

983 TH V-2



983THV-2

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université SAAD Dahleb Blida -1-



Institut des Sciences Vétérinaires
Projet de fin d'études en vue de l'obtention
du Diplôme de Docteur vétérinaire

Thème :

***La prévalence de la cryptosporidiose chez les agneaux
dans la région de Ain Oussera***

Présenté par :

DAHMANI Med Rafik

&

DAHMANI Bouchra

Devant le jury composé de :

| | | | |
|-----------------------|------------|-------------|------------------|
| <i>DADDA Aness</i> | <i>MAA</i> | <i>USDB</i> | <i>Président</i> |
| <i>KAABOUB EL.aid</i> | <i>MAB</i> | <i>USDB</i> | <i>Examineur</i> |
| <i>DAHMANI Hicham</i> | <i>MAB</i> | <i>USDB</i> | <i>Promoteur</i> |

Année Universitaire : 2014 - 2015

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université SAAD Dahleb Blida -1-



Institut des Sciences Vétérinaires
Projet de fin d'études en vue de l'obtention
du Diplôme de Docteur vétérinaire

Thème :

***La prévalence de la cryptosporidiose chez les agneaux
dans la région de Ain Oussera***

Présenté par :

DAHMANI Med Rafik

&

DAHMANI Bouchra

Devant le jury composé de :

DADDA Aness

MAA

USDB

Président

KAABOUB EL.aid

MAB

USDB

Examineur

DAHMANI Hicham

MAB

USDB

Promoteur

Année Universitaire : 2014 - 2015

Remerciement

Ce travail n'aurait pu se réaliser sans l'aide de Dieu qui nous a donnés volonté, courage et surtout patience, puis celle de toutes les personnes qui y ont contribuées de près et de loin.

Nos sincères remerciements s'adressent à :

Notre promoteur Mr DAHMANI Hicham pour son aide et la réalisation de ce travail.

Tous les enseignants et enseignantes qui nous ont enrichis par leur savoir durant cinq ans de formation.

Aux membres du jury d'avoir accepté d'examiner ce travail Mr. DADDA Aness et Mr. KAAOUB Elaid

Aux personnels des bibliothèques de BLIDA ET L'ISV et de pour leur aide et leur collaboration.

Et enfin, j'exprime ma sympathie à tous ceux qui de loin ou de près ont contribué à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mon père, Tes exemples de dignité, d'honneur et de courage constituent toujours pour moi des références. Tu as sacrifié ta vie pour moi et mes études et pour m'éclairer le chemin de ma réussite.

A ma mère ma source de tendresse pour son soutien, sa présence à mes côtés et son inquiétude pour ma réussite .Que dieu te garde pour nous.

A ma sœur Amel qui ma vraiment aidé durant cinq ans de formation

A mes chères sœurs : Hiba et ma petite jolie Maria ,Que notre fraternité reste toujours unie dans les joies mais aussi dans les peines

A mes chers frères : Abdou et Ghafour ,Que votre vie soit pleine de succès et de bonheur.

A mon binôme et cousin Rafik, Mon frère et mon ami de tous les temps. Ton amitié est un trésor qui ne s'use.

A Dr. SAAD pour leurs conseils, aides, et encouragements.

A mes aimables, amis BKFW, les personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'étude.

A toute ma grande famille.

A tout les amies de la promotion vétérinaire 2014/2015.

A tous les enseignants qui m'ont enseigné depuis mon enfance.

Bouchra ^ _ ^

Dédicace

C'est avec une grande émotion que je me permets de dédicacer ce modeste travail à :

Particulièrement à mon père et ma mère avec mes pleins sentiments de respect d'amour de gratitude pour tous les sacrifices déployés pour m'élever dignement et assurer mon éducation dans de meilleures conditions que dieu vous garde et vous protège.

A la mémoire de mon grand père "DAHMAI Omar", Allah yerahmo.

A mes très chères grandes mères maternelles et paternelles.

A mes très chers frères et sœur Youcef, Wassim et Chaima, avec toute mon affection

A ma chère femme et sa famille yahiaoui.

Ames amis et collègues qui m'ont encouragé et aidé DAHMANI Ali et BOUGHREB Mahjoub.

A ma cousine, ma sœur, et mon binôme Bouchra.

A mes tantes maternelle et paternelle, pour leur inquiétude, leur sagesse et leur bonté.

A mes honorables amis de mon père Dr. BOUTEKRAFTA et le Dr chirurgien lhadj mokrachhi et leur famille.

A mes amis LES MACINGA : Sakj abdelbaqui, Kamassa oussama, Papourwé nedjm et Khaled kambasi.

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux que j'aime.

Je dédie ce travail.

Rafik

RESUME

Le syndrome de diarrhée néonatale est une des causes les plus fréquentes de mortalité et de pertes économiques chez les agneaux.

La présente étude s'articule sur une recherche de *Cryptosporidium sp* réalisée sur un échantillonnage de 188 agneaux, issus de 4 troupeaux répartis dans la commune d'Ain oussera.

Sur les 188 prélèvements analysés et collectés de 4 élevages, 30 étaient positifs au *Cryptosporidium sp* soit 15.95% ce qui donne une prévalence troupeau 100%, Nos prélèvements sont différents d'un élevage à un autre, et cela est dû au moment du prélèvement au cours de la saison et l'effectif de troupeau.

Cryptosporidium sp est plus fréquemment isolé chez les agneaux dont la tranche d'âge est comprise entre 3 semaines et 2 mois soit (50%), et ceux âgés de 3 à 4 mois représentent (20%). Par contre les oocystes sont moins marqués chez les agneaux de 5 à 6 mois qui (11.43%).

Mots clés : *Cryptosporidium*, Agneau, Diarrhée, Elevage, Ain oussera

ABSTRACT

The neonatal lamb diarrhoea is becoming a preoccupation for the stockbreeder and the veterinary, morbidity and mortality are high.

The present study is based on a search for *Cryptosporidium sp* realized on a sampling of 188 lambs, resulting from 4 breedings distributed in Ain oussera

On 188 samples analyzed and collected taking away of 4 breedings, 30 were positive in *Cryptosporidium sp* 15.95%.

On The 188 analyzed samples and collected 4 farms Of the samples, 30 were positive for *Cryptosporidium sp* is 15.95% which gives a 100% flock prevalence, Our samples are different from one farm to another, and this is due at the time of sampling during the season and the herd owner.

Cryptosporidium sp is more frequently isolated in the lambs whose age bracket lies between 2 weeks to 3 months either 50% compared to the old lambs of 3 to 4 months (20%).

Key words: *Cryptosporidium* Lamb, Diarrhoea, Ain oussera

المخلص

الإسهال عند الحمل حديث الولادة, هو من بين الأسباب الشائعة التي تؤدي إلى ارتفاع نسبة الوفيات, و خسائر مادية معتبرة.

تستند دراستنا على البحث عن طفيلي الكريبتوسبورديوز في فضلات الحمل سواء كان مصابا بالإسهال أم لا.

من خلال تحليل 188 عينة التي تم جمعها في 4 مزارع, كانت هناك 30 حالة إصابة بالداء, إي بمعدل (15,95%) مع تسجيل الإصابة في جميع المزارع أي بمعدل (100%) العينات كانت مختلفة من مزرعة إلى أخرى, وذلك راجع إلى طريقة أخذ العينات خلال الفصل و إلى تعداد المزارع.

لاحظنا أن *Cryptosporidium sp*, في معظم الأحيان متواجدة بنسبة كبيرة عند الحمل الذي يكون عمره ما بين 3 أسابيع – شهرين بمعدل (50%), و الذين تتراوح أعمارهم بين 3-4 أشهر تمثل (20%), بالمقابل (11,43%) عند الذين يزيد عمرهم عن 5 أشهر.

كلمات البحث : كريبتوسبورديوم, حمل, إسهال, عين وسارة.

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure n° 01: Muqueuse d'un iléon sain en microscopie optique..... | 5 |
| Figure n° 02 : Biologie de <i>Cryptosporidium sp</i> | 6 |
| Figure n° 03 : Mécanisme de la réponse immunitaire..... | 13 |
| Figure n° 04 : Oocystes de <i>Cryptosporidium sp</i> ; coloration Ziehl Nielsen..... | 17 |
| Figure n° 05 : <i>Cryptosporidiose intestinale</i> | 18 |
| Figure n° 06 : La carte géographique de la région de Ain Ouessara..... | 23 |
| Figure n° 07 : Prévalence de la <i>Cryptosporidium sp</i> dans les élevages visités | 28 |
| Figure n° 08 : Fréquence des oocyste en fonction de l'âge..... | 30 |
| Figure n° 09 : Prévalence de la <i>Cryptosporidium sp</i> en fonction de sexe..... | 32 |

LISTE DES PHOTOS

| | |
|---|----|
| Photos n° 01 : Bâtiments d'élevage..... | 24 |
| Photos n° 02 : Zriba | 24 |
| Photos n° 03 : Prélèvement de matière fécale | 26 |
| Photos n° 04 : Mortalité du au <i>Cryptosporidium</i> sp..... | 30 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau n° 01: <i>Taxonomie de Cryptosporidium sp</i> | 03 |
| Tableau n° 02 : <i>Résistance des oocystes de Cryptosporidium sp</i> | 07 |
| Tableau n° 03 : <i>Prévalence de l'infection dans plusieurs pays</i> | 11 |
| Tableau n° 04 : <i>Prévalence de la Cryptosporidium sp dans les élevages visités</i> | 28 |
| Tableau n° 05 : <i>Fréquence des oocyste en fonction de l'âge</i> | 29 |
| Tableau n° 06 <i>Prévalence de la Cryptosporidium sp en fonction de sexe</i> | 32 |

RESUME

REMERCIEMENT

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES PHOTOS

INTRODUCTION1

Chapitre 01 : Etude du parasite

1. Caractéristiques biologiques de parasite2

1.1 Historique2

1.2 Position taxonomique3

1.3 Localisation du parasite.....4

1.4 Site d'infection4

2. biologie5

2.1 cycle biologique5

2.1.1 Multiplication asexuée.....5

2.1.2 Multiplication sexuée.....6

2.2 résistance des oocystes7

Chapitre 02 : Epidémiologie

2.1. Répartition géographique et espèces infectés8

2.2 Epidémiologie descriptive.....8

2.3 Epidémiologie analytique.....8

2.3.1 Source de contamination8

2.3.1.1 Les jeunes animaux de troupeau.....9

2.3.1.2 Les mères9

2.3.1.3 L'eau.....9

2.4 Les voies et les modes de contamination9

2.4.1 Directe10

2.4.2 Indirecte10

2.5 La prévalence de la Cryptosporidiose10

Chapitre 03 : physiopathologie de Cryptosporidiose

| | |
|---|----|
| 3.1 Pathogénie | 12 |
| 3.2 La repense immunitaire à l'infection de Cryptosporidiose sp | 13 |
| 3.3 Symptômes | 14 |
| 3.4. Lésions anatomo-pathologiques | 15 |
| 3.4.1. Examen macroscopique | 15 |
| 3.4.2. Examen histologique | 15 |
| 3.5 Diagnostique | 16 |
| 3.5.1 Diagnostique clinique et épidémiologique | 16 |
| 3.5.2 Diagnostique de laboratoire | 16 |
| 3.5.3 Diagnostique différentiel | 18 |
| 3.6 Traitement | 19 |
| 3.7 Prophylaxie | 20 |

Chapitre 4 : la partie expérimentale

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1- La problématique | 22 |
| 2- Objectif de travail | 22 |
| 3- Région d'étude | 23 |
| 4- Matériel et méthodes | 23 |
| 5- Résultats et discussions | 27 |
| 6- Conclusion | 35 |
| 7- Recommandations | 36 |

Introduction

Cryptosporidium sp est un protozoaire intestinal Apicomplexa, qui infecte le tractus gastro-intestinal des animaux domestiques et les humains [1]. La transmission se fait par la voie fécale-orale, après un contact direct avec des oocystes de *Cryptosporidium sp* par l'intermédiaire de personne, d'origine hydrique, alimentaire ou le contact aéroportée [3]. La plupart des données sur la prévalence de l'infection par *Cryptosporidium sp* dans des animaux de ferme est en relation avec l'espèce bovine. En comparaison, il ya très moins d'informations sur l'apparition de la Cryptosporidiose chez l'espèce ovine [4]. La Cryptosporidiose a été décrite pour la première fois chez les agneaux souffrant de diarrhée en Australie, mais aucun rôle causal ne pouvait être attribué à l'organisme en raison des infections coïncidentes avec des bactéries pathogènes chez les agneaux avec et sans diarrhée ont été signalés dans de nombreuses parties du monde [7]. Peu d'études ont été menées pour déterminer la prévalence de *Cryptosporidium sp* infection chez les agneaux [10,11].

