

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Ibn Khaldoun Tiaret
Faculté Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Infectiologie

Présenté par :

BAGHDADI KHEIRA

BAGHDADI NARIMANE

ABDERRAHIME KARIMA.

Thème

**Etude des strongyloses digestives et de l'eimériose ovines et
caprines dans la région de Tiaret**

Soutenu publiquement le 26/ 06/2023

Jury:

Président: KOUIDRI Mokhtaria

Encadrant: KADARI Yamina

Examineur : BOURICHA Zineb

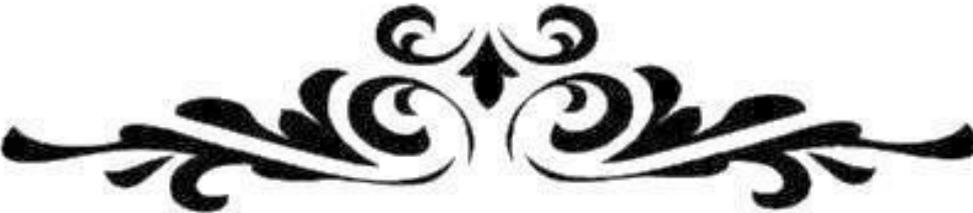
Grade

Professeur

Doctorante

MCB

Année universitaire 2022-2023



Remerciements

Nous remercions Allah qui nous a toujours donné la force de passer à travers toutes les épreuves, qui nous a aidés à mener à terme cette recherche. C'est une occasion pour nous de remercier tous ceux qui nous ont conseillés et encouragés au cours de la réalisation de ce travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à Mademoiselle la promotrice KADDARI Yamina pour nous avoir guidés dans ce travail, pour sa disponibilité permanente, sa gentillesse et pour ses précieux conseils.

Que Madame KOUIDRI MOKHTARIA soit vivement remerciée pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant la présidence de ce jury.

Madame BOURICHA zineb soit chaleureusement remerciée pour avoir acceptés d'examiner et de juger de près ce travail.

Que Monsieur BOUDRAA Abdellatif le chef de spécialité trouve ici nos meilleurs et vifs remerciements.

Que Madame BOUDJEMAA DJefAL Aouda et l'étudiant SAIBI TAHA Yassine trouvent ici nos meilleurs et vifs remerciements.

Que toutes les personnes qui nous assistés et accompagnés à compléter notre travail au laboratoire de parasitologie de l'Institut des sciences vétérinaires de la wilaya de Tiaret, qu'ils soient vivement remerciés.

Dédicaces

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance :

A la mémoire de mon père, qui m'a appris à ne pas me contenter du minimum mais à viser l'excellence.

A ma très chère mère, qui était toujours à mon côté, par sa patience et son soutien tout au long de mes études, sans quoi ce mémoire n'aurait jamais vu le jour...

A mes frères: Abdelkader, Houcine, Mohamed.

A mes sœurs : Hanane, Halima.

Aux neveux Abdelmellek et Miloude

A mes chères amies : Amel M, Amel B, Wafa, Fatima, Narimene, Karima.

A la famille : BAGHDADI

A la famille : SAHRAOUI

A tous ceux que j'aime

Kheira

Dédicaces

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance :

A la mémoire de mon père, qui m'a appris à ne pas me contenter du minimum mais à viser l'excellence.

A ma très chère mère, qui était toujours à mon côté, par sa patience et son soutien tout au long de mes études, sans quoi mon mémoire n'aurait jamais vu le jour...

A mes frères: Gholemellah, Mohamede.

A mes sœurs : Imene, Yasmine, Fatima, Narimene .

A mes chères amies : Amel M, Assma , Wafa, Fatima, Narimene, Kheira.

A la famille : Abderrahim

A tous ceux que j'aime

Karima

Dédicaces

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer toute ma reconnaissance :

A la mémoire de mon père, qui m'a appris à ne pas me contenter du minimum mais à viser l'excellence.

A ma très chère mère, qui était toujours à mon côté, par sa patience et son soutien tout au long de mes études, sans quoi je n'aurais jamais vu le jour...

A mon frère: Zakkaria.

A mes sœurs : Nawel, Rimasse.

A mes chères amies : Amel M, Amel B, Wafa, Fatima, Kheira, Yasmine, Karima.

A mon mari mohamed

A la famille : BAGHDADI

A la famille: Mekkaoui

A tous ceux que j'aime

Narimene

Sommaire

Sommaire

Liste des illustrations

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

أنهخص

Introduction Générale- 1 -

Partie 1: Etude bibliographique

Chapitre I: Eimérose ovine et

caprine

1. Eimérose ovine et caprine- 4 -

1.1. Historique..... - 4 -

1.2. Taxonomie et classification - 4 -

1.3. Cycle évolutif..... - 5 -

1.4. Morphologie..... - 7 -

1.5. Les espèces en cause - 8 -

□ Les coccidies ovines- 8 -

□ Les coccidies caprines- 10 -

1.6. Epidémiologie - 12 -

1.6.1. Facteur de sensibilité - 12 -

1.6.2. Mode de transmission- 12 -

1.6.3. Résistance- 12 -

1.7. Diagnostic et symptomatologie..... - 12 -

1.7.1. Clinique- 12 -

1.7.2. Lésionnelles- 13 -

1.7.3. Laboratoire- 13 -

1.7.4. Pathogénie- 15 -

1.7.5. Immunologie.....- 15 -

1.8. Traitement - 16 -

1.9. Prévention - 17 -

Chapitre II: Les strongles digestifs des petits ruminants

2. Les strongles digestifs des petits ruminants.....	- 19 -
2.1. Généralités sur les strongles digestifs	- 19-
2.2. Classification.....	- 19 -
2.3. Morphologie.....	- 19 -
2.3.1. La superfamille des Strongyloïdés.....	- 20 -
2.3.2 .La super -famille Trichostrongyloïdés.....	- 20 -
2.4. La biologie	- 23 -
2.5. Principales espèces de strongles gastro-intestinaux.....	- 25 -
2.6. Epidémiologie	- 26-
2.7. Résistance	- 26 -
2.8. Diagnostic	- 26 -
2.7.1. Clinique	- 26 -
2.7.2. Lésionnel	- 26 -
2.7.3. Diagnostic de laboratoire.....	- 27 -
2.9. Pathogé.....	- 28 -

Partie 2: Etude Expérimentale

Chapitre I: Matériel et méthodes

1. Les objectifs de l'étude.....	- 33 -
2.Zone d'étude.....	- 33 -
3. Les animaux.....	- 33 -
4. Matériel.....	- 33 -
5. Méthodes.....	- 34 -
5.1. Prélèvement des matières fécales.....	- 34 -
5.2. Etude coproscopique	- 34 -
6. Préparation de la solution de flottaison	- 35 -

7. Interprétation des résultats coproscopiques	- 35 -
--	--------

Chapitre II: résultats et discussion

II.Résultats et Discussion :	- 35 -
II.1. Etude de la strongylose chez les petits ruminants	- 37 -
II.1.2. Fréquence de la strongylose selon l'âge	- 38 -
II.1.3.Valeur moyenne des œufs de strongles digestifs par gramme	- 40 -
II.2.Etude de <i>l'Eiméria spp</i> chez les petits ruminants.....	- 41 -
II.2.1.Fréquence globale de l'eimeriose chez les petits ruminants	- 41 -
II.2.2. Fréquence de l'eimeriose digestive ovine et caprine selon l'âge	-42 -
II.2.3.Valeur moyenne des œufs d'eimeriose digestives par gramme :	-43 -
II.3.Observation microscopique des œufs des parasites	-44 -
Conclusion et recommandations :	- 46
- Références bibliographiques	- 48

-

Liste des illustrations

Partie bibliographique

Liste des figures

Liste des tableaux

Partie expérimentale

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des figures

Fig.1.1 : Cycle parasitaire du genre <i>Eimeria</i> (Bangoura et Bardsley, 2020; Droillard, 2021).....	6
Fig.1.2 : cycle de vie d' <i>Eimeria</i> (Gondipon et Malaka, 2021)	6
Fig1.3 : Morphologie d'un oocyste sporulé d' <i>Eimeria</i> (Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995).....	7
Fig1.4 : Les différentes espèces de coccidies, en rouge les espèces les plus pathogènes (Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995).	8
Fig 1.5 : Oocystes d'espèces d' <i>Eimeria</i> de chèvres identifiées microscopiquement (400X) après sporulation, A. <i>Eimeria hirci</i> & <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> , B. <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> , C. <i>Eimeria alijeви</i> , D. <i>Eimeria ninakohlyakimovae</i> & <i>Eimeria alijeви</i> , E. <i>Eimeria hirci</i> , F. <i>Eimeria arloingi</i> , G. <i>Eimeria arloingi</i> & <i>Eimeria christenseni</i> , H. <i>Eimeria christenseni</i> , I. <i>Eimeria caprovina</i> , J. <i>Eimeria caprina</i> , K. <i>Eimeria jolchijeви</i> , L. <i>Eimeria apshéronique</i> (Vermar et al., 2021)	10
Fig1.6 : Résumé des différents traitements possibles et de leur période d'action (Jocqueviel, 2021 ; Jacquie, 2018)	16
Fig 2.1 : Extrémité antérieure de <i>Chabertia</i> sp (Soulsby, 1982 ; Boulkaboul, 2008)	20
Fig 2.2 : Extrémité antérieure de <i>Chabertia</i> spp (Urquhart et al., 1996 ; Boulkaboul, 2008).....	21
Fig 2.3 : Anatomie des mâle et femelle des strongles digestifs (Boulkaboul, 2008).....	21
Fig 2.4 : Cycle parasitaire d'un nématode gastro-intestinal (Moreno et al., 2017 ; Saci et Sid, 2021)	23
Fig 3.1 : Technique de coproscopie utilisée (Pauline, 2018).....	35
Fig 3.2 : Fréquence globale des strongyloses digestives chez les ovins	37
Fig 3.3 : Fréquence globale des strongyloses digestives chez les caprins	37
Fig 3.4 : Fréquence de la strongylose digestive ovine selon l'âge.....	39
Fig 3.5 : Fréquences de la strongylose digestive caprine selon l'âge	39
Fig 3.6 : Fréquence de l'eimeriose chez les ovins et les caprins.....	41
Fig 3.7 : Fréquence de l'eimeriose chez les ovins selon l'âge	42
Fig 3.8 : Fréquence de l'eimeriose chez les caprins selon l'âge	42
Fig 3.9 : Strongle digestif <i>Nematodirus Spp</i>	44
Fig 3.10 : Strongle digestif spp.....	44

Fig 3. 11: Strongle digestif spp	44
Fig 3. 12 : Strongle digestif spp	44
Fig 3. 13 : <i>Marshallagia marshalli</i>	44
Fig 3. 14 : OOCyste d' <i>Eimeria spp</i>	44

Liste des tableaux

Tableau 1.1: l'espèce d' <i>Eimeria</i> de moutons et de chèvres. (Alcala et al., 2020)	5
Tableau 1.2: Les coccidies ovines et leurs principales caractéristiques, en rouge les espèces pathogènes (Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995).....	9
Tableau 1.3: Tableau récapitulatif des caractéristiques des oocystes des coccidies parasites des caprins (Bouchnafa et Ben cherif, 2011).....	11
Tableau 1.4: Liste des différents traitements anticoccidiens utilisables en curatif et préventif (Droillard, 2021)	16
Tableau 2.1: présentation la classification de strongle gastro-intestinaux (Bussiera et Chermette, 1995 ; Saci et Sid, 2021).	19
Tableau 2.2: Caractéristiques des principaux genres de parasites du tractus digestif chez les caprins (Lakli et Khris., 2013).....	22
Tableau 2.3: Production des œufs par les femelles de quelques nématodes Gastro-intestinaux (Boulkaboul, 2008)	24
Tableau 2.4 : Caractéristiques des principales espèces strongles gastro-intestinaux.....	25
Tableau 3.1: Prévalence de la strongylose digestif chez les ovins et les caprins selon l'âge	38
Tableau 3.2 : valeur moyenne des OPG de strongle digestif chez les ovins et les caprins.....	40
Tableaux 3.3 : valeur moyenne des OPG d'eimeriose chez les ovins et les caprins.....	43

Liste des abréviations

- ADN :** L'acide désoxyribonucléique.
- ARN :** L'acide ribonucléique.
- E:** *Eimeria*.
- ELISA:** Enzyme- Linked Immuno Assay.
- F :** Femelle.
- IgA :** Immunoglobulines de type A.
- IgG:** Immunoglobuline de type G.
- L1 :** Larve de stade 1.
- L2 :** Larve de stade 2.
- L3 :** Larve de stade 3.
- L4 :** Larve de stade 3.
- M :** Mâle.
- OR:** Corps résiduel d'oocyste.
- PCR :** Polymérase Chain Réaction.
- PL :** Période libre : nombre de jours minimal pour que le parasite atteigne le stade larvaire infectieux (L3) après l'éclosion de l'œuf.
- PP :** Période pré-patente : temps qui s'écoule entre l'ingestion des L3 par l'hôte et le moment où apparaissent les premiers œufs dans les matières fécales.
- SP :** épithète utilisé quand le genre parasitaire est connu, mais l'espèce n'est pas déterminée.
- SPP :** épithète utilisé quand on veut désigner plusieurs espèces ou toutes les espèces d'un même genre.
- SR:** Corps résiduel de sporocyste
- Th2:** Lymphocytes T helpers.

Résumé

La fréquence des strongles gastro-intestinaux et *Eimeria spp* chez les petits ruminants a été étudiée, 56 échantillons fécaux des ovins et 66 des caprins ont été collectés, et ont été traités par une technique de concentration à la lame Mac Master.

La fréquence globale des strongles digestifs était de 21 % chez les ovins et 23% chez les caprins, et la prévalence de l'eimeriose était de 88% et 70% chez les ovins et les caprins respectivement.

L'infestation par les strongles digestifs était plus élevée chez les adultes ovins et caprins plus de 1 an par rapport les agneaux et les chevreaux de ≤ 1 an avec un taux de 83% et 87%. Pour l'eimeriose les adultes sont les plus touchés avec un taux de 59% chez les ovins et 65% chez les caprins.

Le nombre des œufs des strongles gastro-intestinaux par gramme était de 87,5 chez les ovins et 230 chez les caprins, et le nombre des oocystes d'*Eimeria spp* chez les adultes était de 3197,96 chez les ovins 5767,39 chez les caprins.

Donc il serait souhaitable de sensibiliser les éleveurs en termes de moyens de lutte pour stériliser les pâturages des formes libres du parasite.

Mots clés : *Eimeria spp*, Strongles digestifs, Maladies parasitaires

Abstract

The frequency of gastrointestinal strongyles and *Eimeria spp* in small ruminants was studied, 56 faecal samples from sheep and 66 from goats were collected, and were treated by a Mac Master blade concentration technique.

The overall frequency of digestive strongyles was 21% in sheep and 23% in goats, and the prevalence of eimeriosis was 88% and 70% in sheep and goats respectively.

Infestation by digestive strongyles was higher in lambs and kids over 1 year old compared to youngsters \leq 1 year old with a rate of 83% and 87%.

Even for eimeriosis adults are the most affected with a rate of 59% in sheep and 65% in goats.

The number of gastrointestinal strongyle eggs per gram was 87.5 in sheep and 230 in goats, and the number of *Eimeria* oocysts in adults was 3197.96 in sheep 5767.39 in goats.

So it would be desirable to educate breeders in terms of means of agronomic control to sterilize pastures from free forms of the parasite, in order to be able to maintain healthy animals on pastures.

Keys words: *Eimeria spp*, strongle worm, parasitosis

تمت دراسة انتشار الديدان الخيطية الملعدّة والمعوية و *Eimeria spp* في المجرترات الصغيرة ، حيث تم جمع

55 عينة براز الأغنام و 55 عينة براز الماعز ، عولجت بتقنية تركيز شفرة Mac Master.

كان

معدل الانتشار العام للديدان الهضمية 21% في الأغنام و 23% في الماعز، وانتشار *Eimeria spp*

88% و 70% في الأغنام الماعز على التوالي

كانت الإصابة بمرض ديدان الجهاز الهضمي أعلى عند الخرفان والماعز فوق سنة واحدة مقارنة بالصغار

بنسبة 83% و 87% ، وحتى باليسبة إلى *Eimeria spp* البالغين هم الأكثر تضررا بيسبة 59% في

الأغنام و 65% في الماعز.

بلغ عدد بيض strongles المعدية في الجرام 80.5 في الضان و 127 في الماعز، وكان عدد بويضات *Eimeria*

spp 2250.55 في الأغنام 5050.25 في املاعز.

سيكون من المستحسن تحسين المربين ممن حيث وسائل التحكم السراعي لتعقيم المراعي من الاشكال الحرة

للطفيلي، من اجل الحفاظ على حيوانات سليمة في المراعي.

