



989THV-1

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE DE BLIDA 1
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



MEMOIRE
En vue de l'obtention du diplôme
DOCTEUR VETERINAIRE



**La cryptosporidiose Bovine et les facteurs
de risque dans la wilaya de Médéa et Ain-
Defla**

Realise par:

Mazari Bouzide & Ouffa Amar

Devant le jury composé de :

Président : OUCHENE . N MCA Institut vétérinaire Blida 1

Examineur : DADDA .A MAA Institut vétérinaire Blida 1

Promotrice : OUAKLI .N MAA Institut vétérinaire Blida 1

2014/2015

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, on remercie :

Le dieu tout puissant de m'avoir aidé à accomplir ce travail et de m'avoir guidé vers ce chemin du savoir et de la science.

Dr, OUCHENE .N pour nous avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de ce jury de thèse.

Dr, DADDA .A pour accepter de faire partie du jury de thèse.

Notre promotrice Dr OUAkli .N, pour nous avoir confié cette étude.

Dr, OUCHENE .N pour son aide et ses conseils.

Tous nos professeurs de l'institut des sciences vétérinaires à Blida.

A nos ami(e)s.

Merci à tous

Dédicace

Je dédie ce travail a :

A mes parents, pour avoir toujours cru en moi et m'avoir permis de réaliser ces études, je ne vous le dirai jamais assez : merci pour tout !

A mes frères et mes sœurs pour les bons moments passés ensemble, et ce n'est pas fini !

A tous mes amis tout particulièrement Omar.

A chères amis Abd-ellatif, Nabil, bilal, belkacem, sofiane, mohamed, fethi, sid ahmed, monir, yacine, toufik, med morsi et tous mes amis dans la cite o2.

Bouzide

Dédicace

Je dédie ce travail a :

A toute ma famille sans exception,

A mes amis de promotion,

*A tou(te)s mes ami (e)s, pour leur soutien et pour les bons moments
partages ensembles particulièrement : Bouzide, hassane, mokhtar,
yahia, belekacem, sofiane, bilal, yacine, mohamed, abd elatif, sifo,
amine, chekiken amine, tarek, brahim, ayoubé. A tous ce que j'ai
oublie de mentionner leurs noms.*

OMAR

SOMMAIRE

Introduction	1
Partie bibliographique	
CHAPITRE 1 : Généralités sur le cryptosporidium	
1- Historique	2
1-1-Généralités sur le parasite	3
1-1-1-Taxonomie	3
1-1-2- Position taxonomique	3
1-1-3- Différentes espèces de genre	4
1-2- Cycle biologique	7
1-2-1- Morphologie du parasite	7
1-2-2- Phase interne	7
1-2-2-1- Sites d'infection	7
1-2-2-2- L'excystation	8
1-2-2-3- Multiplication asexuées ou mérogonie	10
1-2-2-3-1- Mérogonie de type 1	10
1-2-2-3-2- Mérogonie de type 2	11
1-2-2-4- Reproduction sexuée ou gamogonie	11
1-2-2- Sporogonie	12
1-2-3- Phase externe	12
1-2-4- Cycle de développement	12
1-2-5- Durée du cycle	13
1-2-6- Caractéristiques du cycle de <i>Cryptosporidium parvum</i>	14
1-2-7- Survie dans le milieu extérieur	15
1-2-8- Importance de <i>Cryptosporidium parvum</i>	15
1-2-8-1- Importance chez les animaux	16
1-2-8-2-Importance chez l'homme	17
CHAPITRE 2 : La Cryptosporidiose	
2-1-Définition	18
2-2-Pathogénie	18
2-3- Diagnostic	20
2-3-1-Critères de suspicion	20
2-3-1-1- Critères cliniques	20

2-3-1-2-Critères épidémiologiques	21
2-3-2- Diagnostic de laboratoire	22
2-3-2-1- Sérologie	22
2-3-2-2- Techniques de coloration	22
2-3-2-3-Techniques de concentration	23
2-3-2-4 Techniques de marquage immunologique	23
2-3-2-5- Méthodes des quantifications	24
2-3-2-6- Interprétation des résultats	25
CHAPITRE 3 : les Facteurs de risque	
3-1- Répartition géographique	27
3-2- Prévalence de la cryptosporidiose	27
3-3- Sources de contamination	27
3-3-1- La mère du veau	27
3-3-2- Les veaux âgés de plus d'un mois	28
3-3-3- Le portage asymptomatique des bovins adultes	28
3-3-4- Les éleveurs et soigneurs d'animaux	28
3-3-5- Les carnivores domestiques	28
3-3-6- Les autres mammifères sauvages	28
3-3-7- Les insectes	29
3-3-8- L'environnement proche du veau	29
3-3-9- Le matériel d'élevage	29
3-3-10- L'eau d'abreuvement	29
3-3-11 -L'aliment complémentaire	30
3-4- Modes de transmission	30
3-5- Facteurs de risque	30
3-5-1-Facteurs liés à l'animal	30
3-5-1-1- L'âge	30
3-5-1-2- La race	30
3-5-1-3- L'état de résistance du veau nouveau-né	31
3-5-2- Facteurs liés à l'élevage	31
3-5-2-1- Le type d'élevage	31
3-2-2-2- Un faible niveau d'hygiène générale	31
3-5-2-3- La taille du troupeau	31

3-5-2-4- La maternité	31
3-5-2-5- Le logement des veaux	32
3-5-2-6- L'ambiance	32
3-5-2-7- Période vêlage	32
3-5-2-8- Distribution aux veaux laitiers d'aliment de démarrage aux céréales	32
3-5-2-9- L'élevage mixte	32
3-5-2-10- L'introduction d'animaux	33
3-5-3- Facteurs liés au parasite	33
Partie expérimentale :	
I. Objectifs	34
II. Matériels et méthodes	34
II.1. Zone étudiée	34
II.2. Identification des élevages	37
II.3. Matériel utilisé : (Annexe I)	37
II.4. Méthodes	37
II.4.1. Protocole de prélèvement	37
II.4.2. Méthode de coloration des oocystes	38
II.4.2 a-Mode opératoire	38
II.4.2 b- Lecture	42
III.RESULTATS ET DISCUSSION	43
III.1. Résultats	43
Discussion	50
Conclusion	52
Recommandations	53