Devant cet état de fait, il nous a paru important de mener une étude visant à estimer la prévalence de la diarrhée due à *Cryptosporidium sp*. chez les agneaux, et corrélérer la présence de cette parasitose au diarrhée, à l'âge, sexe et l'élevage intensif ou extensif.

Nous avons établi une recherche bibliographique sur l'état actuelle de cette parasitose, suivie par la recherche de *Cryptosporidium sp*. chez les agneaux diarrhéiques et les non diarrhéiques.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 01 : Etude de parasite

1-Historique :

Ce parasite a d'abord été une découverte vétérinaire. C'est Tyzzer qui en a rapporté le premier cas en 1907 chez la souris [1]. Il décrit alors *Cryptosporidium muris* dont il étudia le développement dans les glandes gastriques de souris de laboratoire. Par la suite, de nombreuses publications ont fait état d'infections chez plusieurs espèces animales [2-3].

En 1955 Slavin découvre l'importance pathogénique de *Cryptosporidium* sp en décrivant *Cryptosporidium meleagridis* dans les intestins de dindes qui présentaient une diarrhée aiguë [4].

Le parasite est cependant resté ignoré ou considéré comme un organisme commensal jusqu'à sa reconnaissance par les vétérinaires dans les années 70 où il fut tenu pour responsable d'épidémies de diarrhées parfois mortelles dans les élevages des jeunes veaux [5].

1971 : Panciera et al [3] font la première description des cryptosporidies cliniques sur une génisse de 8 mois. Cependant, l'âge de la vèle et la chronicité de la diarrhée qu'elle présentait font penser à un état d'immunodéficience.

1974 : deux nouveaux cas de cryptosporidioses bovines sont rapportés dont l'un sur un veau âgé de deux semaines et qui avait eu la diarrhée pendant 10 jours [4] [5] [6] [7].

A partir de là, des chercheurs nord-américains décrivent la présence d'infections cryptosporidiennes chez des veaux laitiers et allaitants âgés de moins de deux semaines et présentant une diarrhée aiguë, En outre cette parasitose est décrite pour la première fois en Australie sur des agneaux diarrhéiques âgés de une à trois semaines [8].

Chez l'Homme, son dépistage est d'acquisition récente puisque le premier cas n'a été diagnostiqué, par biopsie intestinale, qu'en 1976 chez un enfant de trois ans présentant une gastroentérite [6].

Ce n'est qu'au début des années 80 que la Cryptosporidiose a fait une bruyante émergence en pathologie humaine après l'apparition du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) qui lui a conféré un regain d'intérêt.

En Algérie, les premiers travaux menés sur la *Cryptosporidium* étaient faites par Akam et al et khalef et al. Cependant, les premiers cas humains ont été diagnostiqués en 1992 à l'hôpital d'El Kettar chez trois immunocompétents et deux immunodéprimés par le Dr Azzam. Des chercheurs Algériens oraniens décrivent la présence d'infections cryptosporidiennes chez l'espèce ovine.

2-Position taxonomique :

| Classification | Nom | Caractéristiques |
|-----------------------|-------------------|--|
| Règne | Protiste | -Eucaryote unicellulaire |
| Phylum | Apicomplexa | - Présence d'un complexe apical (intervenant dans la pénétration du parasite). - Parasite intracellulaire obligatoire |
| Classe | Sporozoasida | - Multiplication asexuée et reproduction sexuée. - Formation d'oocystes |
| Sous-classe | Coccidiasina | - Cycle de développement comprenant des stades de schizogonie, gamétogonie et sporogonie. - Gamonte de petite taille. |
| Ordre | Eucoccidiorida | Mérogonie toujours présente |
| Sous-ordre | Eimeriorina | - Développements indépendants des micro et macrogamètes. - Zygote non mobile |
| Famille | Cryptosporidiidae | - Quatre sporozoïtes nus (sans sporocystes contrairement aux autres Eimeriidae) dans chaque oocyste. - stade endogène de développement comportant un organelle de d'attachement. - Cycle homoxène (contrairement au Sarcocystidae qui nécessite un hôte intermédiaire. |

Tableau n°1: Taxonomie de *Cryptosporidium* sp [4]

Les parasites du genre *Cryptosporidium* sont des protistes appartenant au phylum Apicomplexa et au groupe des coccidies, comprenant également par exemple, *Plasmodium*, *Toxoplasma*, *Eimeria* ou *Theileria*... Tous les membres du phylum Apicomplexa sont des parasites et ont tous des caractéristiques spécifiques liées au parasitisme, notamment, la présence dans leurs formes invasives d'un complexe apicale lié à la locomotion et à l'invasion cellulaire. En dépit de caractéristiques partagées, les Apicomplexa ont également des divergences, comme la spécificité d'hôte, le tropisme pour différents tissus et l'obligation dans certains cas de ce développé chez plus d'un hôte pour compléter leur cycle biologique. Les hémospories, telles que *Plasmodium* et les piroplasmes comme *Theileria* et *Babesia*, infectent des cellules sanguines et sont transmis au vertébrés par des arthropodes hématophages. La plupart des hémospories traversent différents tissus pendant les étapes multiples de leur développements [7] .

En revanche, *Cryptosporidium* est un parasite monoxène qui envahisse principalement un seul type cellulaire [7], les cellules épithéliales intestinales. *Cryptosporidium* a été déjà décrit comme une coccidie atypique. Dans une révision, Barta et al, en 2006 ont regroupé toutes les différences significatives entre *Cryptosporidium* sp et les autres coccidies. Par exemple, *Cryptosporidium* sp est considéré comme un parasite intracellulaire, mais extra-cytoplasmique. Contrairement aux autres coccidies, *Cryptosporidium* sp. Présente un organelle d'attachement à la cellule hôte et deux types d'oocystes peuvent être distingués : les oocystes à paroi épaisse et les oocystes à paroi fine. Ces derniers libèrent leurs sporozoïtes dans l'intestin et sont responsables d'un cycle d'auto-infection [8].

2.2-Localisation du parasite :

La position qu'occupe le genre *Cryptosporidium* dans la cellule est absolument unique, Le parasite *Cryptosporidium* est en position intracellulaire mais extra cytoplasmique [9].

2.3-Le site d'infection :

L'organe de prédilection est l'intestin grêle distale (jéjunum et l'iléon), le caecum, le colon et occasionnellement le duodénum peuvent être infectés, le tissu préférentiel est l'épithélium des villosités de l'intestin grêle. Quant le gros intestin est parasité, l'épithélium cryptique et de surface sont touchés [10] .

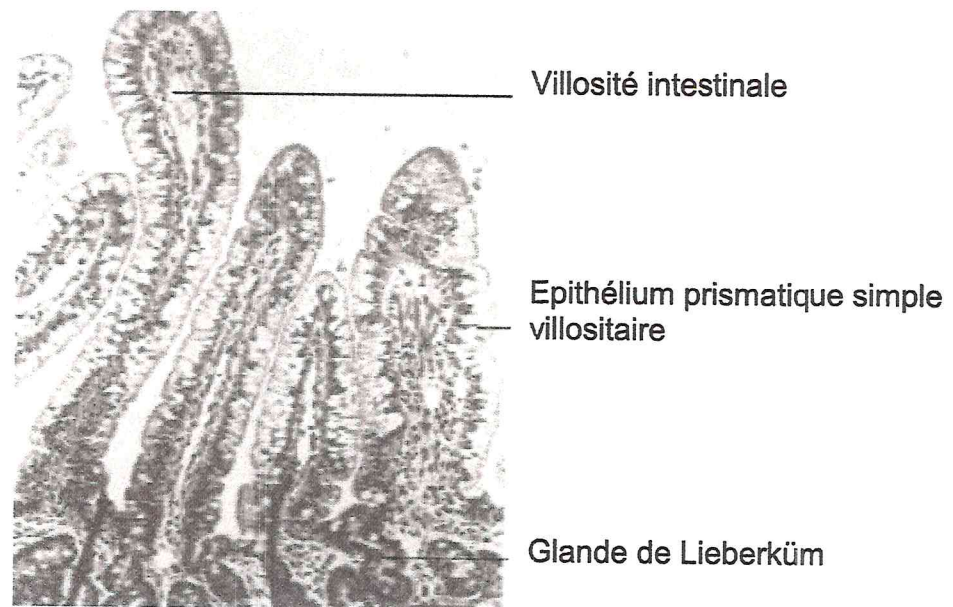


Figure n° 01: Muqueuse d'un iléon sain en microscopie optique [11]

3-Biologie :

3.1-Cycle biologique :

Les Cryptosporidies ont un cycle de développement complexe débutant par l'ingestion de sa forme de résistance : l'oocyste sporulé, directement infestant et éliminé dans les selles de tout individu ou animal hôte ; ce cycle est monoxène : toutes les étapes du développement parasite se déroulent chez un même hôte.

Le cycle parasite est très rapide dure quelques jours, la litière est très vite contaminée quand un malade ou porteur excrète des oocystes.

Le cycle comporte une multiplication asexuée (schizogonie) et multiplication sexuée (gamogonie). [4]

3.1.1-Multiplication asexuée (schizogonie) :

Cette multiplication début par l'ingestion d'oocyste par l'alimentation ou l'eau, l'oocyste s'enkyste sous l'action des enzymes et les sels biliaires, à partir de cette oocyste sont libérés les sporozoites dans la lumière intestinale, chaque sporozoite pénètre un entérocyte et se différencie en trophozoite, les membranes plasmiques parasites et entérocytaires fusionnent pour former une vacuole parasitophore (permet les échanges entre les parasites et les entérocyte). Les trophozoites vont subir une division nucléaire pour former un schizonte, les schizontes éclatent et

libèrent les mérozoïtes, chaque mérozoïte va parasiter d'autre entérocyte. Après plusieurs schizogonie va apparaître les gamétocytes mal et femelles [12]

3.1.2-Multiplication sexuée (gamogonie) :

La fusion des gamétocytes mal et femelles aboutie à la formation d'oocyste qui vont être éliminées directement avec les selles [4].

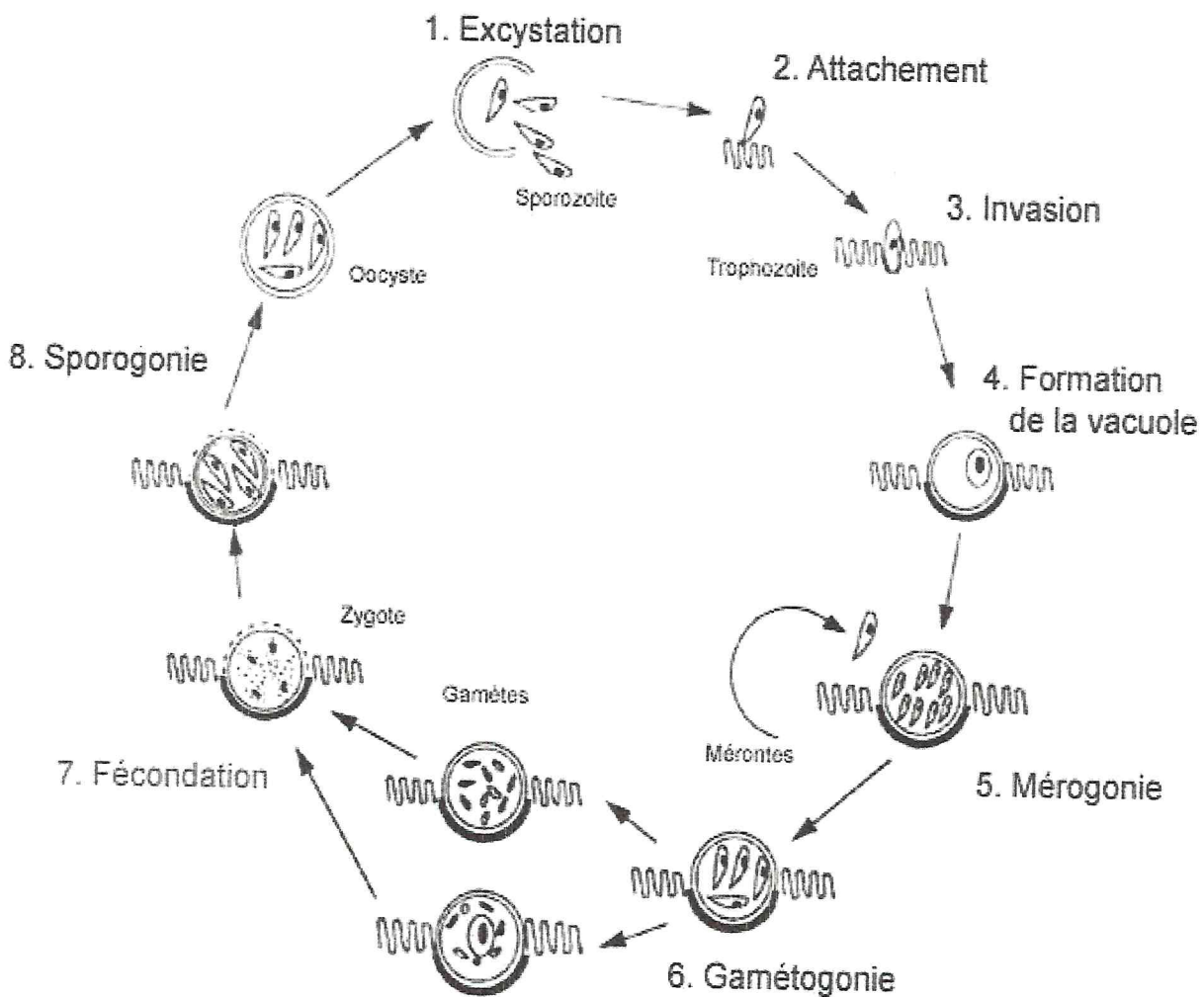


Figure n°2 : Cycle biologique de *Cryptosporidium parvum* d'après Ward et Cevallos [89]

