

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Recherche d'oocystes de *Cryptosporidium spp.* chez le veau dans la Daïra d'Azazga.

Présenté par : BELKACEM Ferial

SALAH Sara

Soutenu le : 09/06/2016.

Devant le jury composé de:

- **Président :** Dr BOUZID R.

- **Promoteur :** M^{me} SAHRAOUI L.

- **Examineur 1:** Dr BENATALLAH A.

- **Examineur 2 :** Dr BAROUDI D.

Maitre de conférences classe A à l'ENSV.

Maitre assistante classe A à l'ENSV.

Maitre de conférences classe B à l'ENSV.

Maitre de conférences classe B à l'ENSV.

Année universitaire : 2015/2016

Remerciements

A madame SAHRAOUI Lynda

Maître assistante classe A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, pour nous avoir aidées et guidées dans l'élaboration et la conception de ce travail, qu'elle veuille bien croire en notre infaillible respect et notre gratitude pour sa totale responsabilité et son incommensurable investissement.

A Monsieur BOUZID Riad

Maître de conférence classe A à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger. Pour nous avoir fait l'honneur de présider notre jury. Hommage respectueux.

A madame BENATALLA Amel maitre de conférences classe B à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, et **Monsieur BAROUDI Djamel** maitre de conférences classe B à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire, qui ont accepté d'examiner notre travail, nous leur adressons nos plus vifs remerciements.

*Nous remercions **BOULARIAS Ghania**, étudiante en 2^{ème} année de magistère à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, de nous avoir aidées à la réalisation de notre travail.*

*Nous tenons à remercier tous le personnel de l'ENSV, particulièrement **Mr SEHAIM Yacine** et **Mr DIRAMI Hamid** du service de la bibliothèque.*

A tous ceux qui ont contribué, de loin ou de près, à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicaces

Depuis le temps que vous attendiez ce moment, le voila arrivé, mes cher parent, à l'apogée de mes études je ne peux venir me permettre de vous offrir le modeste produit de votre fruit, ce travail ne peut et ne pourra vous véhiculer toute l'émotion, la véhémence et la reconnaissance qui m'animent à votre égard.

Votre patience, votre soutien, vos encouragements votre amour et votre tendresse ne peuvent être réduits à de simple mots ou à un simple concept de mémoire de fin d'étude, cependant, mon aboutissement est avant tous le votre et ma joie ne peut trouver de sens que si elle émane de votre bonheur.

Papa, maman, puissiez-vous trouver en ce modeste travail une once de mes sentiments, de mon respect et de tout mon amour.

A mes deux petites sœurs adorées Amel et Lilia, vous étiez toujours à mes coté pour me soutenir, m'encourager et me conseiller. Malgré votre jeune âge, vous avez su et pu être a mes coté lorsque le besoin se faisait ressentir, je tiens vraiment à vous remercier pour tous ce que vous m'avez donné.

A mon très cher grand frère Amine qui était tout le temps présent au soin de sa petite sœur,

A nana zahra, celle qui m'a prit comme sa fille malgré qu'elle ne m'a pas mise au monde , c'est par ton amour ,ta tendresse ,ton encouragement que je suis arrivée à ce jour ,tu m'as vraiment aimé à nana , tu m'a donné tous ce qu'une mère peut faire à sa fille et tu étais toujours près de moi dans les moments les plus difficile, je te remercie pour tous les bons moments que tu m'as offerts

A zizi m'hend , malgré qu'on a connu peu de temps, mais durant ces deux merveilleuses années, tu nous as apporté que des moments de rire , ton sourire nous a vraiment illuminé, je tiens à te remercier pour tout ce que tu as fais pour moi

A mes cher grands parents djedi mohand et Areski , seti Malika , Fatima Allah yarehmek, merci pour tous vos encouragements, votre soutien et votre confiance en moi .

A Fifi et Sophie, je n'oublierai jamais les moments qu'on a passé , durant ces merveilleuses années, on a tout partagé ensemble, les rires, les disputes , les bêtises ,vous étiez toujours à mes cotés dans les moments les plus difficiles, votre présence, votre soutien, me donnaient vraiment du courage, je vous remercie pour tous ces moments.

A tous mes amis Zahia, Dahya, Hanane, Cylia, Aldja, Amina, Ouardia , Djouhar , Samira, Kenza , Aghiles H, Aghiles S, Hicham , j'oublierais jamais ces moments d'or que nous avons vécu ensemble à l'ENSV .

Sara

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail qui est le fruit de nombreuse années d'étude et de travail, tout en exprimant ma profonde gratitude et sympathie à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin pour mener à bien ce projet et particulièrement :

A ma maman chérie, qui est la lumière de mes yeux et qui me comble d'amour et de tendresse. Je ne te remercierais jamais assez pour ton courage et ta force que tu nous montrais à chaque fois pour nous mener droit dans le chemin de la réussite,

A mon papa adoré, qui m'a toujours soutenu, et m'a donné son amour et son respect,

Vous êtes mon plus beau cadeau de la vie.

*A mes frères **Si Mohamed Tahar** et **Salah Abed E'latif**, qui étaient présent à mes côtés à chaque fois que j'ai besoin de vous.*

*A ma sœur **Samia**, pour tous les moments de joie et de folie qu'on partageait ensemble,*

*A mon oncle **Amokrane**, **Mima** et leurs enfants **Amina**, **Lilia** et **Mehdi** pour l'aide et le soutien qu'ils m'ont apporté,*

*A **Karima**, pour les bons moments que j'ai partagés avec elle,*

*A mes cousins et cousines, et plus particulièrement à **Hayet**, pour les belles histoires de notre enfance et les contes de fées que tu me racontais, surtout celle de « Tafunast igujjilen ». A ma petite adorable **Yasmine** « ma boule de bonheur »,*

*A mes deux meilleures amies **Sara** et **Sophie**, avec lesquelles j'ai partagé toutes mes années d'étude, plein d'aventures inoubliables dont lesquelles on s'est chamaillé, disputé☺. Mais aussi, je vous ai toujours trouvé près de moi pour m'aider, me reconforter et m'encourager. Merci mes adorées.*

*A mes amis(es), **Ghania**, **Celya**, **Hanane**, **Aldja**, **Amina**, **Dahya**, **Ouardia**, **Kenza**, **Mounia**, **Aghiles,S.**, **Aghiles,H.**, **Hichem**, ect, avec qui j'ai vécu de bons moments, et qui seront gravés dans ma mémoire à jamais.*

Feriel

Liste des tableaux

Titre	N° de page
Tableau I : Classification taxonomique de cryptosporidium	6
Tableau II : Les signes cliniques chez les autres espèces animales	18
Tableau III : Principale causes de diarrhées néonatales chez le veau	19
Tableau IV : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez les veaux dans la région d'Azazga	33
Tableau V : Fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> en fonction du statut clinique	35
Tableau VI : Fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction d'âge.	37
Tableau VII : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> rapportées par d'autres auteurs en fonction d'âge	39
Tableau VIII : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction du sexe	40
Tableau IX : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction saison	41
Tableau X : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction des conditions d'hygiène	43
Tableau XI : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction de la vaccination contre les agents des diarrhées néonatales	45
Tableau XII : Rôle des mères dans la transmission des <i>Cryptosporidium spp.</i> à leurs veaux	46

Listes des figures

Titre	N° de page
Figure I : Cycle évolutif des <i>Cryptosporidium spp.</i>	10
Figure II : fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau dans la région d'Azazga.	33
Figure III : Fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction du statut clinique.	35
Figure IV : Fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction d'âge.	38
Figure V : Fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction du sexe.	41
Figure VI : Fréquence de <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction saison.	43
Figure VII : Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction des conditions d'hygiène.	44
Figure VIII : Rôle des mères dans la transmission des <i>Cryptosporidium spp.</i> à leurs veaux.	47

Liste des photos personnelles

Titre	N° de page
Photo I : prélèvement de matière fécale chez un veau	28
Photos II : méthode de prélèvement et les différentes étapes de la technique de sédimentation et la coloration de Ziehl-Nelson Modifiée.	30
PhotoIII : Un prélèvement infecté par <i>Cryptosporidium spp.</i> , observé sous microscope optique (x100) après coloration de Ziehl Neelsen modifiée par Henriksen et pohlenz.	32

Liste des abréviations

ADN	Acide désoxyribonucléique
AMM	Autorisation de Mise sur la marché
C.	Cryptosporidium
DI	Dose Infectante
ELISA	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
IF	Immunofluorescence
Nbre	Nombre
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PCR	Polymerase Chain Reaction
S.D	selles diarrhéiques
S.N.D	selles non diarrhéique
Spp.	species plural
ZNN	Zeihl Nelsen modifié
-	négatif
%	pour cent
+	Positif
>	Supérieur

Sommaire

Introduction	1
--------------	---

Partie bibliographique

Titre	N° de page
I. Définition	4
II. Historique	4
III. Biologie de parasite	5
III.1. Taxonomie	5
III.2. Localisation du parasite	7
III.3. Cycle évolutif	8
III.4. Morphologie des oocystes	10
III.5. Résistance des oocystes de cryptosporidium dans l'environnement	11
IV. Epidémiologie	11
IV.1. Espèces affectées	11
IV.2. Répartition géographique	11
IV.3. Critères de sensibilité et de réceptivité l'hôte	12

IV.3.1. Espèce	12
IV.3.2. Age	12
IV.3.3. Le statut immunitaire	12
IV.4. Facteurs de risques	13
IV.4.1. La saison	13
IV.4.2. La densité animale	13
IV.4.3. La conduite de l'élevage	14
IV.5. Sources de contamination	14
IV.6. Mode de contamination	14
IV.6.1. Consommation d'eau souillée	15
IV.6.2. Transmission zoonosique	15
IV.6.3. Transmission alimentaire	15
IV.7. La prévalence	15
V. Pouvoir pathogène	16
VI. La cryptosporidiose : maladie	16

Titre	N° de page
VII. Signe clinique	17
VII.1. Chez les ruminants	17
VII.2. Les signes cliniques chez les autres espèces animales	17
VIII. Diagnostic	19
VIII.1. Diagnostic épidémiologique et clinique	19
VIII.2. Diagnostic différentiel	19
VIII.3. Diagnostic de laboratoire	19
VIII.3.1. Mise en évidence des oocystes de cryptosporidium spp.	20
3.1.1. Techniques de concentration	20
a). Technique de sédimentation	20
b). Technique de flottaison	20
3.1.2. Techniques de coloration	20
a). Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée	21
b). Coloration de Heine	21
VIII.3.2. Méthodes immunologiques	21

Titre	N° de page
a). l'immunofluorescence directe	21
b). Détection des antigènes des cryptosporidies par l'ELISA	22
VIII.3.3. Le diagnostic moléculaire	22
IX. Traitement	22
X. Prophylaxie	23
X.1. Prophylaxie hygiénique	23
X.2. Prophylaxie médicale	24

Partie expérimentale

I. Objectif	26
II. Matériel et méthodes	26
II.1. Matériel	26
II.1.1. Animaux	26
II.1.2. Matière fécale	26
II.1.3. Questionnaire d'enquête	26

Titre	N° de page
II.1.4. Matériel de laboratoire, réactifs et appareillage	27
A). Appareil et matériel utilisés	27
B). Réactif et colorants	27
II.2. Méthodes	28
II.1. Protocole de prélèvement des selles	28
II.2. Protocole de recherche des oocystes	28
II.2.1. Technique de concentration décrite par Ritchie simplifiée par Alun et Ridley	28
II.2.2. Technique de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et pohlenz	29
A). Préparation des frottis	29
B). Fixation du frottis	29
C). Coloration des lames	29
III. Résultats et discussion	31
III.1. Résultats de la recherche des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau dans la région d’Azazga	33
III.2. Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> en fonction du statut clinique	34

III.3. Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction d'âge	37
III.4. Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction du sexe	40
III.5. Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction de la saison	41
III.6. Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction les conditions d'hygiène	43
III.7. Fréquence des <i>Cryptosporidium spp.</i> chez le veau en fonction de la vaccination contre les agents des diarrhées néonatales	45
III.9. Rôles des mères dans la transmission de <i>Cryptosporidium spp.</i> à leurs veaux	46
IV. Conclusion et Recommandations	49

Annexes

Références bibliographiques

Introduction

La cryptosporidiose est une infection parasitaire dont l'agent étiologique est un protozoaire parasite du genre *Cryptosporidium*. Ce parasite a la faculté d'infecter le tractus intestinal d'un grand nombre de vertébrés, y compris l'homme. Il a été isolé pour la première fois, chez la souris en 1907 (Tyzzer, 1907).

Cet agent a longtemps été considéré comme un organisme commensal jusqu'à dans les années 70, date à laquelle les vétérinaires ont reconnu son pouvoir pathogène et où il fut tenu pour responsable d'épidémies de diarrhées, engendrant dans les exploitations des ruminants des pertes économiques considérables liées à la morbidité et même la mortalité des nouveau-nés.

A ce jour, plus d'une vingtaine d'espèces de *Cryptosporidium*, ont été décrites grâce à l'arrivée et l'avancement des approches de la biologie moléculaire, spécifiques et bien adaptées chez les différents hôtes d'animaux. Cependant, en raison de la description des nouvelles espèces et la découverte continue de nombreux génotypes, la taxonomie du genre *Cryptosporidium* est toujours en discussion.

Présentement, aucune méthode de désinfection du milieu environnant ne permet d'éradiquer la maladie dans les élevages bovins. Par contre certaines mesures préventives en ce qui a trait à la régie peuvent être adoptées afin de minimiser le problème (régie du colostrum, stalles de vêlage, densité animale).

Actuellement, le risque zoonotique de *Cryptosporidium spp* est bien démontré et les cryptosporidies sont connus comme étant des agents entéro-pathogènes émergents. L'homme connu par sa réceptivité spécifique à l'espèce *Cryptosporidium hominis*, est infecté aussi par d'autres espèces d'origine animale surtout *Cryptosporidium parvum*. Dans différents pays développés et même en voie de développement, l'infection par ces deux dernières espèces a été associée à des épisodes diarrhéiques chez des personnes immunocompétentes et des individus immunodéficients comme les sidéens.

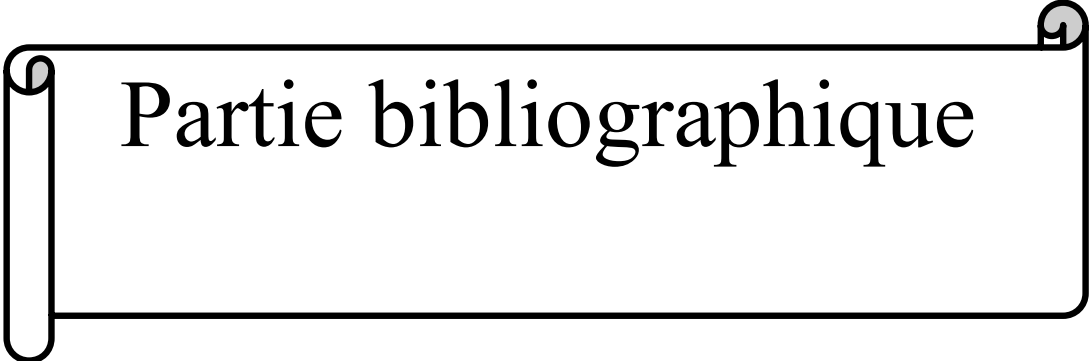
Aucun vaccin ou médicament spécifiques ne sont actuellement disponible pour prévenir ou traiter cette maladie aussi bien chez l'homme que chez l'animal.

En Algérie, des études ont montré la présence de *Cryptosporidium spp* dans différentes régions du pays quel que soit l'âge et la race, mais à des degrés différents (Akam et al., 2007 ; Baroudi 2005 ; Khelaf et al., 2007).

Ainsi, la contribution de l'élevage et des pratiques agrovétérinaires dans la transmission du parasite est considérable mais difficile à évaluer.

Dans ce contexte, notre travail a pour objectif :

- La recherche des oocystes des *Cryptosporidium spp* chez les veaux dans certains élevages de la région d'Azazga,
- La Détermination relationnelle entre les conditions d'élevage et la présence de *Cryptosporidium spp*,
- La mise en évidence de la transmission mère-veau.



Partie bibliographique

I. Définition

La cryptosporidiose est une protozoose due au développement de coccidies du genre *Cryptosporidium* dans le tractus gastro-intestinal. De nombreuses espèces peuvent être affectées notamment les mammifères, les oiseaux et mêmes les poissons, chez lesquelles le parasite présente une forte spécificité, mais qui n'est pas stricte (Appelbee *et al.* 2005).

Chez les ruminants, Deux espèces de *Cryptosporidium* sont identifiées, La première, *Cryptosporidium andersoni*, peut être retrouvée dans la caillette des ruminants jeunes ou adultes, elle serait responsable d'une gastrite chronique chez des bovins de tout âge. (Chartier, 1999). La seconde, *Cryptosporidium parvum*, est l'agent de diarrhées néonatales (Naciri, 1994).

La cryptosporidiose n'est grave que chez les individus immunodéprimés et chez mammifères nouveau-nés, aux systèmes immunitaires immatures. Chez les individus normaux, elles se manifestent que par des épisodes diarrhéiques éphémères et cessent spontanément. (Euzéby, 2008).

II. Historique

Cryptosporidium était une découverte vétérinaire ; en 1907, le premier cas de *Cryptosporidium* rapporté par Ernest Edward Tyzzer chez la souris (*mus musculus*) (Rieux, 2013).

En 1910, Tyzzer nomma ce parasite unicellulaire retrouvé dans les glandes gastriques de souris de laboratoire : *Cryptosporidium muris* (Tyzzer, 1910).

En 1912, il mit en évidence une nouvelle espèce, chez la souris : *Cryptosporidium parvum*, retrouvée dans la cellule intestinale (Tyzzer, 1910). Il décrivit ce parasite, et établit un nouveau genre : *Cryptosporidium spp*, apparenté aux coccidies (Rieux, 2013).

En 1955, la première association signe cliniques et présence de *Cryptosporidium* fut établie par Salvin. Et, une nouvelle espèce a été décrite *C. meleagridis*, retrouvée dans les cellules intestinales chez la dinde (Levine, 1984).

En 1971, ce parasite fut reconnu par les vétérinaires comme agent responsable d'épizooties diarrhéiques pouvant être mortelles dans des élevages de veaux, après avoir été considéré comme organisme commensal (Panciera *et al.*, 1971).

En 1976, fut observé le premier cas humain. Le premier cas chez un enfant de trois ans présentant une gastro-entérite et le second chez un patient immunodéprimé (Nime *et al.*, 1976 ; Meisel *et al.*, 1976).

