الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للبيطرة

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire De Fin D'Etude

Pour l'obtention du diplôme de Master

Complémentaire En Médecine Vétérinaire

THEME

Enquête Epidémiologique Sur La Cryptosporidiose Chez Les Camelins Dans La Région De Tindouf

Présenté par :

Mlle RAHMANI Ilhem

Mr. BENGHALEM Mohammed Dhiya Eddine

Soutenu publiquement, le : 14 Septembre 2022. **Devant le jury :**

Dr.	BAROUDI D	MCA (ENSV) Président
Dr.	MIMOUNE N	MCA (ENSV) Examinatrice
Pr.	KHELEF D	Prof (ENSV) Promoteur

2021-2022

DÉCLARATION SUR L'HONNEUR

Nous soussignons Mlle **RAHMANI Ilhem** et Mr **BENGHALEM Mohammed Dhiya Eddine,** déclarons être pleinement conscients que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, nous nous engageons à citer toutes les sources que nous avons utilisés pour écrire ce mémoire.

RAHMANI Ilhem

Signature

BENGHALEM Mohammed Dhiya Eddine

Signature

Remerciements :

Nous remercions le bon dieu tout puissant pour son aide en m'offrant la patience et le courage pour accomplir notre travail.

Nos remerciements vont tout d'abord à l'ensemble des enseignants de l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire Rabie Bouchama d'Alger. Merci à vous tous pour votre détermination et engagement pour la formation et la recherche.

Nous tenons à remercier particulièrement :

*Notre promoteur « **Pr. KHELEF D** » pour avoir accepté de diriger ce travail avec patience et compétence, pour ses précieux conseils et toute l'attention qu'il nous a accordée tout au long de ce mémoire.*

*« **Dr. BAROUDI D** » pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*« **Dr. MIMOUNE N** » pour avoir bien voulu examiner ce modeste travail.*

*Nous tenons aussi à remercier les employés de la bibliothèque de L'ENSV et le technicien du laboratoire de parasitologie « **Mr SAADI Ahmed** » pour son aide, sa patience et sa disponibilité.*

*Nous remercions vivement le « **Dr OUBLLA Abdellah** » et le « **Dr OTHMAN Brahim** » de la Direction des Services Agricoles de Tindouf toujours prêts à rendre service.*

Nos remerciements aussi aux éleveurs de :

-La région d'Oued Djezz

-La région d'Oued Nebka

-La région de El Hikma

Pour leur implication, leur disponibilité et leur accueil tout au long de ce travail.

Sincères remerciements.

Nous remercions cordialement ceux qui ont contribués de près ou de loin à l'élaboration de ce travail et à tous ceux qui nous avons peut-être oubliés.

Dhiya Eddine et Ilhem

Dédicace :

Je dédié ce modeste travail qui est le fruit de nombreuses 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 très chères sœurs : Amel, Samia, Chahra, Sara qui ont su me supporter et qui ont toujours été présentes quand j'en avais besoin, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous.

A ma tante Malika et leurs enfants Yasmine et Nour pour l'aide et le soutien qu'ils m'ont apporté,

A mes meilleures amies Manel, Houda, Maïssa, Nadjet, Meriem, Maria, Aya, Amira, Imen, Souha, Zineb et Rokaia 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 trouvée près de moi pour m'aider, me réconforter et m'encourager. Merci mes adorées.

A mes amies : Hadjer et Chaima avec qui j'ai vécue de bons moments, et qui seront gravés dans ma mémoire à jamais.

Ilhem

Dédicace :

En premier, je remercie Dieu, le tout- puissant de m'avoir donné le courage et la force afin de pouvoir achever ce travail et d'avoir illuminé mon chemin et de m'avoir guidé vers la bonne direction.

- *À mes chers parents*

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être.
Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours.
Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez.
Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

- *A ma chère grand-mère*

Je ne pourrais jamais traduire en écrit ce que vous représentez pour moi, ton appui et tes encouragements, tout au long de mon parcours, Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fuit de votre soutien infaillible, Merci infiniment.

- *A mes chères Sœurs : Maïssa, Chaïma et Haïfa*

Pour votre précieuse présence à mes côtés, dans le meilleur et dans le pire, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès, que Dieu le tout puissant vous protège et vous garde.

- *A ma chère Tante Fadhila :*

Rien n'est suffisant pour t'exprimer ma profonde gratitude pour le soutien sincère et constant que tu m'as toujours apportée. Puisse ce travail t'honorer.

- *A mes très chers amis : Nazim, Oussama, Fouad, Nasreddine et Azzeddine*

Merci d'être toujours là pour moi, puisse Dieu vous garder, éclairer votre route et vous aider à réaliser à votre tour vos vœux les plus chers.

- *A VET ART ZONE :*

Pour votre engagement, votre sérieux, votre présence, votre assiduité, votre créativité en plus de vos ondes positives, aucune expression puisse exprimer la gratitude que je ressens pour vous, pour le meilleur et pour le pire, pour le travail et tous les souvenirs. Merci profondément les amis.es

- *Au CSCS CLUB :*

Merci pour tous les moments qu'on a vécus ensemble, pour toutes les réunions qu'on fait, pour tout le travail qu'on a voulu faire, pour tous les obstacles qu'on a su surmonter, pour tout le chemin qu'on a traversés dans l'optique de vouloir bien faire, en reconnaissance à tout ce que j'ai appris au sein du club je vous dédie ce modeste travail.

- *A mes chers.es amis.es :*

Ines, Hanane, El Batoul, Malika, Asmaa, Kaouther, Rahim, Haroun et Youcef : Pour votre soutien infaillible et votre sincère amitié que Dieu le tout puissant vous guide vers la prospérité Inchallah.

- *Au Groupe 01 :*

Assia, Nadjet, Nesrine, Abdelouahab, Rania, Fethi, Yasmine, Lyna, Amir et Zaki : Merci infiniment pour votre accueil chaleureux, pour votre sincère générosité, pour notre amitié, pour les ondes positives que vous dégagiez, pour le savoir vivre, je vous dédie ce modeste travail.

- *A mon binôme : Ilhem*

Merci infiniment pour votre soutien, pour votre patience, pour votre sens de compréhension, pour vos ondes positives, que Dieu le tout puissant te guide vers un avenir prometteur Inchallah.

Dhiya Eddine

Résumé :

La cryptosporidiose est une maladie protozoaire zoonotique cosmopolite, affectant un large éventail animal. La plupart des données sur la biologie, la pathologie, et la prévalence de l'infection à *Cryptosporidium* chez les animaux d'élevage sont limitées aux bovins, ovins et caprins.

Chez le dromadaire très peu d'études sont disponibles. Bien que de nombreux chameaux (Camelus dromedarius) sont élevés dans les régions semi-arides et arides de notre pays peu d'informations concernant *Cryptosporidium* dans cette population d'animaux.

A cet effet, une enquête épidémiologique est effectuée portant sur 54 échantillons de fèces de dromadaires issues de 03 fermes répartie dans la région de Tindouf, provenant d'individus diarrhéiques et non diarrhéiques de différentes âges et élevés dans un mode semi extensif.

Les résultats obtenus dans la région étudie sont négatifs quel que soit l'âge et le sexe d'animaux.

Mots-clés : Recherche-*Cryptosporidium* -Tindouf - Dromadaire

Abstract:

Cryptosporidiosis is a cosmopolitan zoonotic protozoan disease, affecting a wide range of animals. Most data on the biology, pathology, and prevalence of *Cryptosporidium* in farm animals are limited to cattle, sheep and goats.

Very few studies are available on dromedary. Although many camels (Camelus dromedarius) are bred in semi-arid and arid regions of our country little information regarding *Cryptosporidium* in this population of animals.

To this end, an epidemiological survey is carried out on 54 samples of dromedary faeces from 03 farms distributed in the Tindouf region, from non-diarrheal and diarrheal individuals of different ages and raised in a semi-extensive mode.

The results obtained in the region studied are negative regardless of the age and sex of the animals.

Keywords: Research- *Cryptosporidium* -Tindouf – Dromedary

الملخص:

داء الكريبتوسبوريديوز هو مرض حيواني المنشأ ذو انتشار عالمي، يصيب مجموعة واسعة من الحيوانات. فمعظم البيانات المتوفرة حول بيولوجيا و باتولوجيا و انتشار هذا الطفيلي محصورة فقط عند البقر، الخراف و الماعز.

تتوفر دراسات قليلة جدًا عند الإبل وحيدة السنام بالخصوص. على الرغم من أن العديد من الإبل (Camelus dromedarius) يتم تربيتها في المناطق شبه القاحلة والقاحلة في بلدنا، إلا أن المعلومات حول الكريبتوسبوريديوز في هذه المجموعة من الحيوانات قليلة.

ولأجل ذلك، تم إجراء تحقيق وبائي على 54 عينة من براز الإبل وحيدة السنام في 03 مزارع موزعة على منطقة تندوف، من أفراد من مختلف الأعمار مصابين بالإسهال وآخرين غير مصابين بالإسهال، وتمت تربيتهم في وضع شبه واسع.

النتائج التي تم الحصول عليها في المنطقة المدروسة سلبية بغض النظر عن عمر وجنس الحيوانات محل الدراسة.