3.2-Résistance des oocystes :

Les oocyste de Cryptosporidies sont exceptionnellement très résistants aux conditions de milieu extérieur et aux désinfectants usuels [14].

| Résistance | Sensibilité |
|--|---|
| -Température ambiante (15 à 20°C) -Les solutions salées 18 mois à 4°C -la congélation lente et progressive -L'eau -176 jours dans les matières fécales à température ambiante | -Moins de 30 minutes à 65°C -Une minute à 72°C -Lyophilisation -La pasteurisation et la congélation rapide et subite - L'azote liquide -172°C -L'ammoniac (5% et 10%) pendant 36 heur -L'eau oxygéné (10%) pendant 36 heur -Formaldéhyde (10%) |

Tableau n°2 : Résistance des oocystes de *Cryptosporidium sp* aux contraintes physiques et aux conditions environnementales [15] [16] .

Chapitre 02 :Epidémiologie

Chapitre 2 : Epidémiologie

2.1-Répartition géographique et les espèces affectées :

C'est une parasite cosmopolite, il a été rapporté dans 95 pays sur tous les continents, dans les zones urbaines et rurales, sous des climats tempérés ou tropicaux [23].

Un très grand nombre d'espèces de mammifères dont l'homme peuvent être infectées par *Cryptosporidium parvum*. Ce manque de spécificité d'hôte permet au parasite de se reproduire aisément et d'avoir une large gamme d'hôtes excréteurs potentiels à disposition.

L'infection par des parasites du genre *Cryptosporidium* a été décrite chez 79 espèces de mammifères. 30 espèces d'oiseaux, 57 espèces de reptiles et 9 espèces de poisson [1].

2.2 Epidémiologie descriptive :

La Cryptosporidiose est une affection parasitaire redoutable chez les ruminants nouveaux nés, et elle peut l'être chez l'homme en cas de dépression du système immunitaire [24]. Cependant et malgré ces constatations, l'épidémiologie de la Cryptosporidiose reste encore mal élucidé [25].

2.3-Epidémiologie analytique :

2.3.1 Source de contamination :

Les matières fécales avec les quelles sont éliminés les oocystes représentent la principale source de contamination [25].

L'environnement contaminé constitue une source supplémentaire de Cryptosporidiose en raison de la grande résistance des oocystes avec contamination possible à partir de l'eau de boisson souillée.

De plus, malgré le fait que la Cryptosporidiose soit essentiellement une maladie des jeunes, des cryptosporidies ont mise en évidence chez les bovins, ovins, caprin, équins, porcins, et carnivores adultes avec ou sans signes cliniques. L'importance épidémiologique des porteurs asymptomatiques ne doit pas être négligeable.

les animaux sauvages peuvent être considérés comme une source de parasite pour les animaux domestiques [26].

2.3.1.1 les jeunes animaux du troupeau :

La principale source est représentée par les fèces des autres animaux de l'élevage : en premier lieu, les nouveau-nés. Que ce soit veaux, chevreaux ou agneaux, l'excrétion d'oocystes dans les premières semaines de vie est considérable et le milieu est très vite fortement contaminé. La contamination est très aisée pour un animal nouveau-né à partir des fèces de ses voisins du même âge. Cette contamination se fait encore plus facilement dans les troupeaux où la densité animale est élevée et où les contacts entre les animaux sont nombreux. A la fin de la saison de vêlage, la contamination du milieu est très importante [27].

2.3.1.2 les mères :

Les mères surtout allaitantes jouent aussi un rôle dans la contamination du milieu mais leur importance est sujette à controverse. Elles représentent une source insidieuse elles sont excrétrices d'oocystes en l'absence de symptômes. Un veau qui se nourrit à la mamelle souillée de sa mère peut s'infecter dès sa première tétée [28].

2.3.1.3 l'eau :

L'eau d'abreuvement, comme source de contamination, présente sûrement un risque parasitaire (cela est vrai pour l'homme), d'autant plus que l'eau distribuée aux animaux de rente fait l'objet de moins d'attention que celle qui est distribuée à l'homme. Ce risque certainement accru, si elle provient non pas du réseau de distribution mais d'un point d'eau local susceptible d'être souillé par les effluents d'élevages.

De très nombreux cas sont décrits chez l'homme de Cryptosporidiose d'origine hydrique. Ces cas concernent un grand nombre de personnes et la contamination de l'eau est due à une erreur dans le traitement de l'eau du robinet ou à un déversement accidentel de déchets animaux ou d'eaux d'égouts dans le circuit d'eau potable [28].

2.4 Les voies et les modes de transmission :

La voie d'infection la plus commune est un contact étroit avec les fèces diarrhéiques des animaux malades.

Il existe deux modalités de transmission : directe et indirecte.

2.4.1 Direct :

Le mode de transmission principal est le mode fécal-oral : l'hôte ingère les oocystes résistants qui ont été excrétés directement sporulés dans les fèces de

l'hôte précédent. Parfois, la transmission de la maladie se fait par inhalation mais cette voie est surtout fréquente chez les oiseaux [29].

2.4.2 Indirecte :

Via l'eau utilisée pour la désinfection, le personnel qui s'occupe des animaux, les locaux ou le matériel utilisé... Les oocystes étant très résistants, tout ce qui n'est pas drastiquement désinfecté peut véhiculer des oocystes [30].

2.5 La prévalence de la Cryptosporidiose:

Cryptosporidium sp. est très répandu en élevage ovin mais les données chiffrées de prévalence sont très variables selon les enquêtes et les méthodes utilisées pour la recherche du parasite [13].

La prévalence de l'infection par *Cryptosporidium sp.* chez les agneaux a été étudiée dans des fermes aléatoirement choisies (Tableau 3.), bien que plus de recherches aient été faites sur les bovins. [13] [31].

Tableau n°3 : Prévalence de l'infection dans plusieurs pays [89].

| Pays | Prévalence Cheptel | Prévalence individuel |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| Canada | / | 24%(21/89) |
| Iran | 3%(9/280) | 4%(18/433) |
| Italie | 8%(5/59) | 12%(18/156) |
| Espagne | 73%(16/22) | 40%(53/132) |
| Espagne | 47%(43/92) | 15%(331/2,02) |
| Espagne | 65%(30/46) | 45%(82/183) |
| Trinidad et Tobago | / | 20%(18/90) |
| USA | / | 85%(27/32) |

Une mortalité importante, lorsque la maladie est associée avec d'autres infections ou une déficience alimentaire [32] [33] [34]. En Espagne, dans une étude faite sur 97 troupeaux, tous aléatoirement choisis, correspondant à un total de 2204 agneaux au-dessous de 5 semaines, la prévalence troupeau était de 47% et la prévalence individuelle étaient 15% [24].

Chapitre 03 : Physiopathologie de la cryptosporidiose

Chapitre 3 : physio-pathogénie de Cryptosporidiose

3.1 Pouvoir pathogène de Cryptosporidiose :

Après ingestion orale d'oocystes par les agneaux [35], les oocystes libèrent par sporulation, dans la lumière intestinale, quatre sporozoïtes [36]. Les sporozoïtes infectent les cellules épithéliales et commencent leur développement (multiplication asexuée et reproduction sexuée) [35].

Ce sont les parties postérieures de l'intestin grêles qui sont parasités : l'ilion est le lieu de développement le plus fréquent. Cependant, plus rarement, certains parasites ne peuvent se développer au niveau du jéjunum. En fin l'infection peut s'étendre jusqu'au colon [37]. L'infection aboutit à une atrophie des villosités et à leur fusion [35], ce qui conduit à une réduction de la surface d'absorption [38]. De nombreuses modifications morphologiques importantes, le taux de l'enzyme dans la bordure en brosse sont diminués. La baisse du taux des lactases microvillositaires interfère avec l'absorption des nutriments, conduisant à la malabsorption et la mal-digestions [37].

Ainsi, les sucres, et particulièrement le lactose, atteignent le gros intestin dans un état non dégradé ils permettent alors un excès de croissance bactérienne et la formation d'acides gras volatiles responsables d'une modification de la pression osmotique à travers la paroi intestinale. En outre, consécutivement aux mécanismes de malabsorption et de mal-digestion, une accumulation des nutriments non dégradés hypertoniques se produit dans le gros intestin, provoquant une modification des propriétés osmotiques et irritatives du contenu intestinal, ce qui accentue les pertes en eau par le phénomène osmotique [39].

La diarrhée peut être due à une inhibition de l'absorption de Na^+ . Le facteur responsable est thermolabile et calcium dépendant. Ce facteur peut être soit une entérotoxine ou une hormone excrétée par le parasite, soit une hormone ou métabolite biochimique sécrété par les cellules intestinales infectées, soit le résultat d'une stimulation du système immunosystémique ou entérique de l'hôte ou du système nerveux entérique [38].

Bien que la réaction inflammatoire induite par *Cryptosporidium parvum* ne soit pas aussi importante que celle qui est provoquée par d'autres entéropathogènes (notamment par les salmonelles), elle joue un rôle dans la physiopathologie de la diarrhée cryptosporidienne [38].

La prostaglandine agit en inhibant le mécanisme d'absorption de NaCl et en induisant la sécrétion du Cl [38].

De plus, il est possible que la population cellulaire mobilisée dans la lamina propria joue un rôle dans le processus diarrhéique, via leur médiateurs chimiques, en induisant entre autres des mécanismes sécrétoires et/ou exsudatifs [38].

3.2 La reponse immunitaire à l'infection :

Les cellules T (CD4) ont 2 types de fonctionnements distincts, basés sur les cytokines sécrétées. Les 2 types expriment le récepteur des cellules T (TCR) qui reconnaît l'antigène dans le contexte du CMH2.

Le type cellulaire Th1 sécrète la cytokine qui active la reponse immunitaire à médiation cellulaire. La cytokine d'INF Gama active les macrophages et L'IL2 résulte de la prolifération des cellules T (CD8). L'antigène spécifique reconnu par les premières cellules type Th1 dans l'élimination des entérocyte infectées.

Le type cellulaire Th1 peut directement interagir avec les entérocyte infectées et stimule la réponse des macrophages aux cellules T (CD8) cytotoxiques.

Le type cellulaire Th2 sécrète les cytokines qui activent les lymphocytes B et la synthèse d'anticorps.