Dans les années 80 avec l'apparition de syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA), la cryptosporidiose a fait une bruyante émergence.

En 1980, la cryptosporidiose à *C. parvum* est reconnue comme une cause fréquente de gastro-entérite aiguë bénigne chez l'individu immunocompétent (Fayer *et al.*2002).

En 1981, la parasitose est considérée une zoonose dont le principal réservoir serait représenté par les ruminants.

En 1986, la mise en évidence pour la première fois de *Cryptosporidium baileyi* chez le poulet par Current.

En 1996, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a classé ce parasite comme pathogène ayant une importance en santé publique du fait qu'il soit capable d'infecter à de très faibles doses et de sa grande résistance aux traitements conventionnels de l'eau.

III. Biologie du parasite

III.1.Taxonomie

La classification classique des cryptosporidies proposée par LEVINE en 1984 est toujours admise actuellement (tableau I).

Tableau I : classification taxonomique de *Cryptosporidium* (Bourgouin, 1996).

Règne	Protiste	Procaryotes.
Sous-règne	Protozoa	Organisme unicellulaire.
Embranchement	Apicomplexa	Présence d'un complexe apical ; toutes les espèces sont parasitaires.
Classe	Sporozoasida	Reproduction asexuée, avec formation d'oocyste.
Sous-classe	Coccidiasina	Cycle de développement comprend : Mérogonie, gamétogonie et sprogonie.
Ordre	Eucoccidiorida	Mérogonie (ou schizogonie) présente.
Sous-ordre	Emiriorina	Développement indépendant de la Microgamie et de la Macrogamie.
Famille	Cryptosporidiidae	Cycle monoxène, oocystes contenant quatre sporozoïtes nus (sans-sporocyste).
Genre	Cryptosporidium	Le seul genre de la famille des cryptosporidiidés (Chermette et Boufassa, 1988).

La classification a connu plusieurs remaniements ces dernières années. Arrivant ainsi à dénombrer 26 espèces de cryptosporidies infectant plusieurs espèces animales et cela grâce à de nouveaux outils récents de la biologie moléculaire, qui ont donné une meilleure connaissance sur la taxonomie du *Cryptosporidium* (voir annexe 1). De nouvelles données viennent constamment compléter ou corriger l'état actuel des connaissances concernant la systématique de *Cryptosporidium spp*, qui fait encore l'objet de publications quasi mensuelles (Rieux, 2013).

En effet, on a toujours considéré que *Cryptosporidium spp* appartenait aux coccidies, en raison des nombreuses similitudes de leur cycle biologique. Cependant, *Cryptosporidium spp* ne semble pas posséder d'organelle « mitochondria-like » : l'apicoplaste, à la différence des coccidies et autres membres du phylum (Abrahamsem et al., 2004). Certaines données laissent penser que *Cryptosporidium spp* serait davantage apparenté aux grégaires qu'aux coccidies, de par leur développement intracellulaire et extracytoplasmique (Karanis et Aldeyarbi, 2011).

Aujourd'hui pour valider et nommer une espèce appartenant au genre *Cryptosporidium* il faut tenir compte de plusieurs critères :

- Critères morphologiques concernant la taille, la forme et la structure des différents stades de développement et notamment de l'oocyste ;
- Critères biologiques : le site de prédilection de l'infection, la durée des périodes pré-patentes et patentes, l'intensité de l'excrétion des oocystes, le degré du pouvoir infectieux et des précisions (espèce, âge, statut immunitaire) sur les hôtes infectés naturellement et expérimentalement ;
- Critères génétiques : des différences dans la séquence nucléotidique de gènes bien connus, codant pour de l'ARN ribosomal ou des protéines structurales et/ou fonctionnelles (Fayer, 2010).

Des critères biochimiques peuvent également être retenus pour différencier les espèces mais ceux-ci requièrent des méthodes coûteuses et difficiles à mettre en place (Xiao *et al.*, 2004).

III.2. Localisation du parasite

Les cryptosporidies sont décrites pour la première fois dans les glandes gastriques, par la suite, ils ont été observés dans le tractus intestinal chez de nombreuses espèces animales (Morin, 2002). Ils se localisent préférentiellement dans la portion distale du jéjunum et de l'iléon mais d'autres portions de l'intestin peuvent être atteintes (Khelef et al, 2007). Néanmoins, d'autres localisations sont observées mais qui reste rare tel que l'épithélium des glandes annexes, urinaire, génital et la localisation respiratoire qui est notamment fréquente chez les oiseaux (Chermette et Boufassa, 1988).

Sachant que ce parasite occupe une position très particulière dans la cellule épithéliale, il est retrouvé en position intracellulaire mais extra cytoplasmique, alors qu'aucun autre organisme n'est retrouvé à l'abri du milieu intestinal hostile (TziporiI, S., Griffiths J.K, 1998).

Comme les autres coccidies, le genre *Cryptosporidium* est situé dans une vacuole parasitophore, entourée d'une membrane parasitophore, cette dernière présente une perméabilité sélective sorte d'obstacle à la prise directe des nutriments dans le cytoplasme, contrairement aux autres coccidies, les cryptosporidies n'est qu'en partie entouré par cette membrane ce qui les laisse prélever la quasi-totalité de ces nutriments et cela grâce à une structure unique appelée : l'organe de nutrition(TziporiI, S., Griffiths J.K, 1998).

III.3. Cycle évolutif

L'ensemble des espèces du genre *Cryptosporidium* sont des parasites intracellulaires obligatoires (Fayer et al, 2007 ; Chalmers et al, 2013). Ce sont des parasites monoxènes : nécessite un seul hôte pour effectuer leur cycle de développement qui se déroule dans les cellules épithéliales de l'intestin (pour la plupart des espèces) (Rocques, 2006).

Le cycle évolutif du *Cryptosporidium* est semblable à celui des *Eimeriorina* monoxènes, avec cependant, deux particularités :

- Sporulation endogène des oocystes, ce qui les rend directement infectant d'où son importance du point de vue épidémiologique (Auquier, 2002).
- Existence de deux types d'oocystes : oocystes à paroi épaisse, qui seront évacués dans le milieu extérieur et oocystes à paroi mince, qui évoluent dans l'intestin et s'ouvrent dans la lumière intestinale et qui est responsable de l'auto infection (Auquier, 2002).

Le cycle se déroule selon les étapes décrites ci-dessous :

Excystation : Une fois que l'hôte ingère les oocystes présents dans le milieu extérieur, ces oocystes vont excyster sous l'action de la trypsine et des sels biliaires ce qui altèrent leurs paroi d'où libération des quatre sporozoïtes.

Ces éléments invasifs vont se déplacer jusqu'à leurs arrivés au niveau de la bordure en brosse des cellules épithéliales de l'intestin. Ils pénètrent alors et s'entourent d'une vacuole parasitophore, vacuole ayant pour origine la membrane plasmique des cellules épithéliales, pour devenir des trophozoïtes. Cette vacuole est le lieu d'échange entre le parasite et la cellule parasitée, mais elle permet également la protection du parasite en empêchant la fusion avec les lysosomes. Le parasite

se développe en position intracellulaire mais extra cytoplasmique (Fayer et al, 2007 ; Chalmers et al, 2013).

Mérogonie

La 1ère génération de la reproduction asexuée donne des mérontes de type I qui contiennent 8 mérozoïtes (formés par des divisions nucléaires successives).

Ces mérozoïtes de type I, une fois libérés, ont deux devenir possibles :

- soit ils vont reformés des mérontes de type I par phénomène de rétro-infection.
- soit ils vont lyser et envahir les cellules épithéliales voisines et former ensuite des mérontes de type II (4 mérozoïtes II) (Rieux, 2013).

Gamétogonie

Les mérozoïtes de 2ème génération produisent des micro-gamontes mâles et des macro-gamontes femelles qui évolueront en micro et macro gamètes.

La fécondation des macrogamètes femelles par les microgamètes mâles aboutit à la formation d'un zygote (Rieux, 2013).

Sporogonie ou sporulation

Une fois le zygote est formé, il va être entouré par une membrane kystique résistante (paroi). Ce dernier va subir une sporulation pour donner 4 sporozoïtes « oocyste sporulé ».

Ces oocystes matures sont émis directement sporulés dans la lumière intestinale et sont donc directement infectants pour un hôte sensible (Fayer et al, 2007 ; Chalmers et al, 2013).

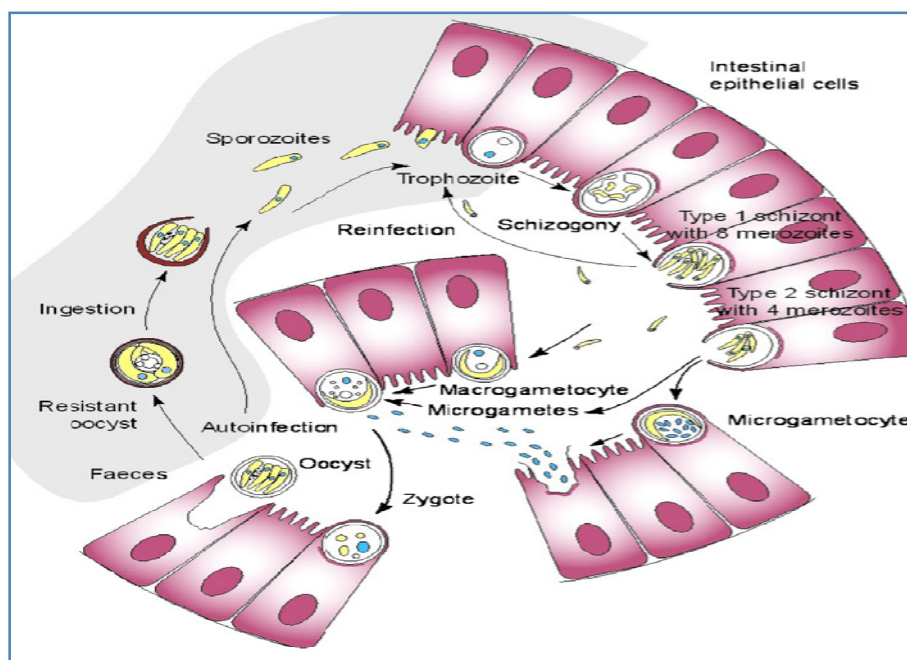


Figure I : Cycle évolutif de *Cryptosporidium spp* (Smith et al., 2007).

Période prépatente est la durée qui s'écoule entre l'ingestion et l'excrétion des premiers oocystes. Elle est de 2 à 14 jours chez la plupart des espèces domestiques avec une moyenne de 3 à 6 jours.

Période patente : (durée totale d'excrétion) : varie de quelques jours à quelques mois en fonction de l'immunocompétence de l'hôte, de l'espèce de *Cryptosporidium* en cause. Expérimentalement, lorsqu'on infecte des veaux nouveau-nés avec *Cryptosporidium parvum*, la durée d'excrétion s'étend de 4 à 13 jours (Paoletti, 2002).

III.4. Morphologie les oocystes

Parmi les coccidies, les oocystes de *Cryptosporidium spp.* sont les plus petits, leur diamètre varie entre 4 et 8 μm selon les espèces. Ils ont une forme sphérique à ovoïde et contiennent chacun quatre sporozoïtes nus (sans sporocyste). La paroi de l'oocyste est composée de deux couches : la couche externe qui est composée d'une matrice polysaccharidique et la couche interne, qui est composée de glycoprotéines filamenteuses. La couche externe est immunogène et très résistante aux protéases alors que la couche interne de par sa composition confère une certaine élasticité à la paroi. A l'un des pôles, une suture est visible sur la paroi, cette suture permet aux sporozoïtes de sortir de l'oocyste au moment de l'excystation (Fayer et al, 2007).

III.5. Résistance des oocystes de *Cryptosporidium* dans l'environnement

Dans le milieu extérieur, les oocystes excrétés déjà sporulés sont directement infectants. Ils bénéficient d'une grande résistance et survivent facilement sur de nombreux supports pendant plusieurs mois. En effet, il a été montré qu'ils pouvaient survivre plus de 6 mois dans des conditions favorables d'humidité et de chaleur (Fayer et Xiao, 2007).

Les variations de température naturelles et les désinfectants classiques tels que (crésyl, dérivés iodés, hypochlorite, dérivés de benzylkonium...) n'inhibent pas le pouvoir infectant de l'oocyste (Campbell et al., 1982).

La destruction des oocystes est réalisée seule par l'ammoniac à 5%, le formaldéhyde à 10% ainsi que les températures < -20°C et une température de 71,7°C pendant 5 secondes (Chartier, 2002 ; Chalmers et Giles, 2010).

Des oocystes gelés et conservés à -10°C pendant une semaine sont toujours infectants. Ils peuvent donc survivre dans l'eau même à basse température mais pas dans les chauffe-eaux des habitations.

IV. Epidémiologie

IV.1. Espèces affectées

Le genre *Cryptosporidium* spp. possède une variété d'hôtes très importante (Leconte, 2013). Ainsi, de nombreux mammifères, oiseaux et reptiles, domestiques ou sauvages sont réceptifs au parasite (Rieux, 2013).

En ce qui concerne les espèces domestiques, les élevages bovins, ovins et caprins sont les plus touchés par la cryptosporidiose qui, en plus d'entraîner des pertes économiques importantes, pose également des problèmes de santé publique (Leconte, 2013).

Les jeunes ruminants qui développent des formes cliniques de la maladie sont affectés par *C. parvum*, les adultes étant généralement porteurs sains et excréant les oocystes (Rieux, 2013).

IV.2. Répartition géographique

C'est une zoonose cosmopolite. Le parasite est retrouvé dans le monde entier (Appelbee *et al.*, 2005 ; Chartier, 2001).

En Algérie, la présence de *Cryptosporidium* spp. a été démontrée suite à des études épidémiologiques réalisées dans différentes régions. En effet le protozoaire a été retrouvé dans des

matières fécales de caprins provenant d'élevages extensifs, situés à Boumerdes et Alger (Baroudi, 2011). Une autre étude réalisée par Khelaf et al (2007) montre la présence de *C.parvum* dans tous les élevages bovins suivis au cours d'une enquête épidémiologique dans l'Est et le Centre de l'Algérie. Chez les chevaux, une étude a été réalisée en Algérie par Laatamna et al (2013) dans deux fermes gardant le pur-sang arabe, Arabe et le Barbe examinés pour la présence de *Cryptosporidium* non associée à des diarrhées. Cette étude rapporte pour la première fois en Algérie la présence de *Cryptosporidium* et du génotype *hedgehog* chez les chevaux.

IV.3. Critères de sensibilité et de réceptivité de l'hôte

IV.3.1. l'espèce

La cryptosporidiose touche un très grand nombre d'espèces animales aussi bien domestiques que sauvages. Chez les ruminants domestiques, les caprins sont les plus sensibles, suivis des bovins puis des ovins (Chartier et Paraud , 2010).

IV.3.2. Age

Chez les bovins, l'étude de Santin *et al* (2008) montre que la prévalence de l'infection est plus élevée chez les veaux non sevrés que chez les veaux sevrés et les génisses, évoquant ainsi que les jeunes animaux sont plus sensibles à *Cryptosporidium spp*. Dans cette même étude, il est mis en évidence que l'espèce de *Cryptosporidium* incriminée diffère en fonction de l'âge des animaux : les veaux non sevrés sont principalement atteints par *C.parvum* tandis que dans les autres tranches d'âge des espèces au pouvoir pathogène plus faible sont décrites (*C.bovis*, *C.andersoni*, *C.ubiquitum*).

Et dans une enquête épidémiologique effectuée, dans l'Est et la centre de l'Algérie, sur des bovins, par Khelef et al (2007) montre que la cryptosporidiose était rencontrée surtout chez des veaux âgés de 2 à 3 semaines.

IV.3.3. Le statut immunitaire

Le statut immunitaire de l'animal joue un rôle dans l'installation de l'infection. Celle-ci sera facilitée chez un individu présentant une immunodéficience, qu'elle soit naturelle ou acquise. Ainsi des infections sévères ont été décrites chez des animaux immunodéprimés tels que des chats, des chiens, des chevaux et des singes (O'Donoghue, 1995).

Il a été montré que les animaux s'infectent dès la naissance et que la prévalence d'excrétion est maximale chez les ruminants non sevrés. En effet, l'excrétion débute vers 4-5 jours d'âge, atteint son maximum entre 7 et 10 jours puis diminue à partir de 16-17 jours (Trotz-Williams et al., 2007 ; Paraud et al., 2010). Cependant, la prise du colostrum dans les premières heures de vie permet un transfert d'immunoglobulines de la mère vers le nouveau-né, le protégeant alors d'un certain nombre d'infections. Ainsi, un défaut au niveau du colostrum, en quantité et/ou en qualité, est souvent associé à des épidémies de cryptosporidiose en élevage (Anderson, 1998).

Chez l'homme, la cryptosporidiose est décrite initialement comme le cause de brefs épisodes diarrhéiques chez les enfants, elle est surtout connue depuis l'émergence du sida provoquant, chez les malades immunodéprimés, de graves syndromes diarrhéiques cholériformes.

IV.4. Facteurs de risques

IV.4.1. La saison

Plusieurs auteurs ont tenté de mettre en évidence le caractère saisonnier de la cryptosporidiose chez les Ruminants. Dans une étude au Canada sur des veaux allaitants, la prévalence de l'infection est plus élevée en hiver et au printemps, coïncidant ainsi avec la période des vêlages. En revanche, une autre étude, menée dans un élevage laitier aux Etats-Unis avec des vêlages tout au long de l'année, a montré que la prévalence est plus élevée pendant l'été (De graaf *et al.*, 1999). L'étude de (Trotz-williams *et al* (2007) au Canada dans un élevage laitier a mis en évidence que l'excrétion d'oocystes est plus élevée chez les veaux nés en été que chez ceux nés en hiver.

Cependant, l'effet saison observé pourrait être dû à un regroupement des animaux pendant ces périodes et donc à une contamination de l'environnement plus importante. Ainsi de manière générale, le pic d'incidence de la cryptosporidiose est observé lors du pic d'incidence des naissances (Paoletti, 2002).

IV.4.2. La densité animale

Une forte densité animale facilite les contacts entre les individus et ainsi la transmission du parasite. Cette situation peut se retrouver dans des élevages avec une mauvaise conception des bâtiments, qui associée à une hygiène défailante des locaux et à un renouvellement de l'air insuffisant, facilite la contamination des animaux (Paoletti, 2002).

