

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMO

Ministère de l'Enseignement Supérieure



956THV-2

956THV-2

Université Blida 1

Institut des sciences vétérinaire



Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire

THEME

**L'infection à cryptosporidium sp chez les agneaux
dans la région d'Ain Boucif (W.Médéa)**

Présenté par :

- NESSAH Khaled
- MEZHOUDI Abdelaziz

Membre de jury :

Président :Kaaboub Elaid.....M.A. à l'institut des sciences vétérinaire Blida

Examineur :Dadda Aness.....M.A. à l'institut des sciences vétérinaire Blida

Promoteur :Dahmani Hicham.....M.A. à l'institut des sciences vétérinaire Blida

Promotion :2014-2015

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous tenons à remercier DIEU le tout puissant de nous avoir donnée la force, le courage et la patience pour accomplir notre travail.

Nous tenons à remercier vivement notre promoteur Monsieur ***Dahmani Hicham*** pour sa précieuse aide et sa générosité et surtout son soutien morale.

A ***Kaaboub Elaid*** pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de jury de notre mémoire

Nous remercions très respectueusement ***Dadda Aness*** a qui nous a fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail

A tous les professeurs du l'institut des sciences vétérinaires du Blida

Nous adressons nos vif remerciements aux personnes ayant coopéré de près ou de loin a l'élaboration de ce travail

MERCI

Dédicaces

Avant tout, l'éloge à Dieu tout puissant pour tout ce qu'il nous a donné et nous avoir accordé la force, le courage et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail, 'Dieu merci'

Nous tenons à remercier nos très chers parents pour leur tendresse, leur encouragement et leur soutien moral et matériel dans le but d'assurer notre

Réussite.

Nous tenons à remercier vivement notre promoteur monsieur DAHMANI HICHEM pour sa précieuse aide, sa patience, sa générosité, et surtout son soutien morale.

Enfin un grande merci à mon grande mère MEKID ASMAA ce qui aide moi à toute ma vie

Ainsi mes deux grandes familles MEZHOUDI et MEKID

Et toute mes collègues et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire

Mezhoudi abd-el-aziz

Dédicaces

Je dédie mon travail à :

- Mon père **ABD ELBAKI** à qui je dis grand merci pour tous ce qu'il a fait pour moi et à qui je souhaite une très longue vie et bonne santé.
- Ma mère **AICHA** pour son encouragement et sa patience et pour tout ce qu'il a fait pour moi et à qui je souhaite une très longue vie et bonne santé.
- A mes très chers frères **Belgacem, Allal, Mohamed, Dardani, Brahim, Ameer, Kamel** et sont femmes et ces enfants.
- A mes très chers sœurs **Zohra, Khadidja, Zineb** et sont marrés et ces enfants.
- Une dédicace très spéciale pour la petite **RAZIKA** qui crée une très bonne ambiance dans ma vie.
- A tout la famille **Nessah et Saib**.
- Au **Dr Rahme M'hamed** qui beaucoup aider dans ce travail et dans le stage pratique.
- A tous mes amis : **Djilali, Toufik, Hamza, Abdenour.....**
- A mon binôme : **Dr Mezhoudi Abdelaziz**.
- A mon promoteur **Dr Dahmani Hicham** qui beaucoup aider le long de ce travail.
- A tout la promotion vétérinaire 2015 sans exception.
- A tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de notre travail

KHALED

Résumé

Les diarrhées néonatale sont les causes les plus fréquentes de lamortalité, et de pertes économique chez les agneaux

Notre étude a été effectuée pour estimer laprévalence de la cryptosporidiose chez les agneaux qui sont âgée de 1 jours jusqu'à 6 mois,cette étude a été réalisée sur 153 échantillons dans 13 fermes situées dans région de Ain Boucif Wilaya de Médéa, il s'agit de 03 commune (Ain Boucif, SidiDamed, Elkaf lakhdar), sur une période allant de Septembre 2014 jusqu' à Mai 2015

Les échantillons ont été identifiés macroscopiquement pour déterminer la consistance ,puis ont divisé en de groupe en fonction d'âge de 1 jour a 3 mois, et de 3 mois a 6 mois ,sur un total de 153 echantillons,40 sujets positive avec un taux de 26.14%.

Les oocystes du parasite ont été retrouvés aussi bien dans des échantillons diarrhéiques 29.09% que non diarrhéique 16.80% sur un total de 153 échantillons fécaux analysés par la technique de Ziehl-Neelsen modifiée

La cryptosporidiose, en effet *cryptospridium sp* a été isolé dans toutes les tranches d'âge, et pour les deux sexe.

Mots clés : cryptosporidiose, agneaux, Ain Boucif, Ziehl-Neelsen

Abstract

The neonatal diarrhea is the most cause frequently of death and economic loss in lamb. Our survey has been done to estimate the prevalence and impact of cryptosporidiosis in the lambs in (13) raisings situated in Ain Boucif, Sidi Demed, Elkafe Lakhder on one active period of September 2014 until Mai 2015.

On a total of 153 samples, 40 positive topics with a rate of 26.14%

The oocytes of the parasite has been recovered as well in samples diarrhea 29.09% that not diarrhea 16.80% on a total of 153 fecal samples analyzed by the technique coloration of Ziehl-Neelsen modified

Age seems to play an important role in the cryptosporidiosis, Indeed *Cryptosporidium sp* has been Isolated in all age groups

Key words: cryptosporidiosis, lambs, Ain Boucif, Ziehl-Neelsen

المخلص

الاسهال عند المواليد الجدد يمثل السبب الاكثر شيوعا في الوفيات و الخسائر الاقتصادية لدى الخرفان
دراستنا أنجزت لإحصاء نسبة الاصابة الكريبتوسبورديوز عند الخرفان التي تتراوح اعمارها بين يوم واحد الى 6
اشهر، الدراسة تمت على 153 عينة على مستوى 13 مزرعة التي تقع في البلديات التالية : عين بوسيف، سيدي
دمد، الكاف الاخضر وهذا في الفترة الممتدة من سبتمبر 2014 الى ماي 2015.
تم التعرف على العينات بالعين المجردة لتحديد صلابتها و تقسيمها الى فئتين عمريتين من 1 يوم الى 3 اشهر ومن
3 اشهر الى 6 اشهر، على مجموع 153 عينة 40 منها موجبة اي بنسبة 26.14% .
الطفيليات وجدت في العينات الغير الصلبة بنسبة 29.09% اما في العينات الغير الصلبة بنسبة 16.80% على
مجموع 153 عينة عولجت بطريقة زيل نيلسن المغيرة.
العمر لعب دورا هاما في الاصابة بالكريبتوسبورديوز، ووجد في جميع الأعمار. و عند الجنسين
الكلمات الدالة: كريبتوسبورديوز، عين بوسيف. الخرفان، زيل نيلسن

Sommaire

Remerciements

Résumé

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction.....01

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Etude du parasite.

1.1. Historique.....02

1.2. Position taxonomie.....03

1.2.1. Position systématique.....03

1.2.2. Taxonomie de genre cryptosporidium.....03

1.3. Caractéristique.....04

1.4. Biologie.....07

1.4.1. Description des stades de développement.....07

1.4.2. Cycle biologique.....11

Chapitre 2 : Epidémiologie de la cryptosporidium

2.1. L'épidémiologie de la cryptosporidiose.....15

2.1.1. Prévalence des cryptosporidiose.....15

2.1.2. Epidémiologie descriptive.....15

2.1.3. Epidémiologie analytique.....15

2.1.3.1. Localisation de parasite:.....15

Sommaire

2.1.3.2. Source de parasite :.....	15
2.2. Mode de contamination.....	15
2.2.1. Dose infectante :.....	16
2.2.2. Facteurs favorisant de la contamination:.....	16
2.2.3. Résistance de cryptosporidiose	16
2.2.3.1. Agent physique:.....	16
2.2.3.2. Agent chimique:.....	16
2.3. Immunité:.....	17
2.4. Pathogénie:.....	18
2.5. Les symptômes:.....	18
2.5.1. Les symptômes généraux:.....	18
2.5.2. Les symptômes digestives.....	18
2.6. Les lésions:.....	19
2.6.1. Les lésions macroscopique:.....	19
2.6.2. Les lésions microscopique:.....	19
Chapitre 3 : Diagnostic-Traitement-Prophylaxie	
3.1. Diagnostic.....	22
3.1.1. Diagnostic clinique.....	22
3.1.2. Diagnostic différentielle.....	22
3.1.3. Diagnostic de laboratoire.....	23
3.1.3.1. Technique de coloration.....	23
3.1.3.2. Technique immunologiques.....	24
3.2. Traitement.....	24
3.2.1. Traitement spécifique.....	24

Sommaire

3.2.1.1. La paromomycine.....	24
3.2.1.2. Le lactate d'halofuginone.....	24
3.2.2. Traitement symptomatologique.....	25
3.2.2.1. Réhydratation.....	25
3.2.2.2. Les anti-inflammatoire.....	25
3.2.2.3. Vitaminothérapie.....	25
3.2.2.4. Les pansements intestinaux.....	25
3.2.2.5. Antibiothérapie.....	25
3.3. Prophylaxie.....	26
3.3.1. Prophylaxie sanitaire.....	26
3.3.1.1. Désinfection.....	26
3.3.1.2. Prévention de l'infection.....	26
3.3.2. Prophylaxie médicale.....	26

Partie expérimentale

1. Objectif :.....	28
2. Zone d'étude :.....	28
3. Population d'étude :.....	28
4. Matériel et méthodes:.....	29
4.1. Matériel.....	29
4.1.1. Matériel de laboratoire :.....	29
4.1.2. Matériel de prélèvement :.....	29
4.2. Méthodes :.....	29
4.2.1 Méthode de prélèvement :.....	29
4.2.2. Technique de laboratoire :.....	30

Sommaire

4.2.2.1. Principe :.....	30
4.2.2.2. Mode opératoire :.....	30
4.2.2.3. La lecture :.....	30
5. Résultat :.....	32
6. Discussion :.....	38
7. Conclusion :.....	41
8.Recommandation :.....	42

Références bibliographique

Liste des figures

Figure 1 : Oocytes de *Cryptosporidium*

Figure 2 : Microphotographie du Sporozoite

Figure 3 : Microphotographie du Trophozoite

Figure 4 : Microphotographie du meronte

Figure 5 : Ultrastructure du merozoites

Figure 6 : Macro-gamonte

Figure 7 : Microgamonte

Figure 8 : Cycle biologique de *Cryptosporidium. Sp.*

Figure 9 : Cycle biologique de *Cryptosporidium sp*

Figure 10 : Attachement des cryptosporidies a la cellule épithéliale intestinale

Figure 11 : Mécanisme de la réponse immunitaire

Figure 12 : Oocystes de *Cryptosporidium sp*

Figure 13 : Carte géographique de la Wilaya de Médéa

Figure 14 : Méthode de lecture de lame

Figure 15 : Observation de l'oocyste avec microscope optique.

Figure 16 : Distribution des échantillons selon les élevages

Figure 17 : Distribution des échantillons selon la consistance

Figure 18 : Distribution des échantillons selon le sexe

Figure 19 : Distribution des échantillons selon l'âge

Figure 20 : Distribution des échantillons en fonction de la saison

Figure 21 : distribution des échantillons en fonction de la saison

Liste des tableaux

Tableau 1 : Position taxonomique du genre *Cryptosporidium sp*

Tableau 2 : Liste des espèces de *Cryptosporidium sp*. Considérées comme valides

Tableau 3 : Répartition des échantillons dans les différents élevages

Tableau 4 : Distribution des échantillons selon les élevages

Tableau 5 : Distribution des échantillons selon la consistance

Tableau 6 : Distribution des échantillons selon le sexe

Tableau 7 : Distribution des échantillons selon l'âge

Tableau 8 : Distribution des échantillons selon la saison

Liste des abréviations

NR : Non rapporté.

CD4 : Lymphocytes T4

CD8 : Lymphocytes T8

% : Pourcentage

G 40 : Grossissement 40

G100 : Grossissement 100

Ac : Anticorps

Ag : Antigène

J : Jours

M : Mois

Introduction

La cryptosporidiose est une parasitose zoonotique due à un protozoaire du genre cryptosporidium, qui affecte plusieurs espèces animales. L'infection cryptosporidienne survient fréquemment dans les trois premières semaines de la vie des jeunes ruminants. Les facteurs qui favorisent la réceptivité de cette parasitose liée essentiellement au statut immunitaire à l'âge et à l'espèce hôte, la contamination peut être favorisée aussi par la gestion agricole et le surpeuplement des animaux. Les types des fermes et de litière, le colostrum et les sources de nourriture. La maladie se manifeste principalement par des symptômes digestifs elle se traduit par des diarrhées aiguës suivies d'une anorexie et d'une cachexie avec une morbidité et mortalité élevées. (56)

Chez les agneaux la morbidité de la cryptosporidiose varie entre 80 et 100% en bergerie avec 10 à 15% de mortalité et les survivants peuvent demeurer des non-valeurs économiques à cause de retard de croissance. Généralement les pertes économiques sont assez ressenties (56).

La cryptosporidiose qui provoque des diarrhées néonatales graves chez les espèces ruminantes peut être transmise à l'homme à partir des animaux atteints (27). (69). (87). L'importance de la cryptosporidiose n'est pas moindre en matière de la santé publique. C'est une zoonose qui affecte particulièrement et gravement les personnes immunodéprimées (14).

L'absence de données épidémiologiques à l'échelle régionale sur l'entérite diarrhéique due à la cryptosporidiose chez les agneaux nous incite à entreprendre une étude épidémiologique pour l'identification du parasite responsable de cette affection chez les agneaux dans la région de Ain Boucif.

Notre travail comporte trois chapitres dans lesquels sont rapportés respectivement des rappels bibliographiques, avec une partie expérimentale comportant le matériel, la méthode d'études et les résultats et discussion avec les recommandations pour minimiser le maximum cette infection.

Pour ce faire, nos objectifs sont :

- Estimer la prévalence de la cryptosporidiose chez les agneaux.
- Estimer l'infestation de la cryptosporidiose selon quelques paramètres épidémiologiques

Partie bibliographique

Chapitre 1 :

Etude de parasite

Chapitre 01: Etude de parasite

1.1. Historique

- Le genre de *cryptosporidium* fut décrit pour la première fois par ERNEST EDWARD TYZZER en 1907(1) cette appellation vient du grec "spore cachée" car cet auteur n'avait pas observé de sporocyste autour des sporozoïtes .mais il identifia les oocystes à l'aide d'un simple microscope optique et comme ces derniers peuvent sporuler lorsqu'ils sont attachés à la cellule hôte.il réussit a différencier ce genre des autres coccidies en 1978 des chercheurs ont confirmé l'existence des oocystes par le microscope électronique(5).

- *cryptosporidium muris* la première espèce décrite (2).

- suivie par *cryptosporidium parvum* en 1912 (3).

- la première infection par la cryptosporidiose chez les agneaux diarrhéique âgés de une a trois semaine a été découverte en 1974 a l'Australie (4)

- Plusieurs autres espèces ont été ensuite inventoriées au début le genre *cryptosporidium* était considéré comme un commensal et ce n'est que vers les années 70 que son rôle en tant qu'enter pathogène fut confirmé et associé aux épidémies des diarrhées néo-natales dans les élevages de jeunes animaux veaux et agneaux (4).(5).(6).(7).