الكلمات امفتاحية : مرض الطفيليات الديدان الخيطية *Eimeria spp*

Introduction Générale

Introduction

En Algérie les effectifs des petits ruminants, sont composées d'environ 30 millions de têtes d'ovins et plus de 4 908 168 de têtes de caprins (**statistique du ministère de l'agriculture et du Développement Rural, 2020**).

Mais les problèmes pathologiques dus aux parasitoses sont considérés comme un handicap majeur pour l'élevage ovin, surtout en milieu tropical humide, par leur fréquence (**Boukaboul et Moulay, 2006**).

En Algérie, les parasites internes des ruminants domestiques identifiés macroscopiquement sont essentiellement partagés entre des nématodes (22 genres), des cestodes (9 genres) et des trématodes (3 genres) séquences zootechniques et économiques (**Mekhancha, 1988**).

Les helminthes, en particulier les strongles gastro-intestinales représentent une grave menace pour la santé et une limitation de productivité des petits ruminants (**Kouidri et al., 2015**).

La coccidiose aussi affecte la rentabilité de l'industrie, en particulier dans les régions géographiques rurales et semi-arides (**Kouidri et al., 2015**).

La lutte contre ces parasites se fait sans contrôle parasitologique préalable et se heurte à des problèmes de disponibilité et de cherté des produits. Il est donc souvent fait recours à des produits peu onéreux et de moindre qualité, qui devraient contribuer à favoriser le développement de résistances chez les strongles, déjà signalées au niveau mondial (**Boukaboul et al., 2008**).

Les objectifs principaux de cette étude sont de :

1- Réaliser des analyses des matières fécales ovines et caprines pour identifier les œufs de strongles digestifs et les oocystes de *Eimeria spp* au cours de la saison hivernale par la méthode coproscopique quantitative (Mac Master).

2- Déterminer le taux d'infestation par les strongles digestifs et de *Eimeria spp* par le comptage d'OPG chez les petits ruminants.

Partie 1

Etude bibliographique

Chapitre I

Eimériose ovine et caprine

1. *Eimérose* ovine et caprine

1.1. Historique

La première découverte des oocystes d'un protozoaire dans la vésicule biliaire du lapin, en 1674, par van Leeuwenhoek (Bouchnafa et Bencherif, 2011).

Le plus ancien contenant de coccidies connu a été trouvé dans le foie d'un lapin par Hake en 1839. (Slmond, 1897). Et Luckhart a été le premier à lui donner nom de coccidie, en 1879. (Bouchnafa et Bencherif, 2011). Et en 1892, R.P FEILFER rencontra à découvert une forme spéciale de reproduction dans le foie et les intestins des animaux malades. Se compose de plasma de coccidies qui se divise en corps falciformes dans les cellules hôtes (Slmond, 1897).

1.2. Taxonomie et classification

La coccidiose est une maladie parasitaire causée par un protozoaire ubiquitaire api complexé du genre *Eimeria* (Coenen, 2020). Et Il est classé comme suit :

- ❖ **Embranchement** des Apicomplexa (complexe apical caractéristique observable seulement en microscopie électronique)

- ❖ **Sous/Embranchement** des Sporozoaires : protozoaires dépourvus totalement d'organites locomoteurs, caractérisés par la présence à certains stades des formes extracellulaires.

- ❖ **Classe** des *sporozooid*

- ❖ **Sous classe** des *Coccidiasina*

- ❖ **Ordre** des *Eucoccidiorida* : caractérisé par l'absence de schizogonie où les micros gamontes donnent de nombreux gamètes.

- ❖ **Sous ordre** des *Eimeriorina*

- ❖ **Famille** : des *Eimerida* ; coccidies à cycle monoxène, se développant à l'intérieur des cellules épithéliales, le plus souvent du tube digestif.

- ❖ **Genre** : *Eimeria* coccidies à cycle monoxène, et dont les oocystes après sporulation, contiennent quatre sporocystes renfermant chacun deux sporozoites (Bussiéras et Chermette, 1992 ; Belabbas et Badaoui, 2012).

- ❖ **L'espèce**: les *Eimerias* de moutons et de chèvres sont des espèces spécifiques et aucune infection croisée (Macro, 2022). Environ 12 espèces d'*Eimeria* affectent le bétail, tandis que 11 et 9 espèces de chèvres et de petites ruminant sont touchées respectivement (ALCALA et al., 2020) les principales espèces:

Tableau1.1: l'espèce des *Eimerias* de moutons et de chèvres (Alcala et al., 2020).

	ovine	Caprins
Espèces	<i>Eimeria spp.</i>	<i>Eimeria spp.</i>
	<i>E. ahsata</i>	<i>E. alijevi</i>
	<i>E. bakuensis</i>	<i>E. arloingi</i>
	<i>E. crandallis</i>	<i>E. caprina</i>
	<i>E. faurei</i>	<i>E. caprovina</i>
	<i>E. granulosa</i>	<i>E. christenseni</i>
	<i>E. intricata</i>	<i>E. hirci</i>
	<i>E. marsica</i>	<i>E. jolchijevi</i>
	<i>E. ovinoidalis</i>	<i>E. ninakohlyakimovae</i>
	<i>E. pallida</i>	
	<i>E. parva</i>	
<i>E. weybridgensis</i>		

1.3. Cycle évolutif

Le cycle de développement des *Eimeria* est de type monoxène avec deux phases, endogène et l'autre exogène où les coccidies sont infectants directement sans besoin d'un hôte intermédiaire ou vecteur. La phase endogène se fait dans l'intestin de l'hôte qui ingère des oocystes déjà sporulés dans l'environnement. Cette phase est caractérisée par une multiplication asexuée du parasite dans les cellules intestinales (mérogonie). Cette multiplication aboutit finalement après deux générations ou plus de mérogonie à la gamétogonie avec formation des microgamétocytes mâles et macrogamétocytes femelles qui évoluent respectivement en microgamètes et macrogamètes.

La fécondation a lieu dans l'intestin qui donne naissance à un oocyste non sporulé et non infectant (Moussa, 2012 ; Benamar et al., 2022)..

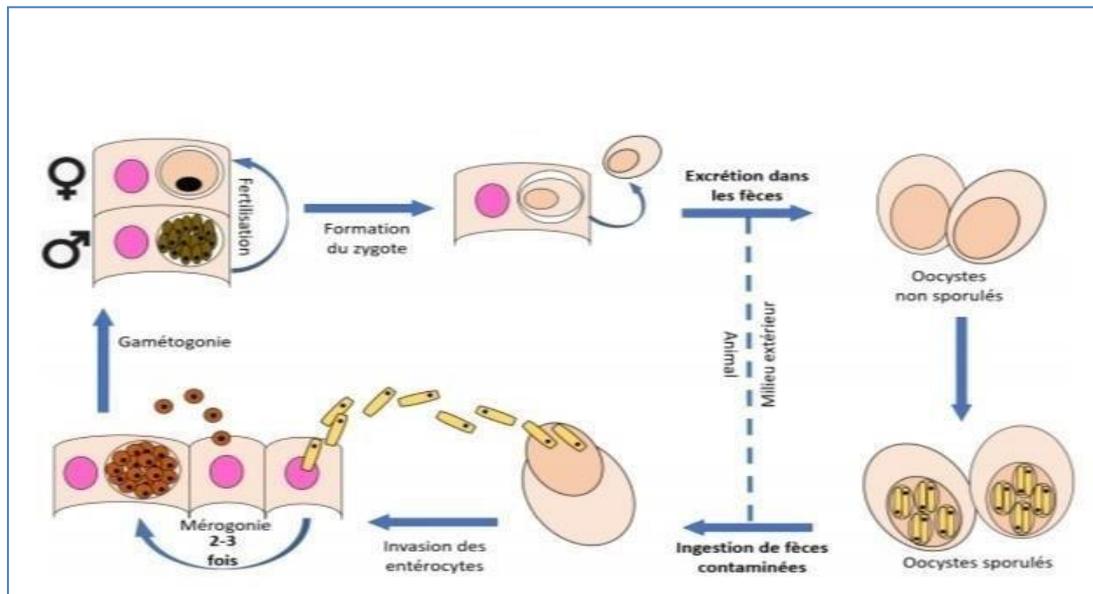


Fig.1.1 : Cycle parasitaire du genre *Eimeria* (Bangoura et Bardsley, 2020; Droillard, 2021).

La phase exogène se fait dans le milieu extérieur, caractérisée par l'excrétion des oocystes non sporulés par les ruminants infectés. Les oocystes vont sporuler dans le milieu extérieur en présence des conditions favorables (humidité élevée et température ambiante). Après la sporulation, les oocystes deviennent infectants lorsque ils sont ingérés par d'autres hôtes (Mage, 2008 ; Daignault et al., 2009 ; Alain, 2013 ; Benamar et al., 2022)

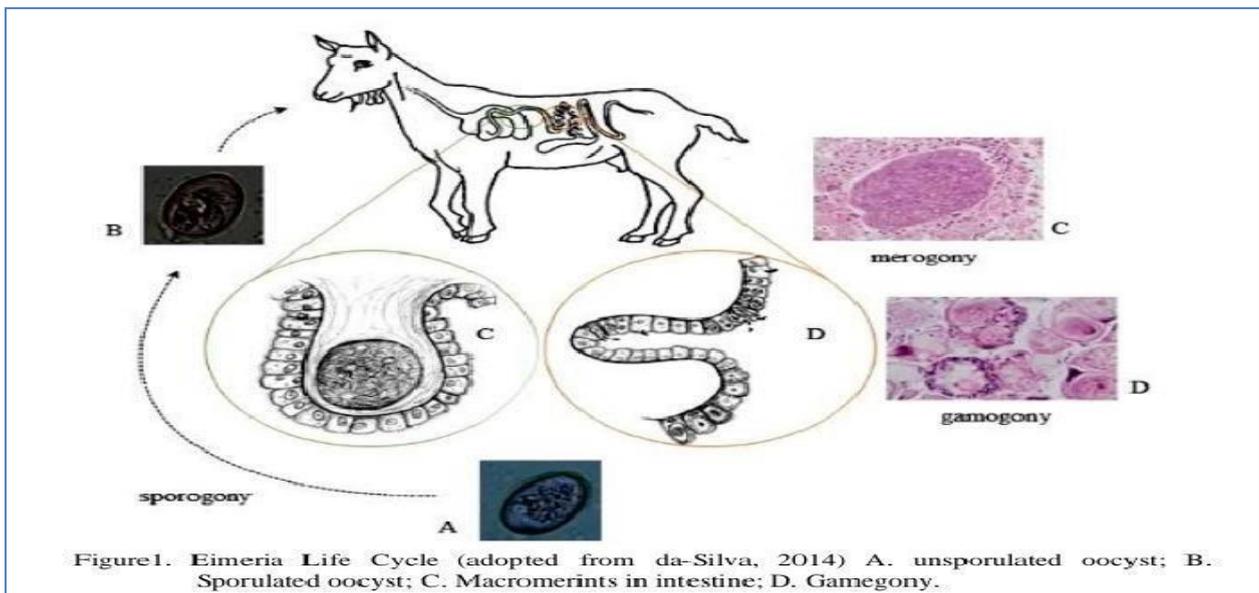


Figure 1. *Eimeria* Life Cycle (adopted from da-Silva, 2014) A. unsporulated oocyst; B. Sporulated oocyst; C. Macromeronts in intestine; D. Gametogony.

Fig.1.2 : cycle de vie d'*Eimeria* (Gondipon et Malaka, 2021).

La transmission se fait par contamination environnementale, mais l'infection implique l'ingestion d'oocystes infectieux. Ceux-ci atteignent ce stade en deux à cinq jours sur le plancher, dans des conditions idéales, et peuvent demeurer viables pendant une année.

La coccidiose entraîne des pertes économiques considérables chez les ruminants particulièrement chez les jeunes animaux en raison d'une entérite clinique par fois sévère et aussi lors de coccidiose subclinique engendrant des retards de croissance (Munoz et al., 2016 ; Chartier, 2002 ; Benamar et al., 2022).

1.4. Morphologie

Chaque stade parasitaire possède des caractéristiques morphologiques propres. La morphologie des oocystes sporulés ou non constitue la forme parasitaire généralement observée lors d'analyses coprologiques. Leur largeur varie entre 10 et 40 μm et leur longueur entre 10 et 50 μm en fonction des oocystes d'*Eimeria* observés (Droillard, 2021; Trejo et al., 2020). Différents critères morphologiques et morphométriques de l'oocyste (le stade présent dans les matières fécales des ovins) sont pris en compte et présentés dans des recommandations européennes, tels que la taille et la forme de l'oocyste, la présence ou non d'un micropyle, d'un bouchon polaire (Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995).

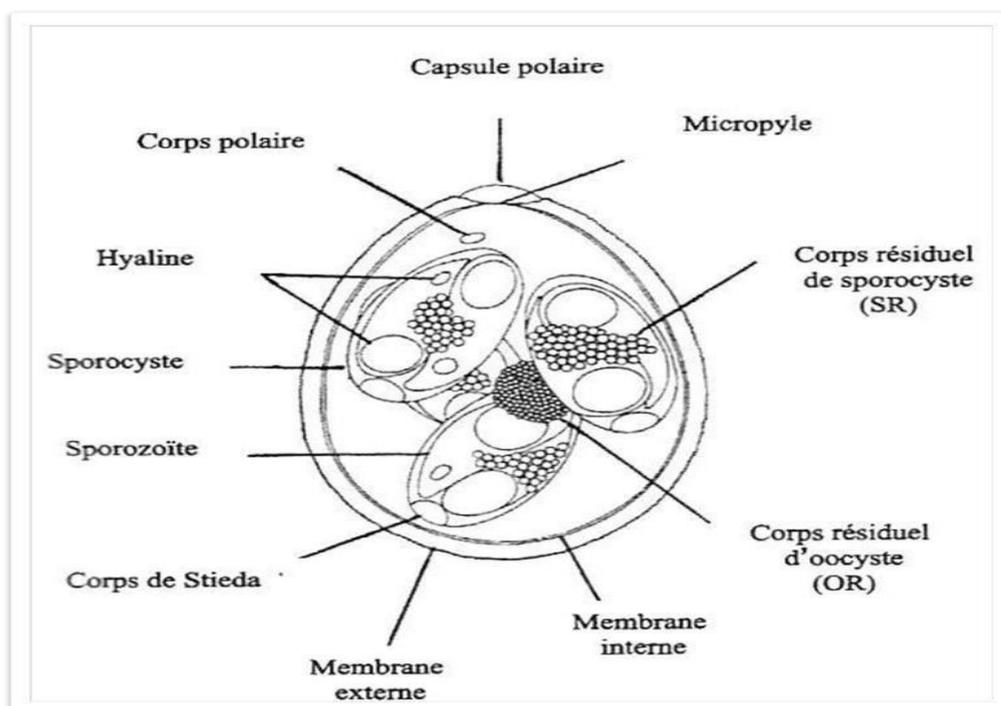


Fig1.3 : Morphologie d'un oocyste sporulé d'*Eimeria* (Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995).

1.5. Les espèces en cause

❖ Les coccidies ovines

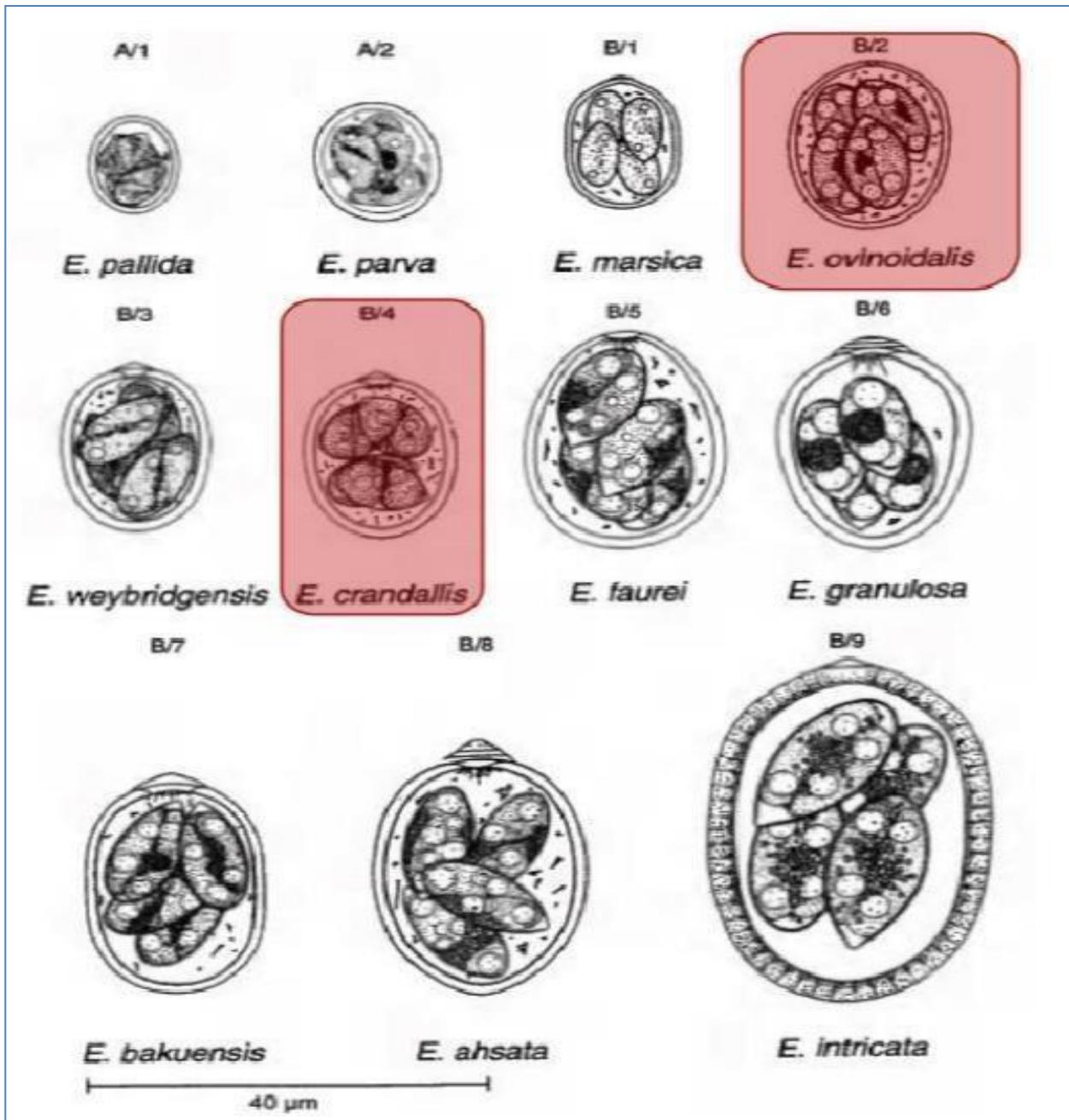


Fig1.4: Les différentes espèces de coccidies, en rouge les espèces les plus pathogènes

(Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995).

