec., **132**: 455-457.

29. HOSTON I.K., (1982).

The avermectins : a new family of antiparasitic agents.

J. S. Afr. Vet. Assoc., **53**:87-90.

Vet. Rec., **132**: 455-457.

30. JACKSON H.C., (1989).

Ivermectin as a systemic insecticid.

Parasitol. Today, **5**: 145-146.

31. JOHNSON E.G., (1991).

Effect of liver flukes on feedlot performance.

Agri-Pract. **12**: 33-34.

32. JORGEN D., (1995). Principaux anthelminthiques actifs sur les larves. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop* 32.120 p.

33. KAUFMANN J., (1996). Parasitic infections of domestic animals: a diagnostic manual, 423 p.

34. KERBOEUF D., (1987).La résistance des anthelminthiques:données générales.Journées Toulousaines de parasitologie.Rev.Med.Vet.(n°spécial) :61-67.

35. NDAO M., (1991).Contribution à l'étude des nématodes gastro intestinaux des ruminants de la zone sylvo-pastorale du Sénégal.
Vet.Res.26:132-139.

36. NDAO M. ; BELOT J.et coll., (1995).Epidémiologie des helminthoses gastro-intestinales des petits ruminants dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal.
Vet.Res.26:132-139.

37. OGUNSUSI R.A.et EYSKER M., (1979).Inhibited development of Trichostrongylids in sheep in northel Nigeria.Res.Vet.Sci. 26:108-110.

38. OSBORNE J.C., BATHE E.G.et BELL R.R., (1960).The pathologie following single infection of Ostertagia ostertagi in calves.Cornell.Vet.50:223-224.

39. PIERRE-CHARLES LEFEVRE ET AL, 2003

40. PISSANG T D ., (1994).Contribution à l'étude des nématodes Bunostominae parasites des ovins au Sénégal : morphologie, niche écologique et phase externe du cycle évolutif.Mém.DEA de Biologie Animale, Dakar 16 :26 p.

41. ROBIN B.,(1983).
Ivermectine : 22, 23 dihydroavermectine B₁ : un nouvel antiparasitaire à très large spectre.
Revue Méd. vét. **134** : 495-498.

- 42. RAYNAUD J. P. (1974).** La coproscopie quantitative pourrait-elle être utilisée pour diagnostiquer et analyser le niveau des nématodoses gastro-intestinales et pulmonaires des jeunes bovins au pâturage ? *Rev. Méd. vét.*, **125**, 12, 1501-1523.
- 43. RANJAN S., TRUDEAU C., PRICHARD R.K., VON KUTZLEBEN R., CARRIER R., (1992).**
Efficacy of moxidectin against naturally acquired nematodes infections in cattle. *Vet. Parasitol.* **41**: 227-241.
- 44. SOULSBY E.J.L., (1968).**
Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals -6e ed.-Londres: Baillière et Tindal et Casel.-824pp.
- 45. STEWART D.F.et GORDON J.M., (1953).**Studies on resistance of sheep to infestation with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus spp* and the immunological reactions of sheep exposed to infestation.IV.The influence of age and nutrition on resistance of *Trichostrongylus colubriformis*.*Aust.J.Agric.Res.*, 4:340-347.
- 46. SHUMARD R.F.; BOLIN D.W.et EVELETH D.P.,(1957).**
Physiological and nutrition change in lambs infected with the nematodes *Haemonchus,Trichostrongylus colubriformis* and *Nematodirus spathiger*.*Am.J.vet.Res.*,18:330-337.
- 47. SHOOP W.L., MROZIK H., FISHER M.H.,(1995).**
Structure and activity of avermectins and milbemycins in animal health. *Vet. Parasitol.*, **59**: 139-156.
- 48. SALIFOU Sahidou.,(1996).**Nematodes et nematodoses du tube digestif des petits ruminants du Sud Bénin :taxonomie,épidémiologie et facteurs de variation.Thèse Doct.3eme cycle Bio.Ani.,Dakar,018 :162p.

49. TRONCY P.M.; ITARD J.et MOREL P.C.,(1981).

Précis de parasitologie vétérinaire tropicale.

Maisons-Alfort : IEMVT.-717 p.

50. VASSILIADES G., (1981).Parasitisme gastro-intestinal chez le mouton au Sénégal.Rev.Elev.Med.Vet.Pays trop., 34 (2) :169-177.

51. VONDOU D., (1989).Contribution à l'étude du parasitisme gastro-intestinal chez les petits ruminants au Cameroun septentrional (cas des nématodes).Thèse.Med.Vet.Dakar 37.125 p.

52. VERCRUYSSSE J., (1984-1985).The seasonal prevalence of inhibited development of *Haemonchus contortus* in sheep in Sénégal.Vet.Parasitol., 17:159-163.

53.WILLIAMS J.C., STUEDEMANN J.A., BAIRDEN K., KERBOEUF D., GIODIA H., HUBERT J., BROUSSARD S.D., PLUE R.E., ALVA-VALDES R., BAGGOT D.G., PINKALL N., EAGLESON J.S.,(1997).

Efficacy of a pour-on administration of eprinomectin (MK-397) against nematodes parasites of cattle with emphasis on inhibited fourth-stage larvae of *Ostertagia* spp.

Am. J. vet. Res., **58**: 379-383

54. YAMAGUTI S.,(1961).Systema helminthum.Vol III.The nematodes of vertebrates,Part I.Interscience Publishers Inc.,New york,331-679.

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'EFFICACITE DE LA
CLOMECTINE CONTRE LES NEMATODES DU TUBE DIGESTIF DES
OVINS AU SENEGAL**

RESUME

L'objectif de la présente étude est de faire une évaluation de l'efficacité thérapeutique de la clomectine contre les nématodes du tube digestif des ovins au Sénégal. Elle a été menée de début Mars à fin Mai à l'E.I.S.M.V. sur douze brebis. Les animaux ont été repartis en trois (3) lots de quatre (4) chacun :

- le premier lot traité avec le Clomectine
- le deuxième lot traité avec de l'Ivomec
- le troisième lot n'ayant reçu aucun traitement (lot témoin).

Cette efficacité a été mise en évidence par la détermination des OPG dans les fécès et l'hématocrite après traitement.

Au terme de cette étude, il ressort que :

- la quasi-totalité des ovins en Afrique en général et dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal sont porteurs de nématodes gastro-intestinaux.
- Le clomectine et l'Ivomec sont très efficaces pour le traitement des nématodoses gastro-intestinales.
- Le clomectine serait plus efficace que l'ivermectine sur les *Trichures* du fait de l'effet larvicide du Closantel qui le compose.

Nous recommandons ces deux molécules aux éleveurs pour traiter leurs ovins contre les nématodoses gastro-intestinales. Toutefois une association avec d'autres molécules telle que l'albendazole potentialiserait et apporterait une meilleure protection.

Mots clés : Nématodoses gastro-intestinales, Ovins, Clomectine – Ivermectine

BA HAMA HAMADOU
Email : hamadoubah@yahoo.fr

Tel:0022650311950
BP: 5366 01 Sodivet Ouaga Burkina Faso