Liste des tableaux

Partie bibliographique

Tableau 1 : Position taxonomique	3
Tableau 2 : Différences biologiques parmi les espèces supposées <i>cryptosporidium</i>	4
Tableau 3 : Comparaison des méthodes de détection des oocystes de <i>C.parvum</i> utilisables au cabinet	24

Partie expérimentale

Tableau 1 : Répartition des élevages	37
Tableau 2 : Répartition des cas positifs et négatifs après coloration	43
Tableau 3 : Distribution des échantillons positifs et négatifs dans les 04 élevages	44
Tableau 4 : Fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> en fonction du sexe	45
Tableau 5 : Fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> en fonction de la race	46
Tableau 6 : Fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> en fonction de l'âge dans les 04 élevages	47
Tableau 7 : Distribution des fèces prélevées en fonction de la couleur et la consistance	48
Tableau 8 : Détermination de la fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> , en fonction de la saison	49

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 1 : Photographie au microscope électronique de <i>Cryptosporidium</i> dans l'épithélium intestinal d'un mouton	7
Figure 2 : Muqueuse d'un iléon sain en microscopie optique	8
Figure 3 : Section fine en microscopie électronique à transmission d'un sporozoïte excystant de l'oocyste	8
Figure 4 : Approche d'une cellule intestinale par un sporozoïte en microscopie électronique transmission	9

Figure 5 : Libération des mérozoïtes par rupture de l'enveloppe parasitophore section fine d'un méronite mur en microscopie électronique à transmission	10
Figure 6 : Libération des mérozoïtes dans la lumière intestinale en microscopie électronique à balayage	11
Figure 7 : Cycle parasitaire de <i>Cryptosporidium parvum</i>	13
Figure 8 : Section fine d'un oocyste excysté avec son corps résiduel en microscopie électronique à transmission	18
Figure 9 : Invasion du parasite	19
Partie expérimentale	
Photo 1 : Situation géographique de Ouamri (w. de Médéa)	34
Photo 2 : Situation géographique de El-Abadia 01 (w ; de Ain-Defla)	35
Photo 3 : Situation géographique de El-Abadia 02 (w. de Ain-Defla)	35
Photo 4 : Situation géographique de El-Ammra (w. de Ain Defla)	36
Photo 5 : Race Fleckveih	36
Photo 6 : Race Montbéliarde	36
Photo 7 : Race Prim'holstein	36
Photo 8 : Veaux élevages N°1	37
Photo 9 : Veaux élevages N° 4	37
Photo 10 : Mode opératoire	39
Figure 1 : Répartition des cas positifs et négatifs	43
Figure 2 : Répartition des cas positifs et négatifs dans les 04 élevages visités	44
Figure 3 : Fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> en fonction du sexe	45
Figure 4 : Fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> en fonction de la race dans les 04 élevages	46
Figure5 : Fréquence de l'infection par <i>Cryptosporidium sp</i> , en fonction de l'âge dans les 04 élevages	47
Figure 6 : Distribution des fèces prélevées en fonction de la couleur et la consistance	48

Figure 7 : Détermination de la fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp.*, en fonction de la saison

Liste des abréviations :

C : Cryptosporidiose.

PCR : Polymerase Chain Reaction.

FIV : virus de l'Immunodéficience Féline (*Feline Immunodeficiency Virus*).

FeLV: Feline leucose virus (*Feline leukemia virus*).

ELISA : enzyme-linked immunosorbent assay

OPG : œuf par gramme

Résumé

Notre étude a été menée durant la période allant de Juin à décembre 2014 dans 04 fermes d'élevage de bovins, à vocation laitière, situées dans la wilaya de Médéa et de Ain-Defla appartenant au secteur étatique et privé,

Sur la totalité de 79 sujets, des échantillons fécaux ont été prélevés sur des veaux et velles âgés de 11 jours à 6 mois, chaque échantillon a été identifié macroscopiquement pour déterminer la consistance, la couleur et la présence ou non de mucus et de sang.

Les échantillons fécaux ont été analysés par la technique de concentration de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley suivie par la coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz, 35.40 % des prélèvements sont avérés positifs, confirmant ainsi la présence de *Cryptosporidium sp* chez le veau dans les élevages étudiés.

Certains facteurs semblent concourir à l'apparition de cette protozoose, nous avons remarqué que le sexe male semble plus touché avec un taux de 44.44 %, les veaux âgés plus de 3 mois sont plus touchés avec un taux de 48,39%, en outre, l'infestation a été plus élevée durant la saison de l'automne et l'été.

Mots Clés : Veaux - Technique de concentration de Ritchie - Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée – *Cryptosporidium sp* - facteurs de risque.

Abstract

Our study was undertaken during the period going from June to December 2014 in 04 farms of bovine breeding, with dairy vocation, located in the wilaya of Médéa and Ain-Defla appartenant at the sector official and deprived ,

On the totality of 79 subjects, 20 fecal samples were taken on calves and vells 11 days old in 6 months, each sample was identified macroscopically to determine consistency, the color and the presence or not of mucus and blood.

The fecal samples were analyzed by the technique of Concentration of Ritchie simplified by Allen and Ridley followed by the colouring of Ziehl-Neelsen modified by Henriksen and Pohlenz, 35.40 % of the taking away are proven positive, thus confirming the presence of *Cryptosporidium sp* in calf in the studied breedings.

Certain factors seem to contribute to the appearance of this protozoose, we noticed that the sex male seems more touched with a rate of 44.44 %, the calves olds more than 3 months are touched with a rate of 48,39%, moreover, the infestation was higher during the season of the autumn and the summer.

Key words: Calves - Technique of concentration of Ritchie - Colouring of Ziehl-Neelsen modified – *Cryptosporidium sp* - factors of risk.

خلاصة

دراستنا التي أجريت في الفترة من جوان الى ديسمبر من العام 2014، في 04 مزارع من مزارع الماشية تقع في ولايتي المدية وعين الدفلى التي تنتمي إلى القطاع الحكومي والخاص، الدراسة أجريت حول 79 عينة من الجنسين ومن كل الأعمار. تم جمع عينات البراز من العجول ذات العمر من 11 يوما إلى 6 أشهر، تم تحديد كل عينة ظاهريا لتحديد التناسق، ولون ووجود أو عدم وجود المخاط والدم.