-1976: Les premiers cas humains ont été rapportés chez une personne immunocompétente (8) et un patient immunodéprimé(9). Depuis 1980, les cas n'ont cessé d'être diagnostiqués aussi bien chez les patients sidéens, chez lesquels la diarrhée est très sévère engageant le pronostic vital, que chez les immunocompétents chez lesquels la parasitose peut être asymptomatique ou donner une diarrhée aiguë atypique évoluant spontanément vers la guérison(10) .

- 1981 : A partir de cette année-là, des épidémies de cryptosporidiose humaine liées à la consommation d'eau contaminée apparaissent ; notamment aux USA et au Royaume-Uni (11).(12).

- En Algérie, les premiers travaux menés sur la cryptosporidiose étaient faites par Akam et al (13) et Khalef et al (14).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

- 2011 :Pour les agneaux les premiers travaux sur la cryptosporidiose en algerie se fait par Dr Hicham Dahmani et AL , dans la région de Ksar El Boukhari .

Chapitre 01: Etude de parasite

1.2. Position taxonomique

1.2.1. Position systématique: (15)

Tableau 1 : Position taxonomique du genre *Cryptosporidium sp*

Règne:	Protiste
Sous-règne:	Protozoa
Embranchement:	Apicomplexa
Classe:	Sporozoa
Sous-classe:	Coccidia
Ordre:	Eucoccidiida
Sous-ordre:	Eimeriina
Famille:	Cryptosporidiidae
Genre:	<i>Cryptosporidium</i>

Cryptosporidium sp a été déjà décrit comme une coccidie atypique. Dans une révision, Barta et al., en 2006 (16) 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

1.2.2. Taxonomie du genre *Cryptosporidium sp* :

La taxonomie du parasite au sein de ce genre soulève encore de nombreuses discussions. Différents types d'analyses comme le Southern Blot (17) le Western Blot(18) et les profils iso-enzymatiques(19) ont fourni les premières pistes pour montrer la grande hétérogénéité au sein du genre *Cryptosporidium*. Ces études ont prouvé, par exemple, que l'infection par deux génotypes de *Cryptosporidium sp*. Était possible chez l'homme: un premier génotype exclusivement trouvé chez l'homme (aujourd'hui élevé au rang d'espèce et nommé *C. hominis*) et un second (élevé aussi au rang d'espèce et nommé *C. parvum*) apparemment identique à celui trouvé chez le bétail. Plus tard, l'application de différentes techniques moléculaires a confirmé la présence de ces deux sous-groupes chez *C. Parvum sp*. (L'espèce originellement décrite chez le bétail), qui ont été appelés « génotype humain » et « génotype bovin », ou « génotype H (Humain) » et « génotype C(Cattle) » ou encore

Chapitre 01: Etude de parasite

génotype 1 et génotype 2, respectivement. Ces observations, confirmées par de nombreux laboratoires, ont montré que deux types distincts de transmission du parasite pouvaient intervenir chez l'homme: une transmission interhumaine, et une transmission zoonotique du parasite entre ruminants et humains.(20)

Enfin, la taxonomie du genre *Cryptosporidium* est un sujet de confusion pour différentes raisons.(21)

1- Les critères morphologiques, essentiels pour la désignation des genres et espèces chez les autres coccidies, se révèlent insuffisants pour différencier les espèces du genre *Cryptosporidium*.

2- Le concept de spécificité étroite des espèces de *Cryptosporidium sp.* a mené dans le passé à la dénomination de plus de vingt espèces, mais des études d'infections croisées ont montré que des isolats provenant de différents animaux pouvaient parfois se transmettre d'une espèce hôte à une autre.

Par la suite, la nécessité d'identifier les espèces présentant des risques pour l'homme et pour les animaux, va motiver le réexamen de la structure des espèces au sein du genre *Cryptosporidium sp.* Les outils moléculaires comme la Polymérase Chain Réaction (PCR), la Restriction Fragment Length Polymorphisme (RFLP), le séquençage, ciblant des séquences précises du génome de *Cryptosporidium* ont aidé à clarifier la taxonomie du genre en validant l'existence de plusieurs espèces.(21)

Au cours de la 6^{ème} réunion de « Molecular Epidemiology and Evolutionary Genetics in Infectious Disease » à l'institut Pasteur à Paris, en 2002, la session intitulée « La Taxonomie du genre *Cryptosporidium sp.* » a rapporté les critères suivants pour la classification du genre *Cryptosporidium sp.*(21)

1. Une étude morpho-métrique des oocystes (taille, forme, structure des différents stades de développement).
2. Une caractérisation génétique (analyses des séquences nucléotidiques de différents gènes).
3. L'étude du spectre des hôtes naturels et l'analyse de la spécificité d'hôte naturelle ou expérimentale lorsque cela est possible.
4. La conformité aux règles de «l'International code of zoological nomenclature».(21)

1.3.Caractéristique

Le genre *cryptosporidium* se distingue des autres coccidies par:

Chapitre 01: Etude de parasite

- l'absence de spécificité vis-à-vis son hôte
- l'absence du stade sporocyste
- la présence des microgamètes a flagellés
- la croissance juste au-dessous de la membrane superficielle de la cellule parasitée dans une vacuole parasitophore avec une localisation intracellulaire mais extra cytoplasmique(22)
- la sporulation in situ des oocystes

Il existe deux sous-groupe possédant un degré de virulence variable: le génotype H (humain) ou génotype 1 qui infecte uniquement l'homme et le génotype C (Calves) ou génotype 2 qui infecte un grand nombre de mammifère dont l'homme(23).(24).(25)

Seize espèces pathogènes sont répertoriés chez différent groupes de vertébrés(26).(27).(28)

Tableau 2 : Liste des espèces de *Cryptosporidium sp*, considérées comme valides.

Espèces	Hôte Principaux	Présence Chez L'homme	Principaux Sites D'infection	Associé A Pathologie	Taille Des Oocystes (µm)	Réf.
<i>C. Andersoni</i>	Bovin Domestique	Oui	Estomac	Oui	7,4 X 5,5	(29)
<i>C. Baileyi</i>	Poulet	Oui	Trachée, Bourse De Fabricius, Cloaque	Oui	6,3 X 5,2	(30)
<i>C. Bovis</i>	Bovin Domestique	NR	Intestin	Non	4,9 X 4,6	(31)
<i>C. Canis</i>	Chien Domestique	Oui	Intestin Grêle	Oui	4,8 X 7,2	(32)
<i>C. Fayeri</i>	Kangourou	NR	-	-	4,9 X 4,3	(33)
<i>C. Felis</i>	Chat Domestique	Oui	Intestin Grêle	Oui	4,6 X 4,0	(34)
<i>C. Fragile</i>	Crapaud	NR	Estomac	NR	6,2 X 5,5	(35)
<i>C. Galli</i>	Poulet Domestique	NR	Pro Ventricule	Oui	8,3 X 6,3	(36)

Chapitre 01: Etude de parasite

<i>C. Hominis</i>	Homme	Oui	Intestin	Oui	4,9 X 5,2	(37)
<i>C. Macropodum</i>	Kangourou	NR	-	-	4,9 X 5,4	(38)
<i>C. Meleagridis</i>	Dindon	Oui	Intestin	Oui	5,0 X 4,4	(39)
<i>C. Molnari</i>	Poisson(Dorade)	NR	Estomac	Oui	4,7 X 4,5	(40)
<i>C. Muris</i>	Souris	Oui	Estomac	Oui	8,4 X 6,2	(41)
<i>C. Nasorum</i>	Poisson (Licorne D'eau De Mer)	NR	Intestin	-	4,3 X 3,3	(42)
<i>C. Parvum</i>	Souris, Bovin Domestique Homme	Oui	Intestin	Oui	4,9 X 4,4	(43)
<i>C. Ryanae</i> (Ancien Deer- LikeGenotype)	Bovins Domestique	NR	-	Non	3,7 X 3,16	(44)
<i>C. Saurophilum</i>	Lézard	NR	Intestine, Muqueuse Cloacale	Oui	5,0 X 4,7	(45)
<i>C. Serpensis</i>	Serpent	NR	Estomac	Oui	6,2 X 5,3	(46)
<i>C. Suis</i>	Sanglier	Oui	Intestin	Non	4,6 X 4,2	(47)
<i>C. Scophithalmi</i>	Poisson (Turbot)	NR	Intestin, Estomac	Non	4,4 X 3,9	(48)
<i>C. Wrairi</i>	Cochon d'inde	NR	Intestin Grêle	-	5,4 X 4,6	(49)

NR : non rapporté.

Chapitre 01: Etude de parasite

1.4. Biologie :

1.4.1. Description des stades de développements :

Les différents stades de développements qui caractérisent ce protozoaire sont les suivants:

Oocyste (Fig.1): de forme sphérique ou légèrement ovoïde, mesurant 4.5 à 5.5 μm , à coque épaisse et à aspect lisse, incolore et réfringent. Il renferme quatre sporozoïtes libres et un corps résiduel granuleux central très réfringent (50)(51).(52).

La paroi est composée de deux couches hétérogènes; son épaisseur est comprise entre 40 nm (Harris et Petry, 1999) et 50 nm (53). (54) citent une gamme de 31,6 à 72,9 nm (moyenne: $49,7 \pm 11,5$ nm).

La couche externe, riche en glucose, présente une densité électronique variable; la couche interne est composée de glycoprotéine filamenteuses (50).(53).

Ce stade offre aux sporozoïtes une protection contre les influences extérieures (températures défavorables, dessiccation, salinité, procédés de désinfection et autres agressions de l'environnement).

Il garde cependant sa sensibilité vis-à-vis des déclencheurs connus pour initier l'excystation et la libération active des sporozoïtes.

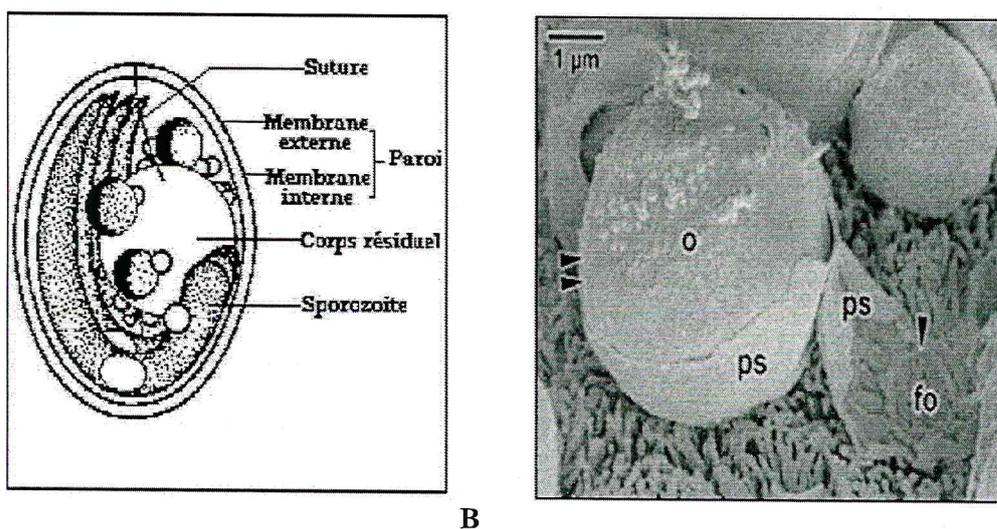


Fig.1. Oocytes de *Cryptosporidium*

A: Représentation schématique (22).

B: Microphotographie (ME à balayage) (55).

O: oocyste; Ps: vacuole parasitophore; fo: organe nourricier

Chapitre 01: Etude de parasite

Sporozoite (Fig.2): élément mobile, mesurant 4,9µm x 1,2µm et caractérisé par :

- la présence d'un noyau proéminent au niveau du tiers postérieur, d'anneaux apicaux, de granules denses, de douze microtubules sub-pelliculaires, d'un organe nourricier (50)

et d'un complexe apical composé :

- de micronèmes: caractérisés par leur activité sécrétoire. Ils sont localisés à l'extrémité apicale des stades invasifs et participent dans la motilité du parasite, la pénétration et la vacuolisation,
- de rhoptries : structures sécrétrices d'enzymes.

-l'absence de mitochondries, de conoïde et de micropores.

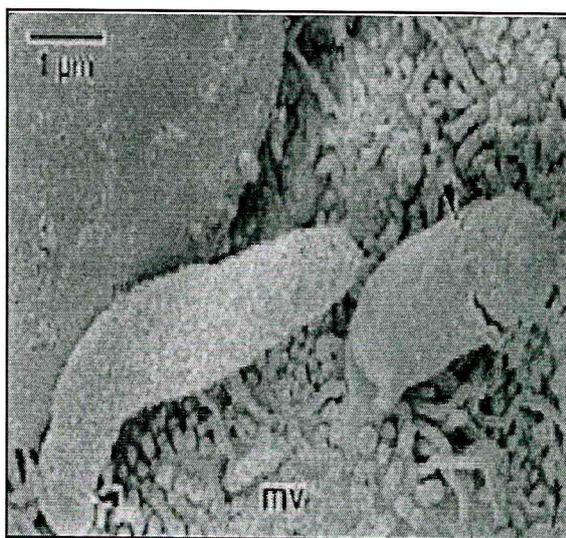


Fig 2 : Microphotographie du Sporozoite (ME à balayage) (55).

mv : microvillosités

Trophozoite (Fig.3): avec un noyau unique (1-1.3 µm) contenant un gros nucléole, un organe nourricier bien développé mais est dépourvu d'un complexe apical (56). La taille varie de 2 à 2,5 µm de diamètre dans le cas de *Cryptosporidium parvum*.

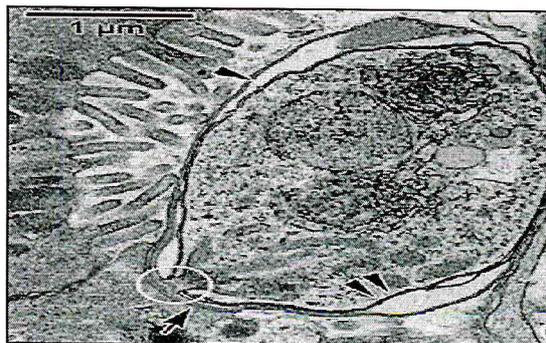


Fig.3. Microphotographie du Trophozoite (ME transmission)

Chapitre 01: Etude de parasite

Meronte (Fig.4): il existe deux types de merontes: meronte type I, renfermant six à huit merozoites et meronte type II (qui représente révolution du type I) contenant quatre merozoites. (56).(52). Les deux types mesurent 4 à 5 um de diamètre (50).

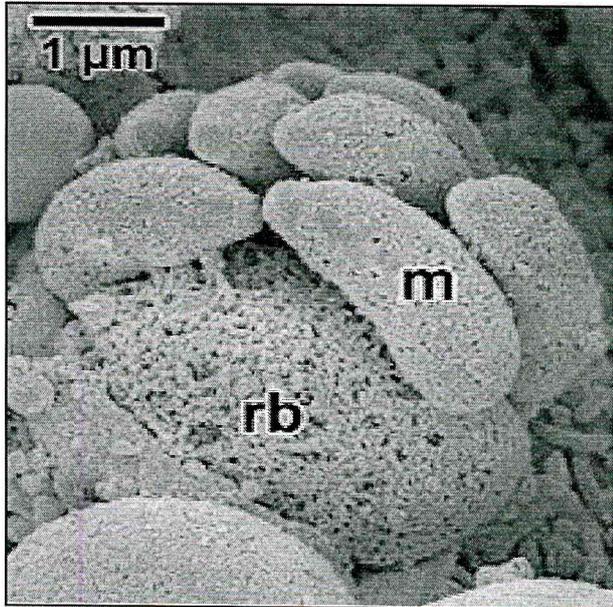


Fig.4. Microphotographie du meronte (M E a balayage) (55)

m : merozoites ; rb : corps résiduel

Merozoites (Fig.5): représenté par deux types, I et II qui sont morphologiquement identiques et caractérisés par l'absence de nucléole, de mitochondries, de conoïdes et de micropores; par la présence d'un complexe apical, de 28 microtubules sub-pelliculaires, d'un organite nourricier et par leur mobilité (50).(56).(57).