La neutralisation des anticorps favorise l'élimination et l'immunité de l'infection à la Cryptosporidiose [40]

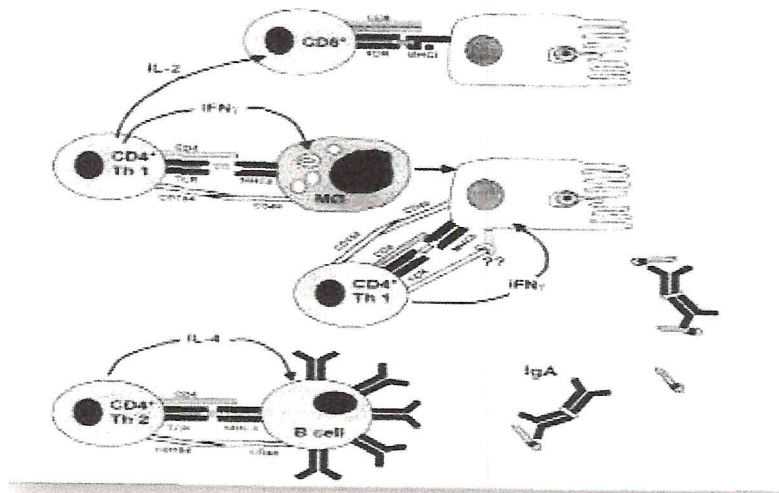


Figure .3 : Mécanisme de la réponse immunitaire [40].

3.3 Symptômes :

La maladie s'exprime cliniquement essentiellement chez les animaux nouveau-nés. Les agneaux peuvent être contaminés juste après la naissance. S'ils demeurent artificiellement en dehors de tout contact avec le parasite [41], ils seront, avec l'âge, toujours sensibles à l'infection mais les signes cliniques seront moins sévères. Chez l'adulte, le développement du parasite ne s'accompagne généralement pas de symptômes [41].

La principale manifestation clinique est une diarrhée aqueuse profuse, de couleur jaune pâle et ayant une odeur désagréable [19]. Elle est précédée d'une phase d'abattement et d'anorexie. Cette diarrhée s'accompagne de l'excrétion d'oocystes. Elle débute 3 à 5 jours après l'infection [41]. Chez les petits ruminants, elle dure en moyenne 3 à 5 jours. Chez les agneaux, on observe une grande variabilité dans la durée et l'intensité de cette diarrhée. Ainsi, en réduisant expérimentalement l'influence des facteurs extérieurs, en utilisant une souche unique de *Cryptosporidium parvum*, un même nombre d'oocystes inoculés, avec des agneaux du même âge, provenant du même élevage... la diarrhée dure selon les individus de 4 à 17 jours. La sévérité de la diarrhée varie aussi grandement allant de bouses peu formées à une diarrhée aqueuse pratiquement translucide. Cette grande variabilité dans l'expression clinique, même dans des conditions identiques, s'explique par une variabilité de la réponse individuelle de l'hôte face à la Cryptosporidiose. Ceci suggère l'importance du statut immunitaire de l'hôte dans la résistance à cette maladie.

D'autres signes cliniques non spécifiques s'observent comme de l'anorexie, de la déshydratation consécutive à la diarrhée, une perte de poids et une baisse de l'état général avec abattement, poil piqué, hyperthermie. Cela se traduit par un retard de croissance pendant les premiers jours de vie de l'animal. Un agneau naturellement infecté par *Cryptosporidium parvum* pèsera, à l'âge d'un mois, 2 kilogrammes de moins qu'un agneau sain du même âge.

Pratiquement tous les animaux souffrent de diarrhée mais la plupart se établissent en une à deux semaines. En général, ils n'ont pas besoin de traitement et les pertes ne dépassent pas 2 % du troupeau [42]. Ces pertes peuvent être plus lourdes (jusqu'à 30 % de mortalité) surtout lors d'hivers rigoureux et lorsque la maladie coïncide avec une infection à rotavirus ou coronavirus [43].

3.4. Lésions anatomo-pathologiques

3.4.1. Examen macroscopique :

Les différentes lésions nécropsiques observables sur un agneau atteint d'infection à *Cryptosporidium sp* ne sont pas constamment présentes :

Les lésions sont :

Une cachexie ou une amyotrophie plus ou moins prononcées sont en relation avec la durée et la sévérité de la maladie avant l'autopsie. [44][45].

-Des lésions d'entérite parfois qualifiée de catarrhale sont généralement rencontrées :

- Distension du coecum et du colon.
- Contenu intestinal plus ou moins liquide, blanc, jaunâtre à brunâtre.
- Possible congestion du dernier tiers de l'iléon et hypertrophie des nœuds lymphatiques mésentériques [44][45].

3.4.2. Examen histologique :

C.sp se développe préférentiellement sur la muqueuse villositaire de l'iléon et de la portion terminale du jéjunum chez les ruminants nouveau-nés. Cependant, l'infection peut s'étendre au duodénum en amont et au cæcum, au côlon, voire au rectum en aval [46] [8].

- Au niveau de l'intestin grêle : ce sont l'iléum et le jéjunum distal qui présentent des lésions les plus sévères [47] [48] [46].

Dans une étude réalisée en Algérie par Akam et al [49] sur l'infection expérimentale des agneaux par les oocystes de *C.parvum* d'origine bovine rapportent que l'examen histopathologique montre l'existence de lésions seulement dans le segment terminal du jéjunum et l'iléon des deux agneaux (4, 9). Parmi les principaux changements qui sont observés: une atrophie villositaire, une diminution de la hauteur de l'épithélium qui passe du cylindrique au cubique voir même aplati dans certaines régions des sommets des villosités. En plus, de l'aplatissement des entérocytes, une détérioration du ciment intercellulaire et une dénudation du chorion sont observés surtout dans l'apex des villosités. A part ces changements structuraux susmentionnés, une fusion des villosités intestinales et une hyperplasie des cryptes glandulaires sont surtout observées dans les segments iléaux infestées. Au sein du chorion des villosités, une

infiltration cellulaire représentée particulièrement par les macrophages et les lymphocytes et à un degré moindre les granulocytes éosinophiles et neutrophiles, est observée dans les zones sous-jacentes à l'épithélium où la présence du parasite est très marquée. Deux autres faits caractérisant cette infection, sont l'hypertrophie très marquée des Ganglions mésentériques et des plaques de Peyer particulièrement chez l'agneau [42].

- Au niveau du gros intestin : les cryptosporidies sont observées à la fois sur l'épithélium de surface et dans l'épithélium cryptique (contrairement à l'intestin grêle où seul l'épithélium villositaire est concerné) [46] [48] [8]. Habituellement, la muqueuse du gros intestin n'est pas sévèrement affectée [50] [47].

De nombreux auteurs constatent une bonne corrélation entre l'extension, la gravité des lésions, l'ampleur de l'infection et le tableau clinique induit [54] [52].

3.5 Diagnostique :

3.5.1 Diagnostique clinique et épidémiologique :

Il n'existe que des critères de suspicion pouvant amener à penser que l'on a à faire une Cryptosporidiose. Ces critères sont l'apparition d'une diarrhée survenant entre 5 et 15 jours d'âge, avec une prévalence plus importante au fur et à mesure que la saison des mise bas avance, une inefficacité des thérapeutiques habituelles et en fin, dans les exploitations mixtes, la constatation que les agneaux sont plus touchés que les veaux, eux-mêmes plus atteints que les agneaux (CHARTIER et PARAUD, 2010)

3.5.2 Diagnostique de laboratoire :

Le principal moyen de diagnostic de la Cryptosporidiose est la recherche d'oocystes dans les selles [18]. Il est recommandé d'effectuer une technique de concentration puis une technique de coloration des oocystes.

3.5.2.1 colorations Ziehl Nielsen :

La coloration de Ziehl-Nielsen conduit à une coloration des oocystes en rose fuschia, bien visible après contre coloration en vert ou en bleu. Les oocystes ont une forme arrondie avec une paroi épaisse et un contenu granuleux ; leur taille est de 5 à 8 microns suivant les espèces [45] [24]. [53]

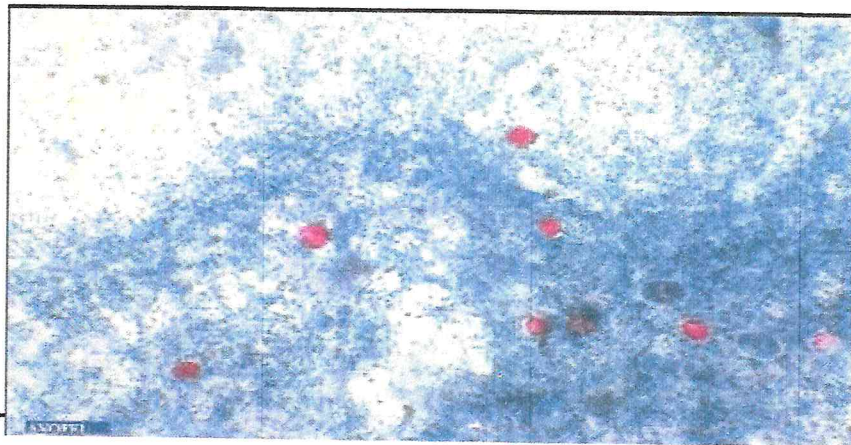


Figure 4 : Oocystes de *Cryptosporidium* dans les selles ; coloration Ziehl Nielsen

3.5.2.2. Coloration au Giemsa :

C'est une technique facile, rapide et peu coûteuse, à tendance d'être abandonnée en raison des difficultés rencontrées lors de lecture. Les oocystes peuvent être confondus avec les levures dont la taille est très voisine et qui se colorent aussi en bleu [54].

Des oocystes peuvent être retrouvés dans le liquide jéjunal ou la bile et très exceptionnellement dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire.

Les cryptosporidies peuvent également être mises en évidence par examen histopathologique de biopsies intestinales après coloration à l'hématoxyline. Cet examen permet de voir les parasites en cours de multiplication dans les entérocyte. Le parasitisme conduit à une altération du pôle apical des entérocyte avec disparition de la bordure en brosse. [73]

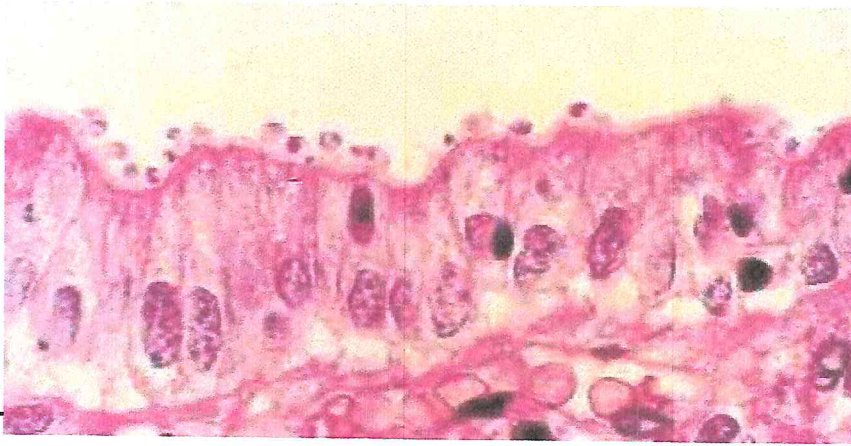


Figure 5 : Cryptosporidiose intestinale. Noter la présence des parasites au pôle apical des entérocyte.

En complément des techniques microscopiques, il est maintenant possible d'effectuer un diagnostic par amplification de l'ADN parasitaire (PCR) et de différencier les espèces par typage moléculaire (analyse des fragments de restriction) [19].

3.4.3 Diagnostique différentiel :

Le diagnostique différentiel comprend l'ensemble des causes présentes dans le complexe des gastro-entérites néonatales des agneaux, des chevaux et des veaux :

- Des viroses : coronavirose, rotavirose, virus BVD/MM, torovirus, parvovirus...
- Des atteintes bactériennes : colibacilloses, salmonelloses, toxi- infections à clostridium perfringens B, campylobactériose.
- Des parasitoses : giardiose, coccidiose, toxocarose, strogyloidose.
- Des causes non infectieuses, à savoir alimentaires ou due au stress. (CHARRTIER ,2002)

3.5 Traitement :

3.5.1 Traitement spécifique :

Le contrôle de la Cryptosporidiose reste problématique. La plupart des agents testés sont inefficaces ou toxiques. Un très petit nombre de molécules permet le contrôle de la maladie sans provoquer d'importants effets secondaires.

3.5.1.1 Lactate d'Halofuginone :

Cette molécule a d'abord été testée en 1989 chez les agneaux infectés expérimentalement par *C.parvum* [55].

Les animaux ont reçu 0.5 mg de lactate d'halofuginone par Kg de poids vif et par jour en dilution dans l'eau. Per os ces administrations répétées ont considérablement réduit l'excrétion d'oocystes, qui à même été nulle dans le lot traité 5 jours, les deux lots traités n'ont pas eu de diarrhées, leurs grain de poids a été significativement plus élevé dans les lots traités par rapport au lot témoin entre j4 et j8.