بفضل تحليل البراز بواسطة الجمع بين تقنية ريتشي المركزية بتبسيط ألين وريدلى وتقنية التلوين تسيل-نلسن تعديل من قبل هنريكسن وبوهلينز، كانت 35.40% من العينات إيجابية، مؤكدا وجود الكريبتوسبورديوم في العجول.

يبدو أن بعض العوامل التي تساهم في حدوث هذه الإصابة الطفيلية ، مثل نوع الجنس (حيث الذكور هي الأكثر تأثرا بنسبة 44.44 %) العمر (حيث العجول التي تبلغ 3 اشهر فأكثر هي الاكثر تأثرا بنسبة 48.39 %) الموسم (حيث تكثر الإصابة بالكريبتوسبورديوم في الخريف و الصيف).

كلمات البحث: العجول - تقنية ريتشي المركزية - تلوين تسيل-نلسن - الكريبتوسبورديوم - عوامل الخطر.

Dans le domaine vétérinaire, la cryptosporidiose des ruminants est l'une des premières causes des entérites diarrhéiques du veau nouveau-né (1). Elle occasionne d'importantes pertes économiques dans les élevages de ruminants par la morbidité, la mortalité et les coûts liés aux traitements (1). C'est une infection commune chez les bovins dans le monde entier (2).

C'est une maladie parasitaire, émergente, d'origine hydrique, elle est provoquée par un protozoaire, ubiquiste parasitant les épithéliums des voies digestives et/ou respiratoires de l'homme et de nombreuses espèces animales (3). L'infection des veaux peut être asymptomatique ou provoque des signes cliniques qui vont de la diarrhée intermittente légère à une diarrhée liquide profuse avec déshydratation concomitante (4).

Les signes cliniques peuvent conduire à la mort des veaux, lors d'une association avec *Salmonelle spp*, *Escherichia coli*, *Rotavirus* (5).

Les animaux infectés sevrés et adultes n'expriment pas de signes identifiables de la maladie, mais excrètent des oocystes qui contaminent l'environnement (6).

En Algérie beaucoup de cas de mortalité ont été signalés à la suite de problèmes gastro-entérites causés par des parasites ou avec l'association des virus et bactéries (7).

Pour ce faire, les objectifs de notre travail sont les suivants :

- Connaitre la fréquence de la cryptosporidiose dans quelques élevages de la wilaya de Médéa et Ain Defla. et leur répartition selon quelque paramètre épidémiologique.

Partie bibliographique

1- Historique :

Le genre *Cryptosporidium* est décrit pour la première fois en 1907 par TYZZER qui observe ce protozoaire parasite dans la glande gastrique d'une souris de laboratoire (*Mus Musculus*). L'espèce découverte est nommée *Cryptosporidium muris* (03).

En 1910, TYZZER propose la création d'un nouveau genre nommé *Cryptosporidium* ; afin de classer *Cryptosporidium muris*. Il décrit son cycle parasitaire et pense que ce protozoaire est extracellulaire et est attaché à l'épithélium des glandes gastriques. Il suppose déjà le phénomène d'auto-infection et reproduit l'infection expérimentalement sur des souriceaux nouveau-nés (08)

En 1912, TYZZER découvre chez la souris également une autre espèce de genre morphologiquement identique mais plus petite et localisée au niveau de l'intestin grêle : il s'agit de *Cryptosporidium parvum* (03).

En 1925, TRIFFIT décrit *Cryptosporidium crotali* chez le serpent à sonnette (*Crotalus confluens*) (09,10).

En 1955, SLAVIN décrit *Cryptosporidium meleagridis* chez le dindon (*meleagris gallopavo*) (09,10). Le parasite associé à une maladie diarrhéique aigue, ce qui apporte la première supposition du rôle pathogène des cryptosporidies (10).

En 1974, deux nouveaux cas de cryptosporidiose bovine sont rapportés, dont l'un sur un veau âgé de deux semaines et qui présentait une diarrhée pendant 10 jours (11,10 ,12 ,13). A partir de là, des chercheurs du Nord-Américain décrivent la présence d'infections cryptosporidiennes sur des veaux laitiers et allaitants âgés de moins de deux semaines et présentant une diarrhée aiguë (12).

En 1980, TZIPORI et al. rapportent une enzootie de diarrhée chez des veaux infectés naturellement par *Cryptosporidium*, sans pouvoir démontrer la présence d'autres agents entéropathogènes communément impliqués dans les diarrhées néonatales du veau (14,12). Toutes ces infections cryptosporidiennes diarrhéiques des bovins seront par la suite reliées à *Cryptosporidium parvum*(12).

En 1985, une forme abomasale d'infection cryptosporidienne est retrouvée sur un bovin aux USA (12). Elle est provoquée par une espèce apparemment identique à

Cryptosporidium muris, l'espèce découverte à l'origine dans l'estomac de la souris par TYZZER en 1907 (161).

1-1- Généralités sur le parasite :

1-1-1- Taxonomie

1-1-2- Position taxonomique :

La taxonomie des protozoaires en général est délicate car elle repose sur des critères parfois subjectifs : quand il n'y a pas de différence morphologique visible, ce sont les différences de distribution géographique, de spécificité d'hôte ou de comportement entre les parasites qui servent à définir ce qu'est une espèce (16).

Tableau 1: Position taxonomique (17.18)

Règne	Protiste	Eucaryote unicellulaire
Phylum	Protozoaire	Protiste à affinité animale hétérotrophe
Embranchement	Apicomplexa (sporozoa)	Parasite obligatoire intracellulaire, complexe apicale à certain stade (organe de pénétration dans la cellule hôte).
Classe	Coccidea	Reproduction sexuée et asexuée, formation d'oocystes.
Ordre	Eimeriida	Macro et microgamontes se développent indépendamment, zygote non mobile
Famille	Cryptosporidiidae	Oocystes à 4 sporozoites nus, cycle monoxène
Genre	<i>Cryptosporidium</i>	Le seul genre important

1-1-3- Différentes espèces de genre :

Tableau 2 : Différences biologiques parmi les espèces supposées *cryptosporidium* (19).