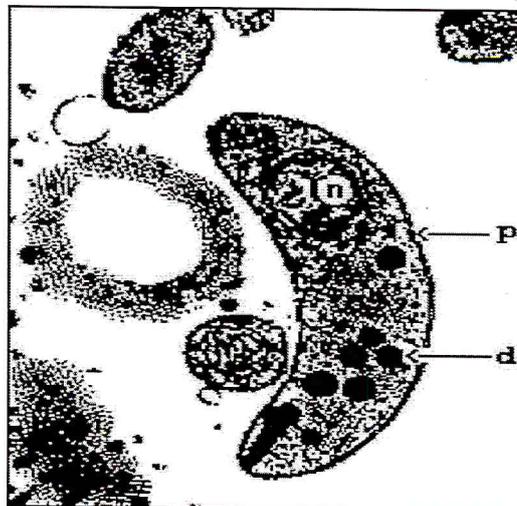
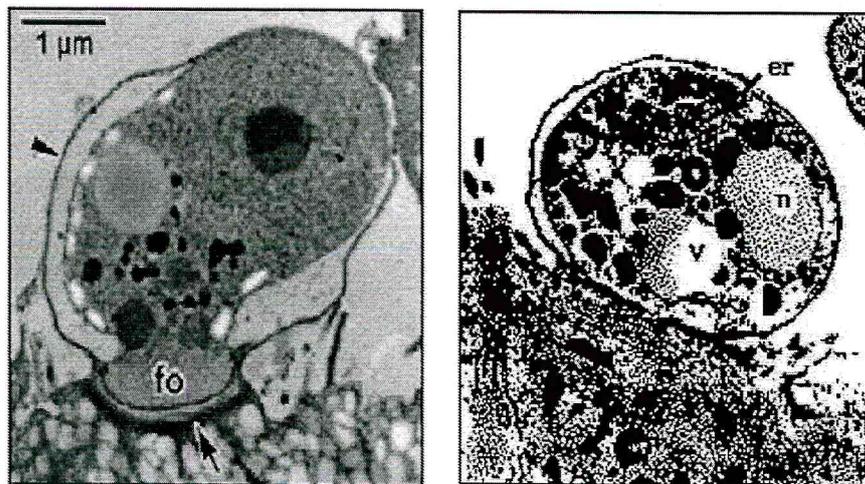


Fig.5. Ultrastructure du merozoite x24000 (56)

d: granules denses; N : noyau; P: pellicule

Chapitre 01: Etude de parasite

Macro gamonte (Fig.6): caractérise par une forme ovoïde, un grand noyau excentrique et par la présence d'une vacuole (50)



A

B

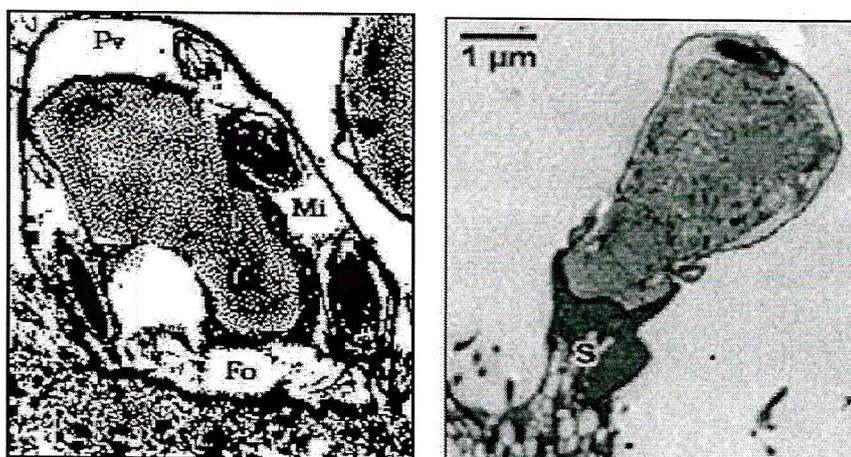
Fig.6. Macro-gamonte

A. microphotographie (M E a transmission) x12000) (56)

B. Ultrastructure (55).

fo : organite nourricier; er: réticulum endoplasmique; N: noyau; V: vacuole

Microgamonte (Fig.7): en forme de tige avec une extrémité antérieure aplatie et renferme 14 a 16 microgamètes a flagellés et un corps résiduel! (50).(57). Ce stade est rarement retrouvé a cause probablement de sa courte durée de vie (22).



A

B

Fig.7. Microgamonte

A. Ultrastructure x18800) (61)

B. Microphotographie (M E a transmission) (55).

Fo: organite nourricier; M i : microgamète; P v : vacuole parasitophore

Chapitre 01: Etude de parasite

1.4.2. Cycle biologique :

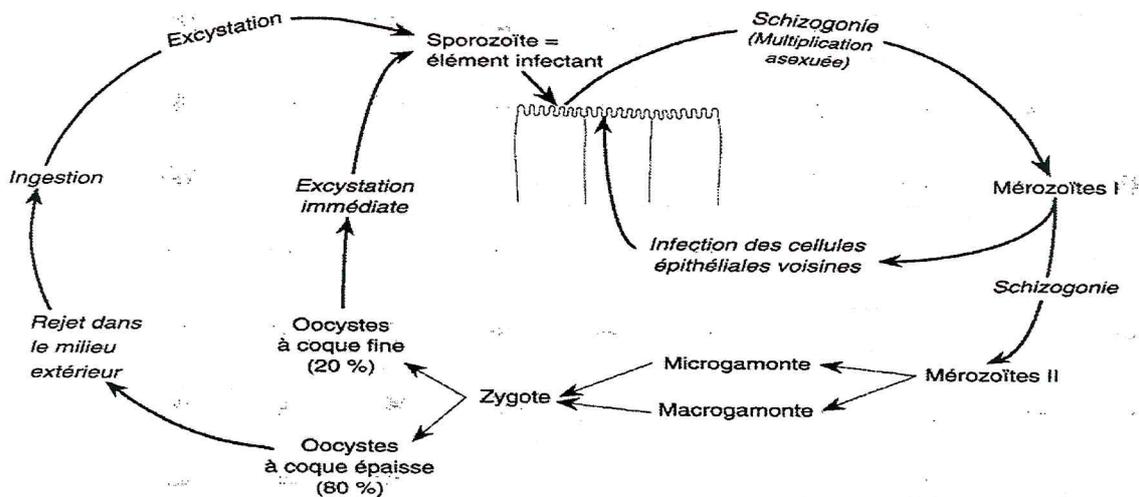


Figure 8 : Cycle biologique de *Cryptosporidium Sp.* (68)

La voie de contamination des animaux est orale, par l'ingestion d'oocystes sporules présents dans l'environnement, directement à partir du contact d'un animal contaminé ou indirectement à partir de nourriture et d'eau souillées (57). Le cycle biologique est monoxène avec la succession de deux phases (50).(60).

– une phase endogène, qui se déroule chez l'hôte réceptif, comprenant deux mérogonies (schizogonies ou multiplications asexuées), suivies de la gamétogonie (reproduction sexuée),
une phase exogène représentée par la survie des oocystes excrétés dans le milieu extérieur. Après leur ingestion par l'hôte, les oocystes s'ouvrent sous l'action des enzymes protéolytiques et des sels biliaires présents dans l'intestin grêle et libèrent les sporozoïtes. Ceux-ci se déplacent grâce à leur système microtubulaire et atteignent les cellules de l'épithélium intestinal au niveau de la bordure en brosse, ils présentent leur complexe apical à la membrane de ces cellules puis des extensions cytoplasmiques de ces dernières entourent le parasite et forment une vacuole parasitophore (50).(60). Ce processus donne une position atypique: intracellulaire mais extra cytoplasmique (50).(60).(62).(63).(64).

Une zone d'attache spécifique se forme à l'interface du cytoplasme de la cellule et de la vacuole parasitophore, permettant les échanges entre le parasite et la cellule hôte.

La mérogonie démarre avec la différenciation du Sporozoïte en un Trophozoïte qui donne naissance à un meronte de type I contenant huit cellules filles ou mérozoïtes de type I (mérozoïtes de 1^{ère} génération). Ces derniers infectent les cellules épithéliales voisines et donnent naissance soit à de nouveaux merontes de type I (recyclage) soit à des merontes de type II, renfermant des mérozoïtes de type II (mérozoïtes de 2^{ème} génération)

Chapitre 01: Etude de parasite

qui initie la Reproduction sexuée

Le merozoïte de type II se différencie en un Microgamonte mâle ou en un macro gamonte femelle Le Microgamonte devient plurinucléé et après maturation renferme 16 microgamètes et le Microgamonte femelle se transforme en microgamète femelle .

La fertilisation d'un microgamète par un microgamète donne un zygote diploïde qui se transforme ensuite en oocyste (50).(60).

Il exist deux types d'oocystes :

- des oocystes a paroi mince (20%) libérant spontanément les sporozoïtes et responsable d'auto- infection de l'hôte,
- des oocystes a paroi épaisse (80%) éliminées dans le milieu extérieur, assurant la dissémination du parasite et la contamination d'autres hôtes (65)

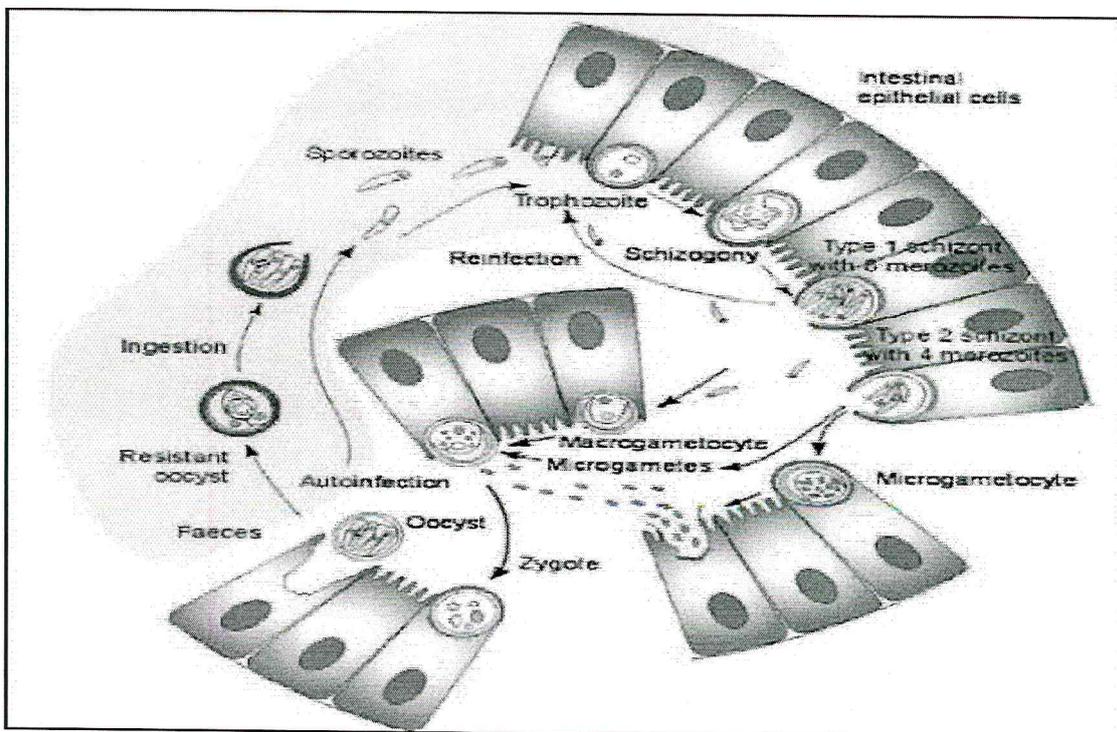


Fig.9. Cycle biologique de *Cryptosporidium* sp (66)

Chapitre 01: Etude de parasite

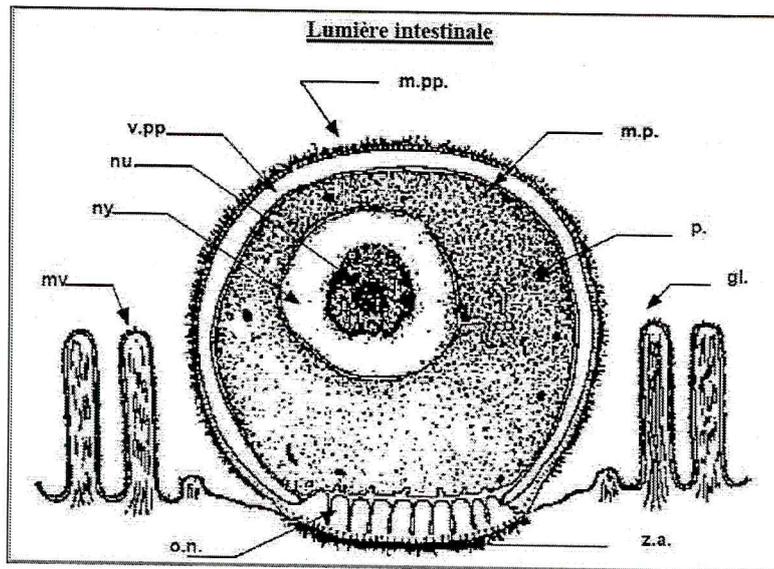


Fig.10. Attachement des cryptosporidies à la cellule épithéliale intestinale (67)

Gl. glycocalyx ; m. p. membrane parasitaire; m. pp : membrane parasitophore;
mv: microvillosité; nu : nucléole; ny: noyau; o. n: organite de nutrition;
p : parasite; v. pp: vacuole parasitophore; za: zone d'attachement

Les particularités de ce cycle consistent dans l'excrétion d'oocytes directement infectants, le recyclage des merozoites de la première génération et la formation d'oocytes à coque fine 20% qui excitent immédiatement, entretenant l'infection.

Ces particularités expliqueraient le maintien de l'infection chez les sujets immunodéprimés en l'absence de toute contamination

Chapitre 2 : Epidémiologie de cryptosporidiose

Chapitre 2: L'épidémiologie de la cryptosporidiose

2.1. L'épidémiologie de la cryptosporidiose

2.1.1. Prévalence des 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 (69).

Nous n'avons trouvé des études insuffisamment dans notre pays en ce qui concerne la prévalence de *Cryptosporidium sp.* dans nos élevages ovins.

La prévalence de l'infection par *Cryptosporidium sp.* chez les agneaux a été étudiée dans des fermes aléatoirement choisies, bien que plus de recherches aient été faites sur les bovins. (69) (70).

2.1.2. 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. (71). Cependant et malgré ces constatations, l'épidémiologie de la cryptosporidiose reste encore mal élucidé (72).