الكلمات المفتاحية: البحث - كريبتوسبوريديوم - تندوف – الإبل

LISTE DES ABREVIATIONS

-	Négatif
%	Pour cent
+	Positif
µm	Micromètre
A.F.S.S.A	Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
AMM	Autorisation de mise sur le marché
C	*Cryptosporidium*
C°	Degré Celsius Centigrade
ELISA	Enzyme linked immunosorbent assay
g	Gramme
IF	Immunofluorescence
PCR	Polymerase Chain Reaction
pH	Potentiel Hydrogène
Spp	Species Pluralis
X 100	Grossissement 100
X 40	Grossissement 40
ZNM	Coloration de Ziehl Neelsen modifiée

LISTE DES TABLEAUX

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE		
Tableau 01	Classification taxonomique de *Cryptosporidium* spp. (Adapté d'O'DO-NOGHUE, 1995 et LECONTE, 2013).	03
PARTIE EXPERIMENTALE		
Tableau I	Fréquence de *Cryptospridium* dans les trois régions	24
Tableau II	Fréquence de C*ryptospridium* en fonction de l'âge	24
Tableau III	Fréquence de C*ryptospridium* en fonction du sexe	25
Tableau IV	Fréquence de C*ryptospridium* en fonction de l'aspect des selles	26

TABLE DES FIGURES

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE		
Figure 01	Cycle de développement de *Cryptosporidium spp.* (D'après FAYER dans FAYER et XIAO, 2007)	05
PARTIE EXPERIMENTALE		
Figure 01	Prélèvement des matières fécale (Photo personnelle)	16
Figure 02	Mode opératoire de la technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley (Photos personnelles)	19
Figure 03	Mode opératoire de la technique Ziehl Neelsen (Photos personnelles)	23
Figure 04	Résultats globaux dans les trois régions (Oued-Djezz, Oued-Nebka Et El Hikma)	24
Figure 05	Fréquence de *Cryptospridium* en fonction de l'âge.	25
Figure 06	Fréquence de *Cryptospridium* en fonction du sexe.	26
Figure 07	Fréquence de *Cryptospridium* en fonction de l'aspect des selles.	27

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Biologie du parasite

I.1.Définition et Historique 02

I.2. Taxonomie 03

I.3. Morphologie du parasite 04

I.4 Localisation du parasite 04

I.5. Cycle de développement 04

I.5.1. Étapes et chronologie. 04

I.6. Particularité du cycle 06

Chapitre II : Épidémiologie

II.1. Répartition Géographique et Prévalence 07

II.2. Source et Mode de Contamination 07

II.3. Résistance de la Cryptosporidiose 08

II.4. Critères de Sensibilité 08

II.4.1 L'espèce 08

II.4.2 L'âge 08

II.4.3 L'état immunitaire 08

II.5. Survie dans le milieu extérieure 09

Chapitre III : Symptomatologie, Traitement et Prophylaxie

III.1. Pathogénie 10

III.2. Signes cliniques 10

III.3. Diagnostic 11

III.4. Traitement 11

III.4.1 Traitement spécifique 11

III.4.2 Traitement symptomatique 12

III.5. Prophylaxie 12

III.5.1 Prophylaxie Sanitaire 12

III.5.2 Prophylaxie Médicale 13

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre I : Objectif 14

Chapitre II : Matériel et méthode 14

II 1. Matériel 14

II.1.1. Animaux 14

II.1.2. Matières fécales 14

II.1.3. Matériel utilisé pour les prélèvements 14
II.1.4. Matériel de laboratoire 14
A) Matériel utilisé pour la technique d'enrichissement (Technique de Ritchie simplifiée) 14
B) Matériel utilisé pour la coloration de Ziehl Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz 15
II. 2. Méthode 15
II. 2.1. Protocole de prélèvement 15
II.2.2. Techniques de laboratoire utilisées 16
II.2.2 a. Technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley (Baroudi,2005) 16
II.2.2.b. Technique de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (1981) (Baroudi, 2005**)** 20
Chapitre III : Résultat et Discussion 24
III.1. Résultats 24
III.1.1. Résultats globaux dans les trois régions (Oued-Djezz, Oued-Nebka et El Hikma) 24
III.1.2. Fréquence en fonction de l'âge 24
III.1.3. Fréquence en fonction de sexe 25
III.1.4. Fréquence en fonction de l'aspect des selles 26
III.2. Discussion 28
CONCLUSION 29
LISTE DES REFERENCES 30

INTRODUCTION :

Les cryptosporidioses sont des protozooses cosmopolites dues à un protozoaire ubiquiste du genre *Cryptosporidium*, appartenant au phylum des Apicomplexa. Il s'agit d'affections émergentes, touchant un grand nombre d'animaux (mammifères, oiseaux, et l'Homme) (**BENAMROUZ et al.,2012**: fèces humaines ou animales qui sont potentiellement infectantes).

Le parasite est décrit pour la première fois par **TYZZER** en 1907, chez la souris, Chez l'Homme, son identification est d'acquisition récente puisque le premier cas n'est diagnostiqué qu'en 1976 par (**NIME et al, ANGUS, 1983**).

Depuis, la maladie s'est largement répandue chez les personnes immunodéprimées, chez qui elle est capable d'induire un processus néoplasique. Elle est considérée parmi les principales causes de décès chez ces derniers (**CERTAD, 2008**)

Chez les camelins, l'espèce la plus décrite c'est *C. muris*. Récemment, *C. andersoni* et *C. parvum* ont aussi eu incriminées (**NAZIFI et al. 2006; WANG et al., 2007; OIE 2008**).

En Algérie, très peu de données sur ce parasite chez le dromadaire à ce jour, ceci semble être dû aux difficultés de faire des suivis réguliers sur ces animaux qui sont souvent en déplacement continu Selon les données recueillies dans notre pays une seule étude est réalisée par (**BAROUDI et al., 2012**). Chez ce pseudo-ruminant. Il en est de même pour les autres régions du monde où les données concernant cette maladie chez les camelins restent fragmentaires. Ceci est probablement dû à la répartition régionale de ces élevages et la non recherche systématique de ce parasite

Cette étude contient (02) deux parties :

I. Partie bibliographique

II. Partie expérimentale

L'objectif de notre travail est de déterminer la prévalence de la cryptosporidiose chez les dromadaires de tout âge dans quelques élevages de la région de Tindouf.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I :
BIOLOGIE DU PARASITE

Chapitre I : BIOLOGIE DU PARASITE

I. 1. DEFINITION ET HISTORIQUE :

La cryptosporidiose est une maladie parasitaire à protozoaires définie comme une zoonose parasitaire causée par des parasites appartenant au genre *Cryptosporidium* qui infectent les épithélium gastrointestinal d'un large éventail de vertébrés (**RODRIGUES et al., 2016**).

Ce parasite est décrit pour la première fois en 1907 par **TYZZER** qui observe ce protozoaire parasite dans les glandes gastriques d'une souris de laboratoire (*Mus musculus*) le parasite est considéré comme un nouveau genre de sporozoaire et la genre *Cryptosporidium* qui signifie (sporocyste caché) est établi. L'espèce découverte est nommé *Cryptosporidium muris.*

Cinq ans plus tard, **TYZZER** découvre chez la souris également, une autre espèce du genre morphologiquement identique mais plus petit et localisée à l'intestin grêle :il s'agit de *Cryptosporidium parvum* (**O'DONOGHUE, 1995**).

Les premiers travails sur la cryptosporidiose ovines en Algérie ont été effectués par se fait par (**DAHMANI *et al.*, 2011**) dans la région de Ksar El Boukhari.

I. 2. TAXONOMIE :

Le genre *Cryptosporidium*, est inclus dans le phylum *Apicomplexa*, l'ordre des *Eucoccidiorida*, le sous ordre des *Eimeriorina* et la famille des *Cryptodporidiidae* (cf, le tableau 01 ci-dessous)

Tableau 01: Classification taxonomique de *Cryptosporidium* spp. (**Adapté d'O'DONOGHUE, 1995 et LECONTE, 2013**).

Classification	Nom	Caractéristiques
Règne	Protiste	• Eucaryote • Unicellulaire
Phylum	Apicomplexa	Toutes les espèces sont des parasites. Présence d'un complexe apical.
Classe	Sporozoasida	Reproduction sexuée et asexuée Production d'oocystes
Sous-classe	Coccidia	Transmission par ingestion ; - Cycle généralement monoxène, parfois dixène ; - Reproduction de type gamétique, avec des gamontes de petite taille ; - Localisation intracellulaire à tous les stades sauf gamètes mâles libre ; - Gamontes généralement non-sanguicoles.
Ordre	Eucoccidiorida = Eucoccida	- Multiplication par bipartition longitudinale ou par schizogonie ; - Reproduction par syngamie (parfois syzygie).
Sous-ordre	Eimeriorina	Multiplication par schyzogonie en diverses cellules
Famille	Cryptosporidiidae = Cryptosporiidae	Développement intracellulaire extracytoplasmique sous la bordure en brosse des cellules épithéliales de l'intestin
Genre	*Cryptosporidium*	Développement extracytoplasmique dans la bordure en brosse des cellules épithéliales

I. 3. MORPHOLOGIE DU PARASITE :

Parmi les coccidies, les oocystes de *Cryptosporidium* 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), libres agencés autour d'un corps résiduel granuleux très réfringent mesurant un micron de diamètre. Leur paroi est très résistante, elle leur permet une grande survie dans le milieu extérieur. Elle 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.

- 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 dans FAYER et XIAO, 2007**).

I. 4. LOCALISATION DU PARASITE :

La position qu'occupe le genre *Cryptosporidium* dans la cellule est absolument unique, le parasite est en position intracellulaire mais extra- cytoplasmique. (**TZIPORI et GRIFFITHS, 1998**).