IV.4.3. La conduite de l'élevage

La gestion de l'élevage dans son ensemble peut être à l'origine d'une augmentation de la prévalence de la cryptosporidiose. Ainsi, une alimentation carencée, de mauvaises conditions d'hygiène, permettent l'installation et le développement d'affections diverses, notamment la cryptosporidiose.

IV.5. Sources de contamination

La contamination se fait d'une manière identique chez l'homme et chez l'animal, par ingestion d'oocystes infectants présents dans l'environnement (Rieux ,2013).

Chez les ruminants, les oocystes sont ingérés lors de la consommation d'aliments ou d'eau souillée, par léchage du pelage ou de la litière, et même par contact du matériel d'élevage contaminé.

En effet, un nombre de moins de 50 oocystes de *C. parvum* est largement suffisant pour infecter un veau (Zambriski et al, 2013).

Les jeunes ruminants présentent la source principale d'oocystes dans l'environnement car ils sont les plus excréteurs ce qui permet d'avoir une contamination massive et rapide au sein de l'élevage (Paraud et al, 2009). Contrairement, les adultes jouent le rôle de réservoir du parasite en raison d'une excrétion résiduelle à faible niveau (Santín et al, 2008).

Enfin, *Cryptosporidium* sont retrouvés chez une grande variété d'animaux sauvages cervidés, rongeurs, insectivores et lagomorphes ce qui laissent contaminer l'environnement et le bétail (Ramirez et al ,2004).

IV.6. Mode de contamination

La transmission du parasite se fait essentiellement par voie oro-fécale, via l'ingestion d'oocystes t émis par l'animal malade.

La contamination par la voie aérienne est anecdotique et concerne principalement les Oiseaux. Certaines espèces de *Cryptosporidium*, en particulier *C. parvum* sont retrouvées généralement chez toutes les espèces de ruminant.

Généralement, les animaux sont regroupés dans un espace qui est relativement restreint ce qui fait que la transmission peut se faire très rapidement lorsqu'un animal est contaminé (Rieux ,2013).

Ce qui fait que la transmission, peut se réaliser par plusieurs modalités :

IV.6.1. Consommation d'eau souillée

Le parasite peut contaminer l'eau des ressources superficielles et souterraines et même les eaux de distribution publique. des cas d'épidémie ayant une origine hydrique à été observés en 1993 à Milwaukee, aux États-Unis avec une estimation de 403000 personnes ont été infectés (Mac Kenzie.WR,et al.,1994) . le risque de transmission est due à la présence des oocystes de faible taille, leur résistance aux concentrations de chlore utilisées dans le traitement des eaux de consommation, et le rôle des mammifères d'élevage, qui assurent une contamination massive de l'environnement et des eaux de surface (Graczyk TK,et al.,1996).

IV.6.2. Transmission zoonotique

La fréquence d'isolement de *Cryptosporidium* au cours de la cryptosporidiose humaine reflète la circulation du parasite du réservoir animal à l'homme. Cette transmission peut être directe (cryptosporidiose chez des éleveurs ou des vétérinaires) ou indirecte (eau, aliments ou environnement souillé) (X-ming Chen, M.D,et al., 2002).

IV.6.3. Transmission alimentaire

Depuis 1993, quatre épidémies reliées à l'alimentation ont été rapportées, du faite de la possibilité de la transmission par des aliments souillés (lait, jus de fruits, salades, crudités). Cela est lié à un défaut dans la chaîne de traitement de l'aliment (Dupont HL, et al., 1995).

La contamination se fait également par l'intermédiaire des oiseaux et des insectes qui interviennent comme vecteurs du parasite, assurant sa dispersion via la contamination des eaux de surface par des oiseaux.

IV.7. La prévalence

La prévalence de la maladie représente le nombre d'animaux infectés par le genre *Cryptosporidium* spp, à un moment donné et dans une population donnée. Cependant, la plupart des études menées sur le sujet visent à déterminer la prévalence d'excrétion, c'est-à-dire le nombre d'animaux excréant des oocystes indépendamment de leur statut clinique à un moment donné (Manent-Manent, 2014).

La détermination de la prévalence d'excrétion chez les espèces domestiques a fait l'objet d'un grand nombre d'études.

Chez les bovins : la prévalence d'excrétion est :

- a) maximale chez les veaux non sevrés (45,8%) (Santin et al., 2008).
- b) diminue chez les veaux sevrés (18,5%) et chez les génisses (2,2%) (Santin et al., 2008).
- c) plus élevée pour les veaux allaitants que et moins chez les veaux laitiers (Naciri et al., 1999).

Cependant, La présence de porteurs asymptomatiques de *Cryptosporidium spp* ne laisse pas évaluer la fréquence réelle de ce parasitisme (Rieux, 2013).

V. Pouvoir pathogène

La cryptosporidiose se traduit par une diarrhée qui associe une composante sécrétoire et une composante de malabsorption (Tzipori S, Ward H, 2002). Jusqu'à présent, les facteurs de virulence de *Cryptosporidium spp* ne sont pas bien connus (Rieux, 2013). Compte tenu de l'abondance de la diarrhée observée chez les individus, ils ont suspectés l'existence d'une entérotoxine produite par le parasite (Fayer, 2004). Plus récemment des études réalisées sur des souris ont mis en évidence la capacité de *C. parvum* à induire des dysplasies intestinales (Certad et al., 2012).

Des cas d'arthrites réactionnelles ont été rapportés lors de cryptosporidiose chez des personnes apparemment en bonne santé. Les mécanismes en cause sont encore inconnus (Charlmers et Davies, 2010).

Histologiquement la muqueuse intestinale présente une atrophie villositaire et une hyperplasie des cryptes, avec une infiltration de la lamina propria par des lymphocytes, des macrophages et des polynucléaires neutrophiles, et la présence des lymphocytes T et polynucléaires neutrophiles intra épithéliaux (Alaoui, 2010).

VI. La cryptosporidiose : maladie

La cryptosporidiose est une affection zoonotique responsable de diarrhée particulièrement sévère chez les nouveaux nés (animaux ou humains) et les individus immunodéprimés (Chartier, 2001).

Il existe également des porteurs sains ou asymptomatiques qui ne déclenchent aucune maladie malgré qu'ils soient infectés, ce qui constituent des réservoirs de la maladie étant donné qu'ils excrètent des oocystes de *Cryptosporidium* (Rieux, 2013). Cette dernière est responsable des pertes économique en élevage de ruminant (Santín et al., 2008).

VII. Signes cliniques

VII.1. Chez les ruminants

Chez le veau, la cryptosporidiose se manifeste par une diarrhée de couleur jaune verdâtre à brun verdâtre, parfois muqueuse avec éventuellement du sang, du mucus ou du lait caillé (Paul, 2010), associée à un abattement, la déshydratation, la perte d'appétit et par conséquent la perte du poids (Daignault, 2007).

Les animaux malades peuvent également présenter du ténesme et de la fièvre (Smith, 2008).

Les symptômes peuvent durer de 4 à 14 jours et sont d'une sévérité variable (Thompson *et al.*, 2008). Les taux de morbidité dans les élevages varient très fortement, et généralement la mortalité est faible (Smith, 2008).

VII.2. Les signes cliniques chez les autres espèces animales (tableau II)

Tableau II : les signes clinique chez les autres espèces animales (Manent-Manent, 2014)

Les espèces animales	Signes cliniques
Les petits ruminants	• L'infection s'installe chez les petits ruminants âgés de 5 à 20 jours. • Présence d'une diarrhée de consistance molle à liquide, jaunâtre, associée à une excrétion élevée d'oocystes, de l'apathie, des douleurs abdominales et de l'anorexie entraînant une perte de poids et un retard de croissance.
Les mammifères	Chez le chien, la cryptosporidiose est généralement asymptomatique, parfois des signes cliniques frustes sont observés. Une diarrhée chronique ou intermittente de l'intestin grêle, un amaigrissement et parfois une dysorexie chronique et des vomissements ont été rapportés. Chez le chat, ils ont montrés que 50% des individus infectés par <i>Cryptosporidium</i> présentent des symptômes de diarrhée. Chez le cheval, l'infection par <i>Cryptosporidium</i> peut être asymptomatique. Chez le porcelet, des vomissements, de la diarrhée et de l'anorexie peuvent être observés. Cependant, dans la majorité des cas, l'infection est asymptomatique ou de faible intensité Chez les jeunes Primates, la cryptosporidiose peut provoquer de la diarrhée sur des périodes allant de 3 à 66 jours
Les oiseaux	<i>Cryptosporidium meleagridis</i> infecte préférentiellement le tractus digestif, la bourse de Fabricius et le cloaque, et est à l'origine de signes cliniques variables et d'une mortalité modérée (Baroudi <i>et al.</i>, 2013). <i>C.baileyi</i>, espèce le plus souvent associée à la cryptosporidiose chez les poulets, atteint le tractus respiratoire, la bourse de Fabricius et le cloaque .Des symptômes respiratoires et oculaires sont alors présents. De rares cas d'infections rénales ont également été rapportés.

VIII. Diagnostic

VIII.1. Diagnostic épidémiologique et clinique

Les signes cliniques et les critères épidémiologiques permettent de suspecter mais pas de confirmer la cryptosporidiose. Les critères de suspicion sont l'apparition d'une diarrhée chez des animaux âgés de 5 à 21 jours, dont la prévalence augmente à mesure que la saison des mises-bas avance, et résistante aux traitements habituellement utilisés (Paraud et Chartier, 2012).

VIII.2. Diagnostic différentiel

Toutes les causes nutritionnelles ou infectieuses du complexe des diarrhées néonatales des ruminants entrent dans le diagnostic différentiel :

- Des affections bactériennes : *E.coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter*...
- Des affections virales : Rotavirus, coronavirus, virus du BVD/MD, torovirus, astrovirus,
- Des affections parasitaires : *Cryptosporidium spp.*, *Giardia spp.*, *Eimeria spp.*....
- Des causes non infectieuses, alimentaires ou dues au stress.

Le Tableau III présente les principaux éléments de diagnostic différentiel des diarrhées néonatales chez les bovins (voir annexe II).

VIII.3. Diagnostic de laboratoire

Le diagnostic de la cryptosporidiose repose sur la mise en évidence de la forme de résistance, l'oocyste (Geurden et al., 2006 b ; Brook et al., 2007). La mise en évidence des oocystes peut se faire de façon directe, à l'aide des techniques de coloration appliquées à des échantillons coproscopiques (par exemple, Heine, Ziehl-Nielsen modifié) ou bien par marquage, avec des anticorps monoclonaux fluorescents (immunofluorescence : IF). Des tests ELISA ciblant les antigènes de *Cryptosporidium spp.*, sont également disponibles et peuvent être utilisés lors de la recherche du parasite (Fayer et al, 2007). D'autre part, la mise en évidence du parasite peut se faire de façon directe à l'aide de la biologie moléculaire et notamment par Polymerase Chain Reaction (PCR) ciblant un gène propre au genre *Cryptosporidium* (Rieux, 2013).

VIII.3.1.Mise en évidence des oocystes des *Cryptosporidium spp*

3.1.1. techniques de concentration

Les méthodes de détection ou d'identification du parasite peuvent être précédées par des méthodes de concentration ; par sédimentation, flottation ou immunoséparation magnétique. L'utilisation de ces techniques dépend des laboratoires, des types d'échantillons à traiter et des types d'études à réaliser sur les prélèvements.

a). Technique de sédimentation

Cette technique permet de concentrer les oocystes de *Cryptosporidium spp* dans le culot et d'éliminer un maximum de débris (végétaux, matières grasses présentes dans les matières fécales des jeunes animaux, etc). Pour la réalisation de cette technique un petit échantillon fécal est suffisant (500 mg à 4 g). L'efficacité de la détection est augmentée lors de l'ajout de certains produits : du formol pour la fixation et la conservation des parasites et de l'éther : pour l'élimination des matières grasses (Allen et Ridley, 1970 ; Fayer et Xiao, 2007).

b). Technique de flottaison

La flottaison est la technique de concentration la plus utilisée en médecine vétérinaire. Son principe fait intervenir un milieu liquide (sulfate de zinc, nitrate de sodium) qui est plus dense que les oocystes à concentrer. Les oocystes au contact de ces liquides remontent à la surface et peuvent être récupérés afin d'être détectés par une méthode appropriée. Il est important que ce liquide ne modifie pas la forme ou la taille des oocystes de façon à ce qu'ils puissent être détectés par la suite (Smith, 1998 ; Fayer et Xiao, 2007). De nombreuses techniques de flottaison ont été décrites dans la littérature (flottation par le saccharose, le chlorure de césium, le sel en saturation...) (Silverlås et al., 2010).

3.1.2. Techniques de coloration

Les techniques de coloration des cryptosporidies sont nombreuses : Heine, Auramine- Phénol, Ziehl-Neelsen modifiée, lugol, Giemsa, Safranine etc (Fayer et Xiao, 2007). Ces techniques de colorations sont simples et peu onéreuses. Elles requièrent un œil exercé.

Le diagnostic de routine est souvent fait avec ces méthodes étant donné le haut niveau d'excrétion d'oocystes chez les animaux diarrhéiques atteints de cryptosporidiose. (Chartier *et al.* 2002), mais ne sont pas suffisamment sensible pour détecter les oocystes chez l'animal asymptomatique (Clark et al., 1999).

a). Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée (ZNM)

Cette coloration est une variante de la technique de Ziehl-Neelsen utilisée en bactériologie. Cette coloration par la fushine de Ziehl et le vert de malachite permet de visualiser les oocystes en rouge sur un fond vert (ou bleu si la contre-coloration a été effectuée au bleu de méthylène) (Casemore et al., 1985). Cette méthode est parfois considérée comme la technique de coloration de référence (Chartier et al., 2002 ; Fayer et Xiao, 2007).

L'inconvénient de cette technique est qu'il est possible de confondre les oocystes avec des levures, des spores de champignons ou des bactéries (Casemore, 1991).

b). Coloration de Heine

La coloration de Heine est une variante plus rapide de la technique Ziehl-Neelsen modifiée proposée par Heine en 1982. Elle est rapide et moins couteuse que la technique de ZNM mais nécessite l'utilisation d'un microscope à contraste de phase, ce qui constitue une de ses limites d'utilisation. Cette technique consiste à mélanger soigneusement les fèces dans un volume égal de carbolfuchisine pendant une minute. Le mélange réalisé est ensuite étalé en frottis mince et séché à l'air (Heine, 1982).

Les oocystes, non colorés, apparaissent brillants sur le fond rose de la préparation alors que les autres éléments non parasitaires de la lame sont colorés en rouge.

L'inconvénient de la technique est que les lames doivent être lues rapidement (dans les 15 minutes) car la réfringence s'atténue très vite puis disparaît.

VIII.3.2. Méthodes immunologiques

Différentes méthodes immunologiques ont été décrites pour la détection des oocystes de cryptosporidies : l'immunofluorescence, l'ELISA, l'immunochromatographie.

3.2.A. l'immunofluorescence directe

Les tests d'immunofluorescence reposent sur l'identification des oocystes par un anticorps monoclonal dirigé contre des déterminants antigéniques de la paroi des oocystes et une révélation par la fluorescence. Ils sont pratiqués sur lame, sur un dépôt de matières fécales ou après concentration. Les oocystes apparaissent marqués avec une fluorescence verte périphérique (paroi de l'oocyste). Ces techniques sont plus spécifiques et plus sensibles que la coloration de Ziehl-Neelsen, elles présentent un intérêt pour le diagnostic des pauci-infestations (infestations légères) et

pour les enquêtes épidémiologiques. Elles présentent l'inconvénient de nécessiter un microscope à fluorescence, et aussi d'être coûteuse.

3.2.B. Détection des antigènes des cryptosporidies par l'ELISA

Cette technique permet la recherche des antigènes des *Cryptosporidium spp* dans les fèces, on parle alors de copro-antigènes. Différents kits sont commercialisés, et utilisés selon le type du prélèvement (fèces, aliment, eau,...) (Fayer et Xiao, 2007). Cette technique ne permet pas la quantification des oocystes (Chartier et al., 2002).

VIII.3.3. Le diagnostic moléculaire

La recherche d'ADN de *Cryptosporidium* peut être réalisée par PCR. Cette technique est d'une grande sensibilité mais n'est pratiquée à ce jour que dans des laboratoires spécialisés ou de référence. L'amplification moléculaire permet également d'identifier les espèces et sous-espèce de *Cryptosporidium* par analyse de fragments de restriction ou par PCR spécifique (Guyot, 2012).

IX. Traitement

Il n'existe à ce jour aucun traitement spécifique, réellement efficace permettant de soigner la cryptosporidiose. Cela est dû à la position particulière qu'occupe le parasite dans les cellules hôtes, qui ne favorise pas l'action des médicaments (Fayer et Xiao, 2007).

Près de 200 molécules ont été testés mais l'efficacité vis-à-vis de la cryptosporidiose est peu révélées, certaines sont actuellement utilisées mais hors de AMM, avec des résultats controversés (Naciri M et al., 1999).

En raison du manque de molécules réellement efficace, un traitement symptomatique analogue à celui des diarrhées néonatales est mis en place (Rieux, 2013).

Néanmoins, deux molécules ont fait l'objet de la majorité des essais chez les ruminants : le **lactate d'halofuginone (quinazolinone)** et le **sulfate de paromomycine (antibiotique aminoside)** mais les critères d'efficacité évalués sont également différents d'une étude à l'autre (Paraud et Chartier, 2012).

- **lactate d'halofuginone** : est le seul médicament autorisé en France. il est administré par voie orale et il n'agit que pendant les stades asexués (deux premiers jours du cycle. il présente une action cryptosporidiostatique (Villacorta et al., 1991).

Chez les veaux, il a été rapporté que l'administration préventive d'une dose

journalière supérieure à 0.06 mg/kg pendant 7 jours permettait une réduction de l'excrétion en oocystes et de la diarrhée (Lefay et al., 2001). Quand l'administration est curative (animaux en diarrhée), sur 7 jours, une faible réduction du niveau d'excrétion est observée mais l'effet sur la diarrhée est très limité (Naciri et al., 1999).

- **Le sulfate de paromomycine** : Chez le veau, lors de l'administration préventive d'une dose de 100 mg/kg sur une durée de 11 jours, une excrétion quasi-nulle est observée (Fayer et Ellis, 1993). Les auteurs ont suggéré que bien qu'ayant une puissante activité anti-cryptosporidienne, cette molécule ne permettait pas le développement d'une immunité efficace contre le parasite. Ceci peut présenter un grand inconvénient en conditions naturelles car les veaux se contaminent en permanence et des réinfections peuvent survenir dès l'arrêt du traitement (Rieux, 2013).