La réduction d'appétit a été le seul effet secondaire remarquable. Plus le traitement était marquée [55].

3.5.1.2 La paromomycine :

Le mécanisme d'action de la paromomycine vis-à-vis de *C.parvum* n'est pas connu [56] [57]. Cependant, elle agit sur les stades intracellulaires du parasite mais pas sur les stades extracellulaires, ce qui est surprenant à cause de sa faible résorption intestinal et de sa distribution essentiellement extracellulaire.

Il semble, en effet, qu'elle atteigne le parasite en traversant l'enveloppe parasitophore [57].

3.5.2 Traitement symptomatique :**3.5.2.1 Réhydratation :**

La réhydratation par voie intraveineuse doit aussi corriger l'acidose généralement associé aux diarrhées néonatales, un apport intra veineux en nutriments énergétiques (notamment au glucose) et en acide aminés peut aussi atténuer l'aspect délabrant de la maladie [58].

3.5.2.2 Les anti-inflammatoires :

Le recours aux anti-inflammatoires non stéroïdiens est indiqué vu que la physiopathologie de la diarrhée implique des prostaglandines, principalement prostaglandine E2 [18].

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens peuvent être utilisés pour combattre l'inflammation, la douleur, la fièvre et les éventuelles myalgies [59] [60] [61].

3.5.2.3 L'apport vitaminique :

Les vitamines sont généralement préconisées notamment, les vitamines de la série B et A qui permettent l'utilisation des nutriments et une amélioration des métabolismes cellulaires, ainsi que la vitamine K.A.C et E [48] [62].

3.5.2.4 Les pansements intestinaux :

Ils ont un effet protecteur de la muqueuse, ils pourraient également agir sur le développement parasitaire [63].

3.6 Prophylaxie sanitaire :**3.6.1 Désinfection de l'environnement proche de l'agneau :**

Désinfection des bergeries, seul l'ammoniac entre 5 et 10%, l'eau oxygénée à 3% et le formol à 10% ont montré une efficacité réelle.

L'eau de javel concentrée (5.25% d'hydrochlorite de sodium) pendant au moins 10mn à température ambiante [64] [65].

Le dioxyde de chlore à 0.4 ppm pendant 15mn [66].

3.6.2 Prévention de l'infection :

placer les agneaux dès la naissance dans un environnement sains, propre et sec en évitant la surpopulation [67] [3].

Eviter le mélange d'animaux de classes d'âge différent [8] [68].

Isoler les animaux malades des animaux sains lors d'épizootie de Cryptosporidiose [8] [1]

S'assurer de l'hygiène de prise colostrale [68].

3.6.3 Gestion du troupeau :

Les femelles gestantes doivent recevoir une bonne alimentation notamment en fin de gestation, et éviter la carence en minéraux, en oligoéléments et en vitamines [69].

Vaccinations contre les agents entéropathogène [70].

S'assurer de l'origine et de l'eau d'abreuvement [71].

Eviter le mélange ou la proximité d'espèces de ruminants différents, ainsi que le contact étroit et fréquent avec les carnivores domestiques, et lutter également contre les rongeurs [72].

3.7. Prophylaxie médicale

La prophylaxie sanitaire n'est jamais suffisante pour contrôler l'infection. Pour cela, il faut associer une lutte médicale qui consiste en un traitement spécifique associée à un traitement complémentaire [18].

En conclusion de cette bibliographie, nous pouvons dire que le *Cryptosporidium sp.* est un protozoaire parasite intestinal très répandu chez l'animal et chez l'homme provoquant des diarrhées redoutables chez les individus jeunes ou immunodéprimés .ses caractéristiques biologiques lui confèrent une grande résistance dans le milieu extérieur, les signes cliniques varient d'une infection modérée à inapparente et à une diarrhée sévère ,en plus les sujets jeunes ,âgés et immun-compromis sont plus sensibles à la maladie .les animaux adultes sèvres infectés n'expriment aucun signe évident identifiable de la maladie comme la diarrhée ,néanmoins ,l'animal infecté asymptomatique excrète des oocytes qui peuvent être transmis à d'autres sujets sensibles.

PARTIE EXPERIMENTLE

4.1. Problématique :

Le syndrome de la diarrhée néonatale causé par *Cryptosporidium sp* est une des causes les plus fréquentes de mortalité et de pertes économiques aussi bien chez les agneaux et que chez les veaux. Elle avait fait l'objet de peu d'études épidémiologiques chez les agneaux en Algérie.

A l'issue de notre étude bibliographique, il ressort que l'infection cryptosporidienne survient fréquemment dans les trois premières semaines de la vie des jeunes ruminants [74][75][76], et se caractérise par une perte de poids et de mortalité qui atteint 40% associée avec d'autres pathologies[74]

Les études se rapportant à la *Cryptosporidiose sp* ovine en Algérie sont limitées. En effet, nous avons constaté que la plupart des publications récentes attachées à l'étude de la *Cryptosporidiose sp* et leurs prévalences concerne le veau.

4.2 Objectif de travail :

Notre travail a pour objectif de :

1-Connaitre la prévalence de *Cryptosporidium sp*. Chez les agneaux.

2-Connaitre la prévalence de *Cryptosporidiose sp* en fonction:

- De l'âge des agneaux
- De l'élevage intensif ou extensif
- De sexe

Il s'agit d'une enquête, descriptive longitudinale (réalisée pendant un temps court et permettant d'avoir une image instantanée du phénomène de santé étudié), dont la période d'étude est de septembre 2014 à avril 2015.

Notre définition du cas est la suivante: tout prélèvement est considéré comme positif, lorsque un oocyste ainsi que ses constituants internes sont visualisés (corps résiduel, 4 sporozoïtes). Il est dit négatif, lorsqu'aucun oocyste n'est visualisé. La technique de Ziehl –Neelsen, modifiée a été utilisée pour la coloration des cryptosporidies.

4.3. Matériel et Méthodes :

4.3.1. Matériel :

4.3.1.1 la région d'étude :

Nous avons opté pour la région de ain Oussera. Elle est située dans la limite nord de la zone des hauts-plateaux, à une altitude moyenne de 700 mètres. La topographie de la région est globalement plate, avec une pluviométrie se situe entre 100 et 250 mm/an. Au mois de décembre, la température est basse et chute au dessous de -5°C , alors que l'été est caniculaire, puisque en août le thermomètre affiche facilement $+45^{\circ}\text{C}$.

Cette région est le carrefour de trois races ovines importantes en Algérie: l'Ouled-Djellal, la Rembi, et la Berbère [77].

Ce choix peut être justifié par les raisons suivantes:

- état des routes qui mènent aux élevages.
- Sujet n'est pas abordé dans la région
- Région à vocation ovine



Figure n° 6 : La carte géographique de la région de Ain Ouessara[97]

4.3.1.2 les élevages visités :

La population cible varie en fonction de l'unité épidémiologique le troupeau et l'animal. Pour l'unité troupeau, nous n'avons ciblé que les éleveurs ayant pour activité principale l'élevage extensif, comptant plus de 30 brebis, et nous avons éliminé les élevages très loin et dispersés.



Photo n° 1 : bâtiment d'élevage
(Ph. Personnelle)



Photo n°2: Zriba (Ph. Personnelle)

En ce qui concerne l'unité agneau, dans chaque troupeau visité, nous avons pris les agneaux de moins d'un mois à 6 mois, et nous n'avons rien exclu, tous les agneaux des troupeaux concernés sont inclus dans cette étude.

Dans chaque troupeau, nous avons pris tous les agneaux quelque soit les symptômes.

4.3.1.3 Matériel de laboratoire:

Matériel utilisé pour la coloration de Ziehl-Neelson modifiée par Henriksen et Pohlenz:

- Les lames
- Bacs à coloration.
- Pincés
- Minuterie.
- Microscope optique.
- Eau de robinet.

Réactifs:

- Méthanol pur.

- Solution forte de Fuschine phéniquée: 20 gramme de fuchsine dans 200 ml de méthanol absolu.
- Acide sulfurique à 2%, préparé au laboratoire:
- Composition: 196 ml d'eau distillée.
4ml d'acide sulfurique concentré.
- Vert de malachite à 5%, préparé comme suit:
Poudre de vert de malachite.....5 grammes.
Eau distillée100ml.

Autres matériels:

- Glacière pour l'acheminement des prélèvements vers le laboratoire à (4°C).
- Pots en plastique propres pour les prélèvements des matières fécales.
- Etiquettes autocollantes pour écrire les renseignements.
- gants.

4.3 2.Méthode :**4 3.2.1.Protocole de prélèvement:**

Les prélèvements de matières fécales ont été effectués dès leur émission spontanément, ou après excitation de l'orifice anal, dans des récipients propres, hermétiquement fermés et étiquetés, tous les agneaux dont l'âge varie de 1jour a 6 mois diarrhéiques ou non font l'objet d'un prélèvement.

Les prélèvements ont été acheminés vers le laboratoire des biotechnologies liées à la reproduction animale de l'université de Blida à 4°C jusqu'à leur analyse parasitologique.

Chaque prélèvement a été identifié par un étiquète de la boite et une fiche de renseignements qui contient:

- Nom du propriétaire.
- Age de l'agneau.
- Consistance de la matière fécale diarrhéique ou non.



Photo n°3 : Prélèvement de matière fécale (ph. Personnelle).

4.3.2 2. Technique de laboratoire utilisée:

C'est la technique de coloration de référence de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (1981), utilisée pour l'identification spécifique des cryptosporidies. Cette technique permet de visualiser nettement les oocystes de *Cryptosporidium sp.* qui sont colorés en rouge vif et parfois en rose sur un fond vert [78].

4.3 2.3. Mode opératoire:

- Fixer à l'air les prélèvements ou les concentrés au méthanol pur pendant 3 mn
- Immerger la lame dans la solution de Fuchsine phéniquée et colorer pendant 60 mn.
- Rincer la lame sous un jet d'eau.
- Décolorer dans l'acide sulfurique à 2% pendant 10 à 15 secondes.
- Rincer sous un jet d'eau.
- Contre colorer avec le vert de malachite 5% pendant 30 seconde.
- Rincer sous un jet d'eau.
- Sécher à l'air.
- Détecter la présence des oocystes en examinant la lame avec l'objectif 40 au microscope optique, confirmer leur présence avec l'objectif 100.

4.4. Résultat des prélèvements :

Nous avons effectué 188 prélèvements provenant de 4 élevages de la région d'Ain Oussera.

En ce qui concerne la consistance des matières fécales, nous avons remarqué qu'elle est variable : crémeuse, pâteuse et liquide. Nous avons constaté également que la couleur varie du jaune paille au jaune marron notons parfois la présence du sang. L'odeur est souvent nauséabonde.

4.4.1 Les élevages visités :

Tableau n°4: Prévalence de la *Cryptosporidium sp* dans les élevages visités.

| | Nbr de plvm | Nbr de plvm (+) | Nbre de plvm (-) | % des plvm (+) | % des plvm (-) |
|-------------------|-------------|-----------------|------------------|----------------|----------------|
| Benttar | 40 | 3 | 38 | 5 | 95 |
| Had s'hari | 20 | 5 | 15 | 25 | 75 |
| Oussera | 50 | 5 | 45 | 10 | 90 |
| Chahbounia | 78 | 17 | 61 | 21.8 | 78.2 |
| Total | 188 | 30 | 158 | 15.95 | 84.04 |

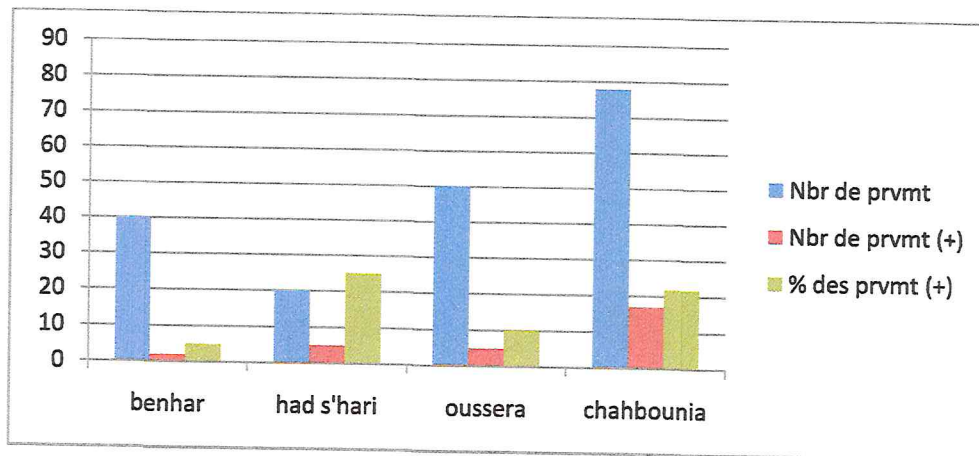


Figure n°7 : Prévalence de la *Cryptosporidium sp* dans les élevages visités

Nos prélèvements sont différents d'un élevage à un autre, et cela est dû au moment du prélèvement au cours de la saison et l'effectif de troupeau en plus le

mode d'élevage (extensif, intensif), et les différentes catégories d'élevage (traditionnels, moderne).