I. 5. CYCLE DE DEVELOPPEMENT :

Cryptosporidium a un cycle de développement complexe qui débute par l'ingestion d'oocystes (formes de résistance et de dissémination) et se poursuit par des phases de multiplication asexuée et de reproduction sexuée du parasite

I. 5.1. ÉTAPES ET CHRONOLOGIE : Dans ce cycle, se déroulent différentes étapes

- **L 'excystation :**

Les oocystes à paroi épaisse de *Cryptosporidium* sont ingérés par l'hôte et subissent une excystation ou dékystement dans l'iléon. Sous l'effet des conditions du milieu (température, présence de dioxyde de carbone, enzymes, sels biliaires, conditions réductrices), la paroi de l'oocyste est altérée et se fend libérant ainsi 4 sporozoïtes nus.

Les sporozoïtes s'attachent à la membrane apicale de la cellule épithéliale de la bordure en brosse et forment un trophozoïte.

- **Schizogonie :** (**RIPPERT, 2003**)

Une fois ingérés, les oocystes libèrent leurs sporozoites dans la lumière de l'intestin grêle puis vont se fixer à la bordure en brosse des entérocytes. Les sporozoites envahissent la cellule hôte en donnant lieu à la formation d'une vacuole parasitophore immédiatement sous la membrane plasmique. Dans cette localisation intracellulaire mais extra-cytoplasmique, le parasite commence son cycle schizogonique avec transformation du sporozoite en trophozoite puis en schizonte de type I (1ère génération) renfermant 8 mérozoites. Ces mérozoites, une fois libérés

vont infecter d'autres entérocytes pour donner des schizontes de type II (2ème génération) à 4 mérozoites. Les mérozoites de 1ère génération infectent d'autres entérocytes pour former d'autre schizontes de type I. Ce phénomène, appelé la rétro-infection, pourrait pérenniser l'infection et aggraver le processus pathologique (**EUZEBY, 2002 ; A.F.S.S.A., 2002 ; MORIN, 2002**).

- **Gamogonie : (RIPPERT, 2003)**

Après invasion cellulaire, les mérozoites de type II se transforment en éléments sexués ou gamétocytes. Les microgamétocytes donneront 8 à 16 microgamètes non flagellés et les macrogamétocytes uninuclés se transformeront en macrogamètes. La fécondation a lieu par attachement puis pénétration d'un microgamète dans un macrogamète aboutissant à la formation d'un zygote.

- **Sporogonie : (RIPPERT, 2003)**

Le zygote formera l'oocyste intracellulaire immature qui se transformera en oocyste mûr libre dans la lumière intestinale contenant 4 sporozoites. 2 types d'oocystes sporulés (d'emblée infectieux) sont produits :

- Les oocystes à paroi fine (20%), qui restent dans la lumière intestinale pour pérenniser le cycle endogène.
- Les oocystes à paroi épaisse (80%), éliminés dans le milieu extérieur avec les fèces, assurant la dissémination du parasite et la contamination humaine et animale.

Ce cycle est caractérisé par des phénomènes d'auto-infestation, schizogonies multiples, et par des rétro infections (oocystes se recyclant directement dans l'intestin sans passer par le milieu extérieur) induisant une prolificité importante du parasite (**A.F.S.S.A, 2002**).

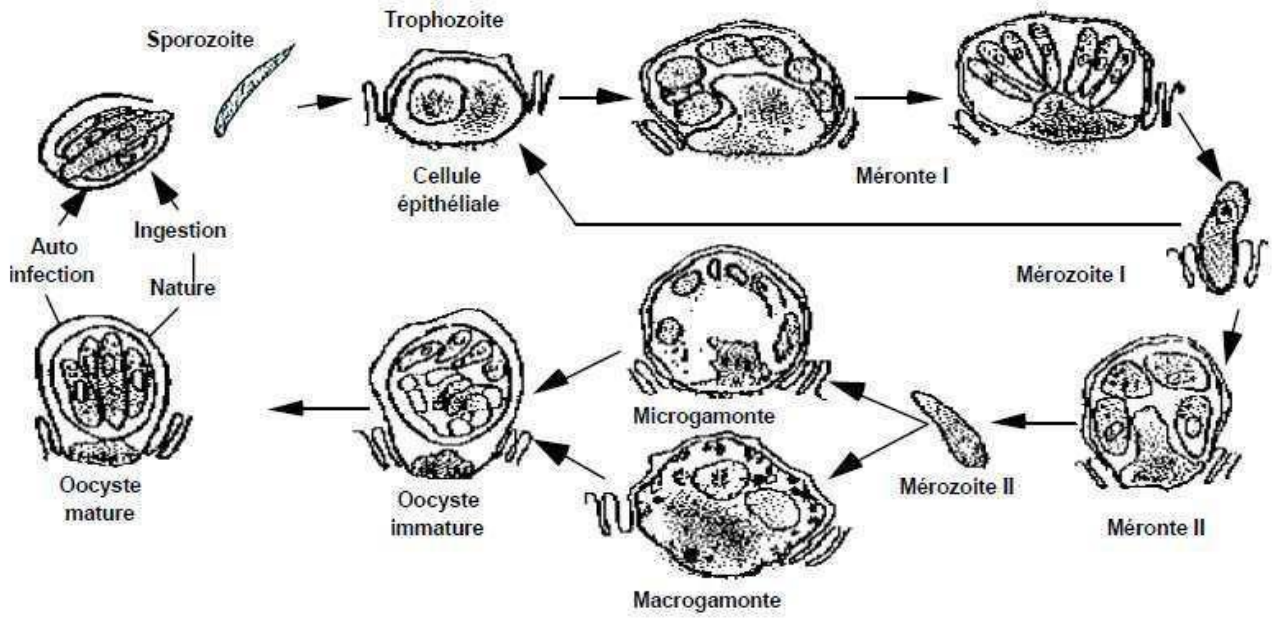


Figure 01 : Cycle de développement de *Cryptosporidium spp* (**D'après FAYER dans FAYER et XIAO, 2007**)

I. 6. PARTICULRITE DU CYCLE :

L'existence d'une auto-infestation à partir du recyclage des mérontes de type I et des oocystes à paroi fine serait à l'origine du caractère chronique de la maladie chez certains individus sans que ceux-ci ne soient en contact avec des oocystes d'origine exogène (**O'DONOGHUE, 1995; CHALMERS et DAVIES, 2010; CHARTIER et PARAUD.2010**)

Le cycle du parasite est court et permet une surinfection de l'hôte de même qu'une libération massive d'oocystes sous forme sporulée dans le milieu extérieur à l'origine d'une infection rapide de nouveaux hôtes.

CHAPITRE II :

ÉPIDEMIOLOGIE

Chapitre II : ÉPIDEMIOLOGIE

I1. 1.REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET LA PREVALENCE :

La cryptosporidiose est une infection cosmopolite (**CHARLES, M., HENDRIX, DVM., ROBINSON, CVT, 2019 : Parasitologie clinique vétérinaire : Paris,338p**).

La prévalence représente le pourcentage d'animaux infectés par *Cryptosporidium* dans une population donnée à un instant donné, (**andro- 786.pdf., Zahra, 2017**).

Selon l'étude de (**SANTIN et al, 2008**), elle est maximale chez les veaux non sevrés (45,8%), puis elle diminue chez les veaux sevrés (18,5%) et chez les génisses (2,2%).

La prévalence est plus élevée pour les veaux allaitants que pour les veaux laitiers (**NACIRI et al., 1999**).

Ainsi, chez les animaux non sevrés et non-diarrhéiques, elle varie de 2 à 85% pour les agneaux et de 5 à 30% pour les chevreaux. La plus forte prévalence 76% est rapportée pour des agneaux âgés de 8 à 14 jours.

Selon des études menées en Espagne et en Chine, la prévalence chez les adultes, bien que moindre, est comprise entre 2,1 et 5,3%.

Cependant, ces études ont surtout porté sur des animaux de ferme par contre le mode de distribution et la prévalence de cette infection chez les autres animaux domestiques et sauvages comme les camélidés sont très peu étudiée, et les données publiées sur la cryptosporidiose chez ces animaux sont seulement limitées à quelques études sur la prévalence (**WANG et al., 2007**).

II.2. SOURCE ET MODE DE CONTAMINATION :

La principale source de la cryptosporidiose est les oocystes sporulés directement infectants émis dans les fèces des animaux infectés présentant ou non des symptômes.

La transmission est féco-oral, effectuée par l'ingestion d'oocystes sporulés directement infestants.

Elle peut se faire soit par :

- Contact direct avec les fèces diarrhéiques des animaux malades ou de façon interhumaine qui est très fréquente,

- Soit indirectement par ingestion d'eau (infection d'origine hydrique) ou d'aliment contaminés, par contact avec le matériel, les locaux (**VILLENEUVE, 2003**).

Des oocystes de *Cryptosporidium* issus des déjections animales et humaines ont été retrouvés dans tous les types d'eaux de surface et souterraines.

Plus rarement, la transmission de la maladie se fait par inhalation (transmission aérienne)

II.3. RESISTANCE DE LA CRYPTOSPORIDIOSE :

Les oocystes peuvent rester viable et infectieux dans l'eau et dans les fèces animales pendant plusieurs mois à des températures comprises entre 0° et 30° C et jusqu'à un an dans l'eau de mer. (**RIPERT,2003**).

Ils survivent plusieurs semaines à la congélation, et plusieurs jours à PH acide (exemple : jus de pomme incriminé dans diverses études PH = 3,8/4).