X. Prophylaxie

X.1. Prophylaxie sanitaire

Le contrôle de la cryptosporidiose passe par des mesures hygiéniques et préventives afin de limiter la contamination des animaux.

En ce qui concerne la gestion du troupeau, il est important de réduire la densité animale pour limiter au maximum les contacts entre les animaux. De même, la séparation des animaux selon les classes d'âge, la limitation des contacts entre le personnel de l'élevage et les jeunes permettent de diminuer les risques d'expansion de l'infection à tout le troupeau. L'introduction d'animaux issus d'un élevage au statut sanitaire inconnu doit être évitée (Paraud et Chartier, 2012).

En raison des phénomènes de ruissellement, les bâtiments de l'élevage ne devraient pas être situés à proximité des cours d'eau. Les effluents doivent être stockés et traités, l'épandage limité pour éviter la contamination des eaux de surface. Enfin, les animaux à la pâture doivent avoir accès à un point d'eau artificiel plutôt qu'à un cours d'eau (Ramirez *et al.*, 2004).

La gestion des animaux malades passe en premier lieu par l'isolement de ceux-ci. Le personnel de l'élevage veillera à s'occuper des animaux en bonne santé avant de s'occuper des malades ; le port d'une tenue différente entre ces deux groupes d'animaux est recommandé ainsi qu'un nettoyage soigneux après les soins aux malades (Paraud et Chartier, 2012).

Une attention particulière sera portée à la prise du colostrum chez les nouveau-nés et à la qualité de l'alimentation (Paraud et Chartier, 2012).

L'hygiène de l'élevage doit être maintenue à un niveau élevé notamment dans la maternité et dans les locaux des veaux. Une désinfection des bâtiments utilisant la chaleur humide ou des désinfectants chimiques avec une période de séchage est recommandée. Les équipements et plus particulièrement les systèmes d'alimentation doivent faire l'objet d'un nettoyage quotidien (Paraud et Chartier, 2012).

X.2. Prophylaxie médicale

➤ Vaccination des mères :

La protection des jeunes ruminants contre la cryptosporidiose s'est avérée partiellement possible par l'ingestion de colostrum issu de mères hyperimmunisées contre *C. parvum* au cours de plusieurs essais conduits en station. (Sagorida *et al.* 1999). Ces anticorps colostraux spécifiques neutralisent les sporozoïtes dans la lumière intestinale, avant que ceux-ci n'infectent les cellules épithéliales. La protection n'est réellement efficace que lorsque la concentration en anticorps colostraux protecteurs dans la lumière intestinale est élevée et maintenue comme telle entre la naissance et la fin de la période prépatente (Jenkins *et al.* 1998).

Ces résultats ont été obtenus en conditions expérimentales mais qui peuvent être différents en conditions naturelles du fait que la concentration en anticorps dans le colostrum décroît de façon très rapide dans les premières 24 heures et que la prise de colostrum par les jeunes sous la mère ne se fait pas toujours de façon si rapide et complète. De plus, dans les filières laitières les animaux peuvent recevoir un mélange de colostrum moins riche en anticorps suite à la mise à l'allaitement artificiel rapidement après la naissance (Rieux, 2013)

➤ Vaccination des jeunes :

La vaccination des nouveau-nés a l'avantage de générer une réponse à médiation cellulaire mais l'inconvénient c'est que l'infection survient dès le premier jour de vie et le délai trop court pour qu'un vaccin protecteur soit efficace (Innes *et al.*, 2011).

Partie expérimentale

I. Objectif

Dans les élevages bovins, les *Cryptosporidium*spp. font partie des agents étiologiques à l'origine des *Gastro-Entérites Néonatales* provoquant des pertes économiques importantes en raison de la morbidité et de la mortalité occasionnées. La sévérité de la cryptosporidiose est fonction du statut immunitaire de l'individu et d'autres paramètres liés aux conditions d'élevage.

Dans ce contexte, l'objectif de cette étude est d'apporter une contribution à la description de la cryptosporidiose chez le veau dans la Daïra d'Azazga et ceci par:

- La mise en évidence des facteurs de risques par l'élaboration d'une enquête suite à un questionnaire adressé pour le vétérinaire et l'éleveur.
- La recherche des oocystes de cryptosporidium chez le veau afin d'estimer la présence de cryptosporidiose dans la région.

II. Matériel et méthodes

II.1. Matériel

II.1.1. Animaux

Notre travail a porté sur un effectif de 37 bovins de différentes races appartenant à six élevages semi-extensifs situés dans la Daïra d'Azazga. Notre étude expérimentale s'est étalée sur une période allant de Juillet 2015 à Février 2016.

Les animaux qui ont été concernés par cette expérience sont 27 veaux âgés de moins de 3 mois diarrhéiques et non diarrhéiques et 10 vaches adultes (mères). Les mamans ont été étudiées afin d'explorer la transmission du parasite mère-veau (voir annexe 3).

II.1.2. Matière fécale

Trente-sept prélèvements de matière fécale ont été recueillis et ont servi à la recherche du parasite « oocyste ».

II.1.3. Questionnaire d'enquête

L'évaluation de la cryptosporidiose sur le terrain a fait l'objet d'un questionnaire qui a été distribué dans la région étudiée. Cette fiche d'enquête a porté sur les principaux points suivants : (voir annexe 4).

- L'âge et le sexe du veau,

- Le statut sanitaire,
- Les conditions d'hygiène,
- La saison,
- Vaccination,
- La transmission mère-veau.

II.1.4. Matériel de laboratoire, réactifs et appareillage

A). Appareil et matériel utilisés

Microscope optique

Centrifugeuse

Glacière

Verre à pied conique

Bac à colorant

Tube conique avec bouchon

Pipette Pasteur

Spatule

Lame large

Porte lame

Pot de prélèvement

Gant

B). Réactif et colorants :

Plusieurs réactifs et colorants ont été utilisés pour la réalisation de notre protocole dans les différentes méthodes pratiquées (voir annexe 5).

II. Méthodes

II.1. Protocole de prélèvement des selles

Les prélèvements des matières fécales ont été effectués dès leurs émissions dans des flacons en plastiques (pots de prélèvement) et cela par excitation de l'orifice anale à l'aide d'un thermomètre. Les selles ainsi récupérées sont recouvertes avec du bichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) à 2.5% afin d'éviter leur altération. Les échantillons ont été ensuite acheminés, au laboratoire de microbiologie 2 de l'ENSV D'EL ALIA, dans une glacière puis réfrigérées à une température de +4°C jusqu'à leur utilisation pour la recherche du parasite.



Photo personnelle I : prélèvement de matière fécale chez un veau

II.2. Protocole de recherche des oocyste

La stratégie méthodologique retenue s'appuie sur la concentration et l'examen microscopique. Les deux techniques les plus utilisées dans les laboratoires et qui nous ont servi à réaliser ce travail sont comme suit :

II.2.1. Technique de concentration décrite par Ritchie simplifiée par Alun et Ridley

Le principe de cette concentration est basée sur l'équilibre des phases hydrophile-lipophile de formol à 10% et d'éther contenant le parasite.

- Trois à cinq gramme (3 à 5g) de chaque prélèvement ont été déposés dans un verre à pied conique à l'aide d'une spatule,
- Une quantité de formol, 3 fois supérieure à celle des matières fécale, a été rajoutée dans le verre,
- Cette préparation a été homogénéisée grâce à un agitateur en verre (bâtonnet) puis laisser décanter pendant 2 minutes pour éliminer les gros éléments des selles,
- A l'aide d'une micropipette le surnagent a été aspiré et verser dans un tube conique de 15ml à raison des 2/3 du volume total à utiliser,
- Une solution d'éther a été rajoutée avec un volume correspondant au 1/3 de volume total de l'émulsion,
- Un vide de 1cm a été laissé une fois le tube fermé pour permettre la bonne émulsion entre les différentes phases,
- Le tube ainsi préparé a été vigoureusement agité à la main puis centrifugé à 2500 tours par minute pendant 5minutes.
- Après centrifugation le surnagent est jeté et le culot est gardé pour la coloration.

II.2.2. Technique de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et pohlenz

A). Préparation des frottis

Après identification des lames à l'aide d'un crayon noir, une goutte du culot a été déposée sur la lame et étalée en couche mince. Ce frottis ainsi préparé a été laissée séchée à l'air libre.

B). Fixation du frottis

Les lames préparées et séchées ont été fixées au méthanol pendant 5 minutes.

C). Coloration des lames

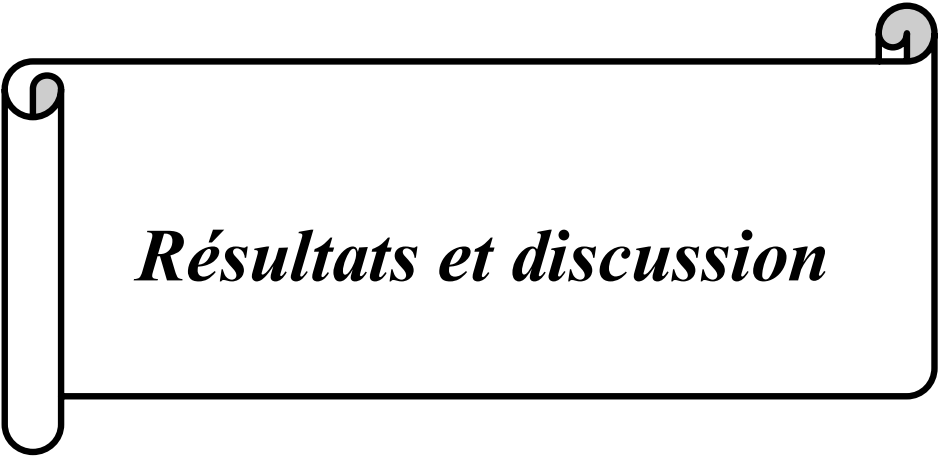
- L'étape de fixation a été suivie d'une coloration à la fuchsine de Ziehl phéniquée pendant 1heure,
- Après rinçage, une décoloration a eu lieu à l'acide sulfurique à 2% pendant 20 secondes avec agitation des lames ensuite rinçage à l'eau du robinet,
- Une contre coloration au Vert de Malachite à 5% a été encore effectuée pendant 5 minutes,

- Suite à cette dernière coloration les lames ont été rincées à l'eau du robinet et Observées à l'objectif x40 puis x100 sous immersion sur toute la surface de la lame du haut en bas et du gauche à droite.

Cette méthode laisse apparaître les oocystes colorés en rouge ou en rose sur fond vert ou bleu.



Photos personnelles II : méthode de prélèvement et les différentes étapes de la technique de sédimentation et la coloration de Ziehl-Nelson Modifiée.



Résultats et discussion

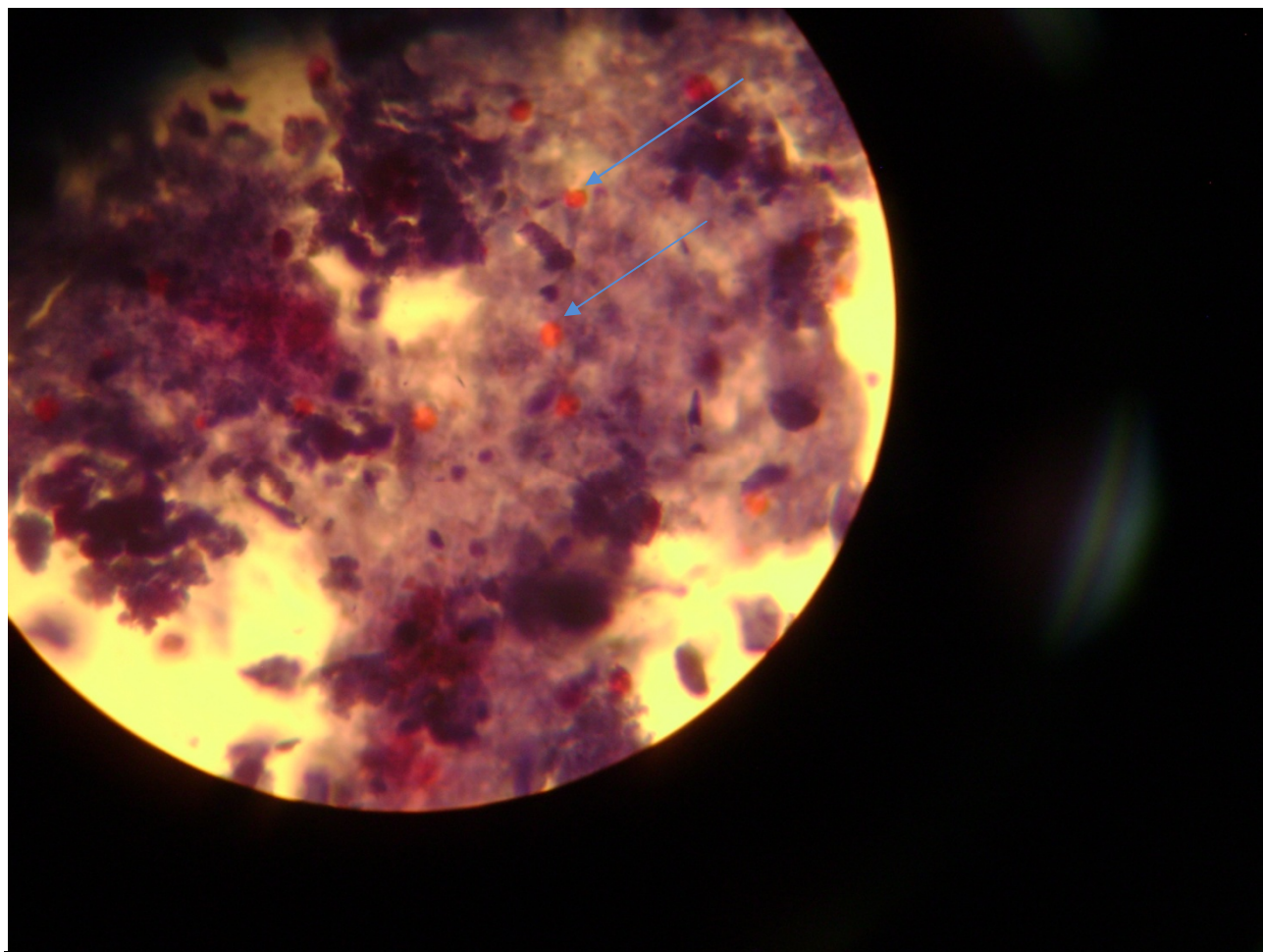


Photo personnelle III : Un prélèvement infecté par *Cryptosporidium* spp., observé sous microscope optique (x100) après coloration de ZiehlNeelsen modifiée par Henriksen et pohlenz.

III.1 Résultats de la recherche de *Cryptosporidium spp.* chez le veau dans la région d’Azazga

Lors de notre analyse menée sur un effectif de 27 veaux âgés de moins de trois mois, 14 veaux se sont révélés positifs pour *Cryptosporidium spp.*, soit un taux de 51.58%. 13 veaux se sont présentés négatifs pour ce parasite équivalent un taux de 48,15% (voir tableau IV et figure II).

Tableau IV : Fréquence de *Cryptosporidium spp.* chez les veaux dans la région d’Azazga

Prélèvement	Nombre	Pourcentage (%)
Positif	14	51 .85
Négatif	13	48 .15
Total	27	100

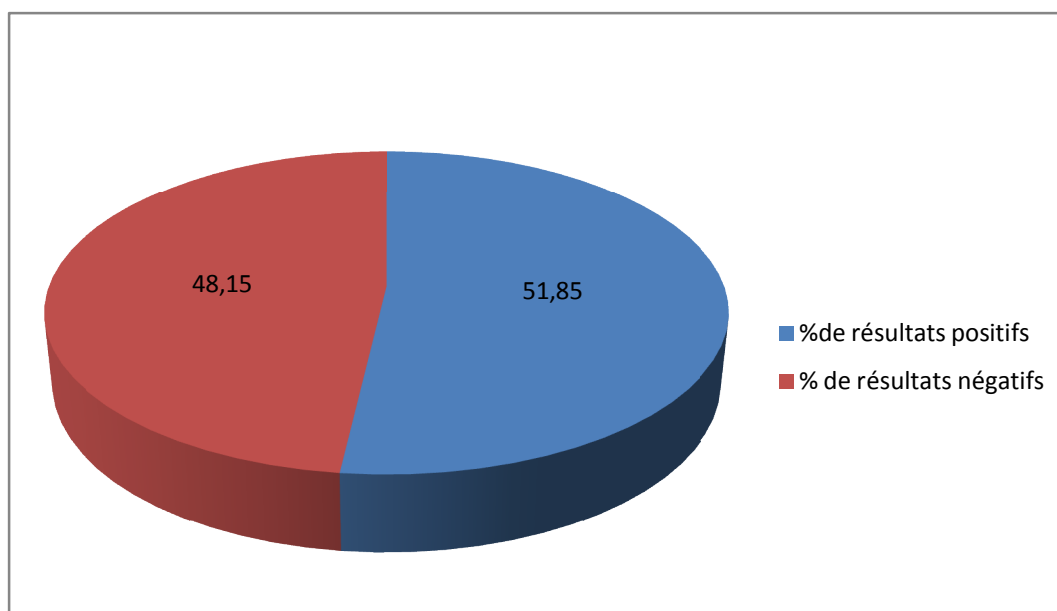


Figure II : fréquence de *Cryptosporidium spp.* chez les veaux dans la région d’Azazga.

D’après les données disponibles dans la littérature, la prévalence de *Cryptosporidium spp.* est rapportée par plusieurs auteurs en Algérie et dans d’autres continents.

La fréquence du parasite est variable ; ainsi, 39 % des veaux sont contaminés en Hollande, 44 % en Allemagne, 82.7 % en Espagne (Fayer.R et al., 1998). Aux Etats-Unis, une grande proportion des troupeaux laitiers est infectée (Atwill . E.R et al., 1998) et 10 à 60 % des veaux excrètent *Cryptosporidium parvum*.

En Algérie, une prévalence de 42.17% chez les veaux, a été rapportée par Akam et al., en 2002 dans la région de Mitidja, et une prévalence de 36.67% dans la même région en 2007. 35.22% dans l'exploitation de Bab Ali (Bechim et al., 2012).

Notre résultat rejoint ceux retrouvés en Algérie avec une légère augmentation. Néanmoins, les chiffres sont moins élevés par rapport à des pourcentages cités dans certains pays du monde. En outre, il apparaît clairement que la présence du parasite continue à se manifester et s'accroît.

Suite à cette constatation, il était intéressant de faire le lien entre cette apparition des cryptosporidies et les facteurs prédisposant relevés lors de notre enquête sur le terrain dans les différents élevages. Plusieurs paramètres ont été pris en considération afin d'établir une explication à cette présence du parasite.