Espèce	Hôte	Sites de prédilection de l'infection	Dimension oocyste (en µm) :	
			longueurs	largeurs
<i>C.parvum</i>	Mammifères	Intestin	4,8-5,6(5,2)	4,2-4,8(4,6)
<i>C.wrairi</i>	Cobayes	Intestin	4,8-5,6(5,4)	4,0-5,0(4,6)
<i>C.meleagridis</i>	Oiseaux	Intestin	4,5-6,0(5,2)	4,2-5,3(4,6)
<i>C.saurophilum</i>	Lézards	Intestin	4,4-5,6(5,0)	4,2-5,3(4,7)
<i>C.felis</i>	Chats	Intestin	3,2-5,1(4,6)	3,0-4,0(4,0)
<i>C.baileyi</i>	Oiseaux	Bourse de Fabricius, cloaque, trachée et intestin	6,0-7,5(6,6)	4,8-5,7(5,0)
<i>C.muris</i>	Rongeurs	Estomac	8,0-9,2(8,4)	5,8-6,4(6,2)
<i>C.andersoni</i>	Ruminants	Abomasum	6,0-8,1(7,4)	5,0-6,5(5,5)
<i>C.serpentis</i>	Serpents	Estomac	5,6-6,6(6,2)	4,8-5,6(5,3)
<i>C.nasorum</i>	Poissons	Estomac et intestin	3,5-4,7(4,3)	2,5-4,0(3,3)

Ces différentes espèces peuvent être classées en deux groupes (19). Les espèces à tropisme intestinal et les espèces à tropisme gastrique, bien que *C.baileyi*, et *C.parvum*, dans certaines circonstances, aient également un tropisme respiratoire. Les caractéristiques de chaque espèce sont présentées dans le tableau 2.

Cryptosporidium parvum :

C'est l'espèce médicalement et économiquement la plus importante (20). Ce parasite a été trouvé dans près de 80 espèces de mammifères réparties sur la planète et appartenant à six ordres des EUTHERIENS (Primates, Artiodactyles, Périssodactyles, Carnivores, Lagomorphes et Rongeurs), à deux ordres des MARSUPIAUX (Polyprotodontes et Diprotodontes) et à un ordre des PROTHERIENS (Monotrèmes) (10).

Cryptosporidium parvum est surtout pathogène pour l'homme et pour les jeunes ruminants. La maladie clinique chez le chat, le chien et le cheval est rare, bien que la prévalence dans ces trois espèces soit élevée (21). Chez l'homme, la maladie survient principalement sur l'enfant et sur l'individu immunodéprimé (22). La principale symptomatologie associée à la maladie est une diarrhée profuse plus ou moins persistante selon l'état immunitaire de l'individu.

Cryptosporidium meleagridis et *Cryptosporidium baileyi* :

Ce sont les deux espèces aviaires ayant été détectées chez plus de 30 espèces d'oiseaux incluant 25 espèces non passerines appartenant à six ordres différents (Anseriformes colombiformes, Galliformes, psittaciformes, Charadriiformes et Siruthioniformes) et six espèces passerines (10). *C. meleagridis* présente un tropisme intestinal et provoque de la diarrhée, alors que *C. baileyi* se développe au niveau de la bourse de Fabricius du cloaque, de l'intestin et de la trachée, et provoque principalement des symptômes respiratoires (toux et dyspnée)(10)

Cryptosporidium wrairi :

Cette espèce semble spécifique au cochon d'inde mais ce parasite a réussi à infecter le veau et la souris (19), son tropisme est intestinal.

Cryptosporidium felis :

C'est l'espèce spécifique du chat à tropisme intestinal, l'expression clinique est rare et serait associée aux virus immunodépresseurs félines (FIV, FeLV) ou à une immunodépression iatrogène(23).

Cryptosporidium muris :

C'est le parasite à tropisme gastrique des mammifères, il infecte les rongeurs (souris et rats) et les ruminants (bovins, gazelle, dromadaire) mais certains chercheurs le nomment *Cryptosporidium andersoni* chez les bovins (19, 10,24). *Cryptosporidium muris* peut infecter expérimentalement le chien et le chat, mais l'infection naturelle n'a jamais été trouvée chez les carnivores(19).Aucun signe clinique de maladie aiguë n'est associé au développement de ce parasite dans les glandes gastriques (10).De plus, cette espèce n'a pas été identifiée chez l'homme (21).

Cryptosporidium andersoni :

Il est considéré comme le type bovin de *C.muris* par certains auteurs (19),sa prévalence chez les bovins est beaucoup plus faible que celle de *C.parvum* (26,25) et les oocystes fécaux sont retrouvés sur 0,6 à 9,7% des animaux (25) le développement de ce parasite dans l'abomasum des bovins est asymptomatique (23) et affecte généralement des animaux plus âgés que ceux qui sont touchés par *C.parvum* : veaux sevrés , broutards et adultes (12) cependant l'excrétion oocystale peut durer plusieurs mois (12) et l'infection est liée à une diminution significative du gain de poids chez les animaux à l'engraissement (12,25) et à une baisse significative de la production laitière chez la vache en lactation (25,27,23).

Cryptosporidium serpentis et *Cryptosporidium saurophilum* :

Ce sont les deux espèces rencontrées chez les reptiles, l'infection cryptosporidienne a été rapportée dans près de 60 espèces reptiliennes différentes dont 40 espèces de serpent (Bovidés, colubridés, Caméléonidés, Hélo dermatidés, Lacertidés, Téliides et Varanides) et deux espèces de tortus (Testudinidés). (10)

Cryptosporidium nasorum :

Ce parasite est détecté chez les poissons, incluant des espèces marines et d'eau douce et appartenant à trois ordres (Salmoniformes,cypriniformes et Perciformes)(10). Il infecte l'estomac ou l'intestin suivant les espèces de poissons et se montre rarement pathogène (10).

1-2- Cycle biologique :

1-2-1- Morphologie du parasite :

Le parasite a une forme sphérique à elliptique et sa taille varie de 2 à 6 μm de diamètre ce qui est relativement petit par rapport aux autres coccidies (03).