Ils sont résistants aux désinfectants tels l'eau de javel, et l'antiseptique usuel, et aux concentrations de chlore utilisées dans le traitement des eaux potables.

Ils sont inactivés par l'ozone et les systèmes de filtration par le sable. (**BONIN et al, 1998 ; RIPERT, 2003, MOULINIER, 2003**).

II. 4. CRITERES DE SENSIBILITE :

II.4.1 L'espèce :

Tous les ruminants peuvent héberger et excréter des oocystes. Parmi les ruminants domestiques, qui présentent un intérêt en raison des pertes économiques générées par la maladie, les caprins sont les plus sensibles, suivis des bovins et des ovins (**CHARTIER et PARAUD, 2010**).

II.4.2 L'âge :

Il est admis que les animaux peuvent s'infester dès la naissance. L'excrétion fécale d'oocystes débute autour du 4éme jour d'âge, atteint un pic vers le 7ème jour puis décline à partir de la 3ème semaine (**CHARTIER, 2001 ; ROCQUES, 2006**).

L'évolution des signes cliniques se superpose à celle de l'excrétion (**CHARTIER, 2001 ; ROCQUES, 2006**).

La mortalité est faible alors que la morbidité est proche de 100%.

II.4.3 L'état immunitaire :

La chute ou le manque de compétences immunitaires semblent être corrélées à une augmentation de la sensibilité et de la réceptivité aux cryptosporidies. Les jeunes ruminants sont plus fragiles car leur système immunitaire est encore immature. Des infections mixtes (bactérie/virus et parasite) ont déjà été observées chez les jeunes ruminants, elles seraient plus fréquentes et plus graves que les mono-infections à C. parvum (**RADOSTITS et al., 2000 ; GULLIKSEN et al., 2009 ; SILVERLÅS et al., 2010 a et b**).

Chez les jeunes ruminants, 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**).

II.5. SURVIE DANS LE MILIEU EXTERIEURE :

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.

Les oocystes de *Cryptosporidium parvum* résistent pendant 6 mois à une température de 20°C et conservent leur potentiel infectant. Une augmentation de la température altère leur viabilité à 30°C, ils ne résistent que pendant 3 mois. Portés à une température de 71,7°C pendant 5 secondes, ils sont tués à -20°C, quelques oocystes sont encore infectants au-delà de 8 heures mais aucun ne survit au-delà de 24 heures. 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. La dessiccation permet de tuer les oocystes : 100 % des oocystes sont inactivés au bout de 4 heures (**FAYER *et al*, 2000**).

CHAPITRE III :

SYMPTOMATOLOGIE

TRAITEMENT

ET PROPHYLAXIE

Chapitre III : SYMPTOMATOLOGIE, TRAITEMENT ET PROPHYLAXIE

III.1. PATHOGENIE

L'infection des animaux se fait par ingestion des oocystes de *Cryptosporidium* qui libèrent leurs sporozoïtes dans l'intestin de l'hôte, ces derniers vont envahir les entérocytes de l'iléon et du jéjunum mais parfois du caecum, et du côlon et rarement de l'estomac et du duodénum (**RIPERT et GUYOT, 2003**).

On peut observer certaines espèces de *Cryptosporidium* dans l'appareil respiratoire, vésicule biliaire et les canaux pancréatiques chez l'hôte immunodéprimé (**HAWKINS et *al*., 1987 ; LOPEZ-VELEZ et *al*., 1995 ; VAKIL et *al*., 1996; DE SOUZA et *al*., 2004**).

La colonisation et la multiplication de *C. parvum* dans la bordure en brosse des entérocytes, provoquent une destruction des microvillosités de l'iléon qui est à l'origine d'une malabsorption (**CHAMBON, 1990 ; SMITH et SHERMAN, 1994 ; CHARTIER, 2002, FAYER ,2004**).

Du fait de l'abondance de la diarrhée chez certains sujets, l'existence d'une entérotoxine produite par le parasite est suspectée (**OKHUYSEN et CHAPPELL, 2002 ; FAYER ,2004**).

Des études récentes effectuées sur des souris ont mis en évidence la capacité de *C.parvum* à induire des dysplasies intestinales (**CERTAD et *al*., 2012 ; ABDOU et *al*.,2013**).

III.2. SIGNES CLINIQUES

Le *Cryptosporidium* est considéré comme un agent entéropathogène important chez les bétails. Ce protozoaire joue un rôle majeur dans le déclenchement du syndrome diarrhéique néonatal chez différentes espèces animales, les signes cliniques sont variables et dépendent principalement des espèces infectantes et le statut immunitaire de l'hôte.

La maladie est caractérisée souvent par des diarrhées jaunes de nature liquide, déshydratation, anorexie, douleur abdominale, morbidité et même la mortalité avec des pertes économiques. Les animaux adultes sont généralement des porteurs asymptomatiques (**DO COUTO *et al.*, 2013; TOMAZIC *et al.*, 2013**).

La diarrhée persiste généralement 3 à 5 jours, mais dans des cas sévères, elle peut rester 7 à 15 jours. L'infection clinique est accompagnée d'une importante excrétion parasitaire dans les fèces (**NOORDEEN *et al.*, 2012**).

III.3. DIAGNOSTIQUE

Diagnostiquer la Cryptosporidiose n'est pas une chose aisée. Le diagnostic différentiel clinique n'est pas simple car sa symptomatologie est commune à de nombreuses maladies infectieuses à tropisme digestif à savoir la salmonellose, giardiose colibacillose...

De plus, l'élément infectant qui est l'oocyste n'est pas facile à mettre en évidence du fait de sa petite taille.

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). 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 indirecte à l'aide de la biologie moléculaire et notamment par immunofluorescence, Polymerase Chain Reaction (PCR) ciblant un gène propre au genre Cryptosporidium (**RIEUX, 2013**).

III.4. TRAITEMENT

III.4.1. Traitement spécifique :

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 testées 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**).

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**).

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 : 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**).

La α-cyclodextrine et la β-cyclodextrine ont récemment donné des résultats prometteurs au cours d'essais expérimentaux in vitro et in vivo. (**CASTRO-HERMIDA et al. 2000a, CASTRO-HERMIDA et al. 2001a, CASTRO-HERMIDA et al. 2001b, CASTRO-HERMIDA et ARES-MAZAZ. 2003, CASTRO-HERMIDA et al. 2004**)

III.4.2. Traitement symptomatique :

En l'absence de traitement spécifique efficace, un traitement symptomatique de la diarrhée s'impose et qui consiste à mettre en place :

Une fluidothérapie intraveineuse, rétablissement de l'équilibre électrolytique et apport nutritionnel sont essentiels dans les formes bruyantes de la cryptosporidiose.

L'utilisation de topiques intestinaux est recommandée afin de protéger la muqueuse intestinale.

Le charbon actif possède un fort pouvoir adsorbant, il est parfois conseillé (**CHAMBON, 1990**).

Une antibiothérapie de couverture pour prévenir les surinfections, cependant certains auteurs conseillent de ne recourir aux antibiotiques qu'en cas de coinfections bactériennes.

Les antibiotiques agissent en effet sur la flore intestinale normale ce qui peut réduire la résistance aux cryptosporidies (**DUBEY *et al.* ,1990**).

III.5. PROPHYLAXIE

III.5.1. Prophylaxie Sanitaire

Le contrôle de la cryptosporidiose est essentiellement prophylactique, avant que les animaux ne soient cliniquement atteints.

Les mesures d'hygiène sont essentielles pour minimiser le risque d'apparition de la cryptosporidiose en élevage et réduire la contamination de l'environnement par les animaux.

En effet, les principales mesures à respecter, dans le but de préserver un environnement le moins contaminé possible, sont :

- Retrait immédiat des déjections.
- Isolement des animaux malades.
- Traitement des animaux malades et en particulier ceux présentant un syndrome diarrhéique.
- Nettoyage et désinfection des locaux contaminés.

Les désinfectants de choix ont la capacité d'inactiver des ookystes infectieux tels que : l'ammoniac (entre 5 et 10%) pendant 120 minutes et avec un assez court temps d'exposition (30 minutes) à 50% (**QUILEZ *et al,* 2005**). le formol, les produits à base de formol (10%).

Le respect de ces règles peut réduire de façon importante l'incidence d'un épisode de cryptosporidiose (**CHARTIER, 2002**).

La maîtrise hygiénique n'étant pas simple à adopter en raison de la grande résistance des oocystes dans l'environnement et des forts niveaux d'excrétion des jeunes, le recours à l'emploi de médicaments coûteux est souvent nécessaire pour limiter les pertes par mortalité ou par retard de croissance.

III.5.2. PROPHYLAXIE MEDICALE :

Des pistes vaccinales (protection des nouveau-nés via l'immunisation des mères) sont en cours d'exploration mais aucun résultat concret n'est disponible à l'heure actuelle. (**CHARTIER 2001, CHARTIER 2002, GUILLET 2005**).

PARTIE EXPERIMENTALE

I. OBJECTIF

L'objectif de notre travail est de déterminer la prévalence de la cryptosporidiose chez les dromadaires de tout âge dans quelques élevages de la région de Tindouf.

II. MATERIEL ET METHODE

II 1. Matériel

II.1.1. Animaux

Notre travail a porté sur un effectif de 54 de dromadaires appartenant à trois élevages semi-extensifs situés dans la région de Tindouf. Notre étude expérimentale s'est étalée sur une période allant de Juin 2021 à Août 2021.