III.2. Fréquence des *Cryptosporidium* spp. en fonction du statut clinique

Le tableau 2 et la figure 2 représentent la présence des *Cryptosporidium*spp. chez le veau en fonction du statut sanitaire.

En effet, sur 14 prélèvements diarrhéiques 10 étaient positifs, soit un taux de 71.43%. Par contre, chez les 13 veaux non diarrhéiques 3 prélèvements seulement montraient la présence du parasite, soit un taux de 30.77% (voir tableau V et figure III).

Tableau V : Fréquence de *Cryptosporidium spp.* en fonction du statut clinique

Prélèvement	Nombre	Pourcentage
SD	14	51.85
SND	13	48.15
SD+	10	71.43
SND+	4	30.77
TOTAL +	14	100

Nbre = nombre, S.D = selles diarrhéiques, S.N.D = selles non diarrhéiques, + = positif.

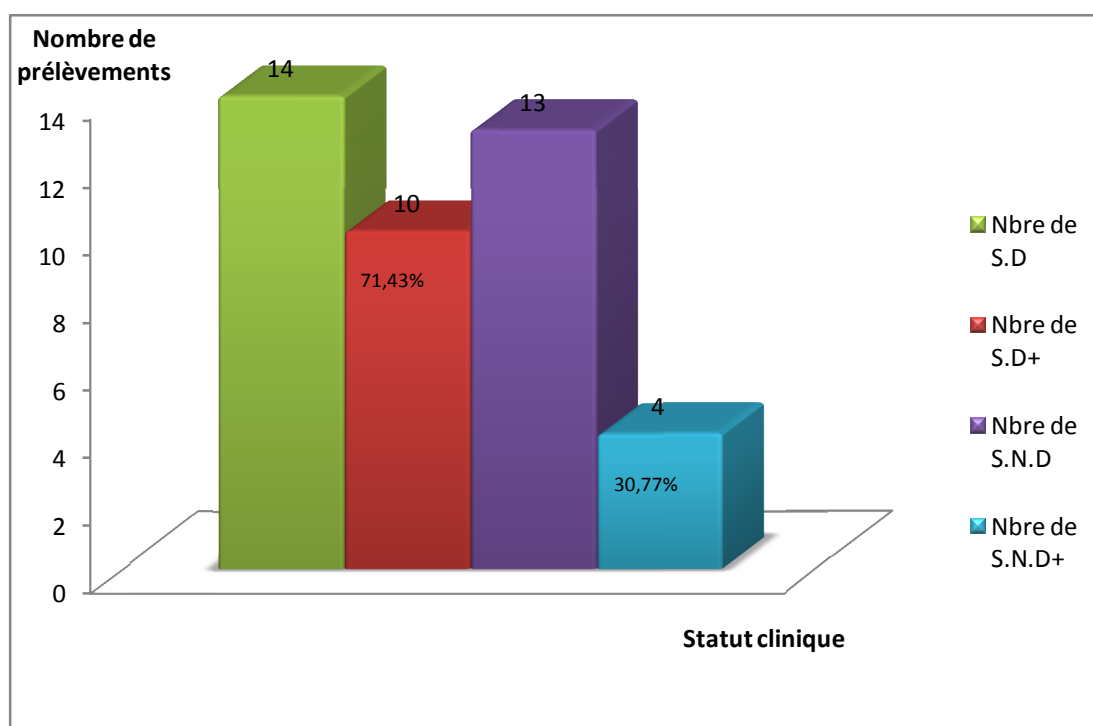


Figure III : Fréquence de *Cryptosporidium spp.* chez le veau en fonction du statut clinique

D'après ces résultats obtenus, on constate que les cryptosporidies sont des parasites présents aussi bien chez les veaux diarrhéiques que chez ceux non diarrhéiques, avec une fréquence plus élevée chez les animaux diarrhéiques.

Ces résultats expliquent la présence des porteurs asymptomatiques qui sont une source de contamination pour les congénères. Ces animaux sont donc des immunocompétents ou ils ont subi une faible infestation à *Cryptosporidium* spp. D'où l'intérêt du diagnostic précoce pour limiter l'infestation dans l'élevage (Mac Cluskey et al., 1995 ; Olson et al., 1997 ; Morin et al., 2002).

La diarrhée est un signe clinique principal qui permet de suspecter la cryptosporidiose (Morin, 2002).

La détermination de la prévalence d'excrétion chez les veaux a fait l'objet d'un grand nombre d'études dans plusieurs pays.

En France, la présence de *cryptosporidium* chez les veaux diarrhéiques est de 47.7%, alors que chez les veaux non diarrhéiques, elle est de 18% (Amédeo, 1995).

En Algérie, Akam, en 2007 dans la région de Mitidja, signale une prévalence de 44.43 % chez les sujets diarrhéiques, alors que chez les non diarrhéiques, la fréquence de portage était de 22.23%.

De même à Sétif, une prévalence de 65.3% chez les veaux diarrhéiques et une prévalence de 17.8% chez les non diarrhéiques a été rapporté par Ouchene et al., en 2012.

Selon les travaux de Baroudi en 2005, dans les wilayats du centre d'Algérie (Tipaza, Alger, Boumerdes), la prévalence varie de 52.17 % à 72.63 % chez les veaux présentant des signes de diarrhée, tandis que la prévalence chez les non diarrhéiques varie de 26.5 % à 45.68%.

La répartition de nos résultats selon le statut clinique concorde avec celle signalée par les différentes études faites dans le centre de notre pays.

Les animaux s'infectent dès la naissance, le plus souvent directement au contact de leur mère ou de leurs congénères. Le cycle parasitaire est court et la maladie se caractérise très souvent par une diarrhée abondante accompagnée d'une excrétion massive d'oocystes dans l'environnement (10^8 /g de fèces). Ces oocystes sont les formes de dissémination et de transmission du parasite ; excrétés sporulés, ils sont immédiatement infectants pour un autre animal réceptif (Naciri et al., 1999) .

III.3. Fréquence des *Cryptosporidium spp.* chez le veau en fonction d'âge

L'analyse effectuée en relation avec l'âge, indique que *Cryptosporidium spp.* existe quelque soit l'âge de l'animal, mais à des degrés différents comme l'illustre le tableau VI et la figure IV.

Les résultats montrent que le veau est infecté dès la 1^{ère} semaine de vie, 3 prélèvements positifs sur 5 prélèvements analysés, soit 60%.

Dans la 2^{ème} semaine, on a obtenu 3 prélèvements positifs sur 7 prélèvements analysés, soit 42.86%.

L'infestation se maintient durant la 3^{ème} semaine. En effet, sur 4 prélèvements 3 étaient positifs, soit 75%.

Pour les veaux âgés de 3 à 4 semaines, 4 étaient positifs parmi 7 prélèvements, soit 57.14 %.

Pour les prélèvements de veaux d'âge supérieur à un mois, 1 parmi les 4 prélèvements analysés étaient positifs, soit 25% (voir tableau VI et figure III)

Tableau VI : Fréquence de *Cryptosporidium spp.* chez le veau en fonction d'âge

L'âge des veaux	veaux examinés (Nombre)	Cas positifs (Nombre)	Cas positifs (%)
1 semaine	5	3	60
1 à 2 semaines	7	3	42.86
2 à 3 semaines	4	3	75
3 à 4 semaines	7	4	57.14
Plus d'un mois	4	1	25

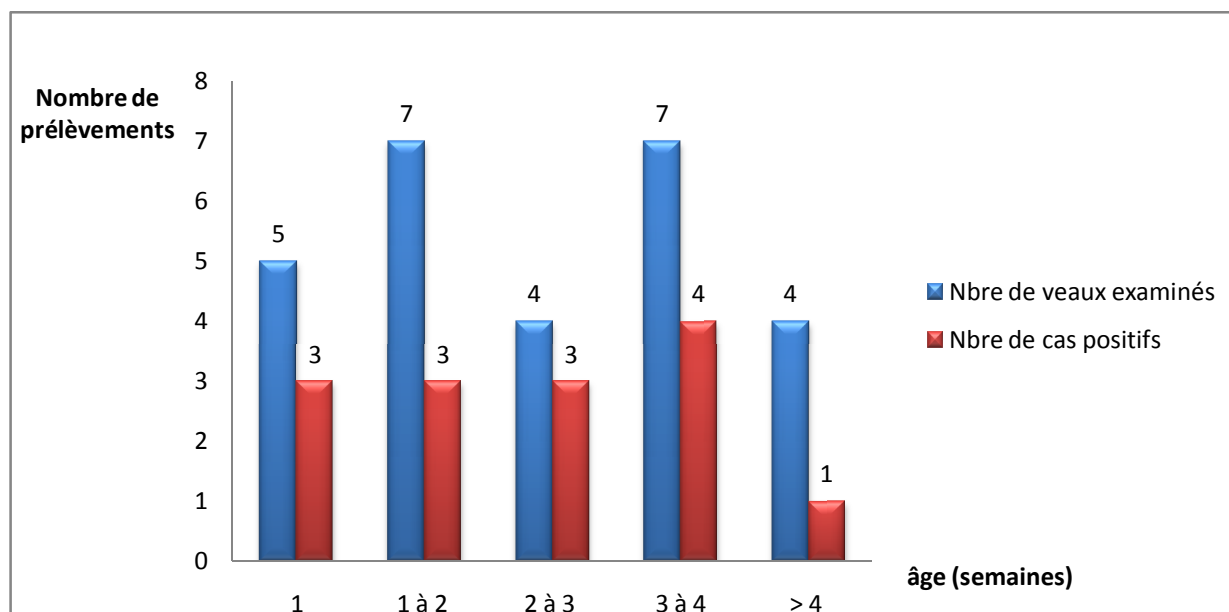


Figure IV : Fréquence de *Cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction d'âge

L'ensemble de nos résultats suggère une présence de réceptivité particulière du veau aux *Cryptosporidium* spp. les premières semaines de sa vie. Certains auteurs rapportent cette réceptivité des jeunes à leur état immunitaire déficient les premiers jours. À l'issue de la première semaine, et tout au long de la deuxième et de la troisième, se situe la période d'excrétion maximale. Ce qui explique la forte positivité à cette période, ceci rejoint plusieurs travaux de la littérature (Anderson B.C, 1982 ; Atwill. R et al., 1998 ; DE LA FUENTE R et al., 1999 ; Naciri M et al., 2000). Si, au cours de cette même période les animaux paraissent plus réceptifs, il n'en demeure pas moins que c'est à ce moment qu'ils développent leur immunité ce qui explique à la fois leur très forte excrétion pendant cette période et sa diminution à partir d'un mois d'âge, excrétion très souvent discrète ce qui rejoint les données de la littérature (Mac Cluskey B.J et al., 1995 ; Olson M.E et al., 1997; Quilez J et al., 1996). Au delà de cette période, le faible taux de positivité peut avoir plus un rôle d'entretien de l'immunité et de transmission du parasite qu'un rôle potentiellement pathogène, ce qui conduit à penser que la réceptivité des plus jeunes est liée essentiellement à l'immaturation de leur système immunitaire. A cet âge, les animaux sont probablement infectés par des espèces moins pathogènes (*C. andersoni* ; *C. bovis*).

A titre comparatif, nous rapportons quelques résultats trouvés en Algérie et dans certains pays de monde (voir tableau VII).

Tableau VII : Fréquences des *Cryptosporidium spp.* rapportées par d'autres auteurs en fonction d'âge

		Age	Pourcentage (%)	Référence
Espagne		3 - 4 jours	44.4%	DE GRAAF, D.C ,1999)
		6 -15 jours	76.7%	
		45jrs- 4mois	14%	
France		4 jours	16%	(Naciri et al., 1999)
		6 jours	64%	
		8jours	88%	
		10 jours	95%	
Algérie	Est et centre d'Algérie	1 ^{er} semaine	19.3%	(Khelaf et al, 2007)
		2 ^{ème} semaine	39.6%	
		3 ^{ème} semaine	32%	
	La Mitidja	8-14 jours	39.4%	(Akam et al ,2007)
		15-21 jours	30.6%	
	Centre d'Algérie (Alger, Tipaza, Boumerdes)	2-4 jours	31.18%	(Baroudi, 2005)
		5-10 jours	48.71%	
		11-16 jours	59.01%	
		17-21 jours	61.63%	
		22-26 jours	51.28%	
		>45 jours	27.27%	

Dans la première semaine d'âge, 60% de positivité reflète l'importance de l'excrétion qui est due à une forte contamination qui peut être d'origine :

- maternelle (non transplacentaire) : en effet, les veaux issus de ces élevages ne sont pas mis dans des boxes individuels, ils sont au près de leurs mères, prenant du colostrum de la mamelle des leurs naissances, sachant que la qualité et la quantité du colostrum est inconnue. Ce qui pourrait être à l'origine de la forte contamination des veaux dès leurs premiers âges.

- Le mélange de veaux de différentes classes d'âge.
- L'état hygiène des bâtiments d'élevages qui étaient mauvais dans la plupart des bâtiments.
- Aussi le nombre d'échantillonnage non représentatif, qui a fait en sorte que le pourcentage soit très élevé.

De ces résultats, il ressort que l'âge joue un rôle primordial dans la sensibilité du parasite.

III.4. Fréquence des *Cryptosporidium spp.* chez le veau en fonction du sexe

D'après notre étude, nous avons constaté que les cryptosporidies se retrouvent aussi bien chez le mâle que chez la femelle.

En effet, 44.44 % du sexe masculin sont révélés positifs, 4 veaux sur 9 veaux examinés. Les chiffres sont presque similaires à ceux retrouvés chez les femelles où 55.55% des velles ont été révélées positives, 10 femelles sur 18 analysées. Cette faible différence serait due alors à la fluctuation d'échantillonnage (voir tableau VIII et figure V).

Tableau VIII : Fréquence des *Cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction du sexe

prélèvements	Nombre de veaux	Nombres des positifs	% des positifs
Males	9	4	44.44
Femelles	18	10	55.55

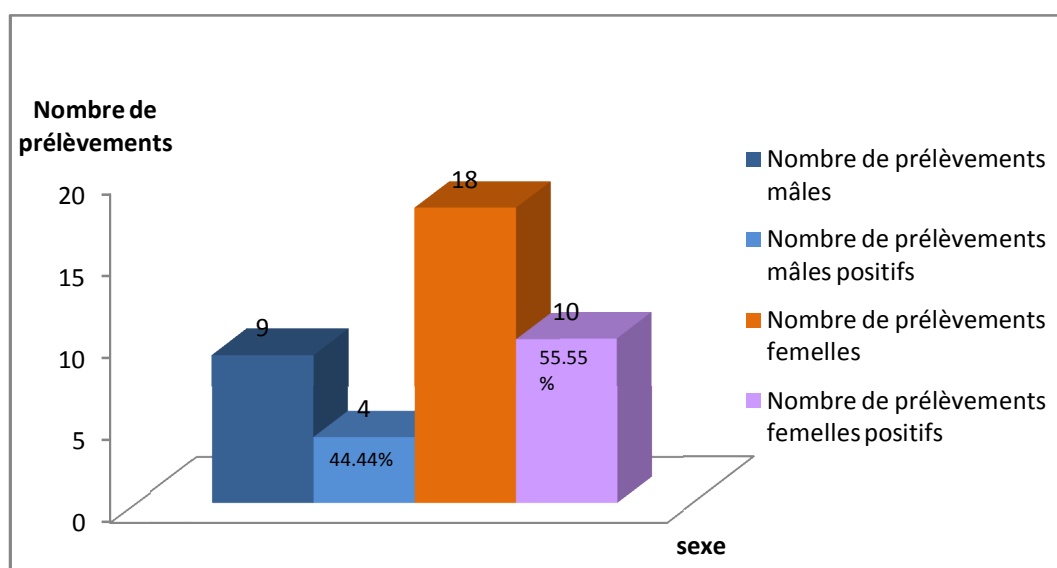


Figure V: Fréquence des *cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction du sexe

Nos résultats ne rapportent aucune différence de l'infestation cryptosporidienne entre les sexes. Comme le rapporte Akam, en 2007, où sur l'ensemble des 107 fermes bovines, 35.40% (336/949) des mâles positifs et 18.14% (312/812) des femelles positives. De même pour Darabus et al., 2001 dans le Ouest de la Roumanie.

Baroudi en 2005, rapporte également une prévalence de 48.85% chez les mâles et 45.01% chez les femelles.

III.5. Fréquence des *Cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction saison

Sur l'ensemble des échantillons positifs (14), 71.42% ont été récoltés en automne, et 28.57% ont été récoltés pendant la période estivale (voir tableau IX et figure VI).

Tableau IX : Fréquence des *Cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction saison

prélèvements	Nombre de prélèvements	Nombre de positifs	% de positifs
Eté	10	4	28.57
automne	17	10	71.42

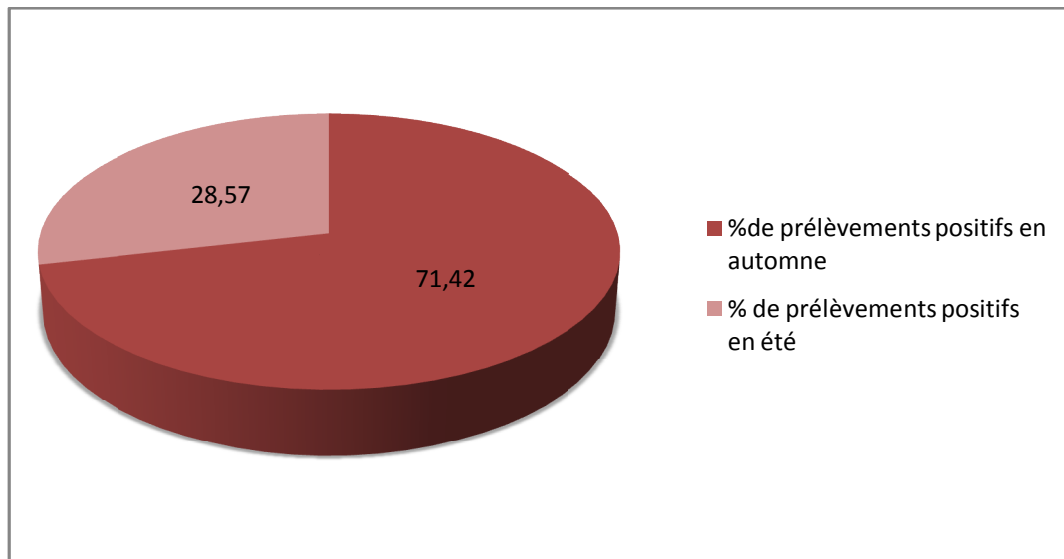


Figure VI: Fréquence des *Cryptosporidium*spp. chez le veau en fonction saison

Pour évaluer la fréquence de *Cryptosporidium*spp. selon les saisons, il est nécessaire de mener une enquête durant toute l'année. Ce qui n'est pas le cas dans notre travail.