Tableau 1.2 : Les coccidies ovines et leurs principales caractéristiques, en rouge les espèces pathogènes (**Jocqueviel, 2021 ; Eckert et al., 1995**).

Espèce	Taille (µm)	Description	Localisation principale	Pathogénicité
<i>E. alisata</i>	33x23	Ovoïdes, bouchon polaire, jaune/ marron, pas de OR, avec SR.	Petit intestin	Basse
<i>E. bakuensis</i>	29x19	Ellipsoïdal, bouchon polaire jaune/marron pale, sans OR, avec SR.	Petit intestin	Basse
<i>E. crandallis</i>	22x19	Ellipsoïde ou sub- sphérique, avec ou sans bouchon polaire, sporozoïtes grand.	Petit et grand intestin	Elevée
<i>E. faurei</i>	32x23	Ovoïde, jaune/ marron pale.	Petit et grand intestin	Basse
<i>E. granulosa</i>	29x21	Forme d'urne grand bouchon polaire, jaune/marron.	Inconnu	Basse
<i>E. intricata</i>	48x34	Ellipsoïde, paroi épaisse et striée, marron.	Petit et gros intestin	Basse
<i>E. marsica</i>	19x13	Ellipsoïde, petit micropyle, incolore ou jaune pale.	Inconnu	Basse
<i>E. ovoidalis</i>	24x20	Ellipsoïde, bouchon polaire non distinct, incolore ou jaune pale.	Petit et gros intestin	Modérée
<i>E. pallida</i>	14x10	Ellipsoïde, paroi mince, incolore ou jaune pale.	Inconnu	Basse
<i>E. parva</i>	17x14	Sphérique a sub-sphérique.	Petit et gros intestin	Basse
<i>E. werbridgensis</i>	24x17	Ellipsoïde ou sub-sphérique, avec ou sans bouchon polaire.	Petit intestin	Basse

❖ Les coccidies caprines

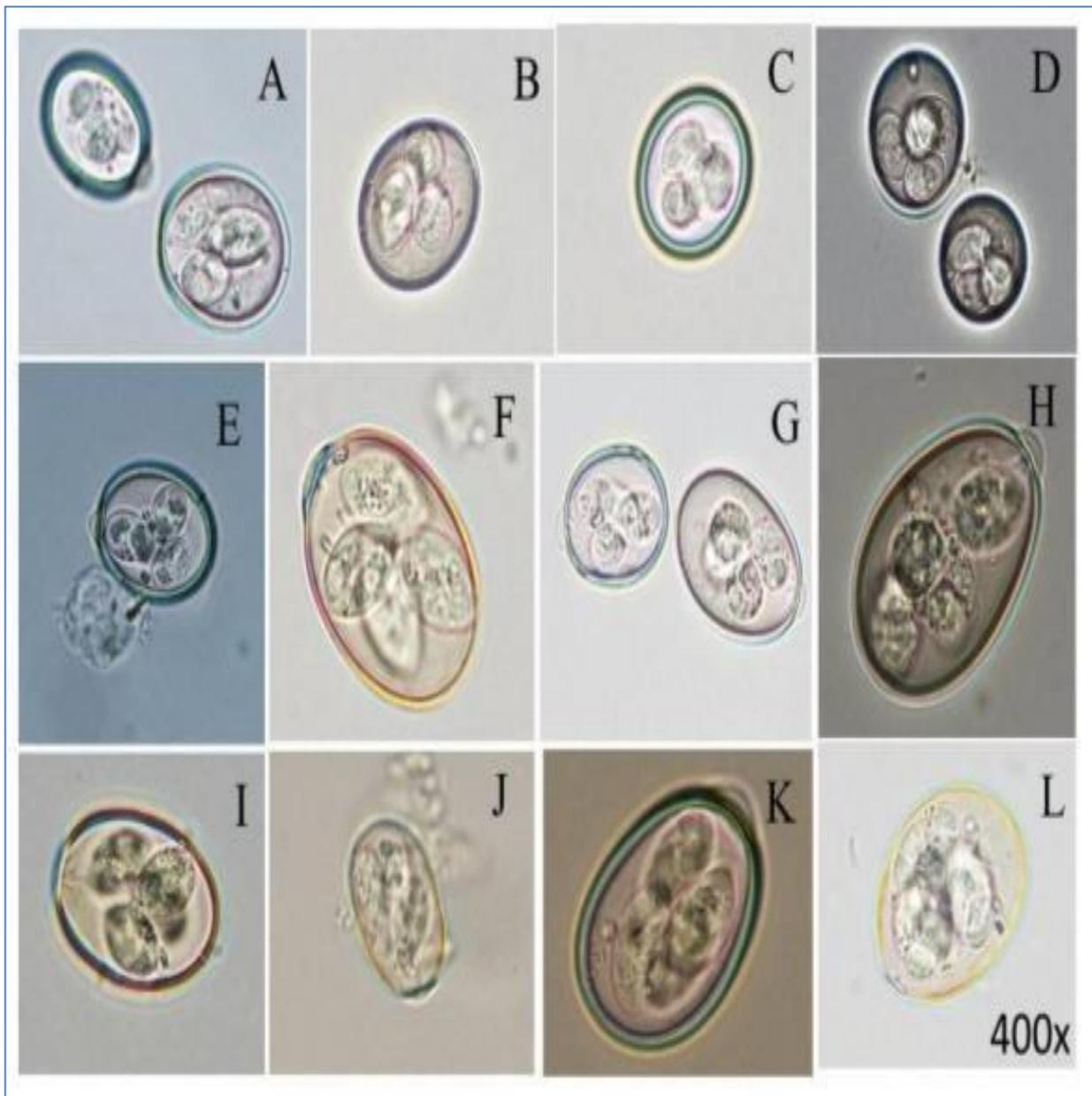


Fig 1.5 : Oocystes d'espèces d'*Eimeria* de chèvres identifiées microscopiquement (400X) après sporulation, A. *Eimeria hirci* & *Eimeria ninakohlyakimovae*, B. *Eimeria ninakohlyakimovae*, C. *Eimeria alijevi*, D. *Eimeria ninakohlyakimovae* & *Eimeria alijevi*, E. *Eimeria hirci*, F. *Eimeria arloingi*, G. *Eimeria arloingi* & *Eimeria christenseni*, H. *Eimeria christenseni*, I. *Eimeria caprovina*, J. *Eimeria caprina*, K. *Eimeria jolchijevi*, L. *Eimeria apshéronique*

(Vermar et al., 2021).

Tableau 1.3 : Tableau récapitulatif des caractéristiques des oocystes des coccidies parasites des caprins (Bouchnafa et Ben cherif, 2011).

ESPECES	Dimension moyennes ookystes en microns	formes des ookystes	Temps de sporulation	Localisation chez l'hôte	Periode pre Patent e
<i>E. arloingi</i>	28 x 20	Ellipsoïdes	2 à 3 jours	Schizgonie gamétogonie dans l'intestin grêle	14 à 17 jours
<i>E. Kockarii</i>	49 x 37	Ellipsoïdes	3 à 4 jours	Schizgonie dans jéjunum et ilium dans caecum	22 à 27 jours
<i>E. jolchijevi</i>	31 x 22	Ovoïdes	3 à 4 jours	Inconnue	14 à 17 jours
<i>E. hirei</i>	22 x 17	Sphérique	1 à 3 jours	Inconnue	13 à 16 jours
<i>E. christenseni</i>	35 x 42	Ovoïdes	6 jours	Schizgonie gamétogonie dans l'intestin grêle nœud lymphatique	18 à 23 jours
<i>E. ninakohlya kimavae</i>	24 x 19	subsphérique	1 à 2 jours	Schizgonie gamétogonie dans l'intestin grêle gamétogonie dans caecum, colon	11 à 15 jours
<i>E. apsheronice</i>	30 x 22	Ellipsoïdes	1 à 4 jours	Schizgonie gamétogonie dans l'intestin grêle	14 à 17 jours
<i>E. caprovie</i>	30 x 24	Ellipsoïdes	1 à 2 jours	Inconnue	14 à 20 jours
<i>E. alijeви</i>	18 x 16	subsphérique	1 à 2 jours	Schizgonie gamétogonie dans l'intestin grêle ganiétogonie dans caecum, colon, ilium	7 à 12 jours
<i>E. caprina</i>	23 x 23	Ellipsoïdes	2 à 3 jours	Inconnue	17 à 20 jours

1.6. Epidémiologie

1.6.1. Facteur de sensibilité

La majorité des études réalisées montre l'importance de l'âge dans l'excrétion des coccidies. La prévalence et l'intensité de l'excrétion sont plus élevées chez les jeunes de moins de 4-6 mois. Par contre, chez les animaux adultes le parasitisme par les coccidies diminue et devient très faible. Cette diminution est le résultat d'un état de résistance développé par l'animal (**Chartier, 2006**).

1.6.2. Mode de transmission

Les adultes assurent la continuité du cycle en excréant les oocystes puis en se ré-infestant régulièrement (**Jocqueviel, 2021**). L'infection des animaux survient après la ingestion de ces oocystes avec de l'eau et/ou aliments contaminés par des matières fécales. Chez les agneaux élevés en confi oocystes attachés aux tétines, à la terre ou à la litière de la mère, ingestion en léchant leurs propres cheveux ou même ingestion par contact avec des mangeoires contaminées par des oocystes peut être d'une importance élevée dans la transmission de la maladie (**Lopes et al., 2013**).

1.7. Résistance

Les oocystes sporulés présentent une grande résistance dans le milieu extérieur (plusieurs mois voire plusieurs années), l'ammoniac étant l'un des seules désinfectantes réellement efficaces (**Chartier, 2003**).

1.8. Diagnostique

1.8.1. Clinique

➤ Symptômes

D'un point de vue clinique l'infestation est sans conséquence si elle est mineure ne sont pas perceptibles dans la plupart des *Eimeria* animaux infectés. Plus intense, elle engendre des retards de croissance ou une mauvaise laine, ébouriffée et terne (**Jocqueviel, 2021 ; Chartier et Paraud, 2012**).

Cependant, commun d'avoir un certain degré d'inappétence anorexie, perte de poids, retard de croissance, poil rugueux et faiblesse, qui provoque l'atrophie des villosités, conduisant à une mauvaise absorption des nutriments. Fécale le sang peut se répandre autour des quartiers postérieurs dus à la diarrhée. Comme la condition clinique s'aggrave, les agneaux se développent abondamment aqueux (Natalia et al., 2021).

1.8.2. Lésionnel

1.8.2.1. Lésions

Chaque coccidie a un lieu préférentiel de développement où elle provoque une réaction de l'épithélium intestinal plus ou moins visible selon les espèces (Ménonsou, 2006).

a) Lésions générales

Une anémie progressive est accompagnée d'une diminution du nombre d'érythrocytes de l'ordre de 50% par rapport au taux normal qui est de 38% (Euzeby, 1987). Une déshydratation et un amaigrissement de l'animal s'observent (Belabbas et Badaoui, 2012).

b) Lésions locales

➤ Lésions intestinales

Les lésions locales sont observées dans le caecum, l'intestin grêle et le gros intestin.

On peut aussi noter un important œdème de la sous-muqueuse et de petites lésions blanc-grisâtres de 1 à 2 mm de diamètre peuvent parsemer la muqueuse.

Parfois, dans les formes plus lentes, des lésions plus prolifératives sont observées, véritables nodules dans la lumière intestinale.

➤ Lésions extra-intestinales

Les nœuds lymphatiques mésentériques sont hyperplasiques et les trabécules inter nodulaires sont difficilement discernables (Levine, 1967 ; Belabbas et Badaoui, 2012)

1.8.3. Laboratoire

1.8.3.1. Sérologique

Le test ELISA est pratiqué sur des oocystes purifiés, pour libérer les sporozoïtes. Les IgG persistent moins d'un an. De nouveaux antigènes sont à l'étude. Ceux des formes endogènes (schizontes), différents des antigènes de parois d'oocystes, donneraient des réactions plus sensibles (Wéry, 1995). Dans le cas d'une infestation parasitaire intestinale plus sévère permettant des signes

cliniques apparents, l'hématologie et la biochimie révèlent une anémie modérée et une leucocytose neutrophilique, une hyperfibrinogénémie, une hypoalbuminémie, une bêtaglobulinémie et une élévation des IgG (T) surtout lors de strongyloïdose, Ces lésions sont surtout dues à l'inflammation chronique et l'entéropathie occasionnée par l'infestation parasitaire (**Handel, 2021**).

1.8.3.2. Moléculaire

Les méthodes de PCR (Polymérase Chain Réaction) amplifient l'ADN ou l'ARN des protozoaires, permettant ainsi leur détection et surtout leur identification (**Jocqueviel, 2021 ; Bordes, 2018 ; Bordes et al., 2019**)

Elle peut être réalisée sur des oocystes (sporulés ou non), des mérozoïtes ou des sporozoïtes. Elle constitue la méthode la plus sensible et la plus spécifique. Plus précisément, la séquence amplifiée est la région du gène codant la petite sous-unité ARN ribosomal 18S.

La PCR est stade expérimental et n'est pas utilisée en routine (**Droillard, 2021 ; Bordes, 2018**).

1.8.3.3. coprologique

Ce diagnostic est fondé sur la détermination et la quantification des espèces pathogènes, dans le but d'une confirmation expérimentale d'une suspicion clinique et le contrôle de l'activité antiparasitaire du médicament. Il dépend par deux examens macroscopique et Microscopique (coproscopie) (**Belabbas et Badaoui, 2012**).

1.8.3.4. Macroscopique

Cette méthode s'effectue à l'œil nu.

Elle permet d'avoir une appréciation de la qualité physique des fèces telles que la consistance (Diarrhée, constipation), la coloration (présence de sang ou non, des pigments), présence de mucus, et présence des débris alimentaires. Il peut également permettre de mettre en évidence des éléments parasitaires macroscopiquement visibles (**Bussieras et Chermette, 1991 ; Ben aissa et Slatnia, 2019**).

1.8.3.5. Microscopique (coproscopie)

La coprologie microscopique se caractérise par des méthodes qualitatives (Méthode de Flottation, Méthode de Sédimentation, Méthode de Telemann et Rivas,.....)et des méthodes quantitatives : Méthode de Mac Master (**Benaissa et Slatnia, 2019 ; Beugnet et al., 2004**).

1.9. Pathogénie

Les stades pathogènes des coccidies, parvenus dans les cellules, exercent plusieurs actions (Félicitc, 2001).

1. Action spoliatrice et traumatique
2. Action irritative
3. Action favorisante des infections bactérienne
4. Action biochimique

1.10. Immunologie

Lors de la première rencontre avec les coccidies, une immunité protectrice se met en place.

Cette dernière est espèce-spécifique, c'est-à-dire, que l'animal est immunisé contre l'espèce, d'*Eimeria* rencontrée sans développer de protection croisée. Les animaux peuvent donc contracter la coccidiose plusieurs fois dans leur vie. L'immunité acquise développée est essentiellement basée sur une réponse immunitaire cellulaire à cellules Th1. Lors d'infection, une infiltration leucocytaire est observée, principalement composée de neutrophiles, d'éosinophiles et de macrophages (Droillard, 2021 ; Gregory et Catchpole 1987).