2.1.3. Epidémiologie analytique :

2.1.3.1. Localisation de parasite:

La position qu'occupe le genre *Cryptosporidium* dans la cellule est absolument unique, le parasite est en position intracellulaire mais extra cytoplasmique. (73)

2.1.3.2. Source de parasite :

- elle est très variés, les matières fécale avec les quelle sont éliminés les oocystes représentent la principale source directe de contamination (74)

- l'environnement contaminé constitue une source supplémentaire de cryptosporidiose (74)

- les animaux sauvages peuvent être considérés comme des sources de parasite pour les animaux domestique (75)

2.2. Mode de contamination

Les oocyste sont très souvent retrouvé dans les eaux de surface

- consommation d'eau souillée
- bains en eau contaminée
- dépôt de fumier sur les prairies
- contacte directe entre les agneaux et les surface aquatique

Chapitre 2: L'épidémiologie de la cryptosporidiose

- transmission alimentaire (76)

2.2.1. Dose infectante :

L'influence de la dose infectante sur l'apparition de la maladie a été étudiée par plusieurs auteurs. Il n'y a pas de différence entre l'infection naturelle ou expérimentale concernant les signes cliniques ou l'excrétion des oocystes et la réponse immunitaire (77). Néanmoins, la période pré patente est de quelques jours plus long dans les infections expérimentales avec une faible dose infectante (78).

La dose infectante minimale sur des agneaux gnotobiotiques peut même correspondre à un oocyste simple, et la dose infectante moyenne est de 5 oocystes (78).

2.2.2. Facteurs favorisant la contamination:

- le réservoir de parasites, et l'excrétion massive des oocystes par les individus infectés qui assurent la contamination des ressources hydriques .
- la taille réduite des oocystes
- leur résistance au chlore
- leur caractère sporulé
- leur résistance dans l'environnement
- l'état de santé des animaux (excrétion des oocystes plus importante en cas de diarrhée (76))

2.2.3. Résistance de cryptosporidiose

Les oocystes cryptosporidiens apparaissent très résistants dans le milieu extérieur. De nombreux agents physiques et chimiques (74) .

2.2.3.1. Agent physique:

- les oocystes résistent bien à une température de 4°C pendant 2 à 6 mois.
- ils sont conservés dans du bichromate de potassium pendant 120 jours.
- l'inhibition du pouvoir infectant peut être obtenue par l'action de la chaleur à 65°C pendant 30 min ou du froid à 18°C pendant 2 heures.

2.2.3.2. Agent chimique:

Dans une étude faite en Algérie par Akam et al, 2005, (79), il a été rapporté que l'oocyste de *Cryptosporidium parvum* est résistant à l'ammoniac 5 et 10% après 5 et 18 heures d'application respectivement. En plus l'exposition des oocystes de *C. parvum* dans l'ammoniac (10%) et l'eau

Chapitre 2: L'épidémiologie de la cryptosporidiose

oxygénée (10%) pendant 36 heures entraîne une détérioration de la morphologie de plus de 50% des oocystes traités.

Une réduction significative du nombre de parasite est atteinte lorsque celui-ci est exposé à l'ammoniac (5% et 10%) et au formaldéhyde (5% et 10%) à des durées dépassant 36 heures (79).

2.3. Immunité:

Bien que la défense de l'organisme contre *cryptosporidium sp* se fasse principalement via l'immunité à médiation cellulaire (globule blancs), les anticorps pourraient jouer un rôle majeur en inhibant l'attachement des futurs œufs à la surface des cellules intestinales, il n'existe malheureusement pas de vaccin pour prévenir la cryptosporidiose, le colostrum semble toutefois jouer un rôle protecteur du fait qu'il diminue la gravité des autres maladies entériques néonatales.

- atteinte des jeunes individus surtout (chevreaux agneaux.....)
- réponse sérologique importante concentration dans le colostrum mais rôle controversé
- rôle essentiel par les lymphocytes CD4+
- induction systémique d'une réponse de type Th1 (IFN gamma et IL-12) durant une atteinte chez l'agneau.

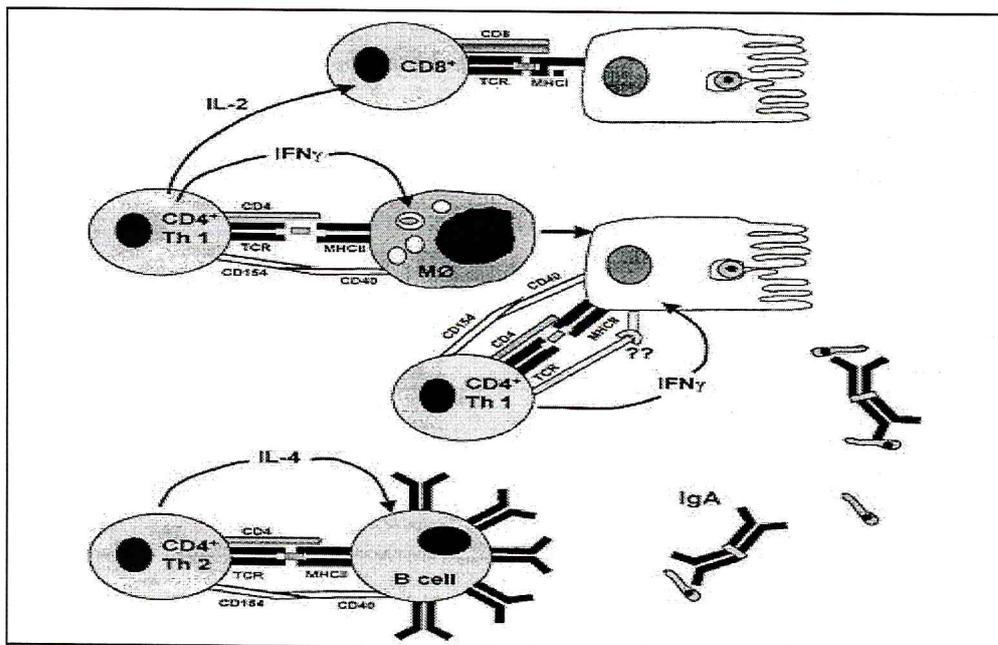


Figure .11. : Mécanisme de la réponse immunitaire (80).

Chapitre 2: L'épidémiologie de la cryptosporidiose

2.4. Pathogénie:

Les mécanismes intervenant dans la pathogénicité sont:

- l'adhérence : correspondant à l'attachement du parasite aux cellules hôte et représentant l'étape critique de l'établissement de la maladie
- la production de toxine: se traduisant par une diarrhée (81) profuse, aqueuse, jaunâtre et parfois sanguinolente qui peut durer entre 1 et 12 jours (82)
- Lésions cellulaires: les mécanismes impliqués dans la rupture des membranes pendant l'invasion de *Cryptosporidium sp* demeurent inconnus. Les phospholipases, les protéases, ou les hémolysines sont des molécules qui peuvent potentiellement altérer directement les tissus. Une protéine spécifique de *Cryptosporidium sp* pourrait être associée à l'invasion cellulaire et à la perte de fonction barrière. C'est l'hémolysine H4 codée par le gène hem A (83).

Evolution Clinique de la maladie est similaire chez le veaux et les agneaux mais avec mortalité plus élevée chez ces dernière(84)(85)(86), l'infection provoque une diarrhée légère à sévère chez les agneaux de 5 à 12 jours d'âge, une anorexie, et une perte de poids(85)(87).

2.5. Les symptômes:

2.5.1. Les symptômes généraux:

- abattement et l'anorexie sont les premiers signes clinique(88), ils ne sont pas constants et varient en intensité(89), ces symptômes sont observés 12 à 48 heures avant l'apparition de la diarrhée(88).
- hyperthermie modérée et transitoire peut être observée de façon non systématique(90).
- déshydratation modérée qui n'apparaît pas de façon aiguë(91).
- soif intense a été décrite par quelques auteurs les animaux recherchant fréquemment l'abreuvoir(92).
- amaigrissement accompagne le plus souvent l'épisode diarrhéique et peut aller jusqu'à la cachexie(89).

2.5.2. Les symptômes digestives:

L'intensité des signes clinique dépendra du niveau de contamination des oocystes sporulé auquel les agneaux seront exposés et surtout de la virulence de l'agent :

- la diarrhée est principale symptôme de l'infection à *cryptosporidium parvum* et sa sévérité est variable : les selles émises vont de pâteuses et non moulées à aqueuses et profuses (93)

Chapitre 2: L'épidémiologie de la cryptosporidiose

- Des signes de douleur abdominale sont aussi décrits avec parfois des coliques des ballonnements, un dos voûté (94)

- la défécation peut être douloureuse avec épreintes (réflétant peut être l'extension de l'infection au gros intestin (95)

- plusieurs agneaux montrant des matières fécales séchées et collées au pourtour de la région anale, de la queue et de l'intérieure des cuisses représente l'image clinique la plus commune dans les élevages touchés (96)

2.6. Les lésions:

2.6.1. Les lésions macroscopiques:

Les différentes lésions nécrotiques 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. (97)(98).

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

- Distension du caecum 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 (97)(98).

2.6.2. Les lésions microscopiques:

C. parvum 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 caecum, au côlon, voire au rectum en aval (99)(100).

- Au niveau de l'intestin grêle : ce sont l'iléum et le jéjunum distal qui présentent des lésions les plus sévères (99)(101)(102).

Dans une étude réalisée en Algérie par Akam et al (103) 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 (49).

Chapitre 2: L'épidémiologie de la cryptosporidiose

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 (104).

- 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 (99)(100)(102). Habituellement, la muqueuse du gros intestin n'est pas sévèrement affectée (101)(105).

de nombreux auteurs constatent une bonne corrélation entre l'extension, la gravité des lésions, l'ampleur de l'infection et le tableau clinique induit (106)(107).

Chapitre 3 : Diagnostic- Traitement-Prophylaxie

Chapitre 3: Diagnostic –Traitement -Prophylaxie

3.1. Diagnostic:

3.1.1. Diagnostic clinique:

Basé sur les critères suivant:

- agneaux de 4 à 20 jours.
- grande contagiosité.
- aspect mayonnaise de la diarrhée.
- relativement peu de mortalité.

Les signes cliniques pouvant orientés les partitions vers la suspicion de l'intervention de *cryptosporidium sp* (108) sont:

- abattement et anorexie apparaissant 12 à 48 heures avant la diarrhée(93).
- Diarrhée de couleur claire, d'abord liquide puis mucoïde, d'odeur nauséabonde
- Signes de douleur abdominale, souvent ptose et épreintes.
- Perte de poids et déshydratation modéré
- Persistance des symptômes pendant une semaine environ(109).

Les manifestations cliniques de la cryptosporidiose ovine ne peuvent pas fournir un diagnostic de certitude au vétérinaire rural, la description des diarrhées figure à titre d'information, elle n'est pas une règle. (110). (111).

3.1.2. Diagnostic différentielle:

De toutes les diarrhées d'origine infectieuses ou alimentaires, les agents infectieux sont nombreux, il s'agit :

- Des colibacilloses
- Des virus (rota virus +coronavirus)
- *Clostridium perfringens* type B
- *Salmonella*
- *Giardia duodenalis*.

Sachant que les agneaux peuvent être victimes d'infection mixtes, le recours au laboratoire est indispensable (71).(112).

Chapitre 3: Diagnostic –Traitement -Prophylaxie

évidence du protozoaire et peuvent être réalisés à partir d'un animal mort ou vivant, par prélèvement fécal (113).

3.1.3.1. Technique de coloration: A partir d'une concentration, un frottis sur lame est fixé puis coloré ces colorations sont généralement réalisées sur des frottis des matières fécal., mais elles peuvent également se faire suite à une concentration préalable des oocystes. (114). Les principales techniques utilisées sont :

- Méthode de Henriksen modifiée, aussi appelée Ziehl-Neelsen modifiée. La coloration de Ziehl-Neelsen modifiée permet de visualiser les oocystes colorés par la fuchsine. Ils apparaissent rouges sur un fond bleu. C'est la méthode de référence

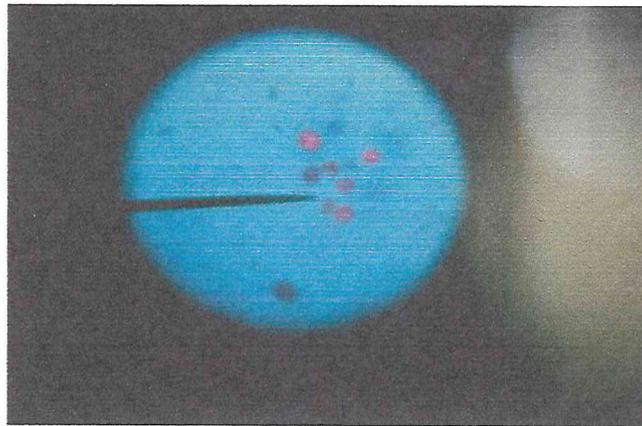


Figure.12. : Oocystes de *Cryptosporidium* sp. colorés par la technique de Ziehl-Neelsen Modifiée par Henriksen et Pohlenz(GrX100).

- la coloration négative de Heine.
- la coloration de Kinyoum à froid modifiée.
- les colorations aux fluorochromes (surtout à l'auramine 0).
- la coloration au bleu de méthylène-éosine
- la coloration d'Armand-des bords.
- la coloration de May-Grunwald-Giemsa (présente l'inconvénient pour les frottis de selle de possible confusion avec les levures).

la sensibilité de ces méthodes peut être améliorée par l'une des méthodes de concentration au préalable.(115)

3.1.3.2. Technique immunologique: Disponible sous forme de kits commerciaux (crypto-cure.....etc.) elles font appel à l'utilisation d'anticorps poly-clonaux ou monoclonaux:

Chapitre 3: Diagnostic -Traitement -Prophylaxie

3.1.3.2. Technique immunologique:

Disponibles sous forme de kits commerciaux (crypto-cure.....etc.) elles font appel à l'utilisation d'anticorps poly-clonaux ou monoclonaux:

- Les tests ELISA offrent une lecture aisée et objective et une sensibilité de 3.10 opg environ (116).(117).
- Les techniques d'immunofluorescence, directes ou indirectes, présentent des difficultés de réalisation (118). Leur seuil de détection est d'environ 1 000 opg (119).

Il existe également des tests d'agglutination au latex et d'hémagglutination passive, moins couramment employés (114).(118).

3.2-Traitement:

3.2.1. Traitement spécifique:

Plusieurs molécules ont été testées (120) mais aucune n'a donné de résultats entièrement satisfaisants, chez les ruminants domestiques, deux molécules seulement ont donné des résultats significatifs en conditions expérimentales et naturelles : la paromomycine le Lactate d'Halofuginone. Elles sont utilisées sur le terrain .et ne permettent pas un contrôle total du parasite (121).

3.2.1.1. La paromomycine:

La paromomycine est un aminoside à large activité antibactérienne. Actuellement. Elle représente l'agent le plus régulièrement efficace contre *C.parvum* (122), sa bonne efficacité et sa bonne tolérance aux doses utilisées font que cette substance est aujourd'hui considérée comme l'anti-cryptosporidien de référence (123).(124).

Il semble, en effet, qu'elle atteigne le parasite en traversant l'enveloppe parasitophore.(125).a la dose de 50mg/kg/j pendant 4 à 5 jours(126).

3.2.1.2. Le lactate d'halofuginone:(Halocur)

Le lactate d'Halofuginone est un produit de synthèse dérivé de la fébrifugine isolée d'une plante Asiatique :*Dichroa febrifuga* . Cette molécule a d'abord été testée en 1989 chez les agneaux infectés expérimentalement par *C.parvum* (127).

Tous les agneaux de l'essai ont été inoculés à l'âge de un jour (j1). Les traitements ont débuté deux jours plus tard, et ont été maintenus 3 jours ou 5 jours.

La posologie de lactate d'Halofuginone est de 120ug/kg/j pendant 7 jours(126).

Chapitre 3: Diagnostic –Traitement -Prophylaxie

La réduction d'appétit a été le seul effet secondaire remarquable. Plus le traitement était long plus elle était marquée (127).