II.1.2. Matières fécales :

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

II.1.3. Matériel utilisé pour les prélèvements :

• Glacière pour l'acheminement des prélèvements vers le laboratoire.
• Pots en plastique propre ou stérile pour les prélèvements des matières fécales.
• Etiquettes autocollantes pour inscrire les renseignements.
• Gants.

II.1.4. Matériel de laboratoire :

A) Matériel utilisé pour la technique d'enrichissement (Technique de Ritchie simplifiée) :

• Verre à pied conique
• Agitateur en verre
• Lames porte-objet
• Lamelles 22x22 mm
• Portoirs
• Balance électrique
• Pissette
• Pipette Pasteur.
• Tubes coniques en verre avec bouchon en caoutchouc
• Centrifugeuse
• Microscope optique

Réactifs :

• Eau formolée à 10% (100 ml du formol pur dans 900 ml d'eau distillée)
• Ether di éthylique

B) Matériel utilisé pour la coloration de Ziehl Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz :

• Lames bien dégraissées (avec un mélange Alcool-Ether)

• Bacs à coloration

• Pinces

• Minuterie

• Microscope optique.

• Eau de robinet

Réactifs :

• Méthanol pur.

• Fuchsine phéniquée de Zichl modifiée, préparé

Composée de :

a. Solution A.....10 ml

b. Solution B.....90ml

Solution A :

a. fuchsine basique..... 15g

b. Éthanol à 95%.....100ml

Solution B :

a. phénol..... 5 g

b. eau distillée.....100ml

N.B: laisser reposer le réactif et filtrer avant l'emploi. o Acide sulfurique à 2%, préparé au laboratoire:

Composition : Laboratoire, elle est

- 196ml .....d'eau distillée

- 4 ml.....d'acide sulfurique concentré

Verser l'acide goutte à goutte dans l'eau

• Vert de malachite à 5%. Préparé comme suit

a. poudre de vert du malachite 5g

b. eau distillée.....100ml

N.B: laisser reposer le réactif et filtré avant l'emploi.

II. 2. Méthode

II. 2.1. Protocole de prélèvement

Les prélèvements de matières fécales ont été effectués dès leur émission spontanément dans des flacons en plastique (pots de prélèvement), les selles ont été acheminées à l'Ecole Nationale

Supérieure Vétérinaire Alger d'Alger, et conservées à + 4°C jusqu'à leur analyse parasitologique.

Chaque prélèvement a été identifié d'abord sur l'étiquette de la boite dont les renseignements mentionnés sont :

• Age de dromadaire

• Sexe

• Consistance des matières fécales

• Si diarrhéiques avec toutes les caractéristiques de la diarrhée.

Figure 01 : prélèvement des matières fécale (Photo personnelle)

II.2.2. Techniques de laboratoire utilisées

II.2.2 a. Technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley (BAROUDI,2005)

C'est une technique polyvalente réalisée systématiquement, pour chaque prélèvement diarrhéique ou pas.

Principe

C'est une méthode diphasique (physico-chimique), qui met enjeu la balance hydrophile lipophile du parasite. Elle découle de celle de Telemann (1908) qui diluait la selle dans un mélange égal d'éther et d'acide chlorhydrique.

Mode opératoire

1. Déposer quelques grammes des selles (3 à 5 g) dans un verre à pied conique à l'aide d'un agitateur en verre.

2. Verser dans le verre à pied un volume d'eau formolée à 10%,2 à 3 fois supérieur à celui des selles.

3. Agiter à l'aide d'un agitateur en verre jusqu'à l'obtention d'une dilution homogène.

4. Laisser décanter quelques minutes (1 à 2 minutes), pour éliminer les gros débris fécaux.

5. A l'aide d'une pipette Pasteur aspirer une partie de surnageant et verser dans un tube conique en verre équivalent à 2/3 du volume total à émulsionner.

6. Ajouter un volume d'éther correspondant à 1/3 du volume total à émulsionner.

7. Boucher le tube avec un bouchon en caoutchouc, tout en prenant soin de laisser un espace vide pour le liquide d'environ 1 cm. pour permettre l'émulsion.

8. Agiter le tube vigoureusement pendant une minute.

9. Peser les tubes pour équilibrer avant la centrifugation.

10. Centrifuger à 2500 tours/minutes pendant 5 minutes

Après centrifugation, le contenu du tube se répartis en 4 couches qui sont de haut en bas ;

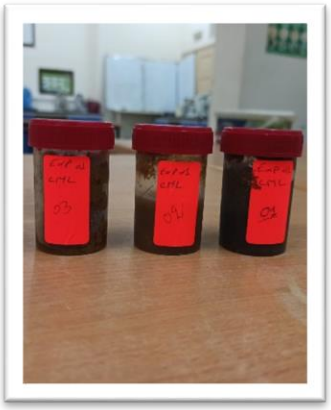
- Une couche éthérée chargée en graisses.
- Une couche épaisse sous forme d'anneau constituée de gros débris,
- Une couche aqueuse.
- Un culot dans lequel se sont concentrés les éléments parasitaires.

11. Jeter énergiquement le surnageant et garder le culot.

Lecture

Prélever une goutte du culot à l'aide d'une pipette Pasteur (après homogénéisation) déposer là sur une lame, mélanger avec une goutte de Lugol, couvrir d'une lamelle et examiner à l'objectif X10 puis X40 pour la recherche des œufs d'helminthes, de *Cryptosporidium* et/ou éventuellement de kystes de protozoaires.

Mode opératoire de Technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley



1. Les prélèvements

2. Dépose quelque gramme de matière fécale

3. Verser de l'eau jusqu'à l'obtention d'une solution aqueuse + filtration

4. Verser 3ml de matière fécale dans le tube

5. Verser une quantité suffisante du formol à 10%

6. Verser une quantité suffisante du l'éther

7. Peser les tubes pour équilibrer

8. Centrifuger à 2500 t/minutes pendant 5 minutes

9. Après centrifugation

10. Jeter le surnageant et garder le culot

11. Déposer un ou deux gouttes sur une lame

12. Confectionner un frottis

Figure 02 : Mode opératoire de la technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley (Photos personnelles)

II.2.2.b. Technique de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz (1981) (BA-ROUDI, 2005)

C'est la technique de coloration de référence utilisée pour l'identification spécifique de Cryptosporidies.

Mode opératoire

1-Confection d'un frottis fécal

Le frottis doit être mince et adhérent à la lame. Ce frottis est réalisé à partir du culot de centrifugation de la méthode de Ritchie simplifiée déjà décrite.

A l'aide d'une pipette Pasteur, on prélève 1 à 2 gouttes du culot de centrifugation, après une légère homogénéisation Sur deux lames bien dégraissées et numérotées par grattage à l'aide d'un diamant de préférence pour une bonne reconnaissance ultérieure ,déposer la goutte à l'une des extrémités de la lame .la mettre en contact avec le bord d'une autre lame; la goutte diffuse sur le bord de la lame par capillarité ensuite l'étaler sur toute la surface de la lame et d'une manière continue en zigzag, sans revenir au point de départ, on obtient alors un frottis mince avec plusieurs épaisseurs, c'est le cas d'un bon frottis.

Laisser sécher à l'air jusqu'à une nuit.

2- Fixation, coloration du frottis

- Fixer le frottis au méthanol pendant 5 minutes.
- Laisser sécher à l'air ou par agitation.
- Colorer dans une solution de fuscine phéniquée pendant 60 minutes.
- Rincer à l'eau du robinet

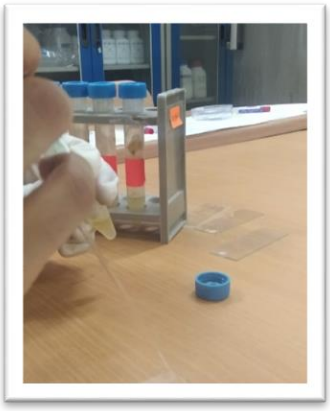
  Différencier avec une solution d'acide sulfurique à 2% pendant 20 secondes (Pour décolorer et éliminer les débris et les autres micro-organismes)
- Rincer à l'eau du robinet
- Contre colorer avec une solution de vert malachite à 5 % pendant 5 minutes (Tout va être coloré en vert sauf les Cryptosporidies qui gardent la coloration rouge)
- Rincer à l'eau du robinet
- Laisser Sécher à l'air ou par agitation.

La lecture se fait au microscope à l'objectif x40 et x 100 (à l'immersion).