Les facteurs non spécifiques comprennent les barrières physiques, les phagocytes et leucocytes et le système complémentaire. L'immunité spécifique de l'hôte par les lymphocytes et leurs sécrétions comme les anticorps et les cytokines (Awadia, 2020).

L'activité immunogène d'une coccidiose est fonction de sa localisation dans l'intimité du tissu. Les coccidies qui colonisent la partie basale de l'épithélium voire la lamina propria, sont génératrices d'une immunité beaucoup plus forte. De ce fait, Les coccidies plus immunogènes sont aussi celles qui déterminent les infections les plus sévères. On n'a pas mis en évidence, chez les mammifères la transmission passive de la résistance acquise d'une mère à sa descendance (Euzeby, 1987).

1.11. Traitement

Le traitement doit être mis en œuvre dès les premiers cas confirmés de coccidiose clinique et dès que les indices lésionnels le rendront nécessaire. Ce sont là des conditions impératives de leur activité (**Félicitc, 2001**). Il est nécessaire de traiter le plus précocement possible tous les animaux du lot, y compris ceux ne montrant pas encore de signes cliniques (**Jocqueviel, 2021 ; Chartier et Paraud, 2012**).

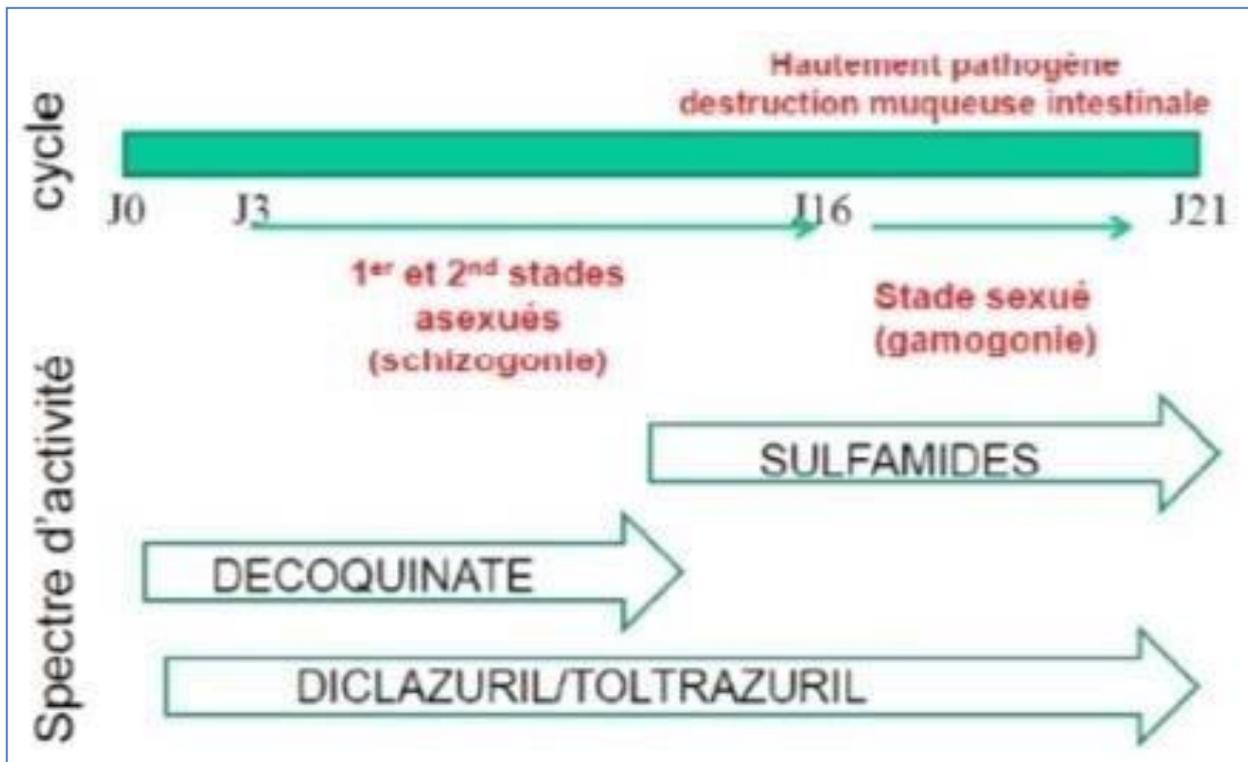


Fig 1.6 : Résumé des différents traitements possibles et de leur période d'action (**Jocqueviel, 2021 ; Jacquie, 2018**)

Tableau1.4: Liste des différents traitements anticoccidiens utilisables en curatif et préventif (**Droillard, 2021**).

Molécule	Médicament
Diclazuril	VECOXAN®
Toltrazuril	BAYCOX OVIS®
Sulfadi-méthoxine	METOXYL®
Sulfadimidine	SULFADIMERAZINE NOÉ®

Prévention

Avant tout traitement médicamenteux, l'élevage du mouton demande beaucoup de soins. Une bonne prévention réduira les infestations (**Belabbas et Badaoui, 2012**). En résumé, l'enjeu de la lutte contre la coccidiose n'est pas l'éradication des oocystes mais la réduction de la pression d'infection à un niveau convenable afin de garder une stabilité endémique (**Bangoura et Bardsley, 2020 ; Droillard, 2021**).

- Améliorer l'hygiène des installations des pâturages et des sources d'alimentation et d'eau.
- Evitez les zones humides sans lumière directe du soleil, comme sous les mangeoires et près des abreuvoirs.
- Évitez les enclos et les pâturages bondés.
- Quarantaine avant d'introduire de nouveaux animaux dans le troupeau existant.
- Réduire au minimum le stress de sevrage.
- Si nécessaire, donner des aliments de remplacement pour adapter les jeunes à un nouveau régime avant le sevrage (**Awadia, 2020**).
- Prévoir les éclosions possibles pendant les phénomènes météorologiques violents et après le sevrage (Cerveau).
- Ajouter les coccidiostatiques au concentré comme additif alimentaire. Les coccidiostatiques suppriment le plein développement du cycle de vie de la coccidie et permettent à l'immunité de se développer.
- Le monensin agit comme coccidiostatique et peut améliorer les performances de production (**Campbell, 2008 ; Awadia, 2020**).

Chapitre II

Les strongles digestifs des petits ruminants

2. Les strongles digestifs des petits ruminants

2.8. Généralités sur les strongles digestifs

Les strongles gastro-intestinaux sont des nématodes parasites du tractus digestif des ruminants La plus fréquents (**Silvestre et Cabaret, 2001 ; Saci et Sid, 2021**). Ces derniers ont une distribution géographique mondiale et sont à l'origine de graves maladies chroniques, appelées strongyloses gastro-intestinales, ayant des répercussions économiques importantes (**Rahman et Collins, 1990 ; Berriah et Belfedhal, 2020**). Les parasites digestifs prédominants chez les ovins sont les strongles des espèces *Trichostrongylus colubriformis* et *Haemonchus sp* (**Apala et al., 2020 ; Saci et Sid, 2021**).

2.9. Classification

Tableau 2.1: présentation la classification de strongle gastro-intestinaux (**Bussiera et Chermette, 1995 ; Saci et Sid, 2021**).

Embranchement	Nématodae
Classe	Nemathelminthe
Ordre	Strongylida
Superfamille	Trichostrongyloidea , Strongyloide
Famille	Trichostrongylidae ; Strongylidae
Genres	<i>Haemonchus, Trichostrongylus, Teladorsagia, Cooperia, Nematodirus , Oesophagostomum, Chabertia, Bunostomum</i>
Espèces	<i>Haemonchus contortus, Teladorsagia circumcincta, Trichostrongylus axei, Marshallagia marshalli, Trichonstrongylus vitrinus, Trichostrongylus colubroformis, Nematodirus battus, cooperia curticei, Bunostomum trigonocephalus, Giageria pachyscelis, Oesophagostomum columbianum, Chabirtia Ovina.</i>

2.10. Morphologie

Ordre de Strongilyda comprend trois superfamilles. Deux d'entre elles sont plus présentes chez les caprins et attireront notre attention (**Soulsby, 1982 ; Boulkaboul, 2008**).

2.3.1. La superfamille des Strongyloïdés

➤ La famille des Strongilidés

(1 à 2 cm de long) caractérisé par des individus ayant une capsule buccale bien développée dont le genre *Oesophagostomum ssp* et le genre *Chabertia sp* (figure 2.1).

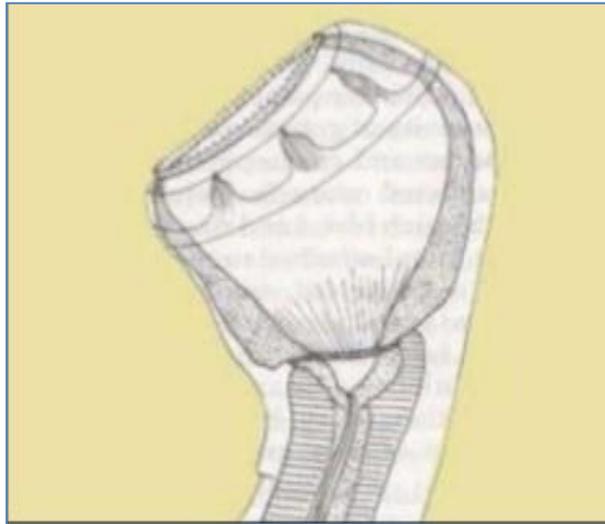


Fig 2.1:Extrémité antérieure de *Chabertia sp* (Soulsby, 1982 ; Boulkaboul, 2008).

➤ La famille d'Ankylostomatidés

(1 à 3 cm de long), dont *Bunostomum sp.*, se distinguent par une extrémité antérieure recourbée dorsalement, et qui est munie de lames tranchantes.

2.3.2 .La super famille Trichostrongyloïdés

➤ Famille deTrichostrongylidé

sont caractérisés par une taille de faibles dimensions: 4 à 30 mm de long, et un diamètre qui peut atteindre moins de 0,1mm, la capsule buccale est absente ou rudimentaire et le mâle se distingue par la présence, à sa partie postérieure, d'une bourse copulatrice bien développée, parmi les genres ;*Haemonchus*, *Ostertagia* , *Cooperia*,*Trichostrongylus* et *Nematodirus* (figure 2.2et2. 3).



Fig 2.2 : Extrémité antérieure de *Chabertia spp* (Urquhart et al., 1996 ; Boukabol, 2008)

➤ **La famille des Trichostrongylidés**

Groupe la plupart des espèces de strongles des ruminants. Ces nématodes sont caractérisés par une taille de faibles dimensions : 4 à 30 mm de long et un diamètre qui peut atteindre moins de 0,1mm (Genre *Trichostrongylus*). Le mâle se distingue par la présence, à sa partie postérieure, d'une bourse copulatrice bien développée (Boukabol, 2008).

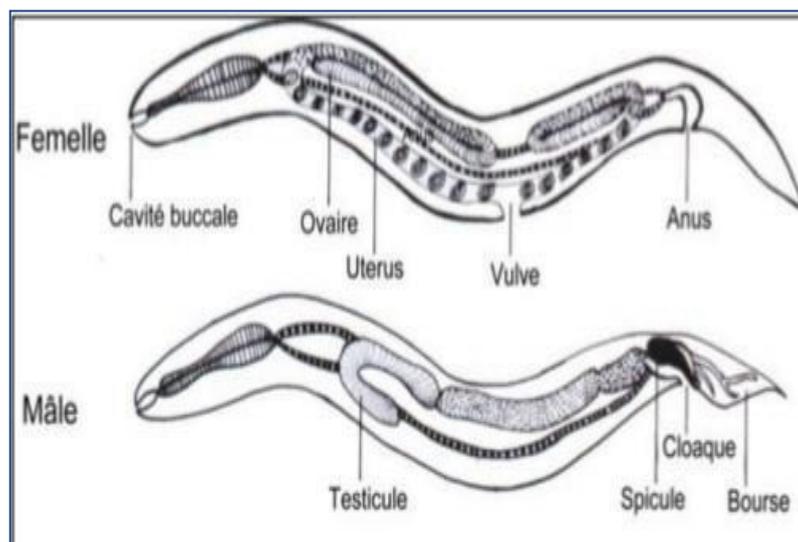


Fig 2.3: Anatomie des mâle et femelle des strongles digestifs (Boukabol, 2008).

Tableau 2.2 : Caractéristiques des principaux genres de parasites du tractus digestif chez les caprins (Lakli et Khris., 2013).

Genre	Description	Organe Infecté	Cycle de vie	Symptôme
Haemonchus	M : 10-20 mm F : 18-30 mm	Caillette	PL : 4-6 jours PP : 3 semaines	Anémie, Œdèmes Affaiblissement Pas de gain de poids
Teladorsagia	M : 6-9 mm F : 8-12 mm	Caillette	PL : 4-6 jours PP : 3 semaines	Œdèmes Affaiblissement Pas de gain de poids Inappétence et diarrhea
Trichostrongylus	M: 4 - 5.5 mm F : 5-7 mm	Caillette, Intestin grêle	PL : 3-4jours PP : 2-3semaines	Œdèmes Affaiblissement Perte de poids
Cooperia	M : 5-7 mm F : 6-9 mm	Intestin grêle	PL : 5-6 jours PP : 2-3 semaines	Œdèmes Affaiblissement Pas de gain de poids
Oesophagostomum	M : 12-17 mm F : 15-22 mm	Gros intestin	PL : 6-7 jours PP : 41-45 jours	Diarrhée vert foncé. Œdèmes
Chabertia	M : 13-14 mm F : 17-20 mm	Gros intestin	PL : 5-6 jours PP : 42 jours	Anémie,Diarrhée avec Sang

2.11. La biologie

➤ Cycle biologique des strongles gastro-intestinaux chez les petits ruminants

Les strongles ont un cycle monoxène, comportant une phase de vie libre sur le pâturage et une phase à l'intérieur du tube digestif de l'hôte (Moreno et al., 2017) (Figure 2.4). (Saci et Sid, 2021).

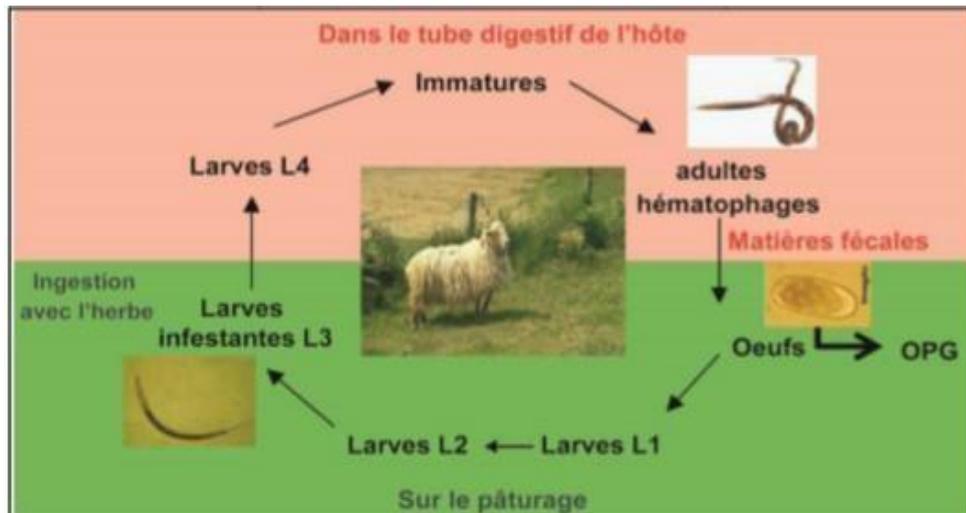


Fig 2.4: Cycle parasitaire d'un nématode gastro-intestinal (Moreno et al., 2017 ; Saci et Sid, 2021).

a/ une phase libre dans le milieu extérieur ou phase externe:

Qui débute avec l'élimination d'œufs pondus par les vers femelles dans les matières fécales de l'hôte. Ces œufs s'embryonnent, donnent naissance à des larves de stade 1 (L1) qui muent ensuite en larves L2.

Deux premiers stades se nourrissent de matières organiques et de microorganismes des matières fécales, et sont peu résistants dans le milieu extérieur. Les larves L2 évoluent ensuite en larves infestante (L3) au cours d'une deuxième mue (la larve infestante reste engainée dans la gaine de L2). Les larves de stade L3 protégées par leurs exuvies sont très résistantes dans l'environnement. Elles peuvent survivre plusieurs mois sur une pâture grâce à leurs réserves lipidiques. La durée de la phase libre dépend étroitement des conditions de température et d'humidité ambiantes (Rossanigo, 1922 ; Berriah et Belfedhal, 2020).

b/une phase parasitaire chez l'hôte ou phase interne

Intéressant le développement des stades proprement parasitaires, stade larvaire L4, juvéniles (stade larvaire L5) et l'adulte dans le tube digestif de l'hôte (**Maupas et Seurat, 1913**). La phase parasitaire commence par l'ingestion des larves L3 par l'hôte lors du pâturage. Ces larves vont perdre leur exuvie lors du passage dans le rumen ou la caillette puis vont migrer dans la muqueuse digestive. Les larves L3 y subissent alors une nouvelle mue en larves L4. A ce stade, il est fréquent que les larves s'enkystent dans la muqueuse digestive et retardent leur développement (phénomène d'hypobiose larvaire), observé souvent en hiver, les larves ne reprenant leur développement normal qu'au printemps suivant. Les larves L4 évoluent alors en stades 5 dits juvéniles, avant de donner des adultes (mâles et femelles). Après fécondation, les femelles pondent des œufs qui sont excrétés dans les matières fécales de l'hôte et deviennent une nouvelle source de contamination du pâturage. La durée comprise entre l'ingestion des larves infestantes et la ponte par des femelles se définit comme la période prépatente; en l'absence d'hypobiose, celle-ci est d'environ 3 semaines pour les Trichostrongles (**Meradi, 2012 ; Maupas et Seurat, 1913**).