Sur les 188 prélèvements analysés 30 (15.96%) sont positifs à la *Cryptosporidiose sp* et 158 (84.04%) sont négatifs. En effet, la *Cryptosporidiose sp* est isolée dans les 4 élevages qu'on a visités ce qui donne une prévalence troupeau de 100%, mais avec un pourcentage plus élevé dans l'élevage de Had s'hari (25%) et Chahbounia (21.8%) par rapport aux élevages de Oussera (10%) et Benhar (5%)

4.4.3 La prévalence en fonction de l'élevage :

Tableau n°5: Prévalence de la *Cryptosporidium sp* dans les élevages (Intensif /extensif)

| Type d'élevage | Nbr de plvm | Nbr de plvm (+) | Nbr de plvm (-) | % des plvm (+) | % des plvm (-) |
|------------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Elevage extensif | 100 | 09 | 91 | 9 | 91 |
| Elevage intensif | 88 | 21 | 67 | 23.86 | 76.13 |
| Totale | 188 | 30 | 158 | 15.95 | 84.04 |

Nous avons remarqué que les cas positifs (23.56%) sont beaucoup plus dans les élevages intensifs que l'extensifs (9%).

Cette conduite d'élevage a un rôle important dans l'apparition de cette pathologie, dans l'élevage intensif les troupeaux sont regroupés dans les bâtiments sans mesures prophylactiques, ni gestion de parcours, les animaux sont souvent enfermés la nuit dans un bâtiment petit et peu hygiénique [90].

Par contre dans l'élevage extensif les oocystes se disséminent dans les prurits ce qui implique que le taux d'infection se diminue.

4.4.4 L'âge :

Tableau n°5: Fréquence des oocyste en fonction de l'âge.

| | Nbr de plvm | Nbr de plvm (+) | Nbr de plvm (-) | % des plvm (+) | % des plvm (-) |
|------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| <1mois | 30 | 10 | 20 | 33.33 | 66.67 |
| 2 à 3 mois | 10 | 5 | 5 | 50 | 50 |
| 3 à 4 mois | 20 | 4 | 16 | 20 | 80 |
| 5 à 6 mois | 35 | 4 | 31 | 11.43 | 88.57 |
| 6 mois | 93 | 7 | 86 | 7.52 | 92.48 |

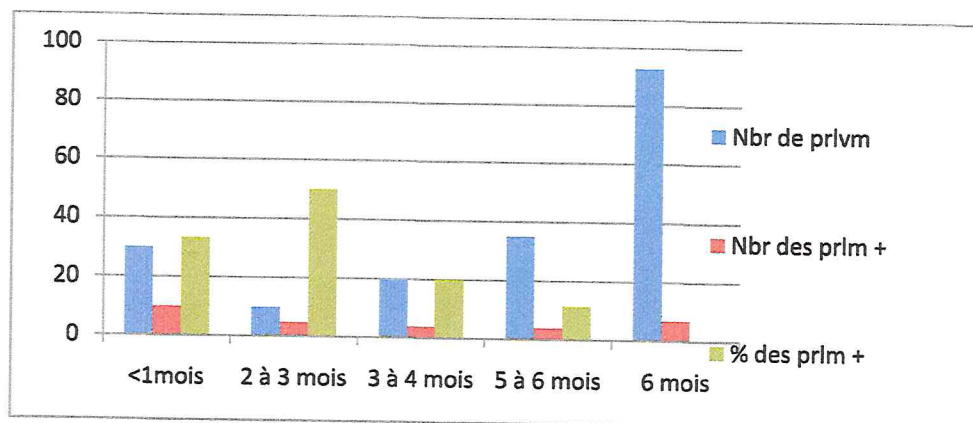


Figure n°8 : Fréquence des oocyste en fonction de l'âge.

-Nous avons remarqué que l'oocyste existe chez tous les agneaux indépendamment de l'âge, cependant ceux âgés moins d'un mois représentent 30 dont 10 sont positifs prélèvements soit (33.33%), ceux âgés de 2 à 3 mois représentent 10 prélèvements dont 5 sont positifs soit (50%), et ceux âgés de 3 à 4 mois représentent 20 prélèvements dont 4 sont positifs soit (20%). Par contre les oocystes sont moins marqués chez les agneaux de 5 à 6mois qui représentent 35 prélèvements dont 4 sont positifs soit (11.43%), et ceux de 6mois représentent 93 prélèvement dont 7 sont positifs soit (7.52%).



Photo n° 04 : Mortalité du au diarrhée (ph. Personnelle)

4.4.5 Le sexe :

Tableau n°6: Prévalence de la *Cryptosporidium sp* en fonction de sexe.

| | Nbr de plvm | Nbr de plvm (+) | Nbr de plvm (-) | % des plvm (+) | % des plvm (-) |
|---------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Male | 100 | 20 | 80 | 20 | 80 |
| Femelle | 88 | 10 | 78 | 11.36 | 88.64 |

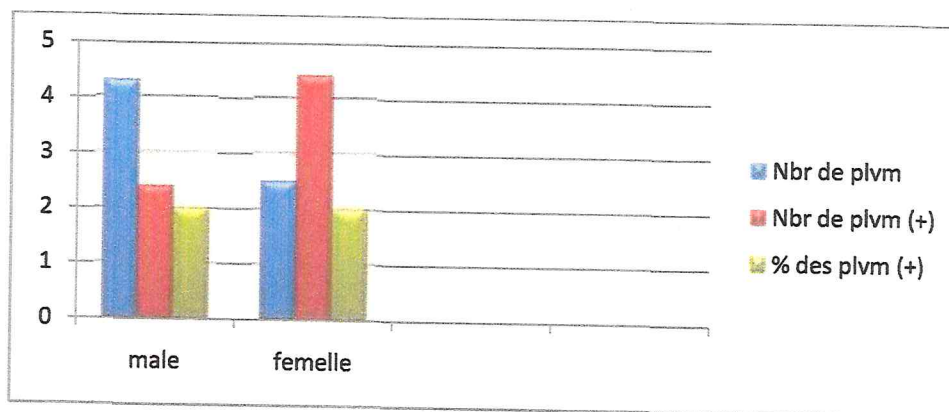


Figure n° 9 : Prévalence de la *Cryptosporidium sp* en fonction de sexe.

-Nous avons remarqué que l'oocyste existe chez les deux sexes, cependant les mâles représentent 100 prélèvements soit (20%), et les femelles représentent 88 prélèvements soit (11.36%), il n'y a pas une grande différence de la *Cryptosporidiose sp* entre les deux sexes, donc le sexe ce n'est pas un facteur de risque parce que nous avons trouvé une similitude entre la prévalence de la *Cryptosporidiose sp* mâle et femelle.

4.5 Discussion :

La *Cryptosporidiose sp* est isolée dans les 4 élevages que nous avons visités sur les 188 prélèvements analysés 30 (15.96%) sont positifs à la *Cryptosporidiose* et 158 (84.04%) sont négatifs., sachons que Bomfim, T.C et al [79], Ryan, U.M et al [80] et Santin M et al [81] ont rapporté que la prévalence mondiale du *Cryptosporidiose sp* chez les petits ruminants varie entre (5% et 77%). Nos résultats est inférieure à ceux observés au Mexique par Alonso-Fresan et al [82] qui est de (33.5%) et ne rejoignent pas dans l'ensemble de ceux retrouvés dans d'autres pays dont l'Espagne avec 59% Causapé et al [83] ,(45%) au États unis [84],(46%) au Turquie [85]. Ceci s'explique par la différence du climat et le système d'élevage pratiqué et peut être du au choix de la population d'étude ou la spécificité et la sensibilité de méthodes de diagnostique utilisées dans chaque cas.

4.5.1 Les élevages visités :

Pour la prévalence individuelle, nous avons remarqué qu'elle varie d'un élevage à un autre. Elle varie de 5% à 25% dans certains élevages .

En ce qui concerne la prévalence troupeau, nous avons trouvé (100%) qui se rapproche de (84%) trouvé par Causapé et al [83] et (73%) en Espagne [86] et une prévalence cheptel qui s'étend entre (46,7% et 100%) Matos-Fernández et al [87].

Toujours en Espagne des études menées dans des élevages aléatoirement choisis ont signalé une prévalence individuelle allant de (14,7% à 24%) se qui rapproche de nos résultats(15.95%). Cependant notre résultat s'éloigne de 3% en Iran [88] et 8% en Italie [89]. Deux autres études menées également en Espagne ont trouvées (47% et 65%) respectivement [84]. Ces résultats démontrent que *Cryptosporidium sp.* est largement répandu dans les troupeaux ovins dans la région d'étude.

Il est à noter que pendant notre enquête, nous avons constaté que tous les agneaux groupés dans la même étable ce qui constitue un élément important pour la

dissémination des oocystes. D'ailleurs, la maternité collective accroît le risque infectieux, car les agneaux naissants peuvent être contaminés à la naissance [90].

4.5.2 L'âge :

L'âge des animaux infectés par *Cryptosporidium sp* varie de 1 jour et 6 mois (maximum d'âge enquêté). Nos résultats sont proches de ceux rapportés par Panousis et al [91] qui ont trouvé la maladie chez les agneaux âgés de 1 à 90 jours, et Naciri et al [92] qui ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les groupes d'âge infectés par *Cryptosporidium sp*. En effet, l'infection à *Cryptosporidium sp* survient chez les agneaux âgés de moins de 30 jours et la maladie est rarement détectée chez les animaux adultes [93]. L'absence de l'infection par *Cryptosporidium sp* entre 1 et 14 jours pourrait s'expliquer par la résistance des animaux qui probablement possèdent des taux d'anticorps maternels contre *Cryptosporidium sp* suffisants pour contrecarrer l'infection à cet âge là. Fayer et al [38] ont montré que les anticorps colostraux provenant de bovins hyperimmunisés par l'infusion des antigènes de *Cryptosporidium sp* par voie intra mammaire, pouvaient prévenir ou enrayer l'infection cryptosporidienne chez le veau.

Par contre, l'augmentation de taux d'infection entre 14 et 90 jours peut s'expliquer par le fait qu'il y a un rétrécissement des parcours pastoraux, et pendant les mauvaises années, les éleveurs sont obligés à compléter leurs cheptels par une ration alimentaire composée uniquement de maïs en grain qui oblige les agneaux à lécher le sol et gratter les murs, ce qui favorise l'ingestion de l'oocyste. D'ailleurs Alaa-Eddin Gatti [93] rapporte que la mise en évidence des oocystes de *Cryptosporidium sp* au niveau du sol confirme la contamination féco-orale et suggère que les règles d'hygiène sont essentielles.

Nous avons remarqué aussi qu'une fois l'agneau atteint 15 jours, il diminue l'allaitement et commence à ingérer le concentré et sera en contact avec d'autres agneaux de différents âges, parmi eux il existe des porteurs asymptomatiques qui constituent un élément de contamination important.

Il est à noter que pendant notre enquête, nous avons constaté que les éleveurs ne respectent pas la notion de tranche d'âge. Ainsi, nous avons trouvé des agneaux de

différents âges groupés dans la même étable ce qui constitue un élément important pour la dissémination de l'oocystes. D'ailleurs, la maternité collective accroît le risque infectieux, car les veaux naissants peuvent être contaminés à la naissance [90].

Nos résultats démontrent que la *Cryptosporidiose sp* est trouvée chez les agneaux supérieurs à 2 semaines et inférieurs à un mois, ce qui rejoint les remarques de Ramirez et al [96], qui ont démontré que les animaux jeunes sont plus sensibles à l'infection et plus susceptibles de développer la maladie, tandis que les individus adultes restent la plupart de temps asymptomatiques.