Cette technique permet de visualiser nettement les oocystes de Cryptosporidium, qui sont Colorés par cette technique en rouge vif. Parfois en rose sur un fond vert. Ce sont des éléments ronds à ovoïdes de 4-6 cm de diamètre en moyenne, la paroi est épaisse, dans le cytoplasme il y a une zone centrale ou latérale plus claire, non colorée qui correspond au corps résiduel (reliquat oocytal), et en périphérie ou au centre des granulations noirâtres au Nombre de quatre ou plus, qui correspondent aux sporozoïtes

N.B: la lecture doit être faite sur toute la surface de la lame de haut en bas et de gauche à droite

Mode opératoire de la technique Ziehl Neelsen



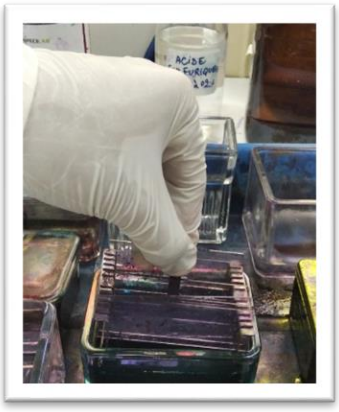
1. Déposer un ou deux gouttes sur une lame

2. Confectionner un frottis

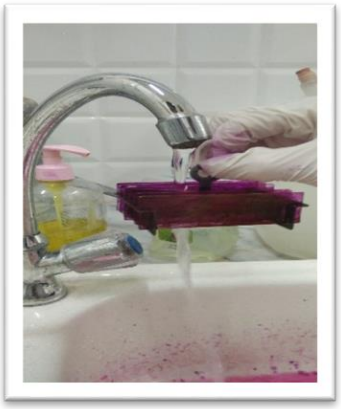
3. Laisser sécher à l'air

4. Fixer les frottis dans le méthanol pendant 5 minutes

5. Laisser sécher à l'air

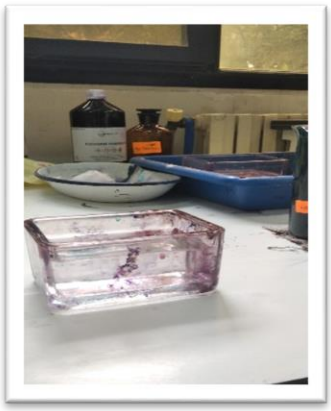


6. Déposer les frottis dans la fuscine phénique pendant 1h



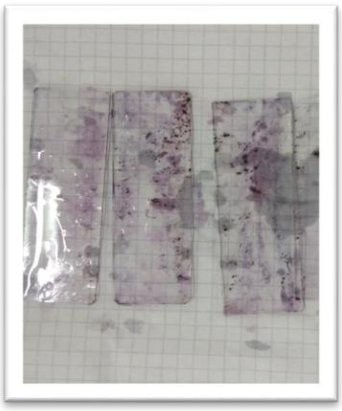
7. Laver avec de l'eau

8. Laisser sécher à l'air

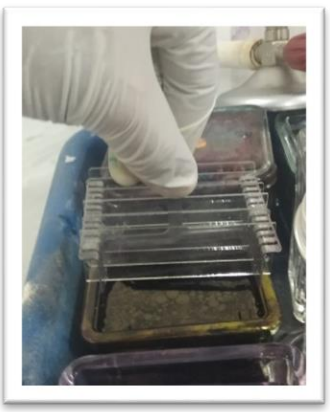


9. Différencier avec une solution d'acide sulfurique à 2% pendant 20 secondes

10. Rincer avec de l'eau de robinet



11. Laisser sécher à l'air



12. Contre colorer avec une solution de vert malachite à 5 % pendant 5 minutes

13. Rincer à l'eau de robinet

14. Observer au microscope optique au grossissement x100

Figure 03 : Mode opératoire de la technique Ziehl Neelsen (Photos personnelles)

III.Résultats et Discussion

III.1. Résultats :

III.1.1. Résultats globaux dans les trois régions (Oued-Djezz, Oued-Nebka et El Hikma) :

Tableau I : Fréquence de *Cryptospridium* dans les trois régions :

Régions	Nombre de prélèvements	Nombre de cas positifs	Pourcentage de cas positives (%)
Oued-Djezz	18	0	0%
Oued-Nebka	18	0	0%
El Hikma	18	0	0%
Total	54	0	0%

Ce tableau I révèle les résultats obtenus lors de notre enquête épidémiologique sur la cryptosporidiose dans les trois régions.

En effet sur 54 prélèvement analysés réparties sur les 03 région, toutes ces régions ont eu aucun cas positif soit la totalité des prélèvements indemne, d'un pourcentage de 00% cas positif.

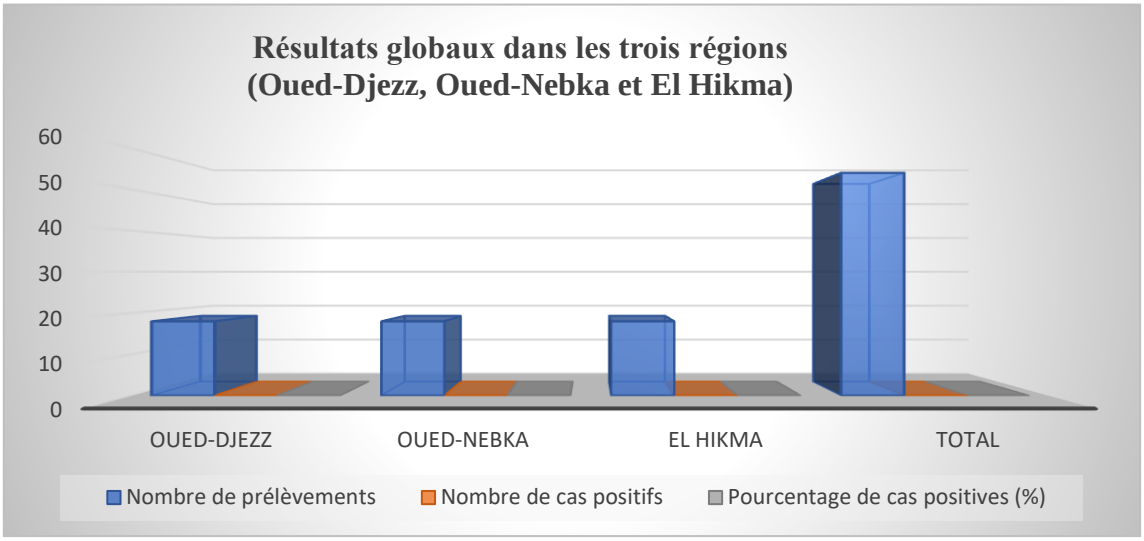


Figure 04 : Résultats globaux dans les trois régions (Oued-Djezz, Oued-Nebka Et El Hikma)

III.1.2 la fréquence de la *Cryptosporidium* en fonction de l'âge selon les trois régions.

Tableau II : Fréquence de *cryptospridium* en fonction de l'âge :

Nombre / Age (ans)	Nombre de prélèvements	Nombre de cas positifs	Pourcentage de cas positives (%)
2-3	10	00	00%
4-5	18	00	00%
6-7	20	00	00%
8-9	6	00	00%
Total	54	00	00%

Ce tableau II révèle les résultats obtenus en fonction de l'âge lors de notre enquête épidémiologique sur la cryptosporidiose dans les trois régions.

En effet sur 04 catégories d'âge réparties comme suit « 2-3 ans » « 4-5 ans » « 6-7 ans » et « 8-9 ans» et sur un nombre total de 54 prélèvements toutes les catégories sont révélées négatives soit un pourcentage de 00% de cas positifs pour la cryptosporidiose

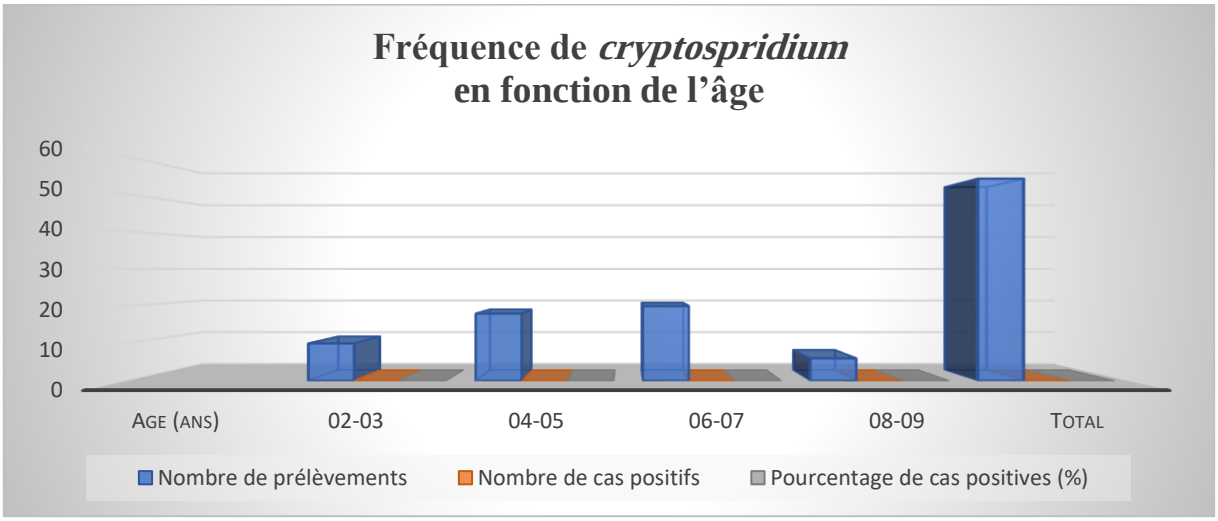


Figure 05 : Fréquence de cryptospridium en fonction de l'âge

III.1.3 la fréquence de la *Cryptosporidium* en fonction du sexe selon les trois régions :

Tableau III : Fréquence de *Cryptospridium* en fonction du sexe :

	Nombre de prélèvements males	Nombre de cas positifs males	Pourcentage de cas positives (%) males	Nombre de prélèvements femelles	Nombre de cas positifs femelles	Pourcentage de cas positives (%) femelles
Oued-Djezz	12	00	00%	06	00	00%
Oued-Nebka	06	00	00%	12	00	00%
El Hikma	09	00	00%	09	00	00%
Total	27	00	00%	27	00	00%

Ce tableau II révèle les résultats obtenus en fonction du sexe lors de notre enquête épidémiologique sur la cryptosporidiose dans les trois régions.