3.2.2. Traitement symptomatique:

3.2.2.1. Réhydratation:

- par voie orale à base de glutamine, tout en évitant les solutions de glucose(126).
- par voie intraveineuse dans le but de corriger l'acidose généralement associée aux diarrhées néonatales(126).

3.2.2.2. Les anti-inflammatoire:

- Les anti-inflammatoires stéroïdiens peuvent être utilisés pour combattre l'inflammation, la douleur, la fièvre et les éventuelles myalgies (128).(129).

3.2.2.3. Vitaminothérapie:

- les vitamines de la série B qui permettent l'utilisation des nutriments et une amélioration des métabolismes cellulaire, ainsi que la vitamine K .A. C et E (130).(131).
- la vitamine A paraît jouer un rôle bénéfique car sa carence favorise l'apparition de cryptosporidiose.

3.2.2.4. Les pansements intestinaux:

- tels le kaolin, la smectite ou les pectines sont également indiqués(125).

3.2.2.5. Antibiothérapie:

- est utilisée en particulier pour éviter les surinfections bactériennes(125)

Chapitre 3: Diagnostic –Traitement -Prophylaxie

3.3. Prophylaxie:

3.3.1. Prophylaxie sanitaire:

- Désinfection de l'environnement proche de l'agneau :

- le lavage a l'eau chaude a 65c° ou mieux le passage de la flamme dans les étables de béton peuvent aider à inactivée les oocystes.
- L'eau de javel concentrée (5,25% d'hypochlorite de sodium) pendant au moins 10 mn à température ambiante (132).(133).
- Le dioxyde de chlore à 0,4 ppm pendant 15mn (68).
- 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.

- Prévention de l'infection:

- L'isolement des cas diarrhéique s'impose afin de réduire la transmission de la maladie au sein d'un groupe d'agneaux
- Placer les agneaux dès la naissance dans un environnement sains, propre et sec en évitant la surpopulation (134).
- il faut également contrôlée de l'hygiène des litières surtout lors de période de l'agnelage.
- les mangeoires devraient être conçues pour évite leur contamination par la fumière.
- évite la surpopulation
- administre de colostrum de qualité adéquate et en quantité suffisante.

3.3.2. Prophylaxie médicale:

- des études ont montré que le lactate d'halofuginone et la paromomycine, un aminoglycoside peut être utilisé avec succès comme médicaments prophylactique pour contrôler l'intensité et la gravité de l'infection de cryptosporidiose chez les agneaux(135).

Partie expérimentale

Partie expérimental

1. Objectif :

L'objectif de notre étude est d'estimer la prévalence de la cryptosporidiose chez les agneaux.

2. Zone d'étude :

Notre étude a été réalisée dans 13 fermes situées dans la région de Ain Boucif Wilaya de Médéa, il s'agit de 03 commune (Ain Boucif, SidiDemed, ElkafLakhdar), sur une période allant de Septembre 2014 jusqu' à Mai 2015



Figure13 : Carte géographique de la Wilaya de Médéa

3. Population d'étude :

Population cible est constituée de 153 agneaux âge de 1 jour a 6 mois que se répartit comme suivant :

Tableau 03 : Répartition des échantillons dans les différents élevages

Commune	Ferme	Nombre de prélèvement
Ain Boucif	06	83
Sidi Demed	04	46
Elkaf Elkhder	03	24
TOTAL	13	153

Partie expérimental

4. Matériel et méthodes:

4.1. Matériel

4.1.1. Matériel de laboratoire :

Matériel utilisé pour la coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (136):

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

Réactifs:

- Méthanol pur.
- Fuschine phéniquée
- Acide sulfurique à 2%
- Vert de malachite à 5%

4.1.2. Matériel de prélèvement :

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

4.2. Méthodes :

4.2.1 Méthode 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 1 jour à 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 parasitologie.

Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche de renseignements

Partie expérimental

4.2.2. Technique de laboratoire :

C'est la technique de coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz, une technique a été utilisée pour la coloration des oocystes(136).

4.2.2.1. Principe :

La coloration de Ziehl-Neelsen permet de caractériser les oocystes de *cryptosporidium sp*, ces dernières sont colorées en rouge vif et parfois en rose sur un fond vert (136).

4.2.2.2. Mode opératoire :

- Fixer à l'air les prélèvements ou les concentrés au méthanol 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 le méthanol acide à 1% 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.

4.2.2.3. La lecture :

Cryptosporidium sp apparait en rouge ou rose sur un fond vert, les sporozoïtes sont colorés en rouge, le corps résiduel plus clair.

La lecture se fait au microscope optique à l'objectif Gx40 puis avec de l'huile à immersion à l'objectif Gx100 en mettant au point sur le coin supérieur gauche, puis en déplaçant la lame régulièrement d'avant en arrière ou de haut en bas .(figure 14)

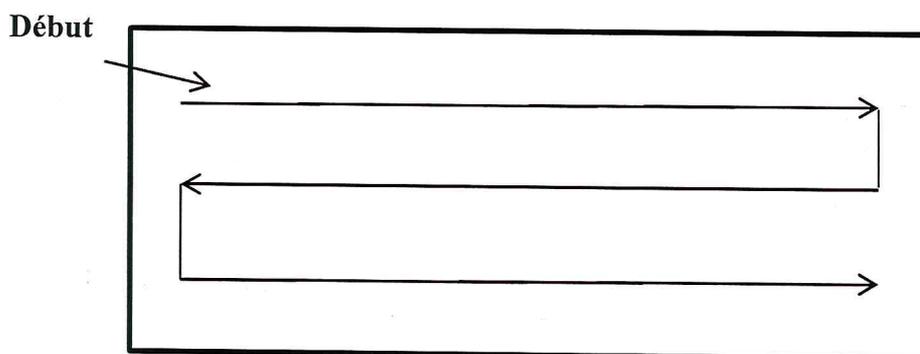


Figure 14 : Méthode de lecture de lame

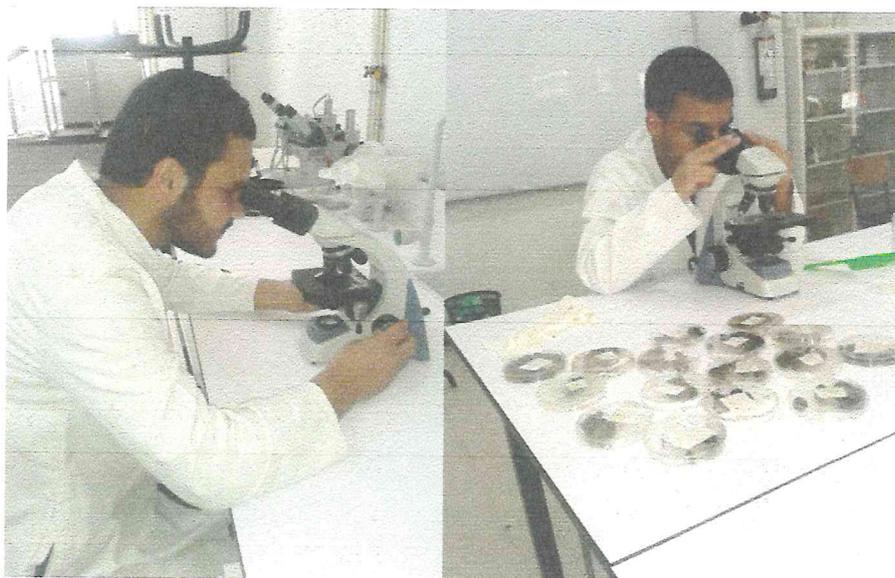


Figure 15 : Observation des lames avec microscope optique.

Partie expérimental

5. Résultat :

5.1. Prévalence de cryptosporidiose selon les élevages :

Tableau 04 : Distribution des échantillons selon les élevages :

Commune	Ferme	Nombre de prélèvement	Résultat		Taux(%)	
			Positive(+)	Négative(-)	Positive(+)	Négative(-)
Ain Boucif	1	07	01	06	24.09%	75.91%
	2	18	04	14		
	3	04	02	02		
	4	17	05	12		
	5	28	08	20		
	6	09	00	09		
Sidi Demed	1	17	05	12	28.26%	71.84%
	2	09	04	05		
	3	12	04	08		
	4	08	00	08		
El kaf Lakhdar	1	14	04	10	29.16%	70.84%
	2	07	02	05		
	3	03	01	02		
Total	13	153	40	113	26.14%	73.85%

Partie expérimental

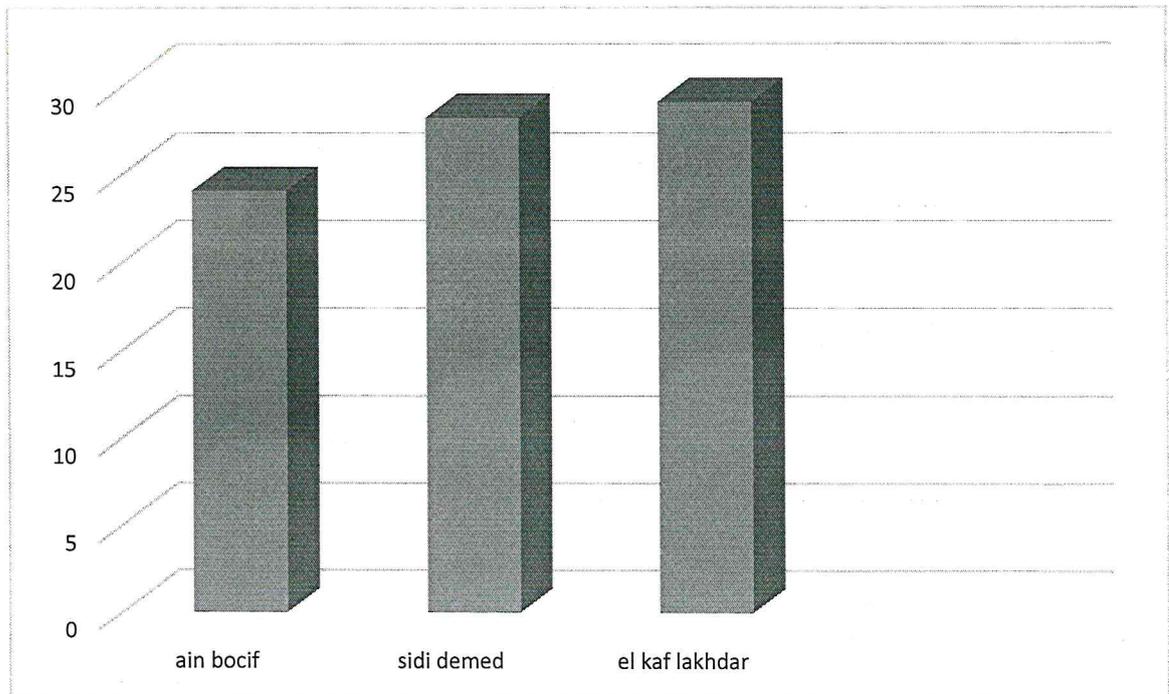


Figure 16 : Distribution des échantillons selon les élevages

On remarque que la fréquence des échantillons positive est presque égale dans les trois commune ce qui explique les méthodes des élevages semblable et en plus n'est pas loin entre elles.

Partie expérimental

5.2. Prévalence de cryptosporidiose en fonction de statut clinique :

Tableau 05 : distribution des échantillons selon la consistance :

Consistance	Nombre	Cas positive	Taux(%)	Cas négative	Taux(%)
Diarrhéique	110	32	29.09%	78	70.91%
Non diarrhéique	43	08	18.60%	35	81.40%
Total	153	40	26.14%	113	73.85%

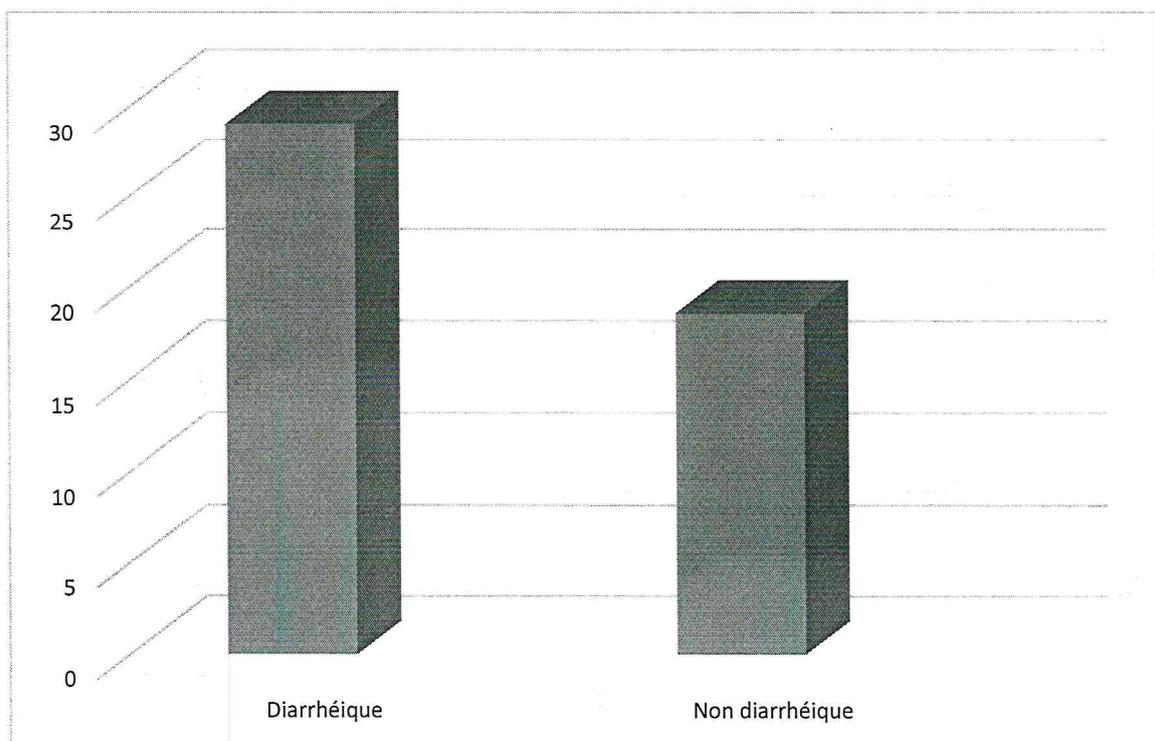


Figure 17 : distribution des échantillons selon la consistance

Nous avons constaté que les échantillons diarrhéique sont plus infestés que l'échantillon non diarrhéiques. 32 prélèvements sont positifs à la cryptosporidiose parmi 110 prélèvements diarrhéiques soit 29.09 %, et 08 sont positifs à la cryptosporidiose provenant de 43 prélèvements non diarrhéiques soit 18.60%.