4.5.3 Le sexe :

Bien que le rôle du facteur sexe n'apparaît pas dans la présente étude, ce qui a été également signalé dans les travaux de Silva et al. [52]. Il serait souhaitable de vérifier l'influence de ce facteur dans une étude ultérieure et sur un très grand effectif, d'autant plus, que d'après Tainturier et Bezile [16], les agneaux anoxiques sont plus vulnérables et deviennent de ce fait, la proie des agents infectieux.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, nous avons voulu déterminer la prévalence de *Cryptosporidium sp* chez les agneaux, ainsi connaître la prévalence en fonction de l'âge des agneaux et le sexe.

Notre étude a porté sur la commune d'Ain Oussera, notre échantillonnage est fait sur 188 agneaux issus de 4 élevages. Nous avons obtenu les résultats suivants:

La Cryptosporidiose en espèce ovine existe dans notre élevage, la prévalence de ce dernier est de (15.96%) qui rejoint celle retrouvée par d'autres auteurs dans d'autres études.

L'âge entre 3 semaines et 2 mois considéré comme une période sensible pour les animaux.

Les facteurs prédisposant à l'apparition de la maladie sont beaucoup, mais la qualité de l'alimentation des brebis en période pré-agnelage et après, et le défaut d'hygiène restent les facteurs les plus incriminés.

Les résultats de la présente étude montrent que les agneaux peuvent être un réservoir potentiel pour l'infection humaine, par la contamination de l'eau et du sol.

L'épidémiologie de la Cryptosporidiose en espèce ovine n'est pas encore élucidée vu le manque d'études en espèces ovine en Algérie.

RECOMMANDATIONS

A l'issu de notre étude et suite aux résultats que nous avons obtenu, nous apportons les recommandations suivantes pour réduire le risque de la *Cryptosporidiose sp* et améliorer le bien-être et la résistance des animaux aux maladies néonatales:

- Assurer que les agneaux reçoivent un colostrum de qualité et quantité suffisante après la naissance, l'apport colostrale doit être suivie d'une alimentation de qualité.
- Equilibrer l'alimentation des agneaux.
- Les brebis gestantes doivent recevoir une bonne alimentation équilibrée, notamment en fin de gestation et pendant la période d'allaitement.
- Vacciner les brebis en période pré-agnelage contre l'entérotoxémie, en outre vacciner les agneaux contre les entéropathogène.
- Porter une attention à l'hygiène générale du troupeau, à l'hygiène du matériel d'élevage, personnel d'élevage
- L'ambiance générale des Zriba (température, humidité, aération, densité animale) doit être suffisante.
- Prêter attention à l'origine et à la qualité de l'eau d'abreuvement
- Eviter le mélange ou la proximité d'espèces de ruminants, les carnivores domestiques et les rongeurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES

- [1]: O'donoghue, P.J., «*Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals». International Journal for Parasitology, (1995), 25 (2). 139. 195.
- [2]: Pohlenz, J., Bemrick, W.J., Moon, H.W., Cheville, N.F., «Bovine cryptosporidiosis: a transmission and scanning electron microscopic study of some stages in the life cycle and of the host.parasite relationship» Vet pathol,(1978),15, 417.427.
- [3]: Panciera, R.J., W., T.R., «Cryptosporidial infection in a calf». Vet Pathol ,(1971),8, 479.
- [4]: Barr, S.C.jamrosz ,G.F. ; hornbuckle W.E. ; bowman D.D. ; fayer R. «Use of paromomycin for treatment of cryptosporidiosis in a cat». Journal of the American Veterinary Medical Association, (1994), 205 (12). 1742.1743.
- [5]: Bedouet. J. «Diarrhées néonatales : souvent une association de malfaiteurs». La Revue de l'Eleveur Laitier, (1995), n° 19. 36.
- [6]: Benbow, J.W.; bernberg E.L.; korda A. ; mead J.R. «Synthesis and evaluation of dinitroanilines for treatment of cryptosporidiosis. Antimicrobial Agents and Chemotherapy» ,(1998), 42 (2).339.343.
- [7]: Blewett, D.A. «Quantitative techniques in *Cryptosporidium* research. In: Cryptosporidiosis. Proceedings of the First International Workshop.Editors» : Angus K.W. and Blewett D.A., Edinburgh, UK, (1989), 84.95.
- [8]: Angus, k.W. «*Cryptosporidiosis* in ruminants. In: *Cryptosporidiosis* in man and animals». Editors: Dubey J.P., Speer C.A. and Fayer R., CRC Press Boca Raton, Florida, USA, (1990), 83.103.
- [9]: Bird, R.G., Smith, M.D., «Cryptosporidiosis in man: parasite life cycle and fine structural pathology». J Pathol ,(1980) ,132, 217.233.
- [10]: Lorenzo, M.J. ; ben B. ; mendez F. ; Villacorta I. ; ares.mazas M.E. «*Cryptosporidium* parvumooocyst antigens recognized by sera from infected asymptomatic adult cattle». Veterinary Parasitology, (1995), 60. 17.25.

- [11]: Argenzio, R.A. ; liacos J.A. ; levy M.L. ; meuten D.J. ; lenne J.G. ; powell D.W. «Villous atrophy, crypt hyperplasia, cellular infiltration, and impaired glucose. Na absorption in enteric cryptosporidiosis of pigs. *Gastroenterology*», (1990), 98 (5). 1129.1140.
- [12]: Meisel, J.L., Perera, D.R., Meligro, C., Rubin, C.E., «Overwhelming watery diarrhea associated with a *Cryptosporidium* in an immune suppressed patient. *Gastroenterology*», (1976), 70, 1156.1160.
- [13]: De Graaf, D.C., Vanopden bosch, E., Ortega. Mora, L.M., Abbassi, H., Peeters, J.E., «A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals» .*Int J Parasitol* 29,(1999), 1269.1287.
- [14]: A. Akam, R. Kaidi, D. Khelef, N.Touaright, E. Uteu, V. Cozma., «Effet des désinfectants sur la viabilité des oocystes de *Cryptosporidium parvum* d'origine Bovine» *Scientia Parasitologica*, (2005), 1-2, 35-42
- [15]: Tzipori, S., «Cryptosporidiosis: laboratory investigations and chemotherapy», *Advances in Parasitology*, (1998), 40.187.221.
- [16]: Harp, J.A.; Goff J.P., «Protection of calves with a vaccine against *Cryptosporidium parvum*», *The Journal of Parasitology*, (1995), 81 (1).54.57.
- [17]: Brasseur, P., «Waterborne *cryptosporidiosis*: a major environmental risk». *J. Euk. Microbiol.*, (1997), 44 (6). 67S. 68S.
- [18]: Morin Raphael, (2002). «Lutte contre l'infection à *cryptosporidium parvum* : application à la cryptosporidiose bovine»
- [19]: Naciri, M. ; Lacroix S. ; Laurent F., «La cryptosporidiose (des ruminants diagnostics, moyens de lutte et risques pour l'Homme», (2ème partie) ; *L'Action Vétérinaire*, (2001), n° 1543. 11.18.
- [20]: Smith H.V.; rose J.B. «Waterborne cryptosporidiosis: current status». *Parasitology Today*, (1998), 14 (1). 14.21.
- [21]: Muriel Naciri INRA «station de pathologie aviaire et de parasitologie», 37380 Nouzilly (1992) ,5 (5) ,319.327 .

- [22] : Naciri, M. ; Lacroix S. ; Laurent F., «La cryptosporidiose (des ruminants diagnostics, moyens de lutte et risques pour l'Homme», (2ème partie) ; L'Action Vétérinaire, (2001), n° 1543. 11.18.
- [23] : Deng, M.Q et Cliver D.O., *Cryptosporidium* parvum studies with dairy products Int J Foud Microbiol ,46 ,2,(1999),113-121.
- [24]: Chartier, C., «La cryptosporidiose des petits ruminants, Le point vétérinaire Pathologie ovine et caprine», (2002a), 118.12
- [25] : Naciri, M. ; lacroix S. ; laurent F. «La cryptosporidiose des ruminants» (1èrepartie). L'Action Veterinarie, (2000), n° 1536. 17.23.
- [26]: The NCBI Entrez taxonomy homepage: *Cryptosporidium* Nesterenko, M.V., Woods, K., Upton, S.J., Receptor/ligand «interactions between *Cryptosporidium parvum* and the surface of the host cell». Biochim Biophys Acta 1454, 165.173. (1999).
- [27]: Paoliti, A., données récentes sur la transmission des cryptosporidioses animales à l'homme.ENV de Toulouse (2002).
- [28] : Levine, N.D., «Taxonomy and review of the coccidian genus *Cryptosporidium*» (Protozoa, Apicomplexa). Journal of Protozoology, (1984), 31 (1).94.98.
- [29]: Taxonomicon 2008. www.taxonomy.nl/taxonomicon Templeton, T.J., Iyer, L.M., Anantharaman, V., Enomoto, S., Abrahante, J.E., Subramanian, G.M., Hoffman, S.L., Abrahamsen, M.S., Aravind, L., a«Comparative analysis of apicomplexa and genomic diversity in eukaryotes.» Genome Res, (2004),14, 1686.1695.
- [30]: Azzam. Bouchek. Z. «premiers cas de *Cryptosporidiose* humaine rapportés en Algérie. Bulltin Société de pathologie exotique.»,(1992),Tome 85, n 2,PP.170.
- [31] : Levieux,D., «Transmission de l'immunité colostrale chez le veau». Bull. technique. C.R.Z.V.Theix. I.N.R.A, 1980 (41) 39.47. «Les gastroentérites diarrhéiques des veaux», compte de rendu de la journée d'information du (26 février 1982).

- [32]: Tzipori, S, Angus KW, Campbell I, Clerihew LW., «Diarrhea due to *Cryptosporidium* infection in artificially reared lambs», J Clin Microbiol ,(1981),14:100.5.
- [33]: Anderson, BC., «Cryptosporidiosis in Idaho lambs: natural and experimental infections». J Am Vet Med Assoc ,(1982),181:151.3.
- [34]: Xiao L, Herd RP, Rings DM. «Diagnosis of *Cryptosporidium* on a sheep farm with neonatal diarrhea by immunofluorescence assays». Vet Parasitol, (1993), 47:17.23.
- [35]: Iseki, M. «*Cryptosporidium felis* sp. n. (Protozoa: Eimeriorina) from the domestic cat.» Jpn. J. Parasitol. , (1979), 28, 285 .307.
- [36]: Jirku, M., Valigurova, A., Koudela, B., Krizek, J., Modry, D., Slapeta, J., «New species of *Cryptosporidium* Tyzzer, 1907 (Apicomplexa) from amphibian host: morphology, biology and phylogeny». Folia Parasitol (Praha) ,(2008), 55, 81.94.
- [37]: Morgan. Ryan, U. M., A. Fall, L. A. Ward, N. Hijjawi, I. Sulaiman, R. Fayer, R. C. Thompson, M. Olson, A. Lal, and L. Xiao. «*Cryptosporidium hominis* n. sp». (Apicomplexa: *Cryptosporidiidae*) from *Homo sapiens*. J Eukaryot Microbiol ,(2002),49:433.440.
- [38]: Fayer, R., Trout, J.M., Xiao, L., Morgan, U.M., Lai, A.A., Dubey, J.P., «*Cryptosporidium canis* n. sp. from domestic dogs». J Parasitol ,(2001), 87, 1415.1422.
- [39]: Power, M., Ryan, U., (2008),«*Cryptosporidium macropodum* n.sp (Apicomplexa: *Cryptosporidiidae*) from eastern grey kangaroos *Macropus giganteus*». J Parasitol,1.
- [40]: Jody.L.Gooking, ShilaK. Nordone,and Robert A.Argenzio.«Host responses to *cryptosporidium* infection». J vet interne; med,(2002),16:12.21.
- [41]: Tyzzer, E.E. «A sporozoan found in the peptic glands of the common mouse». Proceeding of the Society of Experimental Biology and Medicine, (1907), 5.12.13.
- [42]: Tyzzer, E.E., «A sporozoan found in the peptic gland of the common mouse» Proc Soc Exp Biol Med, (1907), 5, 12.