Tableau 2.3 : Production des œufs par les femelles de quelques nématodes Gastro-intestinaux (**Boukabout, 2008**)

Nématode	Nombre d'œufs/j/femelle
Haemonchus	5000-15000
Ostertagia, Trichostrongylus	100-200
Cooperia	1000-3000
Nematodirus	50-100
Oesophagostomum, Chabertia	5000-10000

2.12. Principales espèces des strongles gastro-intestinaux

Les infestations naturelles comportent plusieurs espèces qui constituent la communauté parasitaire. (Bonnefont et Canellas, 2014) La nutrition des nématodes au cours du parasitisme est variable selon l'espèce ; ils sont chymivores, histophages ou hémato-phages. (tableau2.4) (Bonnefont et Canellas, 2014 ; Boukhalfi, 2020).

Tableau 2.4 : Caractéristiques des strongles gastro-intestinaux.

Localisation	Non	Alimentation	Pouvoir pathogène	Fréquence
Caillette	<i>Hæmonchus contortus</i>	Hématophage	+++	Variable
	<i>Teladorsagia circumcincta</i>	Histophage et hémato-phage	++	Importante
	<i>Trichostrongylus axei</i>	Histophage	++	Moyenne
Intestin grêle	<i>Cooperia curticei</i>	Chymivore	+	Moyenne
	<i>Nematodirus battus</i>		+	Moyenne
	<i>Trichostrongylus colubriformis</i>		+++ (Agneaux)	Importante
Gros intestin	<i>Chabertia ovina</i>	Histophage	+	Faible
	<i>Oesophagostomum venosum</i>	Chymivore	+	Faible

2.13. Epidémiologie

2.6.1. Facteurs de sensibilité

La résistance des hôtes, c'est l'installation et le développement des larves, survie et fécondité des vers (adultes), dépend de nombreux paramètres : espèce, l'âge, physiologique (**Eichstadt, 2017 ; Boukhalfi, 2020**).

2.6.2 Résistance

a. Résistance des animaux aux strongles

Les ovins présentent une résistance qui se développe avec l'âge, et fait intervenir l'immunité cellulaire et humorale (**Gill, 1991**). La résistance se développe contre *Trichostrongylus* et *Ostertagia* à l'âge de 8 à 15 mois et a besoin d'une exposition aux parasites d'au moins 4 mois. Les sujets adultes ont une charge parasitaire et un indice OPG plus faibles que chez les jeunes ou les femelles reproductrices. L'immunité qui se développe est très forte contre *Nematodirus* et *Trichostrongylus* mais plus faible contre *Ostertagia* et *Haemonchus* (**Anderson et al., 1978 ; Berriah et Belfedhal, 2020**).

b. La résistance des parasites

Certaines espèces sont très prolifiques : *Haemonchus* lors d'une infestation modérée peut donner un OPG (œufs par gramme de fèces) = 2000, soit l'équivalent d'une production de dix millions d'œufs par jour (**Johnstone, 1998**). Cette prolificité permet à l'espèce de survivre aux conditions du milieu, malgré les pertes induites. (**Berriah et Belfedhal, 2020**).

2.7. Diagnostique

2.7.1. Clinique

➤ Symptomatique

Diarrhée liquide, déshydratation, perte de l'appétit et amaigrissement. (**Jeanne, 2004**)

2.7.2. Lésionnel

➤ Lésions

Les lésions générales

Sont des lésions d'anémie et de cachexie dans les formes chroniques (**Boukhaboul, 2008 ; Berriah et Belfedhal, 2020**)

Les lésions locales

Concernent le tube digestif, elles sont discrètes et varient selon les parasite (**Boukabol, 2008 ; Berriah et Belfedhal, 2020**)

1-Au niveau de la caillette

Lésions ulcératives

Petite ulcération peut s'écouler du sang qui forme un enduit brunâtre en surface due par *Haemonchus contortus*, petites ulcération circulaires entourées d'un anneau légèrement saillant due par *Trichostrongylus axei* (**Bussieras et Chermette, 1995 ; Abour et al., 2008**).

Lésions catarrhale :

congestion et exsudation par les larves d'*Haemonchus contortus*, aussi par *Trichostrongylus axei* et *Teladorsagia circumcincta*...(Abour et al., 2008 ; Bentounsi, 2001).

Lésions hémorragique

caractérisé par des ponctuations rouges dues à *Haemonchus contortus* (**Abour et al., 2008 ; Bentounsi, 2001**).

2- Au niveau de l'intestin grêle :

Entérites catarrhale, parfois accompagnée d'érosions et de nécrose de l'épithélium et des villosités. (**Abour et al., 2008 ; Bentounsi, 2001**).

3- Au niveau du gros intestin

Sur le colon : petites ulcération dues à *Chabertia ovina*. (**Abour et al., 2008 ; Bentounsi, 2001**).

2.7.3. Diagnostic de laboratoire

➤ Coprologie

La coprologie permet généralement de confirmer le parasitisme. Mais, il n'est pas possible de distinguer entre *Ostertagia*, *Trichostrongylus* et *Haemonchus*, ou bien entre *Chabertia* et *Oesophagostomum* par la morphologie des œufs. Pour déterminer l'espèce en cause une coproculture s'impose. Il faut prendre en considération qu'au cours des premières manifestations d'une helminthose aiguë, l'indice OPG peut être faible ou négatif, les parasites n'ayant pas encore atteint leur maturité (**Benhadjela, 2020 ; Berriah et Belfedhal, 2020**).

Méthodes qualitatives

Les plus utiles sont des techniques de concentration telle que l'enrichissement par sédimentation simple, par flottation ou l'extraction des larves par la méthode de Baermann (**Abour et al., 2008 ; Bussieras et Chermette, 1995**).

Méthodes quantitative

Consiste à dénombrer les œufs sur un prélèvement coproscopique sur une lame dite de « McMaster » (**Abour et al, 2008 ; Bussieras et Chermette, 1995**).

➤ Sérologie

Examen sanguin

Dans le cas de l'ostertagiose, on procède au dosage du pepsinogène (en mU tyrosine) : par rapport à une valeur normale de 300-600 mU, un taux > 2000 mUI indique une ostertagiose chez les jeunes bovins (**Kerboeuf, 1977**). Chez le mouton, le taux normal est de 1000 mUI, et dépasse 2000 mUI lors d'une forte infestation (**Boukaboul, 2008 ; Berriah et Belfedhal, 2020**).

➤ Moléculaire

Principe de l'amplification par PCR:

La méthode PCR permet l'amplification in vitro de séquences d'ADN spécifiques au sein d'un génome complet. Le processus entraîne la création de plusieurs millions de copies d'ADN à partir d'une séquence unique (**Eichstadt, 2017**).

2.14. Pathogène

2.8.1. Pathogénie

Le pouvoir pathogène des strongles gastro-intestinaux est lié à plusieurs actions :

1. Une action mécanique

Irritative et érosive pour les anthérocytes (surtout avec *Trichostrongylus colubriformis*), due aux capsules buccales contondantes. Ou lorsque les larves s'enfoncent dans les culs de sac glandulaires (**Berriah, et Belfedhal, 2020 ; Kilani et al., 2003**).

L'action spoliatrice

L'action spoliatrice est tout aussi importante, les parasites spolient aussi bien le contenu alimentaire du tube digestif et le mucus des tissus de l'hôte ou du sang. Le prélèvement sanguin est

d'autant plus grave que les vers produisent des sécrétions anticoagulantes sur le point de fixation. Ces petites saignées ne suscitent pas de réaction hématopoïétique importante de l'organisme d'où une aggravation de l'anémie (**Hoste et Chartier, 1997 ; Berriah et Belfedhal, 2020**)

2. Actions toxiques

Par des toxines neurotropes troublant la régulation neuro-hormonale et l'hématopoïèse. Cette action est surtout visible dans l'haemonchose (**Young et al., 1995 ; Berriah et Belfedhal, 2020**)

Action antigénique:

Elle est liée aux antigènes métaboliques du liquide de mue, aux substances sécrétées par le ver vivant, etc... qui permet l'établissement d'une immunité (**Berriah et Belfedhal, 2020 ; Young et al., 1995**).

2.15. Immunologie

La première ligne de défense est l'immunité innée avec les cellules épithéliales qui font « barrière ». Puis il y a une réponse immune adaptative de type Th2 (production d'anticorps) : il y a recrutement de cellules inflammatoires (éosinophiles et mastocytes), et production d'anticorps circulants (IgG et IgA) par les plasmocytes dans le mucus des animaux parasités (**Hendawy, 2018**). Cette réponse permet de limiter petit à petit la ponte, le développement et l'installation des larves (**Jacquet, 2006 ; Lescarret, 2019**).

2.16. Le traitement

Ivermectine injectable, Doramectine - Moxidectine - Closantel-Albendazole bolus (**Mage, 2008**).

2.17. Prévention

La prévention consiste à contrôler l'infestation des moutons à un niveau compatible avec les performances zootechniques des différentes catégories d'animaux. Dans tous les systèmes d'élevage, les ovins s'infestent avec des strongles gastro-intestinaux à divers degrés durant le pâturage. La conduite alternée des moutons sur les prairies de pâtures et sur les prairies « saines », telles que les repousses d'ensilage, de foin ou sur des dérobées, facilite le contrôle de l'infestation des animaux. Toutes les pratiques de pâturage qui permettent aux agneaux d'herbe après le sevrage d'exploiter des prairies « saines » sur le plan parasitaire sont à développer. Dans la plupart des systèmes d'élevages de moutons, il faut intégrer une prévention thérapeutique pour contrôler l'infestation et le développement de la strongylose (**Mage, 2008**).

2.18. Vaccination

Elle peut être un moyen de limiter le niveau d'infestation des ruminants domestiques par les strongles digestifs (**Newton, 1995**). De nombreux travaux sur la réponse immunitaire des ruminants sont entrepris mais les résultats obtenus sont encore très préliminaires vers une perspective vaccinale. Le seul existant et commercialisé à ce jour est un vaccin vivant atténué contre la dictyocaulose bovine (**Gruner et Lantier, 1991 ; Mandonnet et al., 1997 ; Aumont et al., 1998 ; Bouix et al., 1998 ; Boulkaboul, 2008**).

Partie 2

Etude Expérimentale

Chapitre I

Materiel et Méthodes

1. Les objectifs de l'étude

Notre étude avait les objectifs suivants :

- Réaliser des analyses des matières fécales ovines et caprines pour identifier les œufs de strongles digestifs et les oocystes *d'Eimeria spp* au cours de la saison hivernale par la méthode coproscopique quantitative (Mac Master).
- Déterminer le taux d'infestation par les strongles digestifs et de *l'Eimeria spp* par le comptage du nombre d'OPG chez les petits ruminants.

2. Zone d'étude

La wilaya de Tiaret est située à 340km de la capitale Alger au nord- ouest du pays et se présente comme ne zone de contact entre le nord et le sud. Le territoire de la wilaya est constitué des zones montagneuses de la haute plaine au centre et des espaces semi-arides au sud (**site officiel de la wilaya, 2014**).

Le climat y est rigoureux, avec une saison hivernale courte et froide, une saison chaude longue et sèche, ainsi qu'une pluviométrie limitée, de l'ordre de 350 à 400 mm/an.

3. Les animaux

L'étude s'est déroulée durant 03 mois (de février à avril 2023) au laboratoire de parasitologie de l'institut des sciences vétérinaire, Tiaret. Notre prélèvement est composé de 56 ovins (21 Males, 35 Femelles) et de 66 caprins (16 Males, 50 Femelles). Ces animaux n'ont subi aucun traitement antiparasitaire au moins deux mois avant notre étude.

4. Matériel

La verrerie de laboratoire :

- ✓ Éprouvette graduée,
- ✓ Bécher
- ✓ Mortier
- ✓ Une balance de précision
- ✓ Compte-gouttes
- ✓ Passoire à thé
- ✓ Cellule de Mac Master
- ✓ Un microscope binoculaire
- ✓ Solution salée

5. Méthodes

5.1. Prélèvement des matières fécales

Le prélèvement doit être le plus frais possible, chez les adultes le prélèvement rectal se fait avec un ou deux doigts au niveau du rectum (la matière fécale qui ont séjourné dans le milieu extérieur ont pu être souillées par les parasites du sol ou des végétaux) et chez les petits agneaux les matières fécales sont ramassées dès qu'elles sont émises.

5.2. Etude coproscopique

Elles nous permettent de faire une numération des œufs ou des larves ; ce qui facilite l'appréciation du degré d'infestation des animaux .La méthode que nous avons utilisée est celle de Mac Master car elle est facile à utiliser et le quadrillage de la lame permet de réduire au maximum le risque d'erreur lors du comptage des oocystes.

Principe

Cette méthode consiste à faire flotter une quantité connue de fèces dans une solution saturée de sel, puis à compter les œufs trouvés dans une cellule de comptage (cellule McMaster) contenant un volume connu.

Technique

3 grammes de fèces ont été triturés dans un bécher avec 42 ml de solution saturée de chlorure de sodium (NaCl), Après avoir éliminé les éléments grossiers par tamisage. Par la suite, la suspension est prélevée et chargée dans les 2 compartiments de la lame de Mac Master, 5 minutes plus tard suffisantes pour laisser flotter les œufs des parasites s'ils sont présents ; la lame peut être observée au microscope à l'objectif $\times 10$.

5.3. Détermination du nombre d'Œufs des strongles et d'oocystes *d'Eimeria spp* Par Gramme (OPG)

Le volume total de la suspension préparée est de 45ml, tandis que le volume de la chambre de la lame est de 0,15ml, de ce fait le facteur de dilution est de 300 pour 3g de matière fécale (45/0,15). Alors, pour 1g de matière fécale, le facteur de dilution sera de 100 (300/3).

Pour obtenir l'équivalent d'œufs contenus dans un (1) gramme de matières fécales, il faut multiplier le nombre d'œufs contenus dans une cellule par 100 ou la somme des œufs des deux cellules par 50.

Soit n_1 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 1 et n_2 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 2:

$$OPG = (n_1 + n_2) \times 50$$

6. Préparation de la solution de flottaison :

On dilue 400g de sel de cuisine dans 1L d'eau du robinet, donnant une solution d'une densité de 1,2.

7. Interprétation des résultats coproscopiques

L'identification d'un œuf de strongle digestif est aisée. De forme ellipsoïde, il mesure environ 80-100 x 40-50 μm , présentent une coque mince et renferment une morula avec un nombre plus ou moins élevé de blastomères selon le stade d'embryonnement du parasite (**Henon, 2018**).