La faible fréquence de *Cryptosporidium*spp. en été peut être due à la sensibilité des oocystes à la chaleur et à la dessiccation, d'où la diminution du nombre de cas pendant la saison chaude (Paoliti, 2002). Certains auteurs notent cette baisse en été qui pourrait être liée au nombre des naissances réduit dans cette période (Lefay et al, 2000), tandis que d'autres ont trouvé le contraire avec une prévalence plus élevée en été qu'en hiver dans un élevage laitiers au Canada (Trotz-Williams et al., 2007).

Dans une étude au Canada sur des veaux allaitants, la prévalence de l'infection est plus élevée en hiver et au printemps, coïncidant ainsi avec les périodes de vêlages (Graaf et al., 1999). La même constatation a été rapportée par Akam en 2007 où durant les 5 années d'étude (2000-2005), de l'évolution saisonnière de la cryptosporidiose dans l'ensemble des fermes, a montré une augmentation légère de l'incidence de la cryptosporidiose en printemps ou en hivers en comparant avec les 5 dernières années, ceci pourrait être lié, non pas au facteur saison mais à la plus grande concentration des vêlages dans le temps qui sera responsable d'une contamination massive des veaux via les oocystes préexistants dans les boxes ou dans les locaux et ceux nouvellement libérés par les jeunes et ou les adultes mais également à la grande promiscuité qui en résulte.

Cependant, ces résultats sont à moduler en fonction des pays, du mode d'élevage et de la répartition des vêlages, ce qui peut expliquer les deux résultats que nous avons obtenus (Paoliti, 2002). Aussi, au faite que les mise-bas sont réparties tout au long de l'année.

III.6. Fréquence des *Cryptosporidium*spp.chez le veau en fonction des conditions d'hygiène

Le facteur hygiène durant notre enquête représente la fréquence de nettoyage dans les bâtiments. Sans qu'il y'ait utilisation de désinfectant, de l'eau bouillante, ou de séchage de sol après nettoyage. Nous avons alors classé les bâtiments d'élevages en deux groupes :

- Ceux avec une fréquence de nettoyage importante = bâtiments de bonne hygiène.
- Ceux avec une faible fréquence de nettoyage = bâtiments de mauvaise hygiène.

Tableau X et figure VII représentent l'apparition des *Cryptosporidium*spp. chez le veau en fonction des conditions d'hygiène

Tableau X : Fréquence des *Cryptosporidium*spp. en fonction des conditions d'hygiène

prélèvements	Nombre	Nombre des positifs	Pourcentage des positifs
Bâtiments de bonne hygiène	17	7	41.18
Bâtiments de mauvaise hygiène	10	7	70

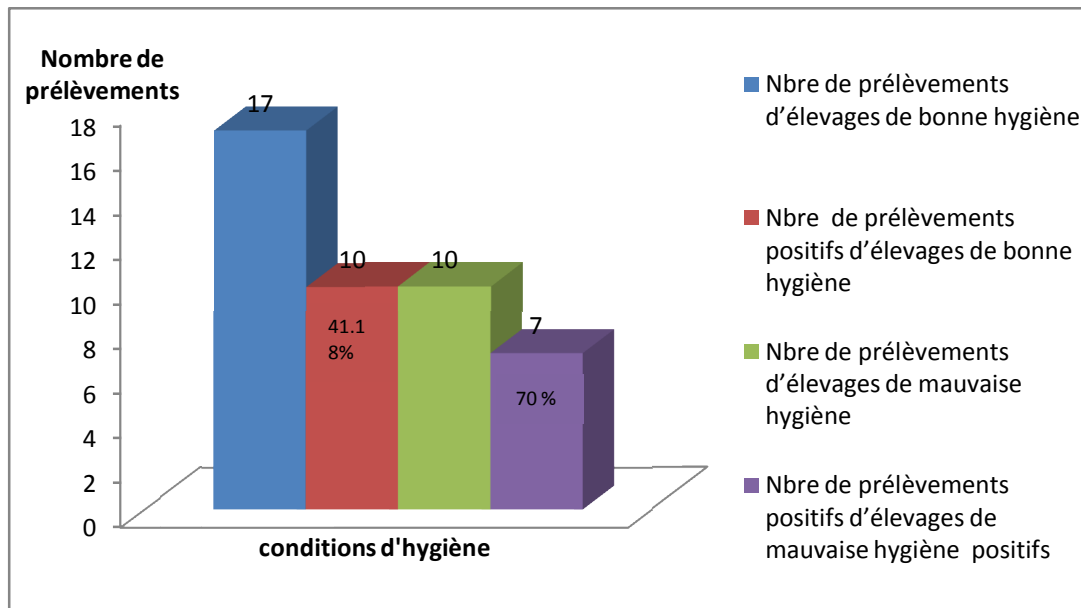


Figure VII : Fréquence de *Cryptosporidium* spp. en fonction des conditions d'hygiène

Sur 17 prélèvements issus d'élevages de bonne hygiène, 7 fut positifs, soit 41,18%, alors que dans d'autres élevages où les conditions d'hygiène ont été mauvaises, 7 prélèvements sur 10 fut positifs, soit 70%.

Ce qui fait que la fréquence des *Cryptosporidium* spp. est plus importante dans les élevages de mauvaises hygiènes. Quoique le parasite existe aussi dans les élevages de bonne hygiène avec une fréquence plus au moins importante. En outre, le nettoyage seul ne suffit pas à éliminer les oocystes. le facteur hygiène reste ainsi limité ce qui multipliera les risques de propagation de la cryptosporidiose du fait de la grande résistance des oocystes dans l'environnement associé aux forts niveaux d'excrétion des jeunes ruminants (Duranti et al., 2009).

En plus, des méthodes de nettoyage, la nature du sol joue un rôle important dans la résistance du parasite. Il a été démontré que le risque de cryptosporidiose diminue lorsque les veaux sont élevés sur sol bétonné comparé à de la paille et la terre battue (Trotz-Williams et al., 2008) ce qui conditionne la méthode de nettoyage (nettoyage haute pression sur sol bétonné). Nos prélèvements sont tous effectués dans des étables où le sol est de nature bétonné (13 étaient positifs), à l'exception d'un seul bâtiment qui présente un sol de terre battue, dont le prélèvement s'est révélé positif à la cryptosporidium. Malgré la nature du sol bétonné dans la majorité des élevages la fréquence reste élevée. Ceci est fortement lié aux nettoyages défectueux.

Tous les veaux prélevés vivaient en mélange avec d'autres animaux de différentes classes d'âge ce qui favorise la contamination massive de l'environnement et ainsi la transmission du parasite (Duranti et al, 2009).

III.7. Fréquence de *Cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction de la vaccination contre les agents des diarrhées néonatales

Sur 27 prélèvements effectués, seulement 3 échantillons sont issus d'élevages où les mères étaient vaccinées contre les agents des diarrhées néonatales. 2 veaux étaient positifs

Tableau XI : Fréquence de *Cryptosporidium* spp. chez le veau en fonction de la vaccination contre les agents des diarrhées néonatales

Elevages	Nombre de prélèvements	Nombre de prélèvements issus d'élevages vaccinés	Nombre de prélèvements positifs issus d'élevage vaccinés	%
Total	27	3	2	66,66

La mise en place d'une prophylaxie chez les mères contre les diarrhées néonatales est associée à une augmentation de la prévalence d'excrétion du parasite. Ceci pourrait être dû au fait que de telles prophylaxies sont souvent mises en place dans des élevages présentant une forte incidence de diarrhée chez les veaux, cependant ces mesures prophylactiques s'avèrent inefficaces contre les cas de cryptosporidiose (Trotz-Williams et al., 2008)

Depuis la possibilité de vaccination pour lutter contre les agents des diarrhées néonatales, la cryptosporidiose est devenue pour les cheptels vaccinés l'une des premières causes de mortalités sur les veaux âgés de moins d'un mois. Cependant, elle est d'autant plus sévère lorsqu'elle est associée à des infections virales ou bactériennes dans des cheptels non vaccinés (d'Altroche, 2004). En effet, certains chercheurs signalent la diminution de la sévérité de la maladie par la pratique de cette vaccination contre les entéropathogènes bactériens et virales (ADJOU et al., 2011).

Le pourcentage élevé, trouvé dans cette étude ne peut être jugé, vu le nombre de prélèvements obtenus, d'où l'intérêt d'étaler l'échantillonnage sur un grand nombre.

III.9. Rôles des mères dans la transmission de *Cryptosporidium spp* à leurs veaux

La détermination relationnelle mère-veau en fonction de la présence de *Cryptosporidium spp*. (Voir annexe 6)

Le tableau 10 et la figure 10 montrent la fréquence du parasite chez les mères et leurs veaux. En effet sur 10 vaches analysées, 4 cas sont révélés positives. Et, sur 10 veaux positifs, 4 cas étaient positifs. Sur les 4 mères positives, 3 veaux étaient positifs, soit 30% et 1 seul négatif, soit 10%. Sur les 6 mères négatives, 5 veaux étaient négatifs, soit 50% et 1 seul positif, soit 10% (voir tableau XII et figure VIII).

Tableau XII : Rôles des mères dans la transmission de *Cryptosporidium spp*. à leurs veaux

prélèvements	Nombre
Mère	10
Veau	10
Mère+/ Veau+	3
Mère+/ Veau -	1
Mère -/ Veau -	5
Mère -/ Veau +	1

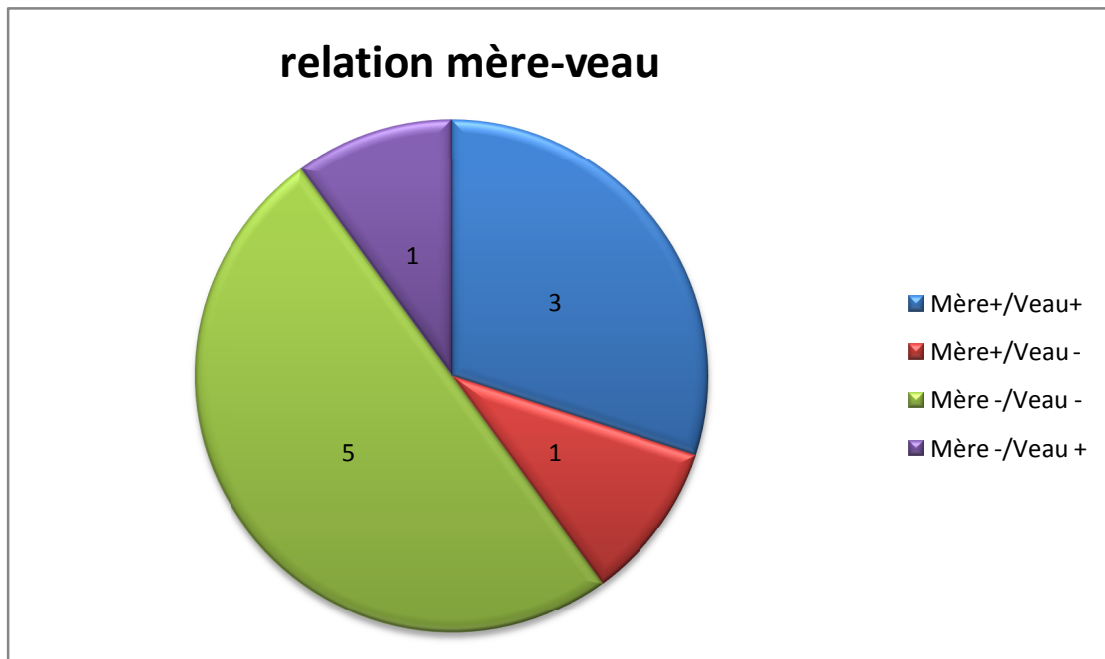


Figure VIII : Rôles des mères dans la transmission de *Cryptosporidium* spp. à leurs veaux

Ces résultats montrent clairement que les mères peuvent être une source de contamination pour les veaux dès leurs premiers jours d'âge. Du fait qu'ils sont laissés avec leurs mères ou regroupés dans un endroit restreint avec les adultes. Ajoutant aussi, que ces veaux prennent du colostrum à partir de la mamelle, ce qui augmente le contact entre veau et mère.

La sensibilisation des adultes semble être liée au stress du péripartum qui affecte certaines vaches dans un milieu fortement souillé par les cryptosporidies (Akam, 2008). Ce qui rejoint nos résultats, où les prélèvements de toutes les mères positives sont obtenus dans les dix premiers jours suivants le vêlage.

Cette relation mère-veau est plus justifiée par le fait que les veaux révélés négatifs au parasite leurs mères sont également négatives.

Dans le cas où nous avons trouvé mère+/ veau-, nous supposons que le veau n'a pas eu encore l'occasion de contracter le parasite où il semble être bien protégé par le colostrum.

Dans le cas de mère-/veau+, la contamination du veau est fortement liée au milieu extérieur qui présente des oocystes résistants et peuvent survivre jusqu'à 6 mois dans l'eau, les litières ou fumier dans des conditions de température modérée et ainsi à l'origine de nouvelles infections (Rieux, 2013).

Il serait intéressant de confirmer ce passage ou cette transmission par les méthodes de biologie moléculaire afin de typer les espèces portées par la maman et le veau.

Au terme de ces résultats, certains paramètres (alimentation, morbidité et mortalité) présents dans le questionnaire, n'ont pu être exploités par manque de données. En effet, sur le terrain il a été difficile d'obtenir des informations de la part de l'éleveur ou du vétérinaire et ceci est en relation direct avec le manque de gestion dans nos élevages.

IV. Conclusion et recommandations

Conclusion

Ce travail préliminaire vient tout d'abord confirmer la présence des *Cryptosporidium spp.* dans la région étudiée. La recherche des oocystes est facilitée par des techniques de diagnostic simples. Ainsi, les résultats ont montré l'apparition du parasite avec un pourcentage positif de 51,85. Nous avons également constaté l'existence d'une relation étroite entre les conditions d'élevage et l'apparition des *Cryptosporidium spp.* qui est plus importante dans les bâtiments de mauvaise hygiène, sans exclure sa présence dans des élevages bien entretenus du fait de la résistance des oocystes dans le milieu extérieur.

Nous pouvons affirmer que, en plus de l'environnement hostile pour les veaux durant la période néonatale, le parasite peut être aussi transmis précocement par le biais des mères après le part. D'où l'intérêt de respecter les mesures hygiéniques afin de diminuer et limiter l'extension de la maladie.

A l'heure actuelle, la cryptosporidiose est l'une des pathologies les plus fréquentes en élevage bovin, qui est à l'origine des pertes économiques importantes. Sachant que l'effectif est d'environ 36503 têtes d'après les données de la Direction des Services Vétérinaires de la daïra d'Azazga en 2014. Il serait intéressant de mener une enquête épidémiologique sur un échantillon plus important pour déterminer la prévalence de *Cryptosporidium spp.* dans la région et mettre en place des moyens de lutte dans le but de prévenir d'éventuelles épidémies.

Recommandations

Dans le but de lutter contre la cryptosporidiose en élevage et plus précisément contre la transmission du parasite une **prophylaxie hygiénique** doit tout d'abord être mise en place :

- Réduire l'importance du parasite présent dans l'environnement pour minimiser les possibilités de contact des animaux avec celui-ci. En respectant le nettoyage des locaux (curage de litières), et assurer une désinfection des bâtiments en utilisant la chaleur humide ou des désinfectants chimique (l'ammoniac (entre 5 et 10%) et le formol (10%)), avec une période de séchage est recommandée (Paraud et Chartier 2012).
- Adopter les étables d'un sol en béton, recouvert d'une bonne couche de paille sèche renouvelée quotidiennement.
- Limiter la densité animale et séparer les animaux selon les classes d'âge (Paraud et Chartier 2012).
- Eviter l'introduction d'animaux issus d'un élevage au statut sanitaire inconnu (Paraud et Chartier 2012).
- Isoler les jeunes animaux malades du reste des animaux et assurer que le personnel de l'élevage veillera à s'occuper des animaux en bonne santé avant de s'occuper des malades (Rieux, 2013)

Une attention particulière sera portée à la prise du colostrum chez les nouveau-nés (Rieux, 2013) :

- Quand ? Le plus tôt possible (<2 heures).
- Comment ? Manuellement
 - Bouteille ou intubation
- Le colostrum doit être trait hygiéniquement.
- Combien ? Le veau doit recevoir >3 litres non contaminé

3 litres au minimum dans les 2 heures suivant la naissance par
tétée à la bouteille ou avec un tube à gaver.