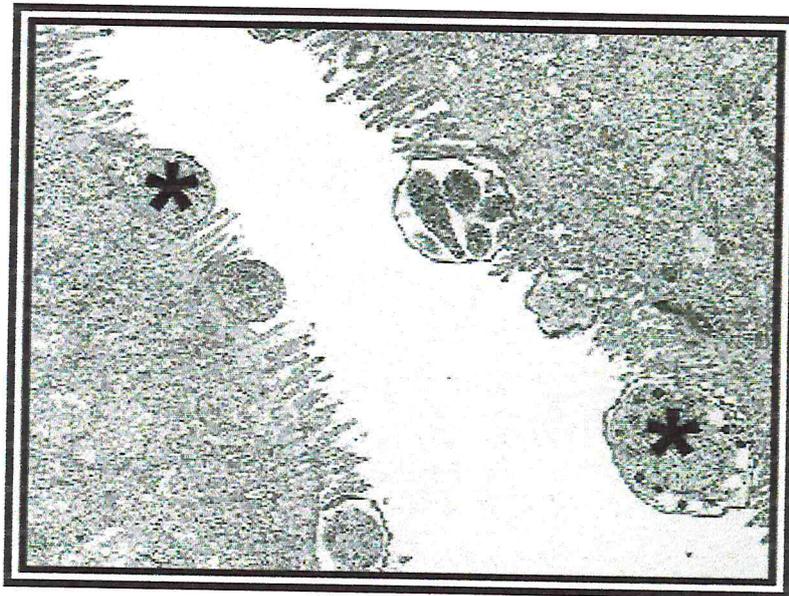


Figure 01 : Photographie au microscope électronique montrant plusieurs stades de *Cryptosporidium* dans l'épithélium intestinal d'un mouton (28).

1-2-2- Phase interne :

1-2-2-1 Sites d'infection :

L'organe de prédilection de *C. parvum* est l'intestin, principalement l'intestin grêle distal (jéjunum inférieur et iléon (figure 2)) (29,30,12,31), mais des infections sont aussi vues dans le caecum, le colon et occasionnellement dans le duodénum (12,31). Le tissu préférentiel du parasite est l'épithélium villositaire de l'intestin grêle, sans porter atteinte à l'épithélium cryptique des glandes de Lieberkühm (12,31). Les dômes épithéliaux des plaques de Peyer sont également infectés (29), mais le parasite ne semble pas pouvoir poursuivre son développement dans ce tissu (32). Quand le gros intestin est parasité, à la fois l'épithélium cryptique et épithélium de surface sont touchés (12,31).

Au niveau cellulaire, les stades endogènes de *C. parvum* sont localisés dans la bordure microvillositaire des entérocytes et ils se développent dans une vacuole

parasitophore constituant une niche intracellulaire exceptionnelle (figure 1), (24, 29 ,21). Cette position caractéristique dans la cellule-hôte est qualifiée d'intracellulaire mais extra cytoplasmique (29).

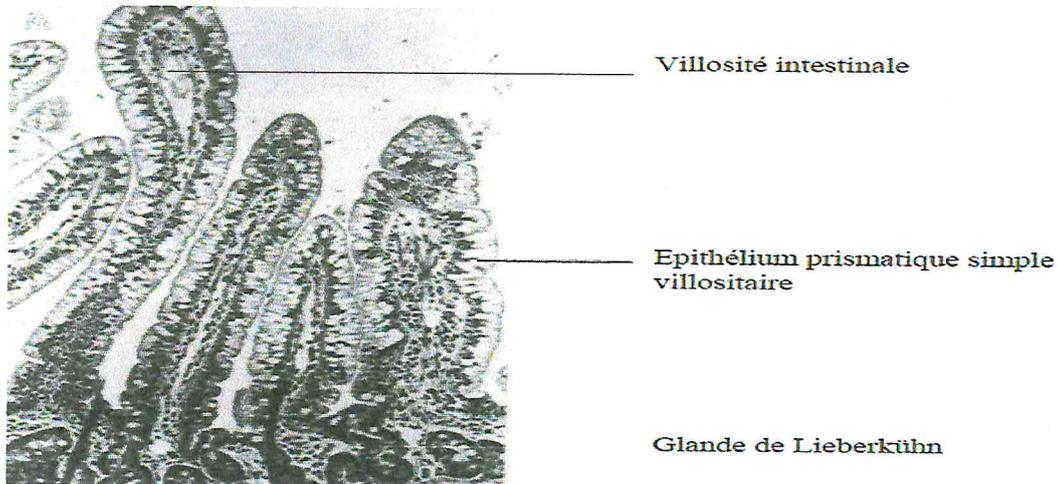


Figure 2 : Muqueuse d'un iléon sain en microscopie optique.(33).

Dans certains cas, notamment chez l'Individu immunodéprimé du tube digestif dont l'œsophage et le pharynx, les systèmes pancréatique et hépatobiliaire, l'arbre respiratoire, et les poumons (21, 34 ,29 ,30).

1-2-2-2- L'excystation :

Pour que le cycle parasitaire soit initialisé, l'hôte doit ingérer des oocystes infectants. Les oocystes renferment quatre sporozoïtes nus, premiers stades libres du cycle, qui sont libérées dans la lumière intestinale lors de l'excystation.

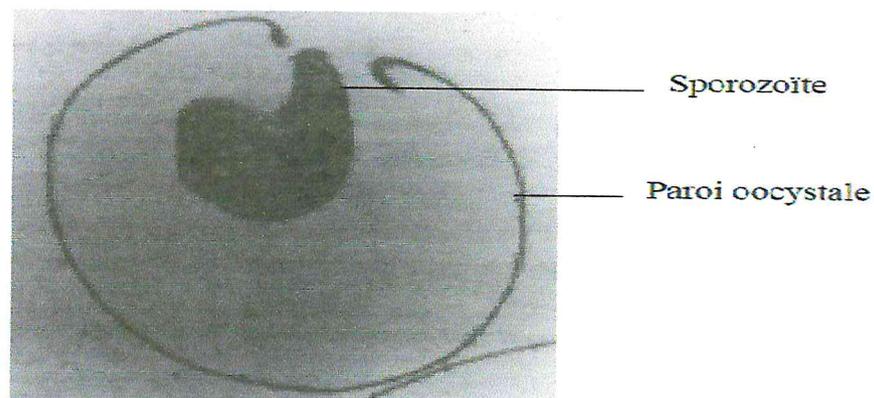


Figure 03 : Section fine en microscopie électronique à transmission d'un sporozoïte excystant de l'oocyste (35).