La morphologie des oocystes sporulés ou non constitue la forme parasitaire généralement observée lors d'analyse coprologiques. Leur largeur varie entre 10 et 40 μm et leur longueur entre 10 et 50 μm en fonction des oocystes d'Eimeria observés. (**Droillard, 2021 ; Trejohutron et al., 2020**)

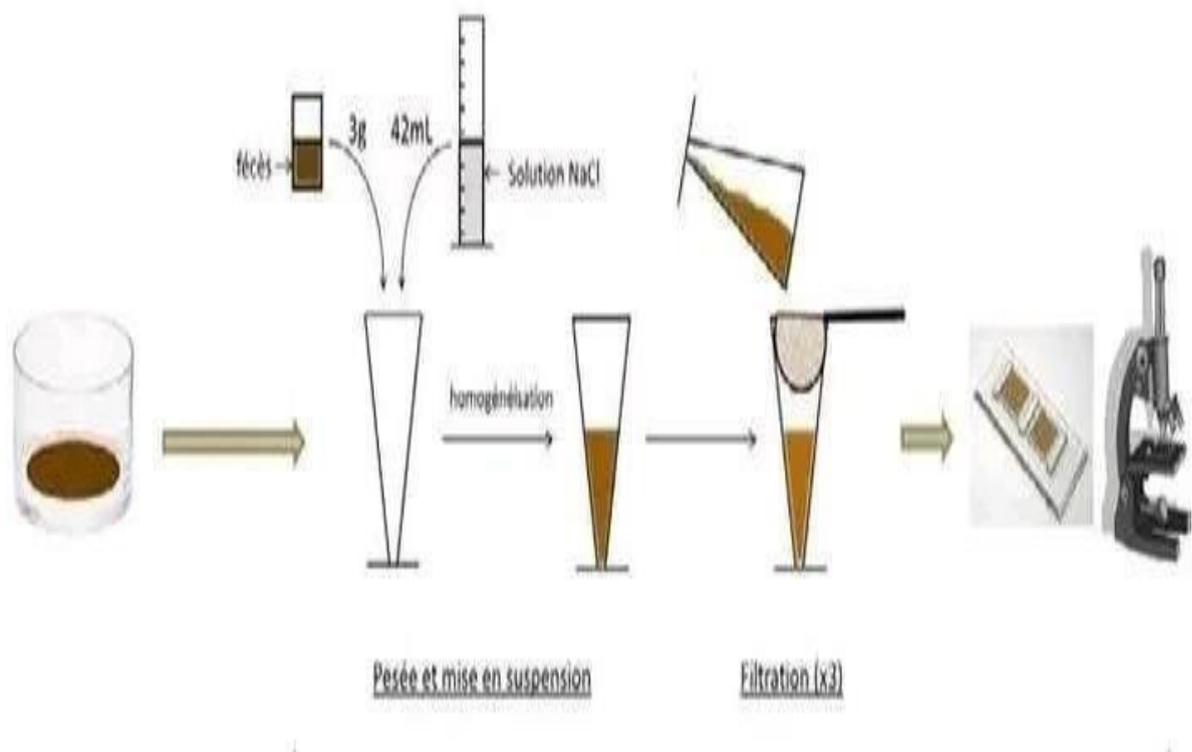


Fig 3.1: Technique de coproscopie utilisée (**Pauline, 2018**)

Chapitre II

***Résultats et* Discussion**

II. Résultats et Discussion :

II.1. Etude de la strongylose chez les petits ruminants

II.1.1. Fréquence globale des strongyloses digestives ovine et caprine

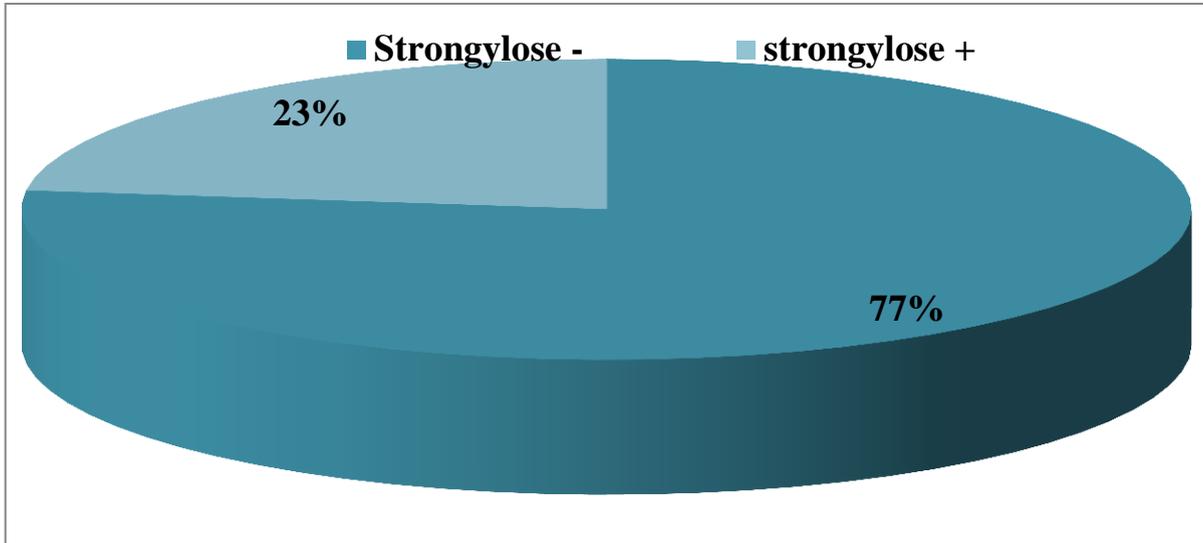


Fig 3.2 : Fréquence globale des strongyloses digestives chez les ovins

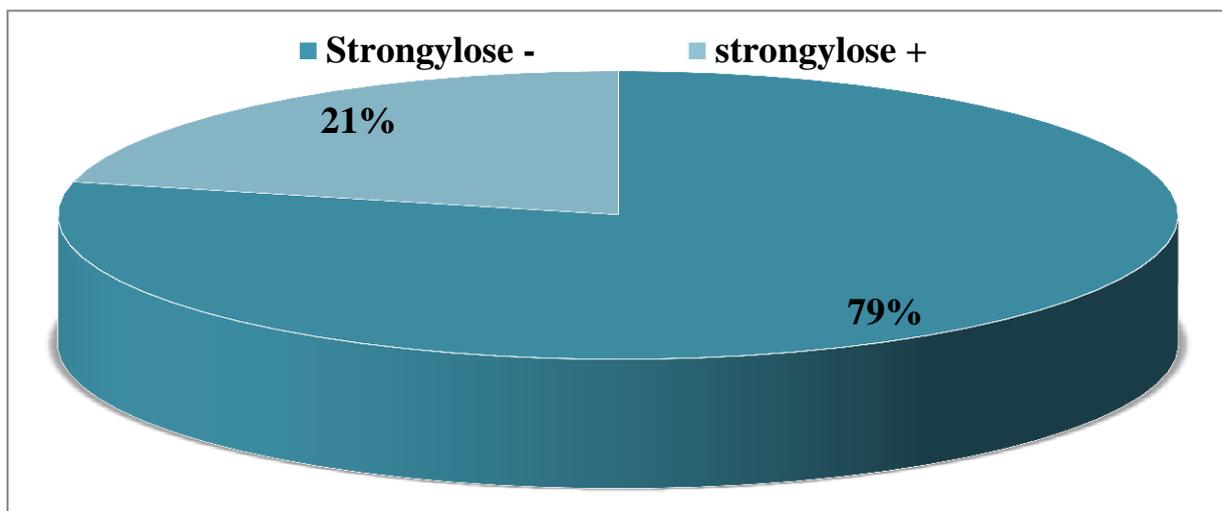


Fig 3.3 : Fréquence globale des strongyloses digestives chez les caprins

Chez les ovins, sur 56 prélèvements, 12 échantillons sont positifs, ce qui correspond à un taux d'infestation est de 21%.

Chez les caprins, pour 66 prélèvements, 15 échantillons sont positifs, donc le taux d'infestation des caprins est de 23%.

Les résultats suggèrent que le taux d'excrétion d'œufs de strongles digestifs (ovins et caprins) est faible. Le faible taux peut être dû au phénomène d'hypobiose en hiver avec la présence des larves quiescentes. **(Bentounsi, 2001)**.

Et en plus le froid hivernal limitant le déplacement des animaux, qui sont gardés en bergerie, et entraînant des pertes chez les parasites aux différents stades exogènes (œufs, larves) **(Boukaboul et al., 2006)**.

Selon **(Saidi et al., 2009)**, notre étude a révélé un taux plus bas que celui observé chez les brebis de race Ouled djelel dans la région d'Ain Dheb, avec un taux de 54 % plus ou moins 19 pendant la période d'étude, qui s'est déroulée d'avril à juin 2007.

La même région **(Benhadjela, 2020)** a rapporté une fréquence élevée de 92,95% entre avril et juin 2007.

Il est donc clair que le taux d'infestation par les strongles gastro-intestinaux est influencé par la durée et la période d'étude.

II.1.2. Fréquence de la strongylose selon l'âge

Tableau 3.1: Fréquence de la strongylose digestif chez les ovins et les caprins selon l'âge.

Catégorie d'âge	Ovin		Caprin	
	Jeune	2	2/12= 17%	2
Adulte	10	10/12= 83%	13	13/15= 87%

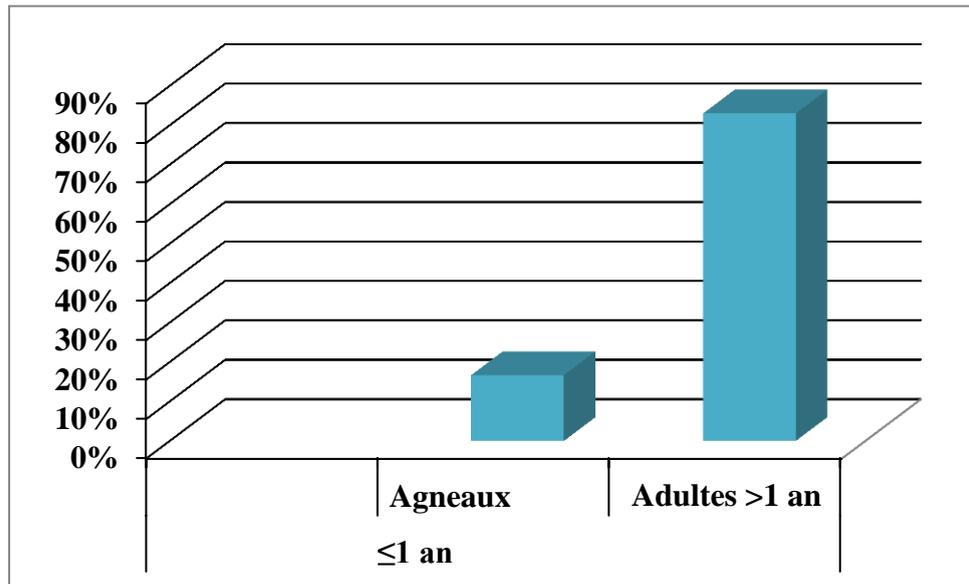


Fig 3.4 : Fréquence de la strongylose digestive ovine selon l'âge.

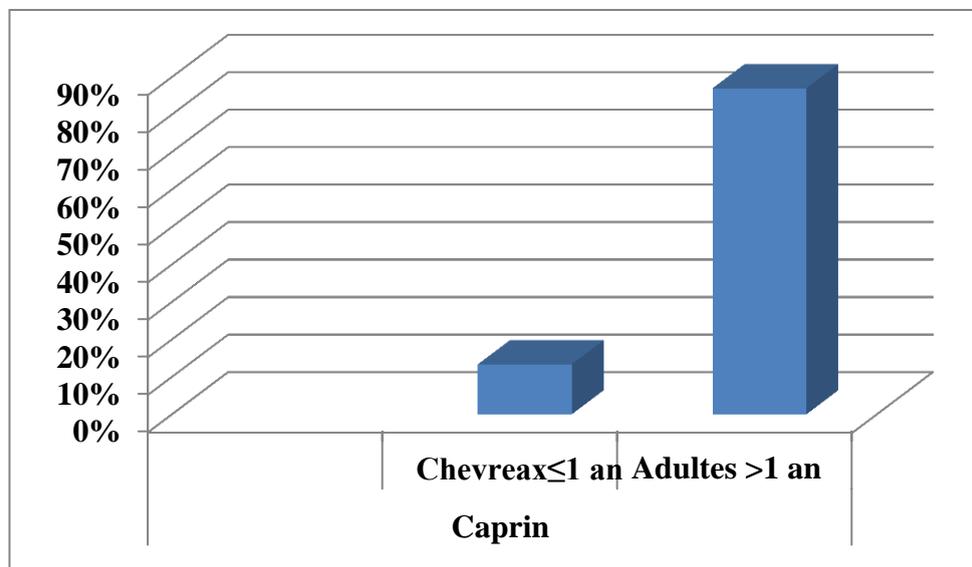


Fig 3. 5 : fréquences de la strongylose digestive caprine selon l'âge.

A travers le tableau 01 et les figures 04 et 05, on ressort clairement que la fréquence la plus élevée a été enregistrée chez les adultes ovins et caprins avec 83%, 87%, par rapport les agneaux de moins ou égale 1 an.

Selon (Boukaboul et al., 2006), le taux d'infestation parasitaire chez les ovins est de 70,4% dans la même région.

Cependant, l'étude de **(Saidi et al., 2009)** montre un taux d'infestation de 43,5% chez les brebis et de 64,6% chez les agneaux.

II.1.3. Valeur moyenne des œufs de strongles digestifs par gramme

Tableau 3.2 : valeur moyenne des OPG de strongle digestif chez les ovins et les caprins.

Strongles digestifs	Moyenne d'OPG	Minimum	Maximum
Moyenne générale d'OPG chez les ovins	87,5	50	250
Moyenne générale d'OPG chez les caprins	230	50	750

Selon le tableau 02 la moyenne générale des OPG des strongles digestifs est de 87,5 chez les ovins et de 230 chez les caprins.

Nos résultats sont proches à celui enregistré par **(Benhadjela, 2020)** avec une valeur de $88,46 \pm 97,6$.

Par contre **(Boulkaboul et Moulaye, 2006)** ont montrés un taux moyen d'excrétion en mars de 800 OPG et en novembre de 1081 OPG.

La faible charge parasitaire peut être s'expliquer par la forte mortalité dans les populations des larves infestantes durant les mois de décembre à mars et la baisse de la ponte qui est associée à l'hypobiose. **(Wolstenholme et al., 2004)**.

Donc les principaux facteurs de variations de l'OPG sont la région, la saison, le système de conduite du troupeau et l'âge des animaux **(Van et al., 1975)**.

En plus d'après **(Philippa et al., 2013)** lors de l'interprétation des résultats de la technique de Mac Master, il faut prendre en compte que la concentration des œufs (par gramme de fèces) est influencée par la quantité journalière de fèces produite par l'hôte et par la distribution des œufs au sein de la matière fécale.

II.2. Etude de l'*Eimeria spp* chez les petits ruminants

II.2.1. Fréquence globale de l'eimeriose chez les petits ruminants

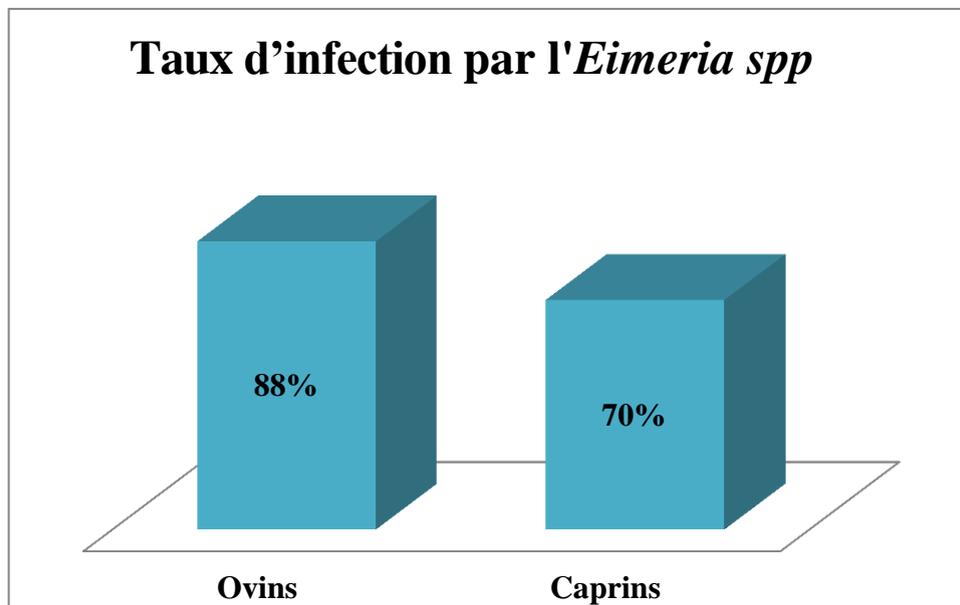


Fig 3. 6 : Fréquence de l'eimeriose chez les ovins et les caprins.

Plusieurs études dans le monde déterminent la prévalence de l'eimeriose dans les élevages ovins et caprins, Les résultats aux quels sont parvenus ces auteurs montrent largement des taux variables, dont certains sont conformes à nos observations. Et ces variations peuvent être expliquées surtout par la nature de l'échantillon étudié.

Ceci s'accorde avec les résultats de **(Ben hamza, 2020)** qui trouve que les coccidies sont les parasites digestifs les plus fréquentes avec un taux de (93%).

Cette tendance n'est pas en accord avec les travaux de **(Boukabol, 2008)** qui trouve que le pourcentage de la coccidiose chez les ovins est de 32,4 %.

Un taux proche a notre résultat enregistrés par **(Kouidri et al., 2015)** chez les caprins avec une prévalence de 77%.

Ce taux élevé de coccidies s'explique par le cycle direct d'*Eimeria spp* et la résistance des oocystes dans le milieu extérieur après sporulation **(chartier et al., 2000)**.