Références bibliographique

- **Abd Elkarim Laatamna, Pavla Wagnerova, Bohumil Sak, Dana Květoňová, Miriem Aissi, Michael Rost, Martin Kvác, (2013).** *Equine cryptosporidial infection associated with Cryptosporidium hedgehog genotype in Algeria.* Veterinary Parasitology 197.pp 350– 353.
- **Abrahamsen, M.S., Templeton, T.J., Enomoto, S., Abrahante, J.E., Zhu, G., Lancto, C.A., Deng, M., Liu, C., Widmer, G., Tzipori, S., Buck, G.A., Xu, P., Bankier, A.T., Dear, V., 2004.** . Science. 304, 441-445.
- **Adjou.K. (2011).** *Moins de cryptosporidies lors de vaccination contre les virus et bactéries.* UMR Bipar, Unité de pathologie du bétail, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort. PV315_Adjou_online.indd. 03/05/11 18 :02. 1-4 p.
- **Akam A., Lafri M., Khelaf D., Kaidi R., Bouchène Z., Cozma V., Suteu E., (2007),** *Cryptosporidiose bovine dans la région de la Mitidja (Algérie)*, bulletin USAMV-CN, 64/2007 (1-2).
- **Alaoui Nisrine (2010)** *.La cryptosporidiose chez l'immunodéprimé et l'étude des cas de l'hôpital ibn de sina rabat, 2010 ,82p.*
- **Allen, A.V.H., Ridley, D.S., 1970.** *Further observations on the formol ether concentration technique for faecal parasites.* J. Clin. Pathol. 23, 545-546.
- **Amadeo .J. (1995),** *la cryptosporidiose de plus en plus fréquente. Production laitière moderne, N°247.PP40-41.*
- **Anderson B.C (1982).** *Cryptosporidiosis in calves : Epidemiologic questions, diagnosis and management.* Proc.11th. Ann. Mtd. Am. Ass. Bov. Pract, 92-94.
- **Anderson BC (1998).** *Cryptosporidiosis in Bovine and Human Health.* J. Dairy Sci., 81 (11), 3036–3041.
- **Annie Daignault(2007)** *.Ce qu'il faut savoir de la cryptosporidiose, médecin vétérinaire, Clinique vétérinaire Saint-Césaire,2007 ,2p.*
- **Appelbee AJ, Thompson RC, Olson ME (2005).** *Giardia and Cryptosporidium in mammalian wildlife – current status and future needs.* Trends in Parasitol., 21 (8), 370-376.
- **Atwill, E.R., Harp, J.A., Jones, T., Jardon, P.W., Checél, S.,**
- **Atwill. R., Harp J.A., Jones T., Jardon P.W., Checél S., et Zylstra M. (1998).** *Evaluation of periparturient dairy cows and contact surfaces as a reservoir of Cryptosporidium parvum for calfhood infection .*Am. J. Vet. Res., 59, 1116-1121.
- **Auquier Louis (2002),** bulletin de l'académie nationale de médecine, Tome 186 — No 5.
- **Baroudi D., Khelef D., Goucem R., Adjou K., Bendali F., Xiao L.,(2011).** *La cryptosporidiose du chevreau dans quelques bergeries de la région d'Alger.* Renc. Rech. Ruminants, 18, pp276 .
- **Baroudi Djamel (2005)** *.La cryptosporidiose dans certaines fermes d'ALGER et ses environs et son impacte sur la santé humaine.* Ecole Nationale Vétérinaire, El harrach, Alger, 163.
- **Bechim A., Benabbas A., Bouzidi M., (2012).** *Recherche de Cryptosporidium spp. Chez les veaux dans la ferme pilote de Baba Ali et étude de la transmission couple mère-veau. Projet de fin d'étude. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger.*
- **Bourgouin H, (1996).** Bulletin des GTV N°2 : pp19-41.
- **Bourgouin H, 1996.** Bulletin des GTV N°2 : pp19-41.
- **Brook, E.J., Christley, R.M., French, N.P., Hart, C.A., 2007.** *Detection of Cryptosporidium oocysts in fresh and frozen cattle faeces: comparison of three methods.* Lett. Appl. Microbiol. 46, 26-31.
- **Campbell, I., Tzipori, S., Hutchinson G., Angus, K.W., (1982).** *Effect of disinfectants on survival of Cryptosporidium oocysts.* Vet. Rec. 111, 414-415.
- **Casemore, D.P., 1991.** *Laboratory methods for diagnosing cryptosporidiosis.* Broadsheet 128. J. Clin. Pathol. 44, 445–451.
- **Casemore, D.P., Armstrong, M., Sands, R.L., 1985.** *Laboratory diagnosis of cryptosporidiosis.* J. Clin. Pathol. 38, 1337-1341.
- **Castro-Hermida J.A., Delafosse A., Pors I., Ares-Mazas E., Chartier C., (2005),** *Giardia duodenalis and Cryptosporidium parvum infections in adult goats and their implications for neonatal kids,* *Veterinary record*, 157, XXX-XXX.
- **Certad, G., Benamrouz, S., Guyot, K., Mouray, A., Chassat, T., Flament, N., Delhaes, L., Coiteux, V., Delaire,B., Praet, M., Cuvelier, C., Gosset, P., Dei-Cas, E., Creusy, C., 2012.** *Fulminant cryptosporidiosis*

- after near-drowning: a human *Cryptosporidium parvum* strain implicated in invasive gastrointestinal adenocarcinoma and cholangiocarcinoma in an experimental model. *Appl. Environ. Microbiol.* 78, 1746-1751.
- **Chalmers RM, Davies AP (2010).** Minireview: Clinical cryptosporidiosis. *Exp. Parasitol.*, 124, 138-146.
 - **Chalmers RM, Katzer F (2013) :** looking for cryptosporidium : the application of advances in detection and diagnosis . *Trends Parasitol.*, 29 :237-251.
 - **Chartier C, Paraud C (2010).** La cryptosporidiose des ruminants. *Bull. GTV*, 52, 83-92
 - **Chartier C., (1999),** *Epidémiologie et contrôle de la cryptosporidiose chez le veau*, In : Journées européennes organisées par la Société Française de Buiatrie, Paris, 20-21-22 Octobre, 181-190.
 - **Chartier, C., 2001b.** Contrôle de la cryptosporidiose des ruminants. *Le Point Vétérinaire*, n° 213, 32-35.
 - **Chartier, C., 2002.** La cryptosporidiose des petits ruminants. *Le point vétérinaire*, n° spécial, Pathologie ovine et caprine, 118-122.
 - **Chartier, C., Mallereau-Pellet, M.P., Mancassola, R., Nussbaum, D., 2002.** Detection of *Cryptosporidium* oocysts from goat kid faeces: Comparison of a latex agglutination test with three other conventional techniques. *Vet. Res.* 33, 169-177.
 - **Chartier, C., Mallereau-Pellet, M.P., Mancassola, R., Nussbaum, D., 2002.** Detection of *Cryptosporidium* oocysts from goat kid faeces: Comparison of a latex agglutination test with three other conventional techniques. *Vet. Res.* 33, 169-177.
 - **Chartier, C., (2001 a),** *Epidémiologie de la cryptosporidiose*. *Le Point Vétérinaire*, n°212, 2-6.
 - **Clark, D.P., 1999.** New insights into human cryptosporidiosis. *Clin. Microbiol. Rev.* 12, 554-563.
 - **Constable PD (2009).** Treatment of Calf Diarrhea : Antimicrobial and Ancillary Treatments. *Vet. Clin. Food Anim.*, 25, 101-120
 - **D. KHELEF1, M. Z. SAÏB1, A. AKAM2, 3, R. KAIDI2, V. CHIRILA4, V. COZMA5 et K. T. ADJOU6*, (2007).** Épidémiologie de la cryptosporidiose chez les bovins en Algérie. *Revue Méd. Vét.*, 158, 5, 260-264
 - **De Graaf DC, Vanopdenbosch E, Ortega-Mora LM, Abbassi H, Peeters J. E (1999(a)).** A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals. *Int. J. Parasitol.*, 29, 1269-1287.
 - **DE GRAAF, D.C., VANOPDENBOSCH, E., ORTEGA-MORA, L.M., ABBASSI, H., PEETERS, J.E. (1999).** A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals.- *International Journal for Parasitology*, 29, 1269-87 .
 - **DE GRAAF, D.C., VANOPDENBOSCH, E., ORTEGA-MORA, L.M., ABBASSI, H., PEETERS, J.E. (1999).** A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals.- *International Journal for Parasitology*, 29, 1269-87.
 - **De la fuente r., luzon m., ruiz – santa - quiteria j.a, garcia a., cid d., orden j.a., garcia s., sanz r., et gomez-bautista m. (1999).** *Cryptosporidium* and concurrent infectious with other major enteroparapathogens in 1 to 30-day old diarrheic dairy calves in central Spain. *Vet. Parasitol.*, 80, 179-185.
 - **De Souza Ldo, R., Rodrigues, M.A., Morceli, J., Kemp, R., Mendes, R.P., 2004.** Cryptosporidiosis of the biliary tract mimicking pancreatic cancer in an AIDS patient. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 37, 182-185.
 - **Dupont HL, Chappell CL, Sterling CR, Okhuysen PC, Rose JB, Jakubowski W.** The infectivity of *Cryptosporidium parvum* in healthy volunteers. *N Engl J Med* 1995 ; 332 : 855-859.
 - **Duranti, A., Cacciò, S.M., Pozio, E., Di Egidio, A., De Curtis, M., Battisti, A., Scaramozzino, P. (2009).** Risk factors associated with *Cryptosporidium parvum* infection in cattle. *Zoonoses. Public. Health.* 56, 176-182.
 - **Fayer dans Fayer et Xiao, 2007 et Chalmers et Katzer, (2013),** *Cryptosporidiose chez les ruminants domestiques en France : épidémiologie moléculaire et potentiel zoonotique*, 2013 ,229P.
 - **Fayer R., (2004),** *Cryptosporidium*, a water-borne zoonotic parasite, *Veterinary Parasitology*, 126, 37-56.
 - **Fayer, R., 2010.** Taxonomy and species delimitation in *Cryptosporidium*. *Exp. Parasitol.* 124, 90-97.
 - **Fayer, R., Ellis, W., (1993).** Paromomycin is effective as prophylaxis for cryptosporidiosis in dairy calves. *J. Parasitol.* 79, 771-774.
 - **Fayer, R., Gasbarre, L., Pasquali, P., Canals, A., Almeria, S.,**
 - **Fayer, R., Morgan, U., Upton, S.J., (2000a).** Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *Int. J. Parasitol.* 30, 1305-1322.
 - **Fayer, R., Xiao, L., (2007).** *Cryptosporidium and cryptosporidiosis*. second ed. CRC Press, Boca Raton

- Geurden T, Goma FY, Siwila J, Phiri IG, Mwanza AM, Gabriel S, Claerebout E, Vercruysse J (2006) *Prevalence and genotyping of Cryptosporidium in three cattle husbandry systems in Zambia*. Vet Parasitol 138:217-222.
- GH. DARABUS, I. COSOROABA, I. OPRESCU et S. MORARIU, (1999). *Épidémiologie de la cryptosporidiose chez les animaux dans l'Ouest de la Roumanie*. Laboratoire de parasitologie, Faculté de Médecine Vétérinaire, 119, Calea Aradului, Timisoara, Roumanie .
- Graczyk TK., Cranfield MR., Fayer R.(1996) , Anderson MS *Viability and infectivity of Cryptosporidium parvum oocysts are retained upon intestinal passage through a refractory avian host*. Appl Environ Microbiol; 62 : 3234-3237.
- Guyot, K., Follet-Dumoulin, A., Lelievre,E., Sarfati, C., Rabodonirina, M., Nevez, G., Caillez, J.C., Camus, D., Dei-Cas, E., 2001. *Molecular characterization of Cryptosporidium isolates obtained from humans in France*. J. Clin. Microbiol. 39, 3472-3480.
- Heine, J., 1982. *Eine einfache nachweismethode fur kryptosporidien*. Im Kot. Zentralbl. Veterinaer. Reiche B. 29, 324-327.
- <http://sante-animale.reussir.fr/actualites/pathologies-bovines-la-cryptosporidiose-cause-fréquente-de-diarrhée-chez-le-veau-nouveau-ne-27502.html>
- Innes, E.A., Bartley, P.M., Rocchi, M., Benavidas-Silvan, J., Burrells, A., Hotchkiss, E., Chianini, F., Canton, G., Katzer, F.,(2011). *Developing vaccines to control protozoan parasites in ruminants: dead or alive?* Vet. Parasitol. 180, 155-163.
- Jenkins MC, O'Brien C, Trout J, Guidry A, Fayer R (1998). *Hyperimmune bovine colostrum specific for recombinant Cryptosporidium parvum antigen confers partial protection against cryptosporidiosis in immunosuppressed adult mice*. Vaccine, 17, 2453-2460
- Karanis, P., Aldeybari, H.M., 2011. *Evolution of Cryptosporidium in vitro culture*. Int. J. Parasitol. 41, 1231-1242.
- Khelefi D., Saidi M.Z., Akam2 A., 3, Kaidi2 R., Chirila4 V., Cozma5 V. et Adjou K.T.(2007), *Épidémiologie de la cryptosporidiose chez les bovins en Algérie*, Méd. Vét , 158, 5, 260-264
- LEFAY, D., NACIRI, M., POIRIER, P., CHERMETTE, R. (2000). *Prevalence of Cryptosporidium infection in calves in France*.- Veterinary Parasitology, 89, 1-9.
- Lefay, D., Naciri, M., Poirier, P., Chermette, R., (2001). *Efficacy of halofuginone lactate in the prevention of cryptosporidiosis in suckling calves*. Vet. Rec. 148, 108-112.
- Levine N.D (1984). *Taxonomy and review of the coccidian genus Cryptosporidium (protozoa, Apicomplexa)*. Journal of Protozoology, 1984, 31(1).94-98.
- MAC CLUSKEY B.J., GREINER E.C., DONOVAN G.A.(1995). *Patterns of Cryptosporidium oocyst shedding in calves and a comparison of two diagnostic methods*. Vet. Parasitol., 60, 185-190.
- Mac Kenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus S, Blair KA, Peterson DE, (1994), *A massive outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium infection transmitted through the public water supply*. N Engl J Med 331: 161-167.
- MAKOSCHEY B, ELVIRA PARTIDA L, GONZALEZ MARTIN JV, FILIPINI (2012). *Guide pratique de diagnostic : Les diarrhées néonatales*. MSD Santé Animale.
- Marion MANENT-MANENT (2014). *Moyens de lutte thérapeutique contre la cryptosporidiose : actualités et perspectives*, 150p.
- Mathilde, Laura, Maud LECONTE(2013), *Le point sur la cryptosporidiose des ruminants et les risques zoonotiques*, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, 2013,164.
- Meisel, J .L., Perera, D.R., Meligro, C., Rubin, C.E., (1976). *Overwhelming watery diarrhea associated with a cryptosporidium in an immunosuppressed patient*. Gastroenterology. 70, 1156-1160.
- Moore D.A., Atwill E.R., Kirk J.H., Brahmhatt D., Alonso L.H., Houl., Singer M.D., Miller T.D., (2003), *Prophylactic use of decoquinate for infections with Cryptosporidium parvum in experimentally challenged neonatal calves*, Journal of the American Veterinary Medical Association, 223, 839-845.
- Morin.R. *Cryptosporidiose chez les ruminants*
- N. Ouchene 1 * N.A. Ouchene-Khelifi 1 M. Aissi 2 A. Benakhla 1,(2012) . *Prévalence de Cryptosporidium spp. et Giardia spp. chez les bovins de la région de Sétif au nord-est de l'Algérie*. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 65 (3-4) : 53-56
- Naciri M., (1994), *La cryptosporidiose, Le point vétérinaire spécial Ruminants et Santé Publique*, 26, 49-55.

- **NACIRI M., LACROIX S. et LAURENT F. (2000).** *La cryptosporidiose des ruminants (1ère partie).* L'Action Vétérinaire, **1536**, 17-23.
- **Naciri M., Lefay MP., 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.
- **Nime, F.A., Burek, J.D., Page, D.L., Holsher, M.A., Yardley, J.H., (1976).** *Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan Cryptosporidium.* Gastroenterology. **70**, 592-598.
- **O'Donoghue P. J. (1995).** *Cryptosporidium and Cryptosporidiosis in Man and Animals.* Int. J. Parasitol, **25**, 139-195.
- **OLSON M.E., GUSELLE N.J., O'HANDLEY R.M., SWIFT M.L., MAC ALLISTER T.A., JELINSKI M.D. et MORCK D.W.(1997).** *Giardia and Cryptosporidium in dairy calves in British Columbia.* Can. Vet. J., **38**, 703-706.
- **Panciera, R.J., Thomassen, R.W., Garner, F.M., (1971).** *Cryptosporidial infection in a calf.* Vet. Patho. **8**, 479-484.
- **Paoletti A (2002).** *Données récentes sur la transmission des cryptosporidioses animales à l'Homme.* Thèse Méd. Vét., Toulouse.
- **Paraud C, Pors I, Chartier C (2010).** *Evaluation of oral tilmicosin efficacy against severe cryptosporidiosis in neonatal kids under field conditions.* Vet. Parasitol., **170**, 149-152.
- **Paraud C., Chartier C. (2012).** *Cryptosporidiosis in small ruminants.* Small Ruminant Res., **103**, 93-97.
- **Paraud, C., Guyot, K., Chartier, C., (2009).** *Prevalence and molecular characterization of Cryptosporidium sp. infection in calves, lambs and goat kids reared in a same farm in France.* III International Giardia and Cryptosporidium Conference, 11-15 October 2009, Orvieto, Italy.
- **Paul Maes (2010).** *Étiologie des diarrhées néonatales et transfert colostral chez le veau : enquête dans le creuse,* la Faculté de Médecine Créteil ,2010 ,123p
- **QUILEZ J., ARES-MAZAS E., SANCHEZ-ACEDO C., DEL CACHO E., CLAVEL A. et CAUSAPE A.C.(1996).** *Comparison of oocyst shedding and the serum immune response to Cryptosporidium Parvum in cattle and pigs.* Parasitol. Res., **82**, 529-534.
- **Ramirez, N.E., Ward, L.A., Sreevatsan, S., (2004).** *A review of the biology and epidemiology of cryptosporidiosis in humans and animals.* Microbes. Infect. **6**, 773-785.
- **Rieux Anaïs (2013).** *Cryptosporidiose chez les ruminants domestiques en France : épidémiologie moléculaire et potentiel zoonotique,* Thèse Biotechnologies agroalimentaires, sciences de l'aliment. Poitiers: Université de Poitiers, 2013 ,322p.
- **Ripert, C., Guyot, K. (2003).** *Cryptosporidiose.* In *Epidémiologie des maladies parasitaires* vol. 3, pp. 269-297. Editions médicales internationales.
- **Roques H (2006).** *La cryptosporidiose du chevreau,* données bibliographiques et essai
- **Sagodira, S., Buzoni-Gatel, D., Iochmann, S., Naciri, M., Bout, D., (1999).** *Protection of kids against Cryptosporidium parvum infection after immunization of dams with CP15-DNA.* Vaccine. **17**, 2346-2355.
- **SANTIN M., TROUT JM., FAYER R.(2008).** *A longitudinal study of cryptosporidiosis in dairy cattle from birth to 2 years of age.* Vet. Parasitol., **155**, 15-23.
- **Silverlås, C., de Verdier, K., Emanuelson, U., Mattsson, J.G., Björkman, C., 2010 b.** *Cryptosporidium infection in herds with and without calf diarrhoeal problems.* Parasitol. Res. **107**, 1435-1444.
- **Smith BP (2008).** *Large Animals Internal Medicine.* 4th edition. Saint-Louis: Mosby Elsevier, MO, 340-357.
- **Smith, H.V., 1998.** *Detection of parasites in the environment.* Parasitol. **117**, S113–S141.
- *thérapeutique de la nitazoxanide.* Thèse Méd. Vét., ENVA, Alfort.
- **Trotz-Williams LA, Martin SW, Leslie KE, Duffield T, Nydam DV, Peregrine AS (2008).** *Association between management practices and within-herd prevalence of Cryptosporidium parvum shedding on dairy farms in southern Ontario.* Prev. Vet. Med., **83**, 11-23.
- **Trotz-Williams, L.A., Leslie, K.E., Peregrine, A.S.(2008).** *Passive immunity in Ontario dairy calves and investigation of its association with calf management practices.* J. Dairy. Sci. **91**, 3840-3849.
- **Trotz-Williams, L.A., Wayne Martin, S., Leslie, K.E., Duffield, T., Nydam, D.V., Peregrine, A.S., (2007).** *Calf level risk factors for neonatal diarrhea and shedding of Cryptosporidium parvum in Ontario dairy calves.* Prev. Vet. Med. **82**, 12-28.