Partie expérimental

5.3. Prévalence de cryptosporidiose en fonction de sexe :

Tableau 06 : Distribution des échantillons selon le sexe :

Le sexe	Nombre de prélèvement	Cas positive	Taux(%)	Cas négative	Taux(%)
Male	90	26	28.88%	64	71.12%
Femelle	63	14	22.22%	49	77.77%

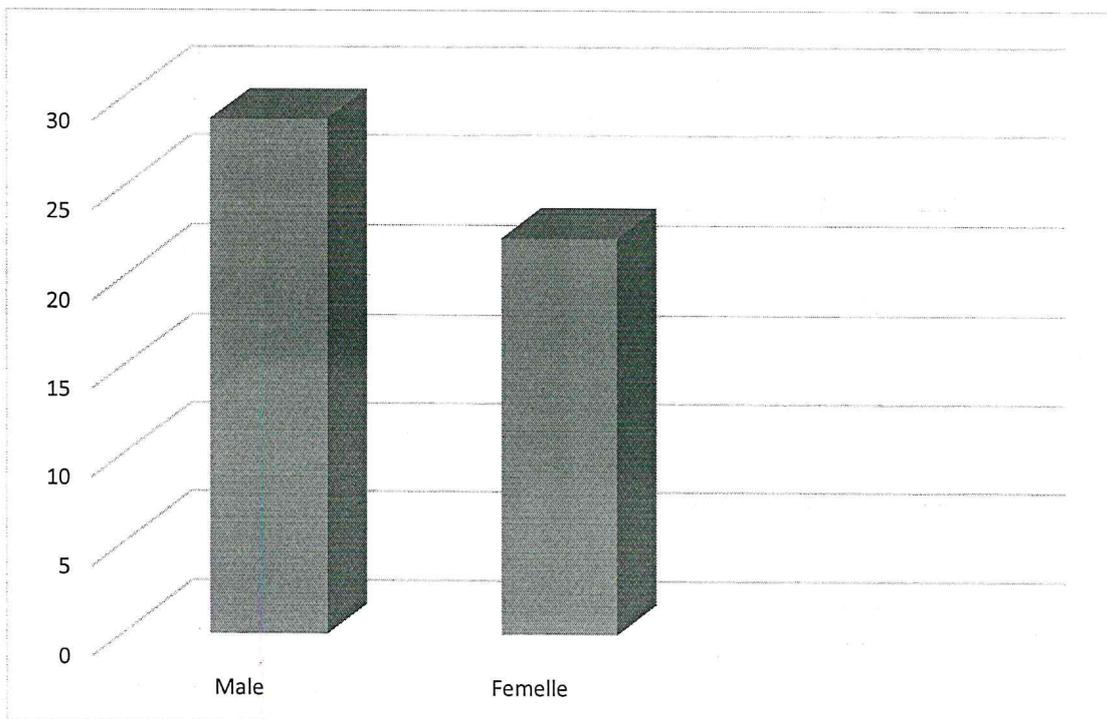


Figure 18 : Distribution des échantillons selon le sexe

Le tableau 06 montre que sur les 90 échantillons prélevés sur des males on a 26 échantillons infestés avec un pourcentage de (28.88%), et sur 63 sur des femelles 14 positives (22.22%). donc montrent que la cryptosporidiose est omniprésente chez les deux sexes.

Partie expérimental

5.4. Prévalence de cryptosporidiose en fonction d'âge :

Tableau 07 : distribution des échantillons selon l'âge :

Age	Nombre de prélèvement	Cas positive	Taux(%)	Cas négative	Taux(%)
1j-3mois	115	32	27.82%	83	72.18%
3mois-6mois	38	08	21.05%	30	78.95%

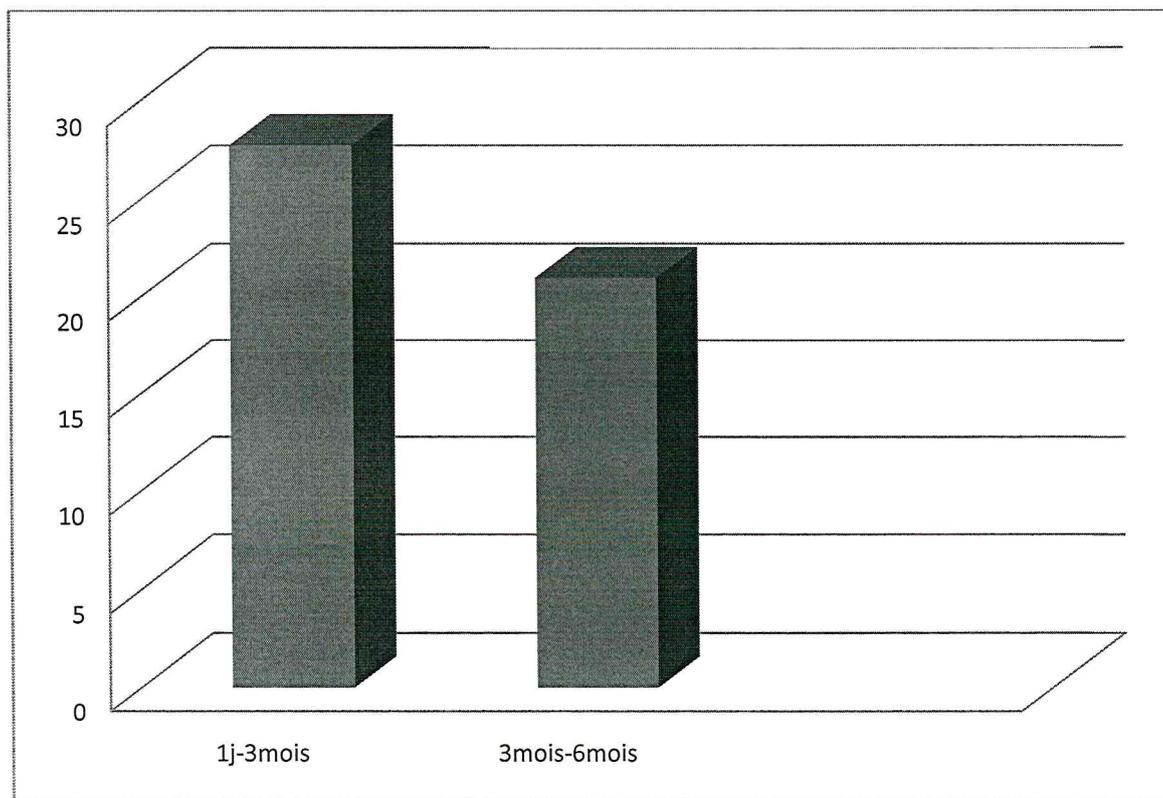


Figure 19 : distribution des échantillons selon l'âge

Nous pouvons être constaté que les agneaux quel que soit l'âge peuvent être infester par le cryptosporidiose, sur 115 échantillons prélevée sur les agneaux d'âge entre 1 jours-3 mois 32 sont positive soit 27.82%, et sur 38 échantillons ,08 sont positive (21.05%) pour les agneaux âgée entre 3 mois -6 mois, cetterésultat peut être l'origine de la non séparation entre les agneaux et les adultes.

Partie expérimental

5.5. Prévalence de cryptosporidiose en fonction de la saison :

Tableau 08 : distribution des échantillons selon la saison :

saison	Nombre de prélèvement	Cas positive	Taux(%)	Cas négative	Taux(%)
Eté	18	03	16.16%	15	83.84%
Automne	74	14	18.91%	60	81.09%
Hiver	33	18	54.54%	15	45.46%
Printemps	28	05	17.85%	23	82.15%

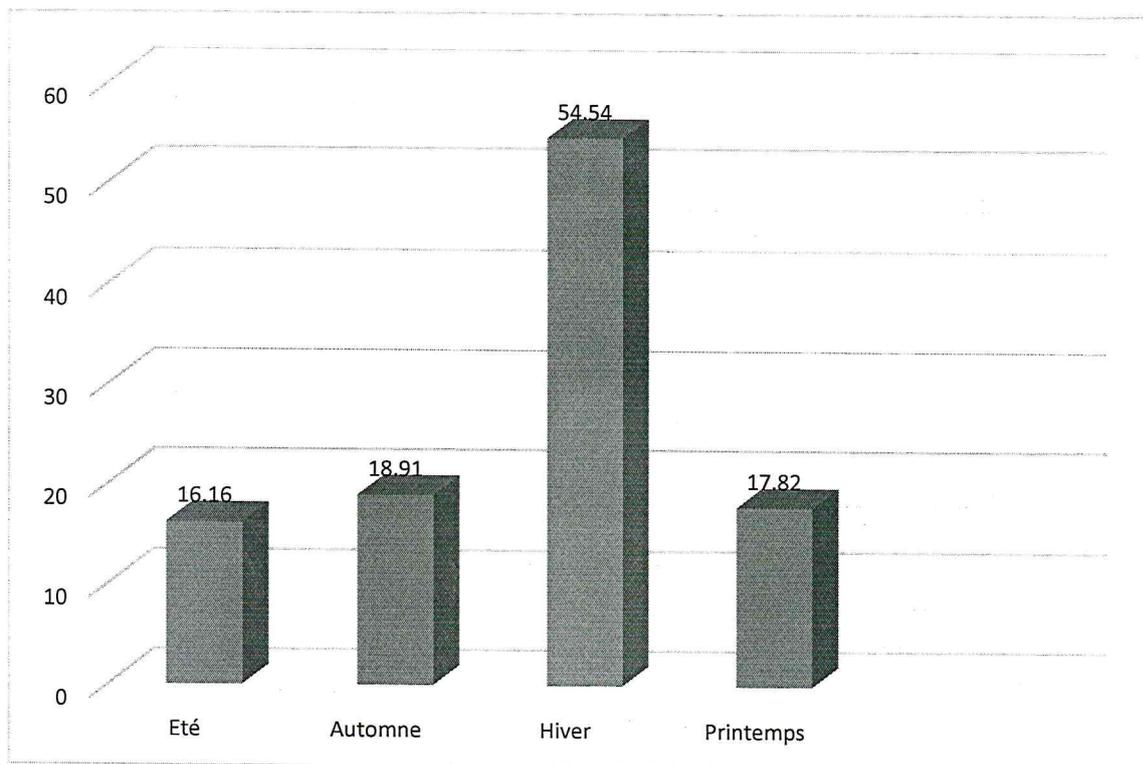


Figure 20 : distribution des échantillons en fonction de la saison

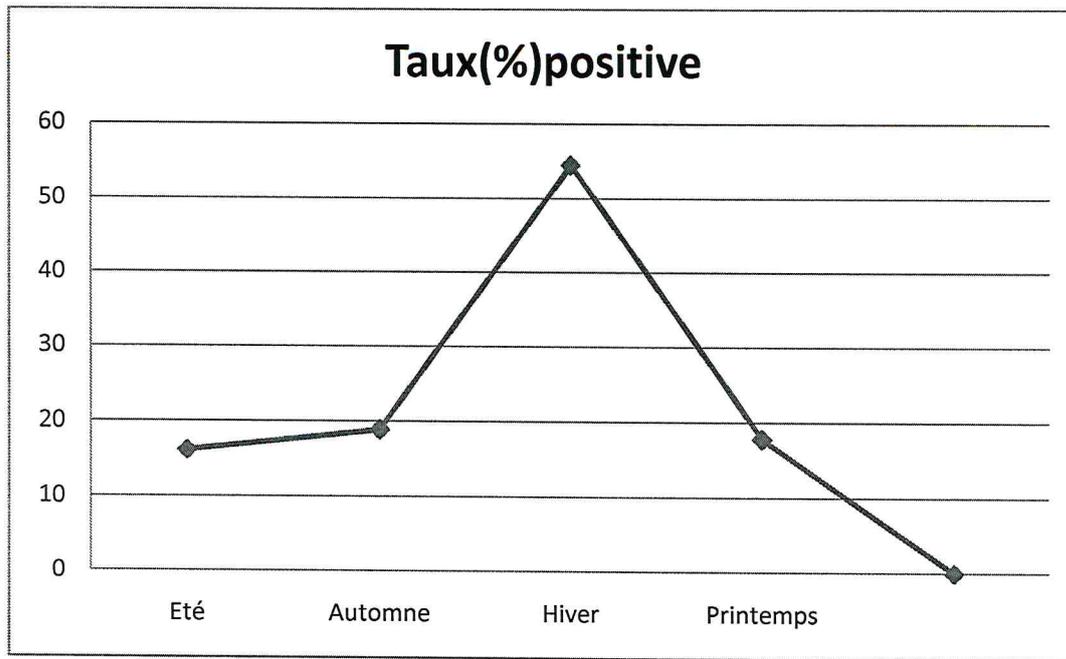


Figure 21 : distribution des échantillons en fonction de la saison

Pour une interprétation correcte de nos résultats en fonction de la saison, nous avons réalisé les prélèvements durant toute l'année. Nous avons remarqué que les agneaux sont infestés par la cryptosporidiose pendant toute l'année, mais avec un pic en hiver (54.54%), suivi de l'automne 18.91%. (Figure 20). Nous avons constaté aussi que le taux d'infestation diminue une fois que les conditions climatiques sont plus favorables, c'est le cas de l'Eté (16.16 %).

Partie expérimental

6. Discussion :

A la lumière de nos résultats, il ressort que le *cryptosporidium sp* parasite omniprésent est retrouvé dans les 13 ferme visites quel que soit l'âge et le sexe et sur toute l'année.

Consistance des selles :

En effet, sur les 153 échantillons fécaux ,110 étaient diarrhéiques et 43 non diarrhéiques. Les cryptosporidies ont été retrouvées dans 32 selles diarrhéiques soit (29.09%) et 08 selles non diarrhéiques soit (18.60%). Nous enregistrons que le nombre de *Cryptosporidium sp.* retrouvé globalement dans les selles diarrhéiques est plus important de celui retrouvé dans les selles non diarrhéiques.

La prévalence de l'infection chez les agneaux diarrhéiques est proche à celle noté par **Dr Dahmani Hicham et al**, (région de ksar Elboukhari) par contre est diffère de chez les agneaux non diarrhéique.

Pour les agneaux non diarrhéiques, nous avons trouvé une prévalence de (18.60%) qui se rapproche de celle trouvée par **Bullent et al (141)** qui est de (18,2%) et **Panousis et al (15,18%). (139)**.

La prévalence marquée chez les agneaux diarrhéiques dans notre étude est concordante avec d'autres pays qui rapportent une prévalence variant de (23% à 100%) **(138)**.

Le taux des selles diarrhéiques négatives au *Cryptosporidium sp.* Fait pensé, à un autre agent entéropathogènes causant la diarrhée néonatale **(139)**.

L'infection asymptomatique pourrait s'expliquer par l'acquisition d'une immunité spécifique, et par l'existence du mécanisme de compensation de l'absorption par le colon qui n'est fonctionnel que chez les adultes **(21)**. Les animaux asymptomatiques sont des immunocompétents n'ayant pas subit une importante dose infectante, et c'est d'ailleurs pourquoi, il faut les diagnostiquer précocement pour limiter l'infestation dans le troupeau **(140)**.

L'âge :

Dans notre étude, nous avons constaté que les agneaux quel que soit l'âge peut infester par le cryptosporidiose avec un taux reste stable a naissance jusqu'à l'âge de 6mois. ce qui est différents des résultats trouvés par **Bullent et al (141)**, qui trouvent que les agneaux positifs à la cryptosporidiose sont beaucoup plus que ceux âgés de moins de 15 jours. Cela s'explique par plusieurs facteurs de risque qui peut entrainer la.

Partie expérimental

Naciri et al (93) qui ont montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les groupes d'âge infectés par *Cryptosporidium sp.*

Par ailleurs, **Maees** déclare qu'il est important d'administrer au nouveaux nés un colostrum de bonne qualité et en quantité suffisant dans les quelques heures suivant la naissance afin d'éviter l'échec du transfert passif de l'immunité. (142)

Bradford témoigne que lors de la cryptosporidiose les anticorps neutralisants présent dans le colostrum ou le lait réduisent l'infection en immobilisant le parasite, bloquant l'invasion, empêchant l'adhésion aux cellules de l'hôte, ou en ayant une cytotoxicité directe sur les sporozoïtes.(143)

Cependant une conclusion peut être tirée, c'est que malgré le séjour des agneaux avec la mère pendant trois jours ; c'est une période suffisante pour l'infestation de l'agneau a la naissance par la mère et autant plus si celle-ci est porteuse asymptomatique ce qui a été observé durant notre étude avec un taux de 27.82%.