En effet, les résultats révèlent aucun cas positif chez les (02) deux sexes, soit un pourcentage de 00% pour la cryptosporidiose.

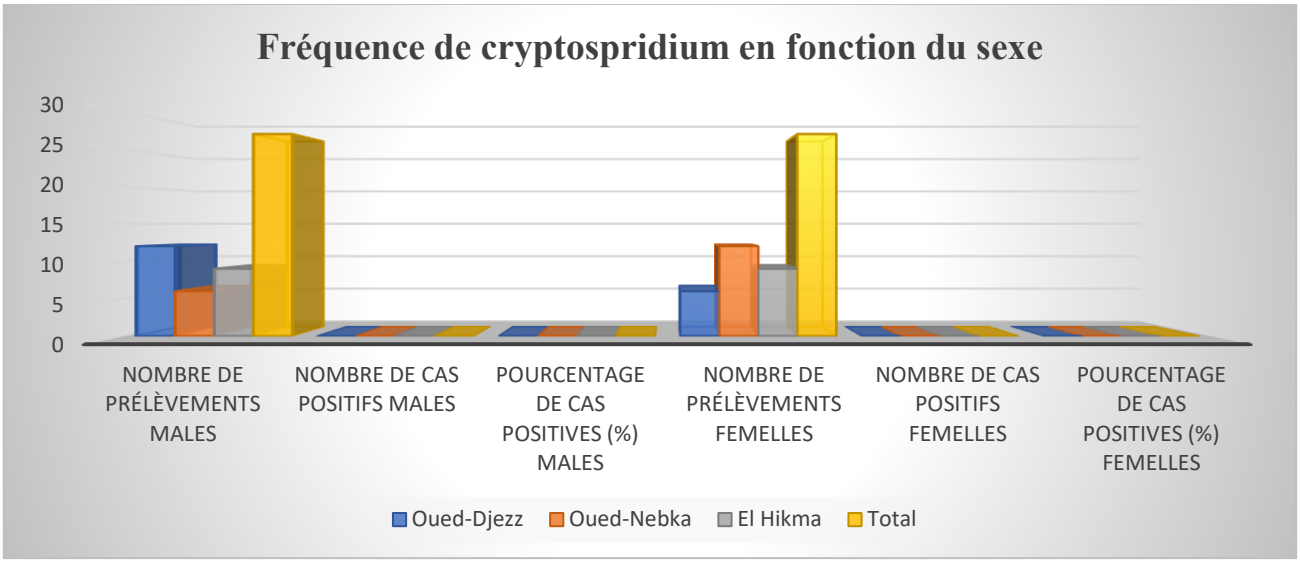


Figure 06 : Fréquence de cryptospridium en fonction du sexe

III.1.4 la fréquence de la *Cryptosporidium* en fonction de l'aspect des selles selon les trois régions :

Tableau IV : Fréquence de *cryptospridium* en fonction de l'aspect des selles :

	Aspect des selles			
	Diarrhéique		Non Diarrhéique	
	Diarrhéique (-)	Diarrhéique (+)	Non Diar-rhéique (-)	Non Diar-rhéique (+)
Oued-Djezz	05	00	13	00
Oued-Nebka	04	00	14	00
El Hikma	05	00	13	00

Ce tableau II révèle les résultats obtenus en fonction de l'aspect des selles lors de notre enquête épidémiologique sur la cryptosporidiose dans les trois régions.

En effet, les résultats révèlent la présence de :

- 05 cas diarrhéiques négatifs et 13 cas non diarrhéiques négatifs avec 00 cas positif pour la cryptosporidiose dans la région d'Oued-Djezz, soit un pourcentage de 00%
- 04 cas diarrhéiques négatifs et 14 cas non diarrhéiques négatifs avec 00 cas positif pour la cryptosporidiose dans la région d'Oued-Nebka, soit un pourcentage de 00%
- 05 cas diarrhéiques négatifs et 13 cas non diarrhéiques négatifs avec 00 cas positif pour la cryptosporidiose dans la région d'El-Hikma, soit un pourcentage de 00%

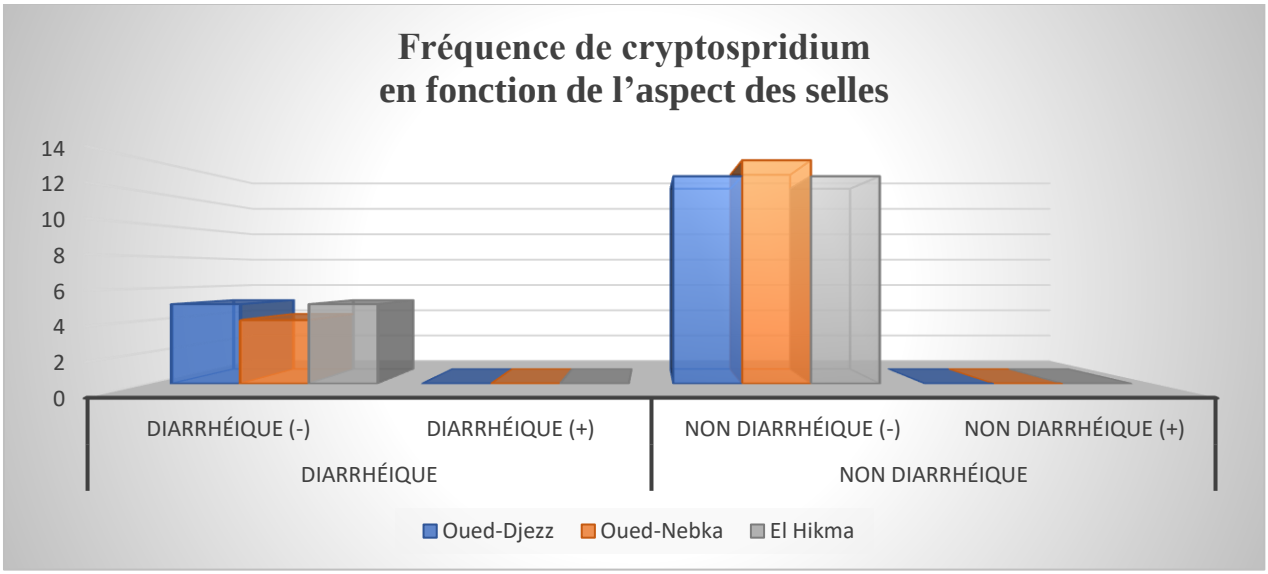


Figure 07 : Fréquence de cryptospridium en fonction de l'aspect des selles

III.2. Discussion :

L'analyse des résultats des 4 tableaux montre que ces 54 dromadaires ont été négatif vis à vis de la cryptosporidiose, soit un pourcentage de 00%, peu importe l'âge des animaux, le sexe, l'aspect de leurs selles et les fermes dans lesquelles nous avons pris nos prélèvements.

La prévalence de *Cryptosporidium* dans les élevages est variée selon l'état d'hygiène. De plus l'état d'hygiène de l'élevage est bon plus la prévalence de la cryptosporidiose diminue.

Presque dans tous les élevages visités les mesures d'hygiène étaient super ne favorisant pas l'infection par *Cryptosporidium.*

Dans notre étude nous avons mis en évidence une relation entre l'âge des animaux et l'infection par *Cryptosporidium*.

L'analyse statistique a montré que l'infection par *Cryptosporidium* était absente chez les animaux adultes, qui deviennent plus résistant à l'infection, cette résistance est attribuée au développement de l'immunité.

Une autre étude dans la région de Biskra réalisée par (**BAROUDI et al.,2012**) sur 89 dromadaires signale un taux de prévalence de 34,48% chez les animaux dont la tranche d'âge est comprise entre 3 mois à 6 mois contre 18,33% chez ceux âges entre une semaine et 3 mois

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

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

L'absence de *Cryptosporidium* 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**).

Veuillez bien prendre en considération le fait que nos prélèvements ont été réalisés en période d'été au niveau de la région de Tindouf, réputée par des températures très élevées au cours de cette saison, ce qui a impacté notre enquête et explique les résultats rapportés.

De plus, l'analyse des prélèvements en fonction d'aspect des selles montre que contrairement aux autres ruminants, la *Cryptosporidium* n'est pas un agent potentiel des diarrhées mais peut être probablement un agent de surinfection ou qui provoque principalement des retards de croissance.

Pour ce qui concerne le sexe des animaux, selon l'étude de (**BAROUDI et al.,2012**), chez le chamelon ce facteur ne semble pas influencer l'apparition de l'affection.

En outre, selon l'étude de (**RAZAVI, 2009, SAZMEND et al.,2011**), il n'y avait pas de différence significative entre le taux de prévalence de l'infection chez les mâles et les femelles

Conclusion

Notre étude a mis en évidence l'absence de cryptosporidies au sein des élevages de dromadaires visités, ce qui nous a permis d'estimer la prévalence dans la région de Tindouf.

De plus, ce travail a pu montrer que, contrairement aux autres ruminants, le *Cryptosporidium* ce n'est pas un agent potentiel des diarrhées or ce parasite peut être considéré comme un probable agent de surinfection.

Nous proposons également quelques perspectives autour de la mise en évidence du *Cryptosporidium* chez les camelins *:* il est d'une importance majeure d'élargir le choix des techniques de diagnostique vers la biologie moléculaire et notamment par l'immunofluorescence ; Polymerase Chain Reaction (PCR) en ciblant un gène propre au genre *Cryptosporidium*, et d'essayer de collecter des données sur le reste des saisons de l'année.