- [43]: Brasseur, P., «Waterborne *cryptosporidiosis*: a major environmental risk». J. Euk. Microbiol., (1997), 44 (6). 67S. 68S.
- [44]: Chartier C., Mallereau.Pellet m.p., Mancassola r., Nussbaum D., «Détection des ookystes de *Cryptosporidium* dans les fèces de caprins : comparaison entre un test d'agglutination au latex et trois autres techniques conventionnelles», Veterinary research, (2002), 33 (2), 169.177.
- [45] : Chambon F., «La cryptosporidiose du chevreau enquête et essai thérapeutique», Thès. Méd. Vét., Nantes, (1990),145 p.
- [46] : Heine J. ; Pohlenz J.F.L. ; Moon H.W. ; Woode G.N. «Enteric lesions and diarrhea in gnotobiotic calves monoinfected with *Cryptosporidium* species». The Journal of Infectious Diseases, (1984), 150 (5).768.775.
- [47]: Koudela B, Jiri V., «Experimental cryptosporidiosis in kids». Vet Parasitol ,(1997), 71:273-81.
- [48]: PERGENT, P.B., «Lutte contre les cryptosporidioses : approche thérapeutique – application chez le Veau», Th. Méd. Vét. : Alfort : ,(1988) , 39.
- [49] : A. Akam, R. Kaidi, D. Khelef, N. Tourekt Abdulhussein Maria S., A. Bouhadef. V. Cozma. «Cryptosporidiose expérimentale des agneaux par des oocystes de *C. parvum* d'origine bovine» : Scientia Parasitologica, (2002), 2, 22.27 .
- [50] : Argenzio R.A. ; Liacos J.A. ; Levy M.L. ; Meuten D.J. ; Lecce J.G. ; Powell D.W. «Villousatrophy, crypt hyperplasia, cellular infiltration, and impaired glucose.Na absorption in enteric cryptosporidiosis of pigs». Gastroenterology, (1990), 98 (5). 1129.1140
- [51] :. Ortega. Mora LM, Wright SE. «Age. related resistance in ovine cryptosporidiosis: patterns of infection andhumoral immune response». Infect Immun ,(1994),62:5003.9
- [52]: Silva M.B.O. ; Lima J.D. ; Vieira L.S. ; Vitor R.W.A. «Experimental cryptosporidiosis by *Cryptosporidium parvum* in dairy goat kids». Revue de Médecine Vétérinaire, (1999), 150 (10). 827.830. 224155.

- [53]: Chartier, C. «Cryptosporidiose des ruminants actualités en matière d'épidémiologie, de diagnostic et de contrôle. Protozooses bovines : actualités». Société Française de Buiatrie, Annecy, (3 octobre 1996). 19.31.
- [54]: Chermette, R. ; boufassa.ouzrout S. Cryptosporidiose : «une maladie animale et humaine cosmopolite», Série technique n° 5, 2ème édition. Edité par l'Office International des Epizooties, Paris, (1988), 127 pages, 527 références
- [55]: Naciri M., Yvore P., «Efficacité du lactate d'halofuginone dans le traitement de la cryptosporidiose chez l'agneau», Recueil de médecine vétérinaire, (1989), 165, 823.826
- [56]: Fayer R.; Ellis W. «Paromomycin is effective as prophylaxis for cryptosporidiosis in dairy calves». The Journal of Parasitology, (1993), 79 (5).771.774.
- [57]: Fayer R.; Ellis W. «Paromomycin is effective as prophylaxis for cryptosporidiosis in dairy calves». The Journal of Parasitology, (1993), 79 (5).771.774.
- [58]: Hélène, Christine Michèle Rocques ; «la Cryptosporidiose du chevreau, données Bibliographiques Et Essai Thérapeutique de La Nitazoxanide», thèse pour le doctorat vétérinaire, présentée et soutenue publiquement devant la faculté de médecine de Créteil ,(2006).
- [59]: Amedeo, J. ; Goillandeau P. ; Roger M.F., «Etiologie des affections néonatales du Veau». Incidence de la cryptosporidiose. Bulletin des GTV, (1995), n° 1. 35.41.
- [60]: Lebouc, A. «Les Entérites Néonatales Du Veau». La Semaine Vétérinaire, (1995), n° 764. 27.28.
- [61]: Bussiéras, J., Charmette. R. «parasitologie vétérinaire .protozoologie» .service de parasitologie.ENV d'Alfort, Maison Alfort cedex (France) ,(1992),PP.142.144.
- [62]: Foucaud B. «Le vétérinaire praticien et la cryptosporidiose». Th. Méd. Vét. : Lyon : (1989) ; 71.
- [63]: Aurich, J.E. ; Dobrinski I. ; Grunert E., «Intestinal Cryptosporidiosis In calves on a dairy farm». The Veterinary Record, (1990), 127. 380.381

- [64]: Bukhari Z, Smith HV. «*Cryptosporidium parvum*: oocyst excretion and viability patterns in experimentally infected lambs». *Epidemiol Infect* (1997); 119:105-8.
- [65]: Chartier, C., «Epidémiologie et contrôle de la cryptosporidiose chez le Veau», Société Française de Buiatrie, Paris, (20, 21 et 22 octobre 1999),181.190
- [66]: Muriel Naciri INRA «station de pathologie avarie et de parasitologie», 37380 Nouzilly (1992) ,5 (5) ,319.327
- [67]: Naciri M. ; Lacroix S. ; Laurent F., «La cryptosporidiose des ruminants» (2ème partie) : diagnostic, moyens de lutte et risques pour l'Homme. *L'Action Vétérinaire*, (2001), n° 1543.11.18
- [68]: Peeters, J. ; villacorta I., «*Cryptosporidium*. In: Guidelines on techniques in coccidiosis research», Editors : Eckert J. , Braun R. , Shirley M.W. , Couder P. , Biotechnology COST 89/820, Report EUR 16 602 EN, European Commission, Brussels, (1995). 202.240.
- [69]: Wright A.K., Giger R., Arnold T.M., Janzen E.D. «An episode of diarrhea in calves of a well.managed dairy herd»,*Canadian Veterinary Journal*, (1995), 36.36.38
- [70]: Lloyd S., Smith J., «Pattern of *Cryptosporidium parvum* oocyst excretion by experimentally infected dogs». *International Journal for Parasitology*, (1997), 27 (7).799.801
- [71]: Maldonado.Camargo S. ; Atwill E.R. ; Saltijeral.Oaxaca J.A. ; Herrera.Alonso L.C. «Prevalence of and risk factors for shedding of *Cryptosporidium parvum* in Holstein freisian dairy calves in central Mexico». *Preventive Veterinary Medicine*, (1998), 36. 95.107
- [72]: Bourgouin, H., «La place de la cryptosporidiose dans les maladies néonatales du Veau en Corrèze», *Bulletin des GTV*, (1996), n° 2. 19.41
- [73]: (Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie/UMVF - Université Médicale Virtuelle Francophone)
- [74]: Gorman T., Alcaino H., Mandry P., «Criptosporidiosis in ovinos y caprinos de la zona central de Chile». *Arch. Med. Vet.*, (1990), 22: 155.158

- [75] : Pohjola S, Oksanen H, Neuvonen E., Veijaleinen P., Henriksson K., «Certain Enteropathogens In Calves Of Finnish Dairy Herds with recurrent outbreaks of diarrhea», *Prev. Vet. Med.*, (1986), 3: 547
- [76]: Silva M.B. O., Lima J.D., Viera L.S., Vitor R.W.A., «Experimental Cryptosporidiosis by *Cryptosporidium parvum* in dairy goat kids». *Rev. Med. Vét.*, (1999), 150, 10,
- [77] : Dahmani ali., «Enquêté descriptive des dystocies chez la brebis dans la région de Ksar El Boukhari» mémoire de magistère en sciences vétérinaires, épidémiologie. Université de Blida (2011).
- [78]: Henriksen S.A., Polhenz J.F.L., «Staining of Cryptosporidiosis by a modified Ziehl. Neelson technique». *Acta. Vet. Scand.*, (1981), 22: 594.6
- [79]: Bomfim, T.C., Huber, F., Gomes, R.S., Alves, L.L., «Natural infection by *Giardia* sp. and *Cryptosporidium* sp. in dairy goats, associated with possible risk factors of the studied properties» *Vet.Parasitol.* ,(2005), 134, 9–13
- [80]: Ryan, U.M., Bath, C., Robertson, I., Read, C., Elliot, A., McInnes, L., Traub, R., Besier, B., «Sheep may not be an important zoonotic reservoir for *Cryptosporidium* and *Giardia* parasites». *Appl. Environ. Microbiol.* (2005)71, 4992–4997
- [81]: Santin, M., Trout, J.M., Fayer, R., «Prevalence and molecular characterization of *Cryptosporidium* and *Giardia* species and genotypes in sheep in Maryland». *Vet. Parasitol.* (2007).146, 17–24.195
- [82]: Alonso. Frés' an, M.U., Garc' ia. ' Alvarez, A., Salazar.Garc' ia, F., V' azquez. Chagoy' an, J.C., Pescador.Salas, N., Saltijeral.Oaxaca,J., «Prevalence of *Cryptosporidium* sp p. in asymptomatic sheep in family flocks from Mexico State». *J. Vet. Med. Ser. B* 52, (2005), 482–483
- [83]: A.C. Causapé, J. Qu' ilez, C. Sánchez-Acedo, E. del Cacho, F. López-Bernad., «Prevalence and analysis of potential risk factors for *Cryptosporidium parvum* infection in lambs in Zaragoza (northeastern Spain)» *Veterinary Parasitology* 104 ,(2002), 287–298

- [84]: Munoz-Fernandez M, Alvarez M, Lanza I, Carmenes P. «Role of enteric pathogens in the aethiology of neonatal diarrhoea in lambs and goat kids in Spain». *Epidemiol Infect*, (1996);117:203-11
- [85]: Bullent U, Huseyin V, «cryptosporidiosis in diarrhoeic lambs on a sheep farm». *Turkyie parazitoloji dergisi* 28 ,1:(2004)15-17
- [86]: Izquierdo, M., Gonz'alez, J., Roa, I., Gonz'alez, A., Hern'andez, F.I., Garc'ia, S., «An'alisis de los componentes grasos y proteicos del leche de oveja merina en condicion essemi extensivas: resulta dos preliminares.» In: *Actas de las XXVIII Jornadas Cient'ificas de la Sociedad Espanola de Ovino tecnica y Caprino tecnica*, Badajoz, pp. ,(2003),102-105
- [87]: Matos-Fernandez MJ, Pereira-Bueno J, Ortega-Mora LM, Pilar-Izquierdo M, Ferre I, Rojo-Vazquez FA. «Prevalencia de la infeccion por *Cryptosporidium parvum* en corderos, cabritos y terneros en la provincia de Leo» *Ân. Acta Paras Port*, (1993) ,1:211
- [88]: Nouri M, Ahdfavi S. «Effect of nomada shepherds and their sheep on the incidence of cryptosporidiosis in an adjacent town». *J Infect* (1993), 26:105-6
- [89]: Rossanigo EG, Gialletti L, Grelloni V, «Floroni A, Rivero VB. Diagnosi di criptosporidiosi in alcuni allevamenti dell'Italia Centrale. *Riv Zoot Vet* ,(1987),15:9-15
- [90]: Baroudi, D., «la cryptosporidiose bovine dans certaines fermes du centre d'Algérie et l'impacte sur la santé humaine». *Mémoire de magistère. ENV d'El Harrach* (2005).
- [91]: Panousis N, Diakou, A. Giadins N, Papadoupoulos E, Karatiáz H, Haralampidis S., «Prevalence of *cryptosporidium* infection in sheep flocks with a history of lambs' diarrhoea» *Revue Med vet*, (2008)159,10,528-531
- [92]: Naciri M., Mancassola R., Reperant J.M., Canivez O., Quinque B., Yvone P. «Treatment Of Experimental Ovine Cryptosporidiosis with ovine or bovine hyperimmune colostrums», *Veterinary Parasitology*, (1994), 53, 173-190

[93]: Alaa.-Eddine Gatti., «la cryptosporidiose : diagnostic parasitologique, infection naturelles chez onze espèces animales et chez l'homme et étude des effets de l'immunodéficience et de l'immun stimulation expérimentales chez le lapereau», Thèse pour l'obtention du Doctorat de troisième cycle, option parasitologie, (19 juin 1992).

[94] : Khelouia Amina., «Contribution a une étude épidémiologique des mammites cliniques chez la brebis dans la région de ksar El Boukhari» Soutenance de magistère en sciences vétérinaires, physiologie de la gestation et de la lactation .université de Blida (2009).

[95] : Radostis, O., Gay C., Blood D., Hinchcliff K., «Cryptosporidiosis», Veterinary Medicine 9 Th Ed. (2000), 1310.1313

[96] : Ramirez, N.E., Ward, L.A., Sreevatsan, S., «A review of the biology and epidemiology of cryptosporidiosis in humans and animals». Microbes Infect,(2004), 6, 773.785

[97]: www.wikipédia.com