Saison :

Dans notre d'étude pendant l'été et le printemps, le taux d'infection est bas par rapport à l'automne et l'hiver. Nous avons bien remarqué qu'au printemps vu la disponibilité de l'herbe, le cheptel ovin pâture toute la journée où le risque d'infection diminue vu la dispersion des oocystes dans le champ. Mais notre résultat est contraire à celui trouvé par **Ongerth et stibbs (144)** qui ont montré que la saison n'influe pas sur l'apparition de la diarrhée.

Notre étude est concordante avec une étude réalisée en Zambie, **Goma et al (145)** ont signalé que l'intensité de l'infection au *Cryptosporidium sp.* est minime dans les élevages extensifs où les cheptels pâturent dans les grand parcours, ce qui diminue la pression de l'infection.

Nous avons trouvé une certaine correspondance, en ce qui concerne la conduite d'élevage de façon que la majorité des éleveurs possède une bergerie (zriba), alors que la minorité possède un bâtiment (moderne).D'autre part, le manque d'hygiène vis-a-vis la naissance de l'agneau constitue un risque important dans la survenue de la pathologie. Ainsi, que les cryptosporidies gardent leur infectant 4 à 12 mois voire 18 mois sur les salles humides.(146)

Nos résultats sur le terrain révèlent que la conduite d'élevage est en fonction de leurs propres moyens, notons que ces bergeries sont toujours traditionnelles et qui se caractérisent par l'absence des cases d'agnelage, absence des locaux pour le stockage des aliments et la négligence de la litière

7. Conclusion :

En conclusion, notre étude à été effectuée dans la région de Ain Boucif, qui nous a permis d'estimer la prévalence et l'incidence de la cryptosporidiose chez les agneaux et d'enregistrer quelque données épidémiologiques sur la cryptosporidiose chez cette espèce en fonction de l'âge et le sexe et en fonction de la saison avec ou sans présence de diarrhée.

Pour cela, il ressort que le *cryptosporidiumsp* parasite ubiquiste est retrouvé dans la majorité des échantillons examines avec un taux important, sachant que la cryptosporidiose est une zoonose, pouvant constitue un danger pour les personnes immunodéprimées et les agneaux peuvent être un réservoir potentiel pour l'infection humaine.

Le portage asymptomatique des agneaux sains occupe aussi une place importante dans l'épidémiologie de la cryptosporidiose .L'infection asymptomatique de ces derniers est non négligeable. Ces agneaux jouent un rôle important dans la contamination environnementale.

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

Partie expérimental

8. Recommandation :

A l'issu des résultats obtenus lors de notre étude sur la situation de la cryptosporidiose dans la région de Ain Boucif wilaya de Médéa, nous souhaiterions apporter quelque recommandation dans le but d'essayer de minimiser l'impact de cette pathologie et améliorer le bien-être et la résistance des animaux aux maladies néonatales.

Au terme de nos résultats et vu la spécificité de nos élevages, nous conseillons les mesures suivantes :

- 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.
- L'hygiène joue un rôle important dans l'élevage surtout l'hygiène de litière.
- Equilibrer l'alimentation des agneaux et de brebis en période pré-agnelage
- Séparer et éloigner les sujets malades des sujets sains.
- Vacciner les brebis en période pré-agnelage contre l'entérotoxémie, en outre vacciner les agneaux contre les entéropathogène.
- Pour empêcher le contact du parasite avec les nouveaux nés, en donnant conseil à l'éleveur de placer les agneaux dès sa naissance dans un environnement sain et propre.

En conclusion, ces mesures ne provoquent pas la disparition de la pathologie, mais néanmoins réduisent considérablement la charge parasitaire dans l'environnement proche des agneaux. D'un autre cote, l'éleveur doit faire part d'une réelle intention pour avoir de bons résultats

Référence bibliographique

- 1- **Tzipori S., Widmer G.** (2008). A hundred-year retrospective on cryptosporidiosis. *Trends Parasitol* 24, 184-189
- 2- **Tyzzar E.E.** (1910). An extracellular coccidium, *Cryptosporidium muris* of the gastric gland of the common mouse. *J Med Res* 23, 487-509
- 3- **Tyzzar E.E.** (1912). *Cryptosporidium parvum*, a coccidium found in the small intestine of the common mouse. *Arch Protistenkd* 26
- 4- **Angus, K.W.** (1983). Cryptosporidiosis in man, domestic animals and birds: a review. *J. Roy. Soc. Med.* 76 : 62-70.
- 5- **Pohlenz J., Moon H. W., Cheville N. F., Bemrick W. J.** (1978b) Cryptosporidiosis as a probable factor in neonatal diarrhea of calves. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 172 : 452-457
- 6- **Pancier R.J., Thomassen R.W., Garner F.M.** (1971). Cryptosporidial infection in a calf. *Vet. Pathol.* 8: 479-484.
- 7- **Naciri M., Lefay M. P., Mancassola R., Poirier P., Chermette R.** (1999). Role of *Cryptosporidium parvum* as a pathogen in neonatal diarrhoea complex in suckling and dairy calves in France. *Vet. Parasitol.* 85, 245-257
- 8- **Nime, F.A., Burke, J.D., Page, D.L., Holscher, M.A., Yardley, J.H.,** «Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium*. *Gastroenterology*» ,(1976), 70, 592.598.
- 9- **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.
- 10- **Ripert, C., Guyot, K.,** «Cryptosporidiose. In *Epidémiologie des maladies parasitaires*» Vol. 3, pp, (2003) ,269.297. Edition Médicales Internationales.
- 11- **Smith H.V.; rose J.B.** «Waterborne cryptosporidiosis: current status». *Parasitology Today*, (1998), 14 (1). 14.21.
- 12- **Naciri, M. ; Iacroy S. ; Laurent F.** «La cryptosporidiose des ruminants» (1ère partie). *L'Action Veterinaire*, (2000), n° 1536. 17.23.
- 13- **A. Akam, D. Khelef, R. Kaidi, Abdhussain Maria S., E. Şuteu, V. Cozma** « Epidémiologie de la Cryptosporidiose bovine dans une région de Mitidja de l'Algérie». *Scientia Parasitologica*, 2002, 2, 22-27.
- 14- **D. Khelef, M. Z. Saïb, A. Akam, R. Kaidi, V. Chirila, V. Cozma et K. T. Adjou** «Épidémiologie de la cryptosporidiose chez les bovins en Algérie». *Revue*

Référence bibliographique

- Med.vet.,2007,158,5,260-264. Soave R., Armstrong D. (1986). *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. Rev. Infect. Dis. 8, 6 : 1012-1023.
- 15- Bird J.L., Smith M.D : cryptosporidiosis in man parasite life cycle and fine structural pathology 1980.132.217.1160
- 16- Barta, J.R., Thompson, R.C., «What is *Cryptosporidium*? Reappraising its biology and phylogenetic affinities. Trends Parasitol ,(2006), 22, 463.468.
- 17- Ortega, Y.R., Sheehy, R.R., Cama, V.A., Oishi, K.K., Sterling, C.R., «Restriction fragment length polymorphism analysis of *Cryptosporidium parvum* isolates of bovine and human origin». J Protozoo ,(1991), 38, 40S.41S.
- 18- Nina, J.M., McDonald, V., Dyson, D.A., Catchpole, J., Uni, S., Iseki, M., Chiodini, P.L., McAdam, K.P.,. «Analysis of oocyst wall and sporozoite antigens from three *Cryptosporidium* species» Infect Immune ,(1992), 60, 1509.1513.
- 19- Ogunkolade, B.W., Robinson, H.A., McDonald, V., Webster, K., Evans, D.A., «Isoenzyme variation within the genus *Cryptosporidium*» .Parasitol Res ,(1993),79, 385.388.
- 20- Tzipori, S., Widmer, G., «A hundred year retrospective on cryptosporidiosis» Trends Parasitol, (2008), 24,184.189.
- 21- Gati A. E. (1992). La cryptosporidiose: diagnostic parasitologique, infections naturelles chez onze espèces animales et chez l'Homme et étude des effets de l'immunodéficience et de l'immunostimulation expérimentales chez le lapereau. Doctorat. Université Cadi Ayyad. Marrakech. p 82.
- 22- Tziporis S., Griffiths J.K. (1998). Natural history and biology of *Cryptosporidium parvum*. Advan. Parasitol. 40, 5-36.
- 23- Naciri M., Lacroix S., Laurent F. (2000). La cryptosporidiose des ruminants (1ère partie). L'Action Vétérinaire. 1536, 17-23.
- 24- Widmer G., Tchack L., Chappell C.L., Tzipori S. (1998). Sequence polymorphism in the β -tubulin gene reveals heterogeneous and variable population structures in *Cryptosporidium parvum*. Appl Envir. Microbiol. 64: 4477-4481.
- 25- Fayer R. (2004). *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. Veterinary Parasitology, 126,37-56.
- 26- Ryan, U.M., Bath, C., Robertson, I., Read, C., Eliot, A., McInnes, L., Traub, R., Besier B. (2005). Sheep may not be an important zoonotic reservoir for *Cryptosporidium* and *Giardia* parasites. Applied and Environmental Microbiology, 71(9): 4992-4997.
- 27- Smith H.V., Caccio S.M., Cook N., Nichols R.A., Tait A. (2007). *Cryptosporidium* and

Référence bibliographique

- Giardia* as foodborne zoonoses. *Vet Parasitol* 149, 29-40.
- 28- **Euzeby, J** : la cryptosporidiose humaine .*bull.acad.Natlemed* 2002.186.5.837.séance du 7 mai .2002
- 29- **Lindsay, D.S., Upton, S.J., Owens, D.S., Morgan, U.M., Mead, J.R., Blagburn, B.L.** «*Cryptosporidium andersoni* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) from cattle», *Bostaurus. J Eukaryot Microbiol* ,(2000), 47, 91.95.
- 30- **Current, W.L., Reese, N.C.**, «A comparison of endogenous development of three isolates of *Cryptosporidium* in suckling mice. » *J Protozool* ,(1986), 1933, 98.108.
- 31- **Feyer, R., Santin, M., Xiao, L.**, *Cryptosporidium bovis* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in cattle (*Bostaurus*). *J* ,(2005), 2 91, 624.629.
- 32- **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.
- 33- **Ryan, U.M., Power, M., Xiao, L.**, «*Cryptosporidium fayeri* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) from the Red Kangaroo (*Macropus rufus*). *J Eukaryot Microbiol* , (2008), 55, 22.26.
- 34- **Iseki, M.** «*Cryptosporidium felis* sp. n. (Protozoa: Eimeriorina) from the domestic cat.» *Jpn. J. Parasitol.* , (1979), 28, 285 .307.
- 35- **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.
- 36- **Ryan, U.M., Xiao, L., Read, C., Sulaiman, I.M., Monis, P., Lal, A.A., Fayer, R., Pavlasek, I.**, «A redescription of *Cryptosporidium galli* Pavlasek», 1999 (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) from birds. *J Parasitol* ,(2003), 89, 809.813.
- 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- **Power, M., Ryan, U.**, (2008),«*Cryptosporidium macropodum* n.sp (*Apicomplexa: Cryptosporidiidae*) from eastern grey kangaroos *Macropus giganteus*». *J Parasitol*,1.
- 39- **Slavin, D.**, «*Cryptosporidium meleagridis*». *J Comp Pathol.* , (1955), 65, 262.266.
- 40- **Alvarez. Pellitero, P., Quiroga, M.I., Sitja.Bobadilla, A., Redondo, M.J., Palenzuela, O., Padros, F., Vazquez, S., Nieto, J.M.**, 2004. «*Cryptosporidium scophthalmi* n. sp. (*Apicomplexa: Cryptosporidiidae*) from cultured turbot *Scophthalmus maximus*. Light and electron microscope description and histopathological study». *Dis Aquat Organ*,(2004), 62, 133.145.

Référence bibliographique

- 41- Tyzzer, E.E., «A sporozoan found in the peptic gland of the common mouse» Proc Soc Exp Biol Med, (1907), 5, 12.
- 42- Hoover, D.M., Hoerr, F.J., Carlton, W.W., Hinsman, E.J., Ferguson, H.W., «Enteric cryptosporidiosis in a naso tang, *Nasulitiratus* Bloch Schneider. J. Fish » ,Dis ,(1981), 4, 425.428.
- 43- Tyzzer, E.E.,«*Cryptosporidium parvum* (sp. nov.), a coccidium found in the small intestine of the common mouse», Arch Protisten kd (1912) 26.
- 44- Fayer, R., Santin, M., Trout, J.M., «*Cryptosporidium ryanae* n. Sp. (*Apicomplexa: Cryptosporidiidae*) in cattle (*Bostaurus*)». Vet Parasitol ,(2008).
- 45- Koudela, B., Modry, D., Vitovec, J., «Infectivity of *Cryptosporidium muris* isolated from cattle», Vet Parasitol ,(1988), 76, 181.188.
- 46- Levine, N.D., «Some corrections of coccidian (*Apicomplexa: Protozoa*) nomenclature» J Parasitol, (1980), 66, 830.834.
- 47- Ryan, U.M., Monis, P., Enemark, H.L., Sulaiman, I., Samarasinghe, B., Read, C., Buddle, R., Robertson, I., Zhou, L., Thompson, R.C., Xiao, L., «*Cryptosporidium suis* n. sp. (*Apicomplexa: Cryptosporidiidae*) in pigs» (*Sus scrofa*). J Parasitol ,(2004), 90, 769. 773.
- 48- Alvarez-Pellitero, P., Sitja. Bobadilla, A., «*Cryptosporidium molnari* n. sp.(*Apicomplexa: Cryptosporidiidae*) infecting two marine fish species», *Sparus aurata* L. and *Dicentrarchus labrax* L. Int J Parasitol ,(2002), 32, 1007.1021.
- 49- Vetterling, J.M., Jervis, H.R., Merrill, T.G., Sprinz, H., «*Cryptosporidium wairi* sp. n. from the guinea pig *Caviaporcellus*, with an emendation of the genus». J Protozool, (1971), 18, 243. 247.
- 50- Fayer, R. (1997). *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. CRC Press, Boca Raton, New York, London, Tokio.
- 51- Reese N.C., Current W. L., Ernst J. V., Bailey W. S. (1982). Cryptosporidiosis of man and calf: a case report and results of experimental infections in mice and rats. Am. J. Trop. Med. Hyg. 31 : 226-229. In. Gati A. E. (1992). La cryptosporidiose : diagnostic parasitologique, infections naturelles chez onze espèces animales et chez l'Homme et étude des effets de l'immunodéfiscience et de l'immunostimulation expérimentales chez le lapereau. Doctorat. Université Cadi Ayyad. Marrakech. p 82.
- 52- Uni S., Iseki M., Maekawa T., Moriya K., Takada S. (1987). Ultrastructure of *Cryptosporidium muris* (strain RN 66) parasitizing the murine stomach. Parasitol. Res. 74 : 123-132. In. Gati A. E. (1992). La cryptosporidiose : diagnostic parasitologique, infections naturelles chez onze espèces animales et chez l'Homme etétude des effets de