En conclusion, il serait très intéressant de réaliser d'autres études épidémiologiques dans diverses régions du pays, afin d'acquérir des connaissances plus approfondies et plus élargies sur cette parasitose chez les camelins.

LISTE DES REFERENCES

1. **A.F.S.S.A, 2002:** rapport sur les infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau : évaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium spp.*
2. **Anderson B. C., 1998:** Cryptosporidiosis in bovine and human health. Journal Dairy Sciences. 81: 3036- 3041.
3. **Benamrouz et al.,2012** : fèces humaines ou animales qui sont potentiellement infectantes.
4. **Bonnin A., Camerlynck P., 1989:** Cryptosporidiose humaine. Aspects épidémiologiques et cliniques. Médecine et maladies infectieuses. 19, 1, pp 35-41.
5. **Bonnin A., Camerlynck P., 1992:** Cryptosporidies – Cryptosporidiose. E.M.C maladies infectieuses 8501- A .10.
6. **Bonnin A., Dautin G., Dalle F., Champliaud D., 2001:** Cryptosporidiose : risque sanitaire individuel et collectif. La lettre de l'infectiologue Tome XVI - n°10.
7. **Borowski H, Clode Pl, Thompson Rca 2008:** Active invasion and/or encapsulation? A reappraisal of host-cell parasitism by *Cryptosporidium.* Trends Parasitol.,24(11), 509-516
8. **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.
9. **Casey Mj., 1991:** *Cryptosporidium* and bovine cryptosporidiosis: a review. Irish Vet. J., N° 44, pp 2-7.
10. **Castro-Hermida, J.A.; Almeida, A.; González-Warleta, M.; Correia Da Costa, J.M.;Rumbo-Lorenzo, C.; Mezo, M., 2007:** Occurrence of *Cryptosporidium parvum* and *Giardia duodenalis* in healthy adult domestic ruminants. Parasitology Research, 101:1443-1448.
11. **Chambon F 1990:** La cryptosporidiose du chevreau enquête et essai thérapeutique, Thes.Med Vet., Nantes p145.
12. **Charles, M., Hendrix, Dvm., Robinson, Cvt 2019:** Parasitologie clinique vétérinaire : Paris,338p
13. **Chartier C, Paraud C 2010:** La cryptosporidiose des ruminants .Bull.GTV, 52, 83-92
14. **Chartier C., 1999:** Efficacité du Lactate d'Halo fugino ne dans la prévention de la cryptosporidiose chez le chevreau nouveau-né. Revue Med Vét, 150, 4, pp 341-348.
15. **Chartier C., 2001:** Contrôle de la cryptosporidiose des ruminants. Le point vétérinaire n°213.
16. **Chartier C., 2002:** La cryptosporidiose des petits ruminants, Le point vétérinaire Pathologie ovine et caprine, 118-122.
17. **Chartier C., 2003:** cryptosporidiose des ruminants : actualités en matière d'épidémiologie, de diagnostic et de contrôle. Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail. Europe et régions chaudes. Editions Tec et Doc., pp 1559-1568.

18. **Chartier, C., Paraud, C., 2010:** La cryptosporidiose des ruminants. Bulletin des GTV, n° 52 Février 2010. CHARTIER C., (2001) : contrôle de la cryptosporidiose des ruminants. Le point vétérinaire n° 213.
19. **Chermette R., Boufassa–Ouzrout S., 1988:** Cryptosporidiose : une maladie animale et humaine cosmopolite. Série technique N°5, 2ème Edition. Edité par l'office internationale des épizooties Paris.
20. **Do Couto, M. C.M., Lima., M.F., Do Bomfim, T. C. B., 2013:** New *Cryptosporidium parvum* subtypes of IIa subfamily in dairy calves from Brazil.Acta Tropica. 130, 117 –122.
21. **Dubey J.P., Speer C.A., Fayer R., 1990:** Cryptosporidiosis of man and animals, Boston: Raton et Arbor, p199.
22. **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.
23. **Euzeby J, 2002:** Sur l'épidémiologie de la cryptosporidiose humaine. Bull.Acad.Natle.Med, 186, N° 5, pp837-850.
24. **Fayer , R ., Ellis, W .,1993:** Paromomycin is effective as prophylaxis for cryptosporidiosis in dairy calves . J.Parasitol. 79, 771-774.
25. **Fayer , R., Xiao, L., 2007:** *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis . second ed. CRC Press, Boca Raton.
26. **Fayer R (2004):** *Cryptosporidium*: a water –borne zoonotic parasite. Vet Parasitol., 126, 37-56
27. **Fayer R., Ungar L.P, 1986:** *Cryptosporidium spp* and Cryptosporidiosis: Microbiological Reviews, Vol 50, N° 4, pp458-483.
28. **Fayer, R., Morgan, U., Upton, S.J., 2000:** Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. Int J Parasitol vol 30, pp 1305-1322.
29. **Geurden T, Goma Fy, Siwila J, Phiri Ig, Mwanza Am, Gabriel S, Claerebout E , Vercruysse J 2006:** Prevalence and gentyping of *Cryptosporidium* in three cattle husbandry systems in Zambia .Vet Parasitol 138:217-222.
30. **Gulliksen, S.M., Jor, E., Lie, K.I., Hamnes, I.S., Løken, T., Akerstedt, J., Osterås, O., 2009:** Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. J. Dairy. Sci. 92: 5057-5066.
31. **Leconte, M 2013:** Le point sur la cryptosporidiose des Ruminants et les risques zoonotiques. Thèse Méd. Vét., Alfort.
32. **Morin R, 2002:** Cryptosporidiose chez les ruminants : www.bibli.vet-nantes.fr/these/2002/Morin02-148/biblio.pdf.

33. **Naciri M., Lefay M., Mancassola R., Poirier P., Chermette R, 1999**: Role of *Cryptosporidium* parvum as a pathogen in neonatal diarrhea complex in suckling and diary calves in France. Veterinary parasitology N° 85. pp245-257.
34. **Noordeen, F., Rajapakse, R.P.V.J., Horadagoda, N.U., Abdul-Careem, M.F., Arulkanthan, A., 2012:** *Cryptosporidium*, an important enteric pathogen in goats – A review. Small Ruminant Research. 106, 77–82.
35. **O'donoghue P. J. 1995:** *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals. International Journal for Parasitology, 1995,25(2). 139-195.
36. **Paoletti A 2002:** Données récentes sur la transmission des cryptosporidioses animales à l'Homme, Thèse Méd.Vét., ENVA, Alfort,2002
37. **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.
38. **Radostis, O., Gay, C., Blood, D., Hinchcliff, K., 2000:** Cryptosporidiosis, Veterinary medicine 9th ed. 1310- 1313.
39. **Rieux Anais 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.
40. **Ripert, C., Guyot, K., 2003:** Cryptosporidiose. In : Epidémiologie des maladies parasitaires Vol. 3, pp. 269-297.
41. **Rippert C, 2003:** Epidémiologie des maladies parasitaires Tome3 : opportunistes. Editions Médicales Internationales.
42. **Rocques H 2006 :** La cryptosporidiose du chevreau, données bibliographiques et essai thérapeutique de la nitazoxanide.Thèse Méd . Vét., ENVA, Alfort ,2006
43. **Santin M., Trout Jm., Fayer R .2008:** A longitudinal study of cryptosporidiosis in dairy cattle from birt to 2 years of age. Vet. Parasitol., 155, 15-23.
44. **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.
45. **Smith, G.W:** "Treatment of Calf Diarrhea: Oral Fluid Therapy". Vet Clin Food Anim, V. 25, (2009), 55–72.
46. **Tomazic, M. L., Maidana, J., Dominguez, M., Uriarte, E.L., Galarza, R., Garro, C., Florin-Christensen, M., Schnittger, D., 2013:** Molecular characterization of *Cryptosporidium* isolates from calves in Argentina. Veterinary Parasitology. 198, 382–386.
47. **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.

48. **Tyzzer, E.E., 1907:** A sporozoan found in the peptic glands of the common mouse. P.Soc. Exp. Biol. Med., 5: 12-13.
49. **Tyzzer, E.E., 1910:** An extracellular coccidium, *Cryptosporidium muris* (ge.et sp.nov.) of the gastric gland of the common mouse. J Med Res 23, 487-509.
50. **Tyzzer, E.E., 1912:** *Cryptosporidium parvum* (sp. nov.), a coccidium found in the small intestin of the common mouse. Arch Protisenkd 26.
51. **Tzipori S et Griffiths J K , 1998:** Natural history ans biology of *Cryptosporidium parvum* .Advances in parasitology , 1998 , 40, 151.85.
52. **Tzipori, S.; Campbell, I., 1981:** Prevalence of *Cryptosporidium* antibodies in 10 animal species. Journal of Clinical Microbiology, 14: 455-456.
53. **Villacorta, I., Peeters , J.E., Vanopdenbosch , E ., Theys, H ., 1991:** Efficacy of halofuginone lactate against *C. parvum* in calves, Antimicrobs. Agent. Chemother.35, 283-287.
54. **Villeneuve A, 2003:** Zoonoses parasitaires vol 29 , pp 30-31.
55. **Wang, R.; Wang, H.; Sun, Y.; Zhang, L.; Jian, F.; Qi, M.; Ning, C.; Xiao, L., 2011:** Characteristics of *Cryptosporidium* transmission in preweaned dairy cattle in Henan; China. Journal of Clinical Microbiology, 49: 1077-1082.