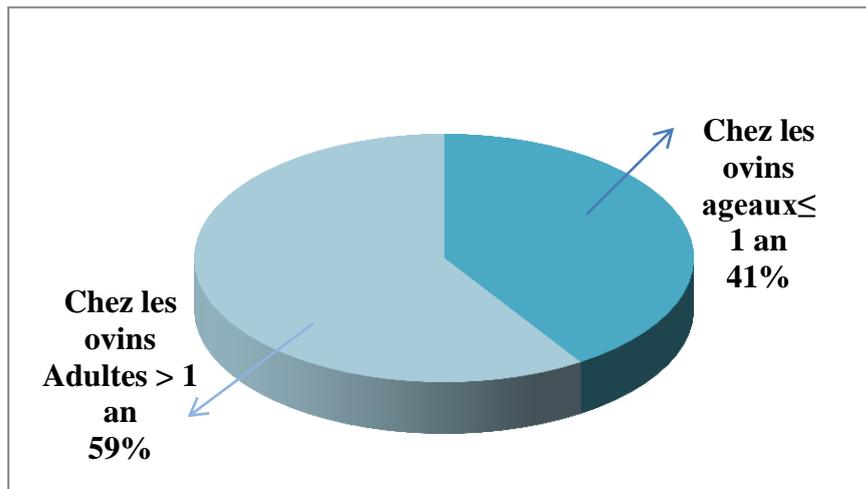
II.2.2. Fréquence de l'eimeriose digestive ovine et caprine selon l'âge

Fig 3.7 : Fréquence de l'eimeriose chez les ovins selon l'âge.

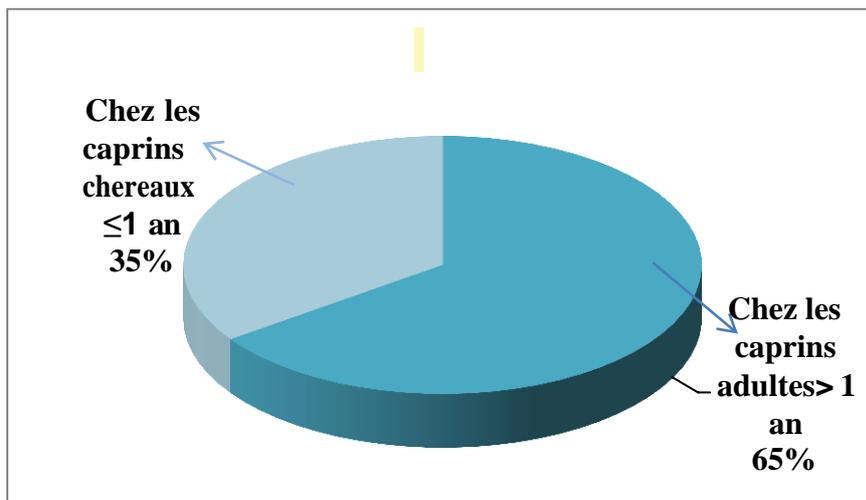


Fig 3.8 : Fréquence de l'eimeriose chez les caprins selon l'âge.

Les figures 07 et 08 de la fréquence de l'eimeriose selon l'âge des ovins et des caprins montrent que les adultes sont plus exposés à l'infestation parasitaire par *Eimeria spp* que les chevreaux.

Nos résultats ne sont pas compatibles avec les résultats de (Boukabol et al., 2006) qui trouvent que le taux d'eimeriose est relativement important chez les jeunes (44,5 %) et non négligeable chez les brebis (24,1%) .

Dans une étude menée par (**Ben hamza, 2020**) sur la fréquence de l'eimeriose chez les ovins selon l'âge, le taux de l'infection chez agneaux moins de 1 an par *Eimeria ovis* était de 100% et chez les adultes était de 95.5%.

Selon (**Mouloua, 1988**) les animaux peuvent être contaminés par *Eimeria spp* durant les trois premiers jours de leur vie.

II.2.3. Valeur moyenne des oocystes de *Eimeria spp* par gramme :

Tableaux 3.3 : valeur moyenne des OPG d'eimeriose chez les ovins et les caprins.

<i>Eimeria spp</i>	Moyenne d'OPG	Minimum	Maximum
Moyenne générale d'OPG chez les ovins	3197,96	50	50000
Moyenne générale d'OPG chez les caprins	5767,39	50	50000

Le niveau d'excrétion fécale des œufs d'eimeriose est faible avec une moyenne de 3197,96 chez les ovins et 5767,39 chez les caprins.

Un taux inférieur à notre résultat enregistré par (**Kouidri et al., 2015**) chez les caprins , chez les jeunes la moyenne était de 820 et chez les adultes était de 776.

Il existe plusieurs facteurs qui peuvent faire varier les intensités d'excrétion fécale au niveau individuel (la période, le lieu, l'état sanitaire de l'animal, la conduite de l'élevage) (**Boukaboul et al., 2006**).

II.3. Observation microscopique des œufs des parasites



Fig 3. 9 : Strongle digestif *Nematodirus Spp*
(photo personnelle)



Fig 3. 11 : Strongle digestif spp (photo personnelle)



Fig 3. 12 : Strongle digestif spp (photo personnelle)

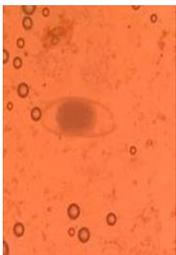


Fig 3. 13 : *Marshallagia marshalli* (photo personnelle)



Fig 3. 10 : Strongle digestif spp (photo personnelle)

Conclusion et Recommandations

Conclusion et recommandations :

Notre étude a permis d'enregistrer le degré d'infestation des petits ruminants par les strongles gastro-intestinaux et l'eimeriose.

Donc nous pouvons conclure que le taux d'infestation par les strongles gastro-intestinales chez les ovins est de 21% et chez les caprins est de 23% ; parmi les cas infestés les adultes sont les plus touchés par les strongles (83%, 97%) chez les ovins et les caprins respectivement même pour l'eimeriose les adultes de plus de 1 an représentent la tranche d'âge la plus sensible avec un taux de 59% et 65% chez les ovins et les caprins respectivement.

La moyenne d'OPG des strongles digestifs est de 87 chez les ovins et de 230 chez les caprins. Le faible taux constaté peut être dû au phénomène d'hypobiose en hiver avec la présence des larves quiescentes.

La moyenne d'OPG d'*Eimeria spp* est de 3197,96 chez les ovins et chez les caprins est de 5767,93.

Il serait donc nécessaire d'élaborer un plan de contrôle intégré du parasitisme gastro-intestinal combinant des traitements antihelminthiques, des techniques d'élevage appropriées, de gestion du pâturage et d'alimentation de même que la sélection d'animaux plus résistants.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- **ABOUR KHADIJA, ZOUFFOUL CHAHIRA, KONATE MAHAMADOU ; 2018 :** Contribution à l'étude des strongles gastro-intestinaux des Petits Ruminants dans la région de Guelma, et leur résistance aux anthelminthiques redoutables. master2: parasitologie. Université 8 Mai 1945 Guelma, 13,11p.
- **ADLAIN GÉRARD AMBROISE, APALA, AMOIN MARIE AMÉLIE, KOMOIN-OKA, KOUASSI RUFIN, ASSARRÉ, ABOUKARY ELIEZER, N'GORAN ; 2020 :** Modalités d'élevage et parasites gastro-intestinaux des ovins au centre de la Côte d'Ivoire. Journal of Animal & Plant Sciences, Vol.45 (2): 7931-7943. Cité par SACI Ghalia ; SID Nourelhouda ., 2021. Etude comparative de la résistance aux anthelminthiques des strongles gastro-intestinaux chez les ovins. Master2: Parasitologie. Université Mohamed Khider de Biskra, P2.
- **ALAIN GERARD AMBROISE .APALA., AMOIN MARIE AMELIE CLARISSE.KOMOIN-OKA ., KOUASSI RUFIN .ASSARE ., ABOUKARY.TOURE., KOUAKOU ELIEZER .N'GORAN. (2020) :** Modalités d'élevage et parasites gastro-intestinaux des ovins au centre de la Côte d'Ivoire. Journal of Animal & Plant Sciences , Vol.45 (2): 7931-7943 .. Cité par SACI Ghalia ; SID Nourelhouda ., 2021. Etude comparative de la résistance aux anthelminthiques des strongles gastro-intestinaux chez les ovins. master2: Parasitologie. Université Mohamed Khider de Biskra, P2.
- **ALCALA-CANTO Y , FIGUEROA-CASTILLO J A , IBARRA-VELARDE F , VERA-MONTENEGRO Y , CERVANTES-VALENCIA M E et ALBERTI-NAVARRO A ; 2020 :** First database of the spatial distribution of Eimeria species of cattle, sheep and goats in Mexico. Parasitology research, 119, p 01-04.
- **ANDERSON N, DASH K M, DONALD A D, SOUTHCOTT W H, WALLER P J; 1978:** Epidemiology and control of nematode infections .In: The epidemiology and control of gastrointestinal parasites of sheep in Australia. Division of Animal Health, CSIRO, Australie, pp 23-51. Cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020. Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la région de Tiaret. Master2: Sciences Vétérinaires. UNIVERSITE IBN KHALDOUN TIARET INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES, p21.
- Annales du Musée d'histoire naturelle de Marseille: Bulletin, notes zoologiques, géologiques, paléontologiques, variétés. (1898). France (n.p.).
- **AUMONT G., 1995.** Strongyloses gastro-intestinal des petits ruminants dans les Antilles françaises; Parasitology research in Africa, Proceeding of an IFS Workshop Bobo Dioulasso, Burkina-Faso 6- 10 novembre: P 169-179.
- **AWADIA E.B; 2020:** a thesis submitted to the college of graduate studies in partial

- **BANGOURA, B. et BARDSLEY, K. D., 2020:** Ruminant Coccidiosis. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 1 mars 2020. Vol. 36, n° 1, pp. 187-203. DOI 10.1016/j.cvfa.2019.12.006 Cité par DROILLARD N ; 2021 : Optimisation de la méthode de coproscopie sur échantillons de litière pour le diagnostic collectif des infections par les coccidies chez les agneaux (Doctoral dissertation).p22-25.Université Paul R̄Sabatier de Toulouse.
- **BEN CHERIF S ; 2011 :** L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Évolution et possibilités de développement. L'AgroParisTech ; paris .cité par Samira Ben hamza, 2020, les parasites digestifs des ovins dans la région d'Ain zaatont (Biskra).mémoire de Master .p 01 .
- **BEN HADJELA S ; 2020 :** Thème Etude de la fréquence des strongles gastro intestinales et d'Eimerioses chez les ovins dans la région de Tiaret Université Ibn Khaldoun ; Tiaret2020 pp 27 28 cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020.Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la region de Tiaret.mémoire de master2: Sciences Vétérinaires.universite ibn khaldoun tiaret institut des sciences veterinaires, p25.
- **BEN HAMZA S ; 2020 :** Les parasites digestifs des ovins dans la région d'Ain zaatout (Biskra).master 2:Parasitologie. Université Mohamed Khider de Biskra, p16.
- **BEN HAMZA** Thème Les parasites digestifs des ovins dans la région d'Ain zaatout Université Mohamed Khider (Biskra) 2020pp 40,41.
- **BENNET F, POLACK B, DANG H ; 2004 :** Atlas de coproscopie. Ed. Kalianxis, Clichy. 77 -277 p .Cité par Tahani.B et Kenza.S, 2018-2019, Etude de l'efficacité d'un antiparasitaire de type ivermective sur les parasites digestifs des ovins et de caprins au niveau de la station de l'ITDAS Biskra mémoire de Master .Université Mohamed Khider de Biskra .p14 .
- **BENHADJELA S :** Thème Etude de la fréquence des strongles gastro intestinales et d'Eimeriose chez les ovins dans la région de Tiaret Université Ibn Khaldoun ; Tiaret 2020pp 27, 28.
- **BENHADJELA S :** Thème Etude de la fréquence des strongles gastro intestinales et d'Eimeriose chez les ovins dans la région de Tiaret Université Ibn Khaldoun ; Tiaret 2020pp 53,61.
- **BENHADJELA S ;2020 :** etude de la fréquence des strongles gastro-intestinales et d'Eimerioses chez les ovins dans la région de Tiaret ,Mémoire de master .Université de Tiaret , P32.
- **BENTOUNSI B., 2001 :** Parasitologie. Université mentouri. Département Science Vétérinaires el Khroub. 113p.

- **BERRAG B ; (Juin 2000)** : maladies parasitaires du mouton sur parcours. *transfert de technologie en agriculture*, 4. Cité par Samira Ben hamza, 2020, les parasites digestifs des ovins dans la région d'Ain zaatont (Biskra).mémoire de Master .p 01.
- **BONNEFONT M, CANELLAS ; 2014** : Optimisation des outils de diagnostic des strongyloses gastro-intestinales des ovins. Thèse de doctorat vétérinaire, Cité par BOUKHALFI Asma, 2020. Evaluation de la résistance des strongles gastro intestinaux des petits ruminants aux anthelminthiques dans la région de Tolga, Wilaya de Biskra. Université Mohamed Khider de Biskra, p4.
- **BORDES, L., 2018** : Diagnostic moléculaire de la coccidiose ovine par PCR en temps réel et protocole d'échantillonnage pour son dépistage précoce en atelier d'engraissement. Rapport de stage Master 2 « Diagnostic Microbiologique Approches Innovantes ». Toulouse : Toulouse.Cité par . Jocqueviel, P. (2021). Etude de la sensibilité aux coccidies chez des agneaux de race romane issus de lignées divergentes vis-à-vis de la résistance à *Haemonchus contortus* (Doctoral dissertation). P35- 42 .
- **BOUCHNAFA, M et BENCHERIF, H ; 2011** : Contribution Al' études de coccidiose chez les caprins dans la région de Tlemcen .mémoire de master : science vétérinaire .Université IBN KHALDOUN Tiaret .p06 -18.
- **BOUX J , KRUPINSKI J , RZEPECKI R , NOWOSAD B , SKRZYZALA I , ROBORZYNSKI M , FUDALEWICZ N , SKALSKA M , MALCZEWSKI A. & GRUNER L ; 1998** : Genetic résistance to gastro-intestinal nématode parasites in Polish long - wool sheep . Int.J. Parasitol ; sous - presse .cité par Boulkaboul Abboud ,2008.Efficacité de l'invermectine Contre les strongles digestifs chez les ovins. Médecin vétérinaire. Université IBN KHALDOUN DE TIARET, p27.
- **BOUKHALFI A ; 2020** : Evaluation de la résistance des strongles gastro intestinaux des petits ruminants aux anthelminthiques dans la région de Tolga, Wilaya de Biskra. Université Mohamed Khider de Biskra, p4.
- **BOULKABOUL A ; 2008** : Evaluation du parasitisme par les strongles digestifs et de l'efficacité du traitement anthelminthique chez les ovins dans la région de Tiaret. Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat en Parasitologie, Université D'Oran, Algérie.pp 61 cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020.Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la région de Tiaret. Master2: Sciences Vétérinaires.universite IBN khaldoun tiaret institut des sciences veterinaires, p25.

- **Boulkaboul abboud ; 2008** : Evaluation du parasitisme par les strongles digestives et de l'efficacité du traitement anthelminthiques chez les ovines dans la région de Tiaret 1999, 12 (5), 377-389.
- **BOULKABOUL et Moulaye ., 2006** : Parasitisme interne du mouton de race Ouled Djellal en zone semi-aride d'Algérie. Pathologie parasitaire. Revue Elev. Méd. vét. Pays trop. ,59 (1-4) : P 23-29.
- **BOUTIN, Y ; 1980** : Dominates pathologiques de la chèvre d'élevage. Thèse : Med .V et : Toulouse : N 32 cité par Bouchnafa, M et Bencherif, H ; 2011.Contribution Al' études de coccidiose chez les caprins dans la région de Tlemcen .mémoire de master : science vétérinaire .Université IBN KHALDOUN Tiaret .p17.
- **BUSSIERAS J. ET CHERMETTE R ; 1992** : Abrégé de parasitologie vétérinaire: protozoologie vétérinaire: 11-14. Cité par Belabbas, M., & Badaoui, H. (2012). LES COCCIDIOSES OVINES (Doctoral dissertation, université ibn khaldoun-Tiaret). P06-07.
- **BUSSIERES J. ET CHERMETTE R ; 1991** : Abrégé de parasitologie vétérinaire. Parasitologie générale. Alfort : Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfo, Service de parasitologie. 75 p. cité par Tahani B et Kenza, 2018-2019, Etude de l'efficacité d'un antiparasitaire de type ivermective sur les parasites digestifs des ovins et de caprins au niveau de la station de l'ITDAS Biskra mémoire de Master. Université Mohamed Khider de Biskra .p14.
- **BUSSIERES J. ET CHERMETTE R ; 1992** : Abrégé de parasitologie vétérinaire: protozoologie vétérinaire: 11-14.Cité par Bouchnafa, M et Bencherif, H ; 2011.Contribution Al'études de coccidiose chez les caprins dans la région de Tlemcen .mémoire de master : science vétérinaire .Université IBN KHALDOUN Tiaret .p01.
- **BUSSIERES J. ET CHERMETTE R ; 1995** : Abrégé de parasitologie vétérinaire: Helminthologie vétérinaire. Service de parasitologie, Ecole nationale vétérinaire. Cité par SACI Ghalia ; SID Nourelhouda ; 2021.Etude comparative de la résistance aux anthelminthiques des strongles gastro-intestinaux chez les ovins. Master2: Parasitologie. Université Mohamed Khider de Biskra, P2.
- **BUSSIERES J. ET CHERMETTE R ; 1995** : Parasitologie vétérinaire, Helminthologie.
- **CAMPBELL, W. C ; 2008** :History of the discovery of sulfaquinoxaline as a coccidiostat. Journal of Parasitology, 94(4), 934-945 .Cité par AWADIA E.B; 2020: a thesis submitted to the college of graduate studies in partial Fulfillment of the requirements for the degree. Master of preventive veterinary medicine.p 10-20 .Khartoum University.