- Tyzzer E.E., (1910). An extracellular coccidium, *Cryptosporidium muris* (ge. Etsp.nov.) of the gastric gland of the common mouse. J. Med. Res. 23, 487-509.
- Tyzzer, E.E., 1907. A sporozoan found in the peptic gland of the common mouse. Proc. Soc. Exp. Biol. Med 5,12.
- Tzipori S, Ward H. *Cryptosporidiosis(2002): biology,pathogenesis and disease*. Microbes Infect; 4:1047-58.
- Tzipori, S., Griffiths, J.K. (1998), *Natural history and biology of Cryptosporidium parvum*. Advances in Parasitology, 40, 5-36.
- Villacorta, I., Peeters, J.E., Vanopdenbosch, E., Ares-Mazas, E., Theys, H.,(1991). *Efficacy of halofuginone lactate against C. parvum in calves, Antimicrobs. Agents. Chemother.* 35, 283-287.
- www.bili.vrt-nantes.fr/these/2002/Morin02-148/biblio.pdf
- Xiao, L., Ryan, U. M., 2004. *Cryptosporidiosis: an update in molecular epidemiology*. Curr. Opin. Infect. Dis. 17, 483-490.
- X-ming Chen, M.D., janets. Keithly, Ph.d.,carlos v. Paya, M.D., Ph.d.,and Nicholas f. Iaruso, m.d. *Cryptosporidiosis*. N. England Journal Medicinal, Vol. 346, No. 22 May 30, 2002.
- Zambriski, J.A., Nydam, D.V., Wilcox, Z.J., Bowman, D.D., Mohammed, H.O., Liotta, J.L., (2013). *Cryptosporidium parvum: Determination of ID50 and the dose-response relationship in experimentally challenged dairy calves*. Vet. Parasitol.
- Zarlenga , D.,(1998) . *Cryptosporidium parvum infection in bovine neonates :dynamic clinical, parasitic and immunologic patterns.- International Journal for Parasitology*, 28, 49-56.
- Zylstra, M.(1998). *Evaluation of periparturient dairy cows and contact surfaces as a reservoir of Cryptosporidium parvum for calfhood infection.- American Journal of Veterinary Research*, 59, 9, 1116-21.

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des 26 espèces de *Cryptosporidium* spp. considérées comme valides avec leurs critères biologiques (D’après Chalmers et Katzer, 2013).

Espèce	Hôtes principaux	Présence chez l'homme	Site(s) de prédilection de l'infection	Associé à des signes cliniques chez les hôtes principaux	Taille des oocystes (µm)
C. muris	Souris	Oui (rarement)	Estomac	oui	8.4x6.2
C. parvum	Souris, ruminants, domestiques, homme	oui	Intestin grêle	oui	4.9x4.4
C. meleagridis	Dindon, homme	oui	Intestin	oui	5.2x4.6
C. wrairi	Cochon d'Inde	Non rapporté	Intestin grêle	Non rapporté	5.4x4.6
C. felis	Chat	oui	Intestin grêle	Oui	4.6x4.0
C. serpentis	Serpent	Non rapporté	Estomac	Oui (plutôt perte de poids)	6.2x5.3
C. baileyi	Poulet	Non rapporté	Trachée, bourse de Fabricius, cloaque	Oui (plutôt respiratoire)	6.2x4.6
C. varanii	Reptiles	Non rapporté	Estomac	Oui (plutôt perte de poids)	4.8x5.1
C. molnari	Poisson	Non rapporté	Estomac	Oui	4.7x4.5
C. galli	Poulet	Non rapporté	Proventricule	Oui	8.3x6.3
C. andersoni	Bovin	Oui (rarement)	Caillette	Non	7.4x5.5

C. canis	Chien	Oui	Intestin grêle	Oui	5.0x4.7
C. hominis	Homme	Oui	Intestin	Oui	4.9x5.2
C. suis	Cochon	Oui (rarement)	Intestin	Non	4.6x4.2
C. scophthalmi	Poisson	Non rapporté	Estomac, Intestin	Oui	4.4x3.9
C. bovis	Bovin	Oui (2 cas)	Intestin	Non	4.9x4.6
C. fayeri	Kangourou	Oui (rarement)	-	Non	4.9x4.3
C. fragile	Crapaud	Non rapporté	Estomac	Non rapporté	6.2x5.5
C. ryanae	Bovin	Non rapporté	Intestin	Non	3.7x3.1
C. macropodum	kangourou	Non rapporté	-	Non rapporté	5.4x4.9
C. xiaoi	Mouton, chèvre	Non rapporté	Intestin	Oui	3.9x3.4
C. ubiquitum	Mouton, chèvre	Oui	Intestin	Non	5.0x4.6
C. cuniculus	Lapin, homme	Oui	Intestin	Non	5.9x5.3
C. tyzzeri	Souris	Oui (rarement)	Intestin	Non	4.6x4.2
C. viatorum	Homme	Oui	Intestin	Oui	5.3x4.7
C. scrofarum	Porc	Oui (rarement)	Intestin	Non	5.2x4.8

Annexe2 : Principales causes de diarrhées néonatales chez le veau (Smith,2008 ; Makoschey *al.*, 2012).

Etiologie	Age d'apparition	Aspect des fèces	Symptômes associés à la diarrhée
<i>E.coli</i> (ETEC)	< 3 jours et jusqu'à 14 jours	Abondantes, liquides et jaunâtres	Accumulation de liquide dans l'abdomen Possible hyperthermie ou hypothermie
<i>E.coli</i> (AEEC) <i>E.coli</i> (STEC)	2 à 4 jours	Diarrhéiques, présence de mucus	Possible dysenterie. Douleurs abdominales, déshydratation, bruxisme
<i>Salmonella</i>	4 à 28 jours et plus	Dysenterie avec mucus et moulages de fibrine	Fièvre, dépression, déshydratation Septicémie possible
<i>Clostridium perfringens</i>	1 à 15 jours et plus	Type A : réduction du débit fécal, méléna possible Types B et C : entérite hémorragique nécrotique	Distension abdominale, coliques, dépression. Morte subite Types B et C : symptômes neurologiques possibles
Rotavirus	5 à 10 jours	Liquides à pâteuses, blanchâtres, présence de mucus	Hyperthermie dans certains cas
Coronavirus	5 à 30 jours	Entérocolite mucohémorragique	Phase aiguë : dépression et anorexie Infection sévère : déshydratation et hyperthermie La déshydratation, l'acidose, le choc et un arrêt cardiaque peuvent provoquer la mort. Signes respiratoires.
Pestivirus	Tous âges	Entérite nécrotique	Ulcères buccaux en traces d'ongle
Cryptosporidium spp.	4 à 28 jours	Liquides et jaunâtres	Dépression, déshydratation, anorexie. Hyperthermie et ténésme possibles
Giardia spp.	>15 jours	Diarrhée légère, temporaire, aqueuse ou gélatineuse, présence de mucus ou de sang	Généralement pas d'effets systémiques
Eimeria spp.	3 semaines à 6 mois	Pâteuses, présence de mucus et de sang en nature	Diminution des performances de croissance. Ténésme, hyperthermie, déshydratation, anémie
Diarrhée osmotique (modifications de la poudre de lait, problèmes de qualité/quantité du lait d'allaitement, consécutive à une diarrhée virale)	Variable	Blanches, argileuses, volumineuses	Amaigrissement, retard de croissance, décubitus
Acidose ruminale, une mauvaise conduite des veaux	Variable	Blanches, argileuses	Amaigrissement, déshydratation, acidose

Annexe 3 : Résultats globaux de la recherche de *Cryptosporidium* spp dans la Daïra d’Azazga

Veaux	région	saison	Sexe	Age (jours)	Etat sanitaire	Résultat
V1	Azazga	Eté	Femelle	75	D	-
V2			Femelle	10	D	+
V3			Femelle	15	D	-
V4			Male	15	ND	-
V5			Male	45	ND	-
V6			Male	18	D	+
V7		Automne	Male	2	D	+
V8			Male	13	ND	-
V9			Male	15	D	+
V10			Femelle	15	D	-
V11			Femelle	30	D	+
V12			Femelle	75	D	+
V13			Femelle	6	ND	-
V14			Femelle	7	ND	+
V15		Eté	Femelle	30	D	+
V16			Femelle	30	D	+
V17			Femelle	30	D	+
V18			Femelle	30	D	-
V19		Automne	Male	5	ND	+
V20			Femelle	21	ND	+
V21			Femelle	21	ND	+
V22			Femelle	21	ND	-
V23			Femelle	25	ND	-
V24			Femelle	7	ND	-
V25			Male	37	ND	-
V26			Male	30	ND	-
V27			Femelle	15	D	+

Annexe 4 : questionnaire

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VETERINAIRE D'ALGER

Laboratoire « Santé et Productions Animales »

Le présent questionnaire est établi dans le but d'une enquête concernant les diarrhées néonatales chez les bovins. Cette enquête est initiée dans le cadre d'un projet de fin d'études (PFE).

Questionnaire

1- Identification de l'élevage :

Bovin ☐

Nom de l'éleveur :

Adresse:.....Daïra.....Wilaya.....

2- Caractéristique de l'exploitation

2-1-Animaux



Femelle

-

Nombre total :dontprimipares

-

Race :



Jeunes

-

Nombre total :dontmoins d'un mois (< à 1 mois)

2-2-Bâtiment :

➤ Stabulation

Libre ☐

Entravée ☐

➤ Etat de propreté

Bon ☐

Moyen ☐

Mauvais ☐

➤ Nature du sol :

Sol : Sec ☐

Humide ☐

Boueux ☐

- Nature de la litière :

- Fréquence de paillage : très fréquent ☐ peu fréquent ☐ rarement ☐

- Fréquence de nettoyage : très fréquent ☐ peu fréquent ☐ rarement ☐

➤ Humidité relevée non ☐ oui ☐ (%)

➤ Température relevée non ☐ oui ☐ (°C)

2-3-Équipements :

Mangeoires :

Abreuvoirs automatiques non ☐ oui ☐

2-4- Alimentation

Parcours forestier, chaumes : ☐

Fourrage : ☐

Paille : ☐

Concentrés : ☐

Compléments : ☐

Transition alimentaire autour de la mise bas : oui ☐

non ☐

• Veau :

- Qualité et quantité suffisante du colostrum : oui ☐ non ☐

3-Statut sanitaire

3-1-Diarrhée : Fréquence des diarrhées dans l'élevage :

- très fréquent ☐ peu fréquent ☐ rarement ☐

● Saison :

- En hivers temps En été En automne

- Récurentes d'année en année oui ☐ non ☐

• Age

- Première semaine -Après le vêlage

-Première quinzaine

-Trois premières semaines -Avant le vêlage

-Le premier mois -Adulte (mois)

• Sexe :

Male femelle

3-2- Autres symptômes :

- Symptômes généraux ☐
- Respiratoires ☐
- Nerveux ☐
- Uro-génitaux ☐
- autres ☐

3-3-Détection

- Observation quotidiens des animaux aux :

- Logement Oui ☐ non ☐
- Lors de traite Oui ☐ non ☐

- Symptômes d'appel :

- Animaux tristes, prostrés, déshydraté ? Oui ☐ non ☐

- Devenir de l'animal

3-3-Traitement

- Intervention d'un vétérinaire ou technicien Oui ☐ non ☐
- Isolement des animaux atteints dans un bâtiment séparé ? Oui ☐ non ☐
- Le traitement est-il systématique dès les premiers signes Oui ☐ non ☐
• Hydratation : eau ☐ eau salée ☐ type de sel.....
- Antibiotique : Oui ☐ non ☐ - Molécule utilisée

3-4-Morbidité : fréquente ☐ rare ☐

3-5-Mortalité : fréquente ☐ rare ☐

- Nombre de morts suite à une diarrhée clinique / an :

Moins d'un mois moins de 3 mois moins de 6 mois

4-vaccination : Oui ☐ non ☐

Annexe 5 : Réactifs et colorants

- Méthanol pur.
- Fuschine phéniquée de Ziehl modifiée, préparé au laboratoire, elle est composé de :
- Solution A : 10 ml
- Solution B : 90 ml

- Solution A : Fuschine basique : 15g

Ethanol à 95% : 100 ml

- Solution B : Phénol : 5g

Eau distillée : 100 ml

NB : Laisser reposer le réactif et filtrer avant l'emploi.

- Acide sulfurique à 2% préparé au laboratoire.
 - Composition :
490 ml de l'eau
10 ml d'acide sulfurique
 - Verser l'acide goutte à goutte dans l'eau.
- Vert de malachite à 5%, préparée comme suit :
 - Poudre de vert de malachite 5g
 - Eau distillée 100 ml



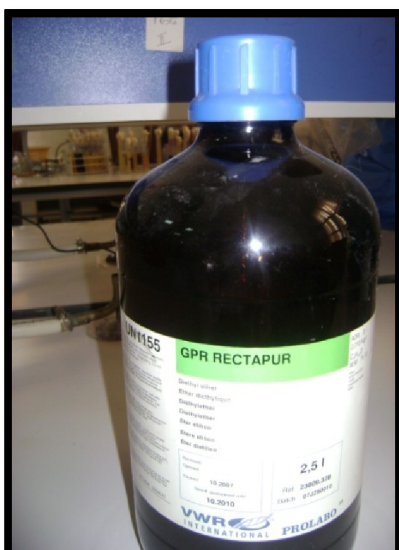
Fuschine
phéniquée



Méthanol



Potassium
dichromate



Ether



Formol 10%

Annexe 6: la détermination relationnelle mère-veau en fonction de la présence des *Cryptosporidium* spp.

Prélèvements	Mères	Veaux
M1/V1	-	-
M2/V2	+	+
M3/V3	-	-
M4/V4	-	-
M5/V5	-	-
M7/V7	+	+
M8/V8	-	-
M13/V13	+	-
M14/V14	+	+
M19/V19	-	+

Résumé

Notre étude a porté sur la recherche des *Cryptosporidium spp.* chez les veaux de moins de trois mois dans certains élevages semi-extensifs et la relation des conditions d'élevage avec l'apparition de ce parasite dans de la Daïra d'Azazga. Au cours de ce travail, 27 échantillons de matière fécale de veaux ont été prélevés ainsi, que 10 échantillons de mères qui ont servi à déterminer la transmission du parasite mère-veau. L'analyse des selles a été effectuée au laboratoire de microbiologie 2 de l'ENSV D'EL ALIA. Ceci a été fait par la technique de concentration décrite par Ritchie simplifiée par Alun et Ridley, suivie de la coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et pohlenz.

A l'issue de ces dernières, 51.85% des veaux se sont révélés positifs, et 4/10 des mères l'ont été aussi, dont 3 de leurs veaux sont révélés positifs. Cela montre que les mères jouent un rôle important dans la transmission du parasite. Ce dernier est retrouvé aussi bien dans les selles diarrhéiques et non diarrhéiques à des fréquences respectivement de 71.83%, 30.77%. Par ailleurs, l'âge semble jouer un rôle primordial dans la sensibilité du parasite. En effet, l'infection est importante dans les premières semaines et diminue à partir d'un mois d'âge. L'étude de l'influence de certains paramètres a permis de rapporter des résultats sur la fréquence du parasite. Ceci suggère de la bonne prise en charge sanitaire aussi bien du bâtiment d'élevage, des nouveau-nés, et des mères pendant la période de péripartum.

Mots-clés: *Cryptosporidium spp* ,oocyste, veau, Azazga,

Abstract

During the period from July 2015 to February 2016, a study was conducted on research of *Cryptosporidium spp.* in calves less than three months, in some rearing calves semi-extensive of Azazga. In this study, 27 fecal samples of calves and 10 fecal samples of mothers used to study the mother - calf transmission, were collected. Then, The samples were sent to microbiology laboratory 2 of ENSV, EL ALIA. Parasitological analyzes were performed by using the concentration technique described by Ritchie simplified by Alun and Ridley, followed by the Ziehl- Neelsen staining technique modified by Henriksen and Pohlenz.

51.85 % (14/27) of the calves were positives, and 4/10 mothers were positives, including 3 of their calves were positives. This shows that mothers play an important role in parasite transmission. It is found both in the diarrheal stools and not diarrhea at respectively frequencies of 71.83 %, 30.77 %. Otherwise, age seems to play an important role in parasite sensitivity. Indeed, infection is important in the first weeks and decreases from one month of age. The study of the influence of certain parameters allows reporting results on parasite frequency. This suggests good health care as well as the barn, newborns and mothers during the péripartum

Cryptosporidium spp oocyst, claf. Azazga

ملخص

خلال الفترة الممتدة من يوليو 2015 إلى فبراير 2016 ، أجريت دراسة في صدد البحث عن كريبتوسبورديوم عند العجول ذات الأعمار الأقل من ثلاثة أشهر، في بعض مزارع تربية الأبقار في دائرة عزازقة. تم خلالها جمع 27 من عينات براز العجول و 10 من عينات براز الأمهات التي أستمعت لأجل دراسة انتقال الطفيلي من الأم إلى العجل. هذه العينات نقلت الى مختبر التحاليل الميكروبيولوجية 2 في المدرسة الوطنية العليا للبيطرة. التحاليل الطفيلية أجريت باستعمال تقنية التركيز زال-نيلسن معدلة من طرف أنركسن و فولنز

في نهاية هاتين الأخرتين 51.85% من العجول موجبة، و 4/10 من الأمهات موجبة و 3 عجولهن موجبين، هذا يؤكد وجود علاقة في إنتقال الطفيلي من الأم الى العجل. الطفيلي وجد في براز بدون إسهال و في براز الإسهال مع تردد على التوالي 71.83%، 30.77% . من جهة أخرى، العمر يلعب دور هام في حساسية الطفيلي. في الواقع، العدوى مهمة في الأسابيع الأولى ثم تتخفض ابتداء من شهر. دراسة بعض تأثير بعض الإعدادات سمحت بتقديم نتائج على تردد الطفيلي. لذا يقترح الرعاية جيدة و صحية لمباني الماشية، العجول حديثي الولادة، و الأمهات خلال الفترة المحيطة بالولادة.

عزازقة, العجل , كريبتوسبورديوم