Cette étape rapide est favorisée par la présence, sur la paroi oocystale, d'une ligne de structure linéaire couvrant d'un tiers à la moitié de la circonférence de l'oocyste (36, 34, 10).

Pour de nombreux auteurs, l'excystation semble nécessiter la présence de plusieurs facteurs existant dans le tube digestif et indispensable à la plupart des coccidies : les conditions réductrices, le dioxyde de carbone, la température, l'action d'enzymes protéolytiques (pepsine, trypsine) et d'enzymes pancréatiques et l'action des sels biliaires (10, 37, 38). Dans ce sens, les techniques d'excystation expérimentale utilisent de l'acide chlorhydrique (mimant le passage dans l'estomac), de la pepsine, de la trypsine, du taurocholate de sodium (sel biliaire) et des incubations à 37°C (36, 39, 40). L'invasion cellulaire et la formation de la vacuole parasitophore :

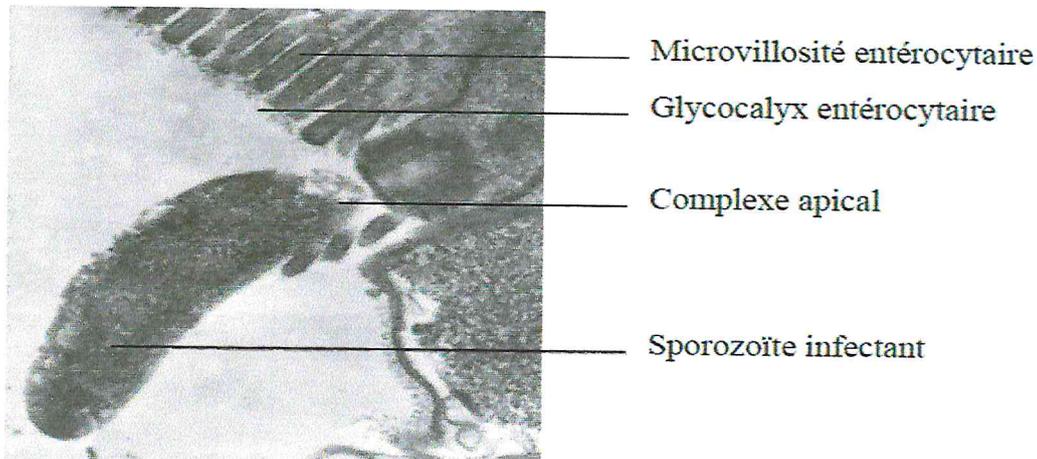


Figure 4 : Approche d'une cellule intestinale par un sporozoïte en microscopie électronique à transmission (37).

Les quatre sporozoïtes sortent de l'oocyste et se déplacent dans la lumière intestinale grâce à des mouvements de « reptation » (ou phénomène de glissement) (figure 3), par contraction de leur système microtubulaire (30, 41). Cette étape initiale de l'infection implique la reconnaissance et la fixation de *C. parvum* à l'épithélium intestinal (35). Les sporozoïtes arrivent au niveau de la bordure en brosse de l'entérocyte et présentent leur complexe apical au contact de la membrane entérocytaire (figure 4), (21). Le complexe apical consiste en un ensemble d'organites sécréteurs (rhoptrie, micronèmes et granules denses) jouant

un rôle majeur dans l'invasion cellulaire par les «zoïtes» des *Apicomplexa* (41,35,21). Notons également que l'enveloppe du sporozoïte est constituée de trois membranes superposées : une membrane externe qui est la membrane plasmatique, et une paire de membranes internes qui sont étroitement apposées l'une à l'autre et qui résulteraient de l'aplatissement d'organites vésiculaires (comme le réticulum endoplasmique) (32,41).

1-2-2-3-Multiplication asexuées ou mérogonie :

1-2-2-3-1- Mérogonie de type 1 :

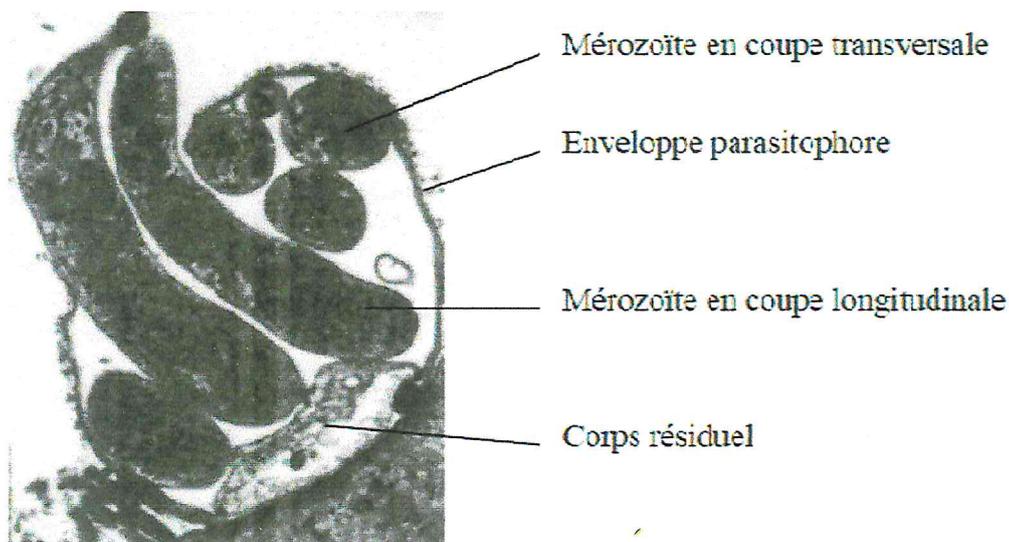


Figure 5: Libération des mérozoïtes par rupture de l'enveloppe parasitophore : section fine d'un merozoïte mur en microscopie électronique à transmission (21).