- **CHARTIER C ; 2003** : Coccidioses des ruminants : Principales maladies Infectieuses et parasitaires du bétail. Edition tec et doc, Edition Médicales Internationales : 1541-1557. Cité par Belabbas, M., & Badaoui, H. (2012). LES COCCIDIOSES OVINES (Doctoral dissertation, université ibn khaldoun-Tiaret).p12.
- **CHARTIER C ; 2003** : Coccidioses des ruminants : Principales maladies Infectieuses et parasitaires du bétail. Edition tec et doc, Edition Médicales Internationales : 1541-1557. .Cité par Bouchnafa, M et Bencherif, H ; 2011.Contribution Al' études de coccidiose chez les caprins dans la région de Tlemcen .mémoire de master :science vétérinaire .Université IBN KHALDOUN Tiaret .p01.
- **CHARTIER C., ITARD J., MOREL P.-C., TRONCY P.-M., 2000**: Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Paris, France, Editions Tec. & Doc. Lavoisier, 773 p.
- **CHARTIER, C. et PARAUD, C., 2012** : Coccidiosis due to Eimeria in sheep and goats, a review. *Small Ruminant Research*. 1 mars 2012. Vol. 103, n° 1, pp. 84-92. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.10.022. Jocqueviel, P. (2021). Etude de la sensibilité aux coccidies chez des agneaux de race romane issus de lignées divergentes vis-à-vis de la résistance à *Haemonchus contortus* (Doctoral dissertation). P30-33.
- **CHARTIER, C. et PARAUD, C., 2012** :Coccidiosis due to Eimeria in sheep and goats, a review. *Small Ruminant Research*. 1 mars 2012. Vol. 103, n° 1, pp. 84-92. DOI 10.1016/j.smallrumres.2011.10.022.Cité par . Jocqueviel, P. (2021). Etude de la sensibilité aux coccidies chez des agneaux de race romane issus de lignées divergentes vis-à-vis de la résistance à *Haemonchus contortus* (Doctoral dissertation). P35- 42.
- **COENEN M C ; 2020** : Gestion de la coccidiose dans un élevage caprin laitier en zéro-grazing en Belgique. Mémoire de master :Médecine Vétérinaire .p10.
- **DROILLARD N ; 2021** : Optimisation de la méthode de coproscopie sur échantillons de litière pour le diagnostic collectif des infections par les coccidies chez les agneaux (Doctoral dissertation).p19-24- 30-40-47-51.Université Paul R̄Sabatier de Toulouse.
- **ECKERT, J, SHIRLEY, M. W., BRAUN, R et COUDERT, P., 1995**. *Biotechnology: Guidelines on techniques in coccidiosis research*. - COST 89/820 [en ligne]. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities : European Commission [Consulté le 3 décembre 2020]. Disponible à l'adresse : <http://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/494fdc4b-9465-4879-a393-4cd4e716acda/language-en> Cité par Jocqueviel, P. (2021). Etude de la sensibilité aux coccidies chez des agneaux de race romane issus de lignées divergentes vis-à-vis de la résistance à *Haemonchus contortus* (Doctoral dissertation). P25-32 .

- **EICHSTADT M ; 2017** : Evaluation de la Resistance Des Strongles Gastro-intestinaux aux Anthelminthiques Dans quatre élevages Ovins Allaitants de Correze : sciences Vétérinaire. Thèse de doctorat d'état, Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE. 157 pages.
- **EICHSTADT, MAXIME ; 2017** : EVALUATION DE LA RESISTANCE DES STRONGLES GASTRO - INTESTINAUX AUX ANTHELMINTHIQUES DANS QUATRE ELEVAGES OVINS ALLAITANTS DE CORREZE .Thèse Doctorat vétérinaire. Université de Toulouse, 56p.
- **EUZEBY J ; 1987** : Protozoologie médicale comparée. Les protozooses des animaux et leurs relation avec les protozooses de l'homme Vol.11: Myxozoa - Microspora- Ascetospora Apicomplexa 1: coccidioses(sensus Lato),Box-Frères,Lyon,Jun 475p.cité par Bouchnafa ,M et Bencherif ,H ;2011.Contribution Al'études de coccidiose chez les caprins dans la région de Tlemcen .mémoire de master :science vétérinaire .Université IBN KHALDOUN Tiaret .p18.
- Fascicule III. 2nde ed. Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique de Parasitologie. 299p.cité par Abour Khadîdja, Zouffoul Chahira, Konate Mahamadou, 2018.Contribution à l'étude des strongles gastro-intestinaux des Petits Ruminants dans la région de Guelma, et leur résistance aux anthelminthiques redoutables. Mémoire de Master2: parasitologie. Université 8 Mai 1945 Guelma p11-13.
- Fulfillment of the requirements for the degree. Master of preventive veterinary medicine.p12-13-18-19 .Khartoum University.
- Fulfillment of the requirements for the degree. Master of preventive veterinary medicine.p 10-20 .Khartoum University.
- **GILL H. S; 1991**: Genetic control of acquired resistance to haemonchosis in Merino lambs. Parasite Immunol. 13: 617-628. Cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020.Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la région de Tiaret. Master2: Sciences Vétérinaires.UNIVERSITE IBN KHALDOUN TIARET INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES, p21.
- **GONDIPON, R., & MALAKA, R ; 2021** :Overview of coccidiosis in sheep: History of Disease Incidence in the World and Life Cycle. Hasanuddin Journal of Anima 3(1): 42-51.
- **GREGORY, M. W. et CATCHPOLE, J., 1987**: Ovine coccidiosis: Pathology of Eimeria ovinoidalis infection. *International Journal for Parasitology*. 1 août 1987. Vol. 17, n° 6, pp. 1099-1111. DOI 10.1016/0020-7519(87)90162-7.Cité par DROILLARD N ; 2021 : Optimisation de la méthode de coproscopie sur échantillons de litière pour le diagnostic collectif des infections par les coccidies chez les agneaux (Doctoral dissertation).p19.Université Paul R̄Sabatier de Toulouse.p30.

- **GUERZOU, I. BENABBAS-SAHKI², S. BRAHIMI¹, K. CHOUHA¹, S. DOUMANDJI (2017)** : Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, CSIEA (28),p 2809-2814.
- **H ANDEL B ; 2002** : DETERMINATION DES PARASITES DIGESTIFS PAR COPROSCOPIE CHEZ LES EQUIDES DANS LA REGION D'EL-TARF ET SOUK-AHRAS. Mémoire master 2: parasitologie. Université 8 Mai 1945 Guelma P 31_34.
- **HARPER C.K., PENZHORN B.L ; 1999**: Occurrence and diversity of coccidia in indigenous, Saanen and crossbred goats in South Africa. Vet. Parasitol., 82 .1-9.Cité par AWADIA E.B; 2020: a thesis submitted to the college of graduate studies in partial
- **HELLIG R., 1992** : Les races ovines algériennes. Alger, Algérie, Office des publications universitaires, 80 p.
- **HENDAWY, SEHAM H. M., 2018**: Immunity to gastrointestinal nematodes in ruminants: effector cell mechanisms and cytokines. Journal of Parasitic Diseases. décembre 2018. Vol. 42, n° 4, pp. 471- 482. Cité par_Lescarret, Anne-Laure,2019 . Relation entre le microbiote ruminal et le parasitisme gastro-intestinal chez 2 lignées divergentes de moutons résistante et sensible aux strongles digestifs. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse RENVT, 31p.
- **HENON C,2018** :Thèse pour l'obtention le Grade de Docteur Vétérinaire sous-titre<évolution des pratiques de prescriptiondesanthelminthiques contre les strongles gastro-intestinaux en médecine bovine>l'université Claude Bernard - lyon .
- ISV, Université de Constantine, Algérie, 89 p.Cité par Belkacem H, Nouar Z .2014 . Etude de la strongylose respiratoire chez les petits ruminants au niveau de l'abattoir de Tiaret. mémoire doctorat vétérinaire . Université IBN KHALDOUN de Tiaret. p01.
- **SEMMANI M ; 2019** : Etude Epidémiologique des coccidies intestinales opportunistes dans l'Algerois . Thèse de doctorat ; sciences Médicales. Université d'Alger Benyoucef Benkhedda . p32 .
- **JACQUIET, P., 2018** : Les coccidioses intestinales des Ruminants. . Cours de troisième année. 2018.Cité par Jocqueviel, P. (2021). Etude de la sensibilité aux coccidies chez des agneaux de race romane issus de lignées divergentes vis-à-vis de la résistance à *Haemonchus contortus* (Doctoral dissertation). P35-42.
- **JACQUIET, PHILIPPE, 2006** : L'infestation par *Haemonchus contortus* induit une réponse immunitaire de type Th2. La Semaine Vétérinaire. 7 octobre 2006. N° 1240. Cité par Les carret, Anne-Laure, 2019 . Relation entre le microbiote ruminal et le parasitisme gastro-intestinal chez 2

lignées divergentes de moutons résistante et sensible aux strongles digestifs. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse RENVT, 31p.

- **JEANNE BRUGÈRE-PLCOUX ; 2004** : maladies des moutons. 2ème édition, France agricole, p143.

- **JOHNSTONE P ; 2021** : Etude de la sensibilité aux coccidies chez des agneaux de race romane issus de lignées divergentes vis-à-vis de la résistance à *Haemonchus contortus* (Doctoral dissertation). Université Paul R̄Sabatier de Toulouse. P27-28-29-31-35-36.

- **JOHNSTONE C; 1998**: Parasites and Parasitic Diseases of Domestic Animals. The Nematodes. University of Pennsylvania. <http://cal.nbc.upenn.edu/merial/Default.htm>. Cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020. Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la région de Tiaret. Master2: Sciences Vétérinaires. universite ibn khaldoun TIARET institut des sciences veterinaires, p20.

- **K MOULOUA**: ASPECT LÉSIONNEL DE L'INFECTION COCCIDIENNE SUBCLINIQUE CHEZ IES AGNEAUX DE BERGERIE. Annales de Recherches Vétérinaires, 1988, 19 (1), pp.35-38. Hal 00901782.

- **KERBOEUF, D; 1977**: Changes in pepsinogen, proteins and lipids in the serum during experimental haemonchosis in sheep. Ann. Rech. Vet. 8 : 257-266. Cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020. Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la region de Tiaret. Mémoire de Master2: Sciences Vétérinaires. universite ibn khaldoun tiaret institut des sciences veterinaires, p25.

HOSTE ET CHARTIER, 1997 : Response to challenge infection with *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* in dairy goats differences between high and low-producers. *Veterinary Parasitology*, 1997 ; 73 (4), 267-276 cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020. Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la region de Tiaret. master2: Sciences Vétérinaires. universite ibn khaldoun tiaret institut, p23. des sciences veterinaires, p23.

- **KILIANI M, GUILLOT J, CHERMETTE R; 2003**: Helminthoses digestives. In ; Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. TEC & Doc, EM Internationale, Paris, 1309-1350 pp. cité par BERRIAH Saad Amine., BELFEDHAL Mustapha, 2020. Etude des strongyloses digestives des ovins Dans la région de Tiaret. Master2: Sciences Vétérinaires. universite ibn khaldoun tiaret institut des sciences veterinaires, p23.

- **LAKLI A et KHRAIS I; 2013** : La recherche des strongles digestifs chez les caprins .Mémoire de master : sciences vétérinaire .Université Ibn Khaldoun de tiaret .P1-5.

- **LAKLI A, KHRAIS I ; 2013** :LA Recherche des strongles digestifs chez les caprins.docteur: veterinaire.universite Ibn Khaldoun de Tiaret institut des sciences vétérinaires p3.4.5.6.8
- **LESCARRET ANNE-LAURE ; 2019** : Relation entre le microbiote ruminal et le parasitisme gastro-intestinal chez 2 lignées divergentes de moutons résistante et sensible aux strongles digestifs. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse RENVT, 31p.
- **LIANOU, D. T., ARSENOPOULOS, K. V., MICHAEL, C. K., PAPADOPOULOS, E., & FTHENAKIS, G. C; 2020: Protozoan Parasites in Adult Dairy Small Ruminants and Potential Predictors for Their Presence in Faecal Samples. Microorganisms, 10(10), 1931.p 02.**
- **LOPES W ,D Z,BORGES F D A , FAIOLLA T D P , ANTUNES L T , BORGES D G L ,RODRIGUEZ F D S et MARTINEZ A C ; 2013** :Eimeria species in young and adult sheep raised under intensive and /or semi-intensive systems of a herd from Umuarama city parana state Brazil Ciência Rural ,43 ;2031-2036.
- **MACRO A; INDRA S; BRUNO P; DIANA E; RAMIRO Á; KARINA W; FERMÍN M; JUAN J;2022:Identificación de especies de Eimeria presentes en caprinos (Capra aegagrus hircus) en Nuevo León, México.Revista MVZ Córdoba.p 2_5.**
- **MAGE C ; 2008** : Parasites des Moutons: Prévention Diagnostic Traitement France: Editions France Agricole. P1-18.
- **MARC WERY ;1995** :Protozoologie Médicale . 1eme édition, De Boeck Université .P189-205.
- **MAUPAS E.F., SEURAT L. G., 1913** : La mue et l'enkystement chez les strongles du tube digestif. C. Sci. Biol. 74, 34-38.cité parMERADI Salah.,2012.Les strongles digestifs des ovins de la région de Batna (Algérie) : Caractérisation, spécificités climatiques et indicateursphysiopathologiques. These de doctorat: parasitologie.universite hadj lakhdar de batna ,p25.
- **BENTOUNSI, MECIF ET KOHIL 2001** :Evolution du parasitisme ovin sur un élevage de la région du Khroub. Université Mentouri Constantine, Algérie. Département Vétérinaire. Faculté des Sciences. Sciences & Technologie R N°16, pp. 51-54-113.cité par _
Abour Khadidja, Zouffoul Chahira, Konate Mahamadou,2018.Contribution à l'étude des strongles gastro-intestinaux des Petits Ruminants dans la région de Guelma, et leur résistance aux anthelminthiques redoutables.mémoire de master2: parasitologie.Université 8 Mai 1945 Guelma,13,11p.

- **M E K H A N C H A F.** E t u d e bibliographique de la taxonomie des helminthes parasites des ruminants domestiques existant en Algérie. Mémoire Doctorat Vétérinaire, ISV, Université de Constantine, Algérie, 1988, 89
 - **MENONSOU C ; 2006 :** Utilisation de la Robénidine (CycostatND 66G) en qualité d'additif anticoccidien dans l'aliment : effet sur la croissance et le degré d'infestation des lapins à l'engraissement.THESE: Doctorat EN MEDECINE VETERINAIRE.UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR.p 26 -28.
 - **MERADI S ; 2008 :** Les strongles digestifs des ovins de la région de Batna (Algérie) : Caractérisation, spécificités climatiques et indicateurs physio pathologiques. DOCTORAT EN SCIENCES: parasitologie.UNIVERSITE HADJ LAKHDAR DE BATNA, p25.
- MORENO-ROMIEUX C, SALLÉ G, P. JACQUIET, LANCHARD A, CHYLINSKI C, CABARET J, FRANCOIS 1. D, SACCAREAU M, ASTRUC J.-M, BAMBOU J.-C, MANDONNET N ; 2017 :** La résistance génétique aux infections par les nématodes gastro-intestinaux chez les petits ruminants : un enjeu de durabilité pour les productions à l'herbe. INRA Productions Animales, 48-59. Cité par SACI Ghalia ; SID Nourelhouda, 2021.Etude comparative de la résistance aux anthelminthiques des strongles gastro-intestinaux chez les ovins.mémoire Master2: Parasitologie. Université Mohamed Khider de Biskra, P5.
- **MERADI S., 2012 :** Les strongles digestifs des ovins de la région de Batna (Algérie): Caractérisation, Spécificités climatiques et indicateurs physiopathologiques. Université hadj lakhdar de Batna. Département des sciences de la nature et de la vie. 163p.
 - **MOUSSA D.,(2012) :** - Etude parasitologique pour l'identification des agents responsables des diarrhées néonatales chez les agneaux et les veaux dans la région d'Oran. Thèse Magister., Univ. Sci. Tech., Oran, 121p . Cité par Benamar Nour El houda ,Daoudi Souhila , Mahdid Imene. 2022:Contribution à l'étude des endoparasites digestifs chez les ruminants et leurs propriétaires dans la région de Djelfa.Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie :Mémoire de Master , p10 -13.