Référence bibliographique

- l'immunodéfiscience et de l'immunostimulation expérimentales chez le lapereau. Doctorat. Université Cadi Ayyad. Marrakech. p 82.
- 53- Nanduri *et al.* (1999). In. Smith M. et Thompson K. C. (2001). *Cryptosporidium*: The analytical challenge. RS. C. p 163.
- 54- Reduker *et al.* (1985). In. Smith M. et Thompson K. C. (2001). *Cryptosporidium* the analytical challenge. RS. C p 163.
- 55- Valigurova A., Jirku, M., Koudela B., Gelnar, M., Modry, D., Slapeta, J. (2008). Cryptosporidia: epicellular parasites embraced by the host cell membrane. *Int J Parasitol* 38: 913-922.
- 56- Fayer R., Ungar B. L.P. (1986). *Cryptosporidium spp.* and cryptosporidiosis. *Microbiol. Rev.* 50, 4: 458-483.
- 57- O'Donoghue P.J., Tham V. L., Desaram G. W., Paull K. L., McDermott S. (1987). *Cryptosporidium* infections in birds and mammals and attempted cross-transmission studies. *Vet. Parasitol.* 26 : 1-11.
- 58- Tzipori, S. (1988). Cryptosporidiosis in perspective. *Adv. Parasitol.* 27: 63-129. In. Gati A. E. (1992). La cryptosporidiose : diagnostic parasitologique, infections naturelles chez onze espèces animales e chez l'Homme et étude des effets de l'immunodéfiscience et de l'immunostimulation expérimentales chez le lapereau. Doctorat. Université Cadi Ayyad. Marrakech. p 82.
- 59- Fayer R., Morgan U., Upton S. J. (2000). Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *Int. J. Parasitol.* 30, 1305-1322.
- 60- Current W.L., Garcia L.S. (1991). Cryptosporidiosis. *Clin Lab Med* 11, 873-897.
- 61- Current W.L. (1989). *Cryptosporidium spp.* In Parasitic infections in the compromised host. Edited by P. Walzer and R.M. Genta. p: 281-341. In. Gati A. E. (1992). La cryptosporidiose : diagnostic parasitologique, infections naturelles chez onze espèces animales et chez l'Homme et étude des effets de l'immunodéfiscience et de l'immunostimulation expérimentales chez le lapereau. Doctorat. Université Cadi Ayyad. Marrakech. p 82.
- 62- Chermette, Bussiera S. (1992). Parasitologie Vétérinaire vol II. ENVA. 42-58 et 160-168.
- 63- Mage C. (1998). Parasites des moutons. Ed. France Agricole. p 124.
- 64- Forney J.R., Dewald D.B., Yang S., Speer C.A., Healey M.C. (1999). A Role for Host Phosphoinositide 3-Kinase and Cytoskeletal Remodeling during *Cryptosporidium parvum* Infection. *Infection and Immunity*, Feb. 1999, Vol. 67, No. 2 : 844-852.
- 65- Current W.L. (1985). Cryptosporidiosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 187: 1334-1338

Référence bibliographique

- 66- **Smith H.V., Caccio S.M., Cook N., Nichols R.A., Tait A.** (2007). *Cryptosporidium* and *Giardia* as foodborne zoonoses. *Vet Parasitol* 149, 29-40.
- 67- **Kirckpatrick C.E.** (1985). *Cryptosporidium* infection as a cause of calf diarrhea. *Vet. Clin. N. Am. Food. Anim. Pract.* 1, 3: 515-528. In. **Gati A. E.** (1992). La cryptosporidiose : diagnostic parasitologique, infections naturelles chez onze espèces animales et chez l'Homme et étude des effets de l'immunodéficience et de l'immunostimulation expérimentales chez le lapereau. Doctorat. Université Cadi Ayyad. Marrakech. p 82.
- 68- **Muriel Naciri INRA** «station de pathologie avarie et de parasitologie», 37380 Nouzilly (1992) ,5 (5) ,319.327 .
- 69- **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.
- 70- **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).
- 71- **Chartier, C.**, «La cryptosporidiose des petits ruminants, Le point vétérinaire Pathologie ovine et caprine», (2002a), 118.12
- 72- **Naciri, M. ; Iacroy S. ; Laurent F.** «La cryptosporidiose des ruminants» (1èrepartie). *L'Action Veterinaire*, (2000), n° 1536. 17.23.
- 73- **Tzipori, s., Griffiths, J.K.**, «natural history and biology of *cryptosporidium parvum*. *Advances in parasitology* », (1998), 40,151.85.
- 74- **Chermette et Boufassa**, (1988) :- *Cryptosporidiose : une maladie animale et humaine cosmopolite . deuxième édition .pages ,127*
- 75- **Klesuis P. H.,Haynes T.B.&Malo L.K .**, (1986):Infectivity of cryptosporidium sp .Isolated from wild mice for calves and mice.*J.Am. Vet.Assoc.*,189(2): 192-193
- 76- **Salven** (1955) *cryptosporidium meleagridis.sp.nov .j.comp.path*,65:262-26
- 77- **Ortega.Mora LM, Troncoso JM, Rojo. Vazquez FA, Gomez. Bautista M.**,«Serum antibody response in lambs naturally and experimentally infected with *Cryptosporidium*». *Vet Parasitol* ,(1993),50:45.54.
- 78- **Blewett DA, Wright SE, Casemore DP, Booth NZ, Jones CE.**, «Infective dose size studies on *Cryptosporidium parvum* using gnotobiotic lambs». *Wat Sci Tech*, (1993), 27:61.4.
- 79- **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

Référence bibliographique

- 80- Jody.L.Gooking, ShilaK. Nordone,and Robert A.Argenzio.«Host responses to *cryptosporidium* infection». J vet interne; med,(2002),16:12.21.
- 81- Okhuysen P.C., Chappell C.L. (2002). *Cryptosporidium* virulence determinants--are we there yet? Int J Parasitol 32, 517-525.
- 82- Jerrett I.V., Snodgrass D. R. (1981). Cryptosporidia associated with outbreaks of neonatal calf diarrhea. Aust. Vet. J. 57 : 434-435.
- 83- Steele, M.I., Kuhls, T.L., Nida, K., Meka, C.S., Halabi, I.M., Mosier, D.A., Elliott, W., Crawford, D.L., Greenfield, R.A., «A *Cryptosporidium parvum* genomic region encoding hemolytic activity». Infect Immun ,(1995), 63, 3840.3845.
- 84- Anderson, B.C. (1982). Cryptosporidiosis in Idaho lambs: natural and experimental infections. J. Am. Vet. Med. Assoc. 181: 151-153.
- 85- Angus K.W., Appleyard W.T., Menzies J.D., Campbell I., Sherwood D. (1982). An outbreak of diarrhoea associated with cryptosporidiosis in naturally reared lambs. Veterinary Record. 110: 129-130.
- 86- Naciri M. (1987). Cryptosporidiose: nouveautés bibliographiques et observations personnelles. Bull. des G.T.V. 3 : 39-42.
- 87- Thompson R.C.A., Olson M.E., Zhu G., Enomoto S., Abrahamsen M.S., Hijjawi N.S.(2005) . *Cryptosporidium* and Cryptosporidiosis. Advances in Parasitology, 59, 77–158.
- 88- Heine j ., pohlenz j.f.l., moon h.w., woode j.n., enteric lesions and diaeehea in gnotobiotic calves monoinfected with cryptosporidium species . the journal of infectious diseaes. 150 (5) 768-775 .(1984)
- 89- Bourgouin H. la place de la cryptosporidiose dans les maladies néonatales du veau en correze bulletin des GTV ,n°2. 19-41(1996).
- 90- Foucaud B. *le vétérinaire praticien et la cryptosporidiose* .Th Med.Vet.: Lyon; 71.(1989).
- 91- Angus K.W., Appleyard W.T., Menzies J.D., Campbell I., Sherwood D. (1982). An outbreak of diarrhoea associated with cryptosporidiosis in naturally reared lambs. Veterinary Record. 110: 129-130.
- 92- Euzeby J. *cryptosporidioses*.In: Protozoologie médicale compare , volume 2. Edit par la foundation marcel merieux,lyon,307-324.(1987)
- 93- Naciri M., Lacroix S., laurent F. *La cryptosporidiose des ruminants : diagnostic, moyens delutte et risques pour l'homme* . L'action vétérinaire, n°1543.11-18,(2001).
- 94- Pergent P.B.*lutte contre les cryptosporidioses: approche thérapeutique- application chez le veaut * . Th.Med.Vet.:Alforte :39.(1988).

Référence bibliographique

- 95- **Conterpois M., Vaalet A.** *Cryptosporidiose et diarrhée néonatale en élevage bovin*. Le point vétérinaire, 16(81). 235-241.(1984)
- 96- **Nichols R.A., Tait A.** (2007). *Cryptosporidium* and *Giardia* as foodborne zoonoses. *Vet Parasitol* 149, 29-40.
- 97- **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.
- 98- **Chambon F.**, «La cryptosporidiose du chevreau enquête et essai thérapeutique», Thès. Méd. Vét., Nantes, (1990),145 p.
- 99- **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.
- 100- **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.
- 101- **Koudela B, Jiri V.**, «Experimental cryptosporidiosis in kids». *Vet Parasitol* ,(1997), 71:273-81.
- 102- **PERGENT, P.B.**, «Lutte contre les cryptosporidioses : approche thérapeutique – application chez le Veau», Th. Méd. Vét. : Alfort : ,(1988) , 39.
- 103- **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 .
- 104- **Tyzzar, E.E.**, «A sporozoan found in the peptic gland of the common mouse» *Proc Soc Exp Biol Med*, (1907), 5, 12.
- 105- **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.
- 106- **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.
- 107- **Ortega. Mora LM, Wright SE.** «Age. related resistance in ovine cryptosporidiosis: patterns of infection andhumoral immune response». *Infect Immun* ,(1994),62:5003.9

Référence bibliographique

- 108- **Tartera P., Naciri M., Chermette R.** *Quand suspecter la cryptosporidiose*. La semaine Vétérinaire, n°971. 40-42.(2000).
- 109- **Wright A.K., Giger R., Arnold T .M., Janzen E.D.,** *En episode of diarrhea in calves of a well – managed dairy herd *.Canadian Veterinary Journal, 36-38(1995)
- 110- **Mac Donald V. ; Stables R. ; Warhurst D.C. ; Barer M.R. ; Blewett D.A. ; Chapman H.D. ; Connolly G.M. ; Chiodini P.L. ; Mac ADAM K.P.W.J.** «In vitro cultivation of *Cryptosporidium parvum* and screening for anti cryptosporidial drugs. Antimicrobial Agents and Chemotherapy», (1990), 34 (8).1498.1500.
- 111- **Mathis G.F., Mac Dougald L.R.** «Experimental development of halofuginone resistance: *Eimeria acervulina* and *E. Mitis*». Department of Poultry Science, University of Georgia, Athens, USA, report PS21.H, dated 03/23/(1982).
- 112- **Millemann Y., Adjou K., Maillard R., Polack B., Chartier C.,** «Les diarrhées néonatales des agneaux et des chevreaux», Le point vétérinaire n°233, (2003), 22.29.
- 113- **Morin Raphael,** (2002). «Lutte contre l'infection à *cryptosporidium parvum* : application à la cryptosporidiose bovine»
- 114- **O'donoghue, P.J.,** «*Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals». International Journal for Parasitology, (1995), 25 (2). 139. 195.
- 115- **Chartier, c.,** *La Cryptosporidiose des petits ruminants, le point vétérinaire pathologie ovine et caprine. (2002), 118.12.
- 116- **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.
- 117- **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.
- 118- **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
- 119- **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.
- 120- **Courouble F.** coccidiose et cryptosporidiose a ne pas negliger chez les ruminants. la dépêche veterinaire, 571.18, 19.1998

Référence bibliographique

- 121- **Chartier, C.**, «La cryptosporidiose des petits ruminants, Le point vétérinaire Pathologie ovine et caprine», (2002a), 118.12
- 122- **Griffiths, J.K. Human.**, «cryptosporidiosis: epidemiology, transmission, clinical disease, treatment, and diagnosis», *Advances in Parasitology*, (1998), 40.37.85.
- 123- **Tzipori, S.**, «Cryptosporidiosis: laboratory investigations and chemotherapy», *Advances in Parasitology*, (1998), 40.187.221.
- 124- **Chartier, C.**, «Epidémiologie et contrôle de la cryptosporidiose chez le Veau», Société Française de Buiatrie, Paris, (20, 21 et 22 octobre 1999),181.190.
- 125- **Griffiths J.K., Humen .**, *Cryptosporidiosis: épidémiologie,transmission clinique disease, traitement, and diagnostic , *advances in parasitology* , (1998)40.37.85.
- 126- **Morin R.** lutte contre l'affection a cryptosporodum parvum : application a la cryptosporidiose bovine .Thèse médecine vétérinaire. Vet . Nante. (2002)
- 127- **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.
- 128- **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.
- 129- **Lebouc, A.** «Les Entérites Néonatales Du Veau». *La Semaine Vétérinaire*, (1995), n° 764. 27.28.
- 130- **PERGENT, P.B.**, «Lutte contre les cryptosporidioses : approche thérapeutique – application chez le Veau», *Th. Méd. Vét. : Alfort* : ,(1988) , 39.
- 131- **Foucaud B.** «Le vétérinaire praticien et la cryptosporidiose». *Th. Méd. Vét. : Lyon* : (1989) ; 71.
- 132- **Bukhari Z, Smith HV.** «*Cryptosporidium parvum*: oocyst excretion and viability patterns in experimentally infected lambs». *Epidemiol Infect* (1997); 119:105-8.
- 133- **Chartier, C.**, «Epidémiologie et contrôle de la cryptosporidiose chez le Veau», Société Française de Buiatrie, Paris, (20, 21 et 22 octobre 1999),181.190.
- 134- **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.
- 135- **Mac ADAM K.P.W.J.** «In vitro cultivation of *Cryptosporidium parvum* and screening for anti cryptosporidial drugs.*Antimicrobial Agents and Chemotherapy*», (1990), 34 (8).1498.1500.
- 136- **Henriksen S.A., Polhenz J.F.L.**, «Staining of Cryptosporidiosis by a modified Ziehl. Neelson technique». *Acta. Vet. Scand.*, (1981), 22: 594.6.

Référence bibliographique

- 137- **Ananthasubramanian,M,Ananthan,S** ;Cryptosporidium parvum propagation of oocyst in neonatal calves Indian journal of pathology and microbiology 1997 Oct 40,4,469,72.
- 138- **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.
- 139- **Valeria, F.Del Coco , Maria A. Cordoba, Juan A. Basualdo,** «*Cryptosporidium* sp infection in calves from a rural area ob Buenos Aires, Argentina». Vet parasite,(2008),158 :31.35 .
- 140- **Baroudi,D .,** «la cryptosporidiose bovine dans certaine fermes du centre d'Algérie et l'impact sur la santé humaine». Mémoire de magistère. ENV d'El Harrach (2005).
- 141- **Bullent U,Huseyin V,**«cryptosporidiosis in diarrhoeic lambs on a sheep farm»,.Turkyie parazitoloji dergisi 28 ,1:(2004)15-17.
- 142- **Courouble F:**coccidiose et cryptosporidiose a ne pas negliger chez les ruminants . la dépêche veterinaire,571.18,19.1998
- 143- **Olson M.E ,Gusselle N:**giardia and cryptosporidium in dairy calves in british Colombia.Canadian veterinary journal 38.703.706.1997
- 144- **Ongerth, J.E., Stibbs, H.H.,** «Prevalence of *Cryptosporidium* infection in dairy calves in western Washington» Am. J. Vet. Res. (1989). 50, 1069–1070.
- 145- **F.Y. Goma a, T. Geurden b,*, J. Siwila a, I.G.K. Phiria, S. Gabriela,b,E. Claereboutb, J. Vercruyse b,**«The prevalence and molecular characterisation of *Cryptosporidium*spp. in small ruminants in Zambia».(27 September 2006).
- 146- **Garber.L,P.Salman M,D** ; potential risk factors for cryptosporidium infection in dairy calves 205,86,91.1994