Dans sa vacuole parasitophore, le trophozoïte, après trois divisions nucléaires, donne naissance à un merozoïte de type 1, créé par bourgeonnement (24,42). À la maturité du merozoïte, les mérozoïtes sont libérés dans la lumière intestinale par rupture de l'enveloppe parasitophore (21). (Figure 5, 6),

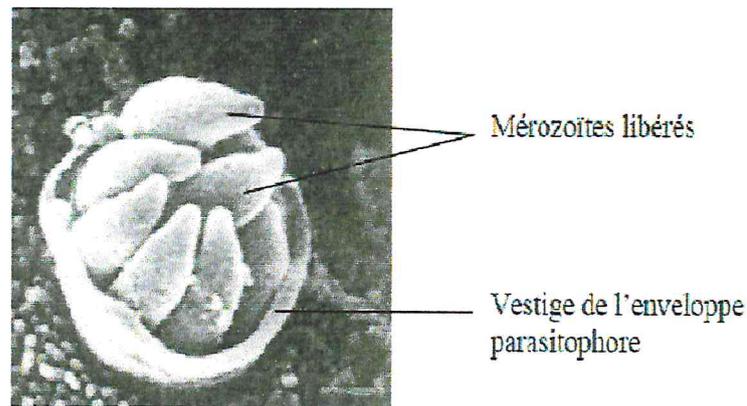


Figure 6 : Libération des mérozoïtes dans la lumière intestinale en microscopie électronique à balayage (20).

Une fois libres, les mérozoïtes, de la même façon que les sporozoïtes, infectent les entérocytes voisins et présentent deux destinées :

- Ou, ils initient une mérogonie de type 2.
- Ou, ils initient une nouvelle mérogonie de type 1, ce qui permet une amplification du développement parasitaire. C'est le phénomène de rétro-infection (42,10).

1-2-2-3-2- Mérogonie de type 2 :

Les étapes sont similaires à celle de la mérogonie de type 1, elle se fixe à une cellule-hôte et donne ainsi un nouveau trophozoïte qui se transforme alors en merozoïte de type 2. Ce dernier, une fois mur, ne libèrera, que quatre mérozoïtes de type 2 (42,29). Ces mérozoïtes de type 2 vont donner naissance aux stades de développement sexuel.

1-2-2-4- La reproduction sexuée ou gamogonie :

Toujours par invasion cellulaire et formation d'un trophozoïte de type 2 se différencie soit en microgamonte, soit en macrogamonte.

Le macrogamonte, ou gamonte femelle, ne subit pas de division nucléaire mais semble plutôt accumuler des réserves (vacuole lipidique et granules d'amylopectine (37, 34 ,29). Il se transforme ensuite en macrogamète qui restera dans la vacuole parasitophore.

Le microgamonte, ou gamonte male, produit 16 microgamètes cunéiformes non flagellés (42, 34, 10). À maturité, les microgamètes sont libérés dans la lumière intestinale et pouvant pénétrer un macrogamète afin de le féconder et de former le zygote (42, 10).

1-2-2-5- Sporogonie :

Le zygote, toujours dans la vacuole parasitophore du macrogamète qui lui a donné naissance, s'entoure d'une coque résistante, la future paroi de l'oocyste. Ce zygote est le seul stade diploïde du cycle parasitaire cryptosporidien et la sporulation, qui correspond à la formation des quatre sporozoïtes de l'oocyste par méiose, ramené le parasite à l'état haploïde. La sporulation a lieu in situ, dans la cellule-hôte, contrairement à la plupart des coccidies (42, 37, 29, 34). Les sporozoïtes ont également la particularité d'être libres ou nus dans l'oocyste, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas enfermés dans un sporocyste (34, 29). À maturité, deux types d'oocystes sont libérés dans la lumière intestinale :

- 20% environ des oocystes formes possèdent une paroi fine qui se rompt facilement à la température corporelle, libérant les sporozoïtes susceptibles de débiter un nouveau cycle parasitaire chez la même hôte. Ce phénomène est dit phénomène d'auto-infection (29, 34, 42, 21).

- 80% environ des oocystes ont une paroi épaisse, sont éliminés dans les fèces et sont extrêmement résistants dans l'environnement. De plus, ces oocystes sont directement infectants pour un nouvel hôte sensible (42, 29).

1-2-3- Phase externe :

La phase externe est représentée par les oocystes libérés dans le milieu extérieur via les matières fécales. Il s'agit d'une étape de survie pour le parasite, celui-ci est très bien adapté pour résister aux diverses conditions environnementales des cryptosporidies (42).

1-2-4- Cycle de développement :

Cryptosporidium parvum présente un cycle monoxène : tous les stades de son développement se déroulent chez un seul hôte, il s'agit d'un cycle haploïde, le

seul stade diploïde étant représenté par le zygote (41), ce cycle peut être divisé en deux phases principales (37). (Figure 7),

- Une phase interne, chez l'hôte, comprenant une mérogonie (reproduction sexuée) et une sporogonie (sporulation) (29).
- Une phase externe, représentée par la survie des oocystes excrétés dans le milieu extérieur, l'oocyste est la forme de dissémination et de résistance environnementale du parasite (38).

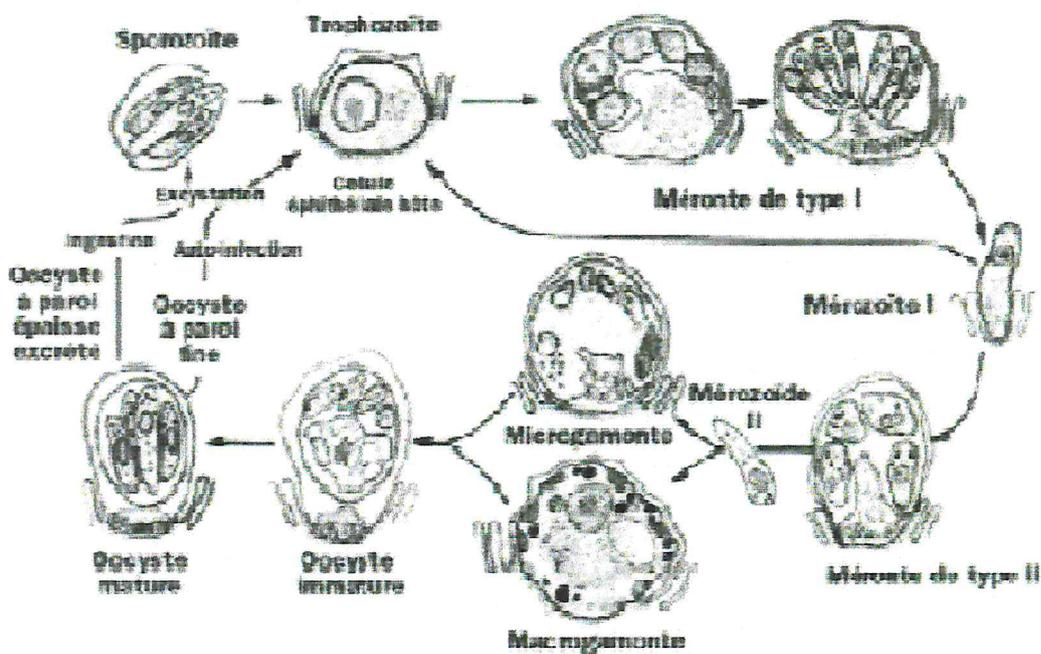


Figure 7 : Cycle parasitaire de *Cryptosporidium parvum* (42).

1-2-5- Durée du cycle :

On considère que la période prépatente, c'est-à-dire le temps entre la contamination et le début de l'excrétion oocystale est de 3 à 4 jours chez les ruminants (42, 43, 30,12).

L'excystation est obtenue entre une heure et deux heures trente en conditions expérimentales (40, 35 ,20 ,39).

- L'internalisation des sporozoïtes de *C.parvum* est complète qui dure 15 minutes après inoculation de culture cellulaire par ces sporozoïtes, mais il

est possible que ce processus soit encore plus rapide (de quelques secondes à une ou deux minutes) (21).

- La mérogonie de première génération semble achevée 8 à 16 heures après le début de l'infection et la mérogonie de seconde génération peut être accomplie 24 heures après le début de l'infection (24, 44, 40, 37).
- La gamogonie dure 40 heures environ (37).
- La sporogonie quant à elle dure 6 heures (37).

Toutefois, suivant l'âge, la sensibilité et le statut immunitaire de l'hôte, et suivant la virulence de la souche cryptosporidienne, la période prépatente peut varier de 2 à 7-10 jours (46, 31, 29, 45). Cependant, pour certains, le fait de retrouver des oocystes fécaux seulement deux jours après la contamination pourrait correspondre au simple transit passif d'une partie des oocystes ingérés qui n'aurait pas excystés (30).

La période patente, c'est dire la durée de l'excrétion oocystale est généralement de 7 à 10 jours chez les ruminants, mais elle peut s'étaler sur plusieurs mois chez l'individu immunodéprimé, notamment chez les patients atteints de sida (10, 13, 42, 29).

1-2-6- Caractéristiques du cycle de *Cryptosporidium parvum*

Ils permettent d'expliquer, ou tout au moins de mieux comprendre, certains aspects épidémiologique et clinique de l'infection cryptosporidienne :

- La multiplication exponentielle du parasite dans les tissus infectés est permise par :
 - Deux mérogonies, primaire et secondaire, successive.
 - Le phénomène de retro-infection qui induit une réactivation en boucle de la mérogonie de première génération.
 - Le phénomène d'auto infection qui autorise l'initiation d'un nouveau cycle parasitaire complet.

- Les phénomènes des retro-infection et d'auto-infection pourraient expliquer :

- Les infections persistantes et les infections chroniques rencontrées sur les individus les plus sensibles, sans nouvelle exposition à des oocystes exogènes (42,10).

- L'extension de l'infection à l'ensemble du tractus digestif, voire aux voies respiratoires chez les individus les plus sensibles.

- Les faibles nombres d'oocystes ingérés suffisants pour créer une cryptosporidiose-infection, voire une cryptosporidiose-maladie. (13,47).

- L'émission dans le milieu extérieur d'un très grand nombre d'oocystes sporulés directement infectants et très résistant aux diverses conditions environnementales, permet au parasite de contaminer aisément de nouveaux hôtes.

- La rapidité de la phase interne du cycle explique en partie l'épidémiologie de la cryptosporidiose notamment chez les jeunes ruminants.

- La localisation particulière des stades parasitaires intracellulaire dans la cellule-hôte n'est retrouvée que dans le genre *Cryptosporidium*. Cette position intracellulaire mais extracytoplasmique.

1-2-7- Survie dans le milieu extérieur :

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 (48).

1-2-8- Importance de *Cryptosporidium parvum* :

Elle s'avère considérable, autant sur le plan économique que sur le plan médical ou zoonotique(20), Ce protozoaire cosmopolite et ubiquiste peut se rencontrer dans tous les pays, hormis peut-être les régions polaires, et a été identifié sur prés

de 80 espèces-hôtes de mammifères(10). Il est même probable que tous les mammifères sont susceptibles d'être infectés, les espèces qui présentent le plus de risque de développer des manifestations cliniques sont l'homme et les jeunes ruminants domestiques, ce qui ne signifie pas que le parasite ne circule pas parmi les autres espèces, mais son développement y est en général moins intense (23).

1-2-8-1- Importance chez les animaux :

-Le veau : L'infection cryptosporidienne est le plus souvent diagnostiquée sur des veaux âgés de 4 jours à 4 semaines et l'apparition de signes cliniques reflète généralement une forte pollution environnementale du parasite(12).

-L'agneau : la clinique est similaire à celle observée chez les bovins, cependant, l'agneau semble être plus sensible que le veau : l'infection est plus marquée et plus étendue dans le tube digestif, la morbidité peut atteindre 80 à 100 % des agneaux et la mortalité peut toucher 10 à 15% des nouveau-nés (12,49) la maladie se rencontre surtout en bergerie (49).

-Le cheval : L'infection concerne essentiellement les poulains de moins de 6 mois, bien que la parasitose soit le plus souvent asymptomatique dans la population équine, *Cryptosporidium parvum* a probablement une implication dans les diarrhées néonatales du poulain (23,30). Toutefois, la cryptosporidiose-maladie peut être exacerbée lors d'immunodéficience congénitales ou héréditaire, notamment chez le poulain pur sang arabe atteint du syndrome déficience immunitaire combinée sévère (29,30).

-Les rongeurs et lagomorphes : Sont peu sensibles à l'infection par *Cryptosporidium parvum*, infection qui reste généralement asymptomatique (29,50).

-Les mammifères sauvages : De nombreuses espèces sont susceptibles d'être infectées par *Cryptosporidium parvum*, notamment les ruminants sauvages (12,10). Il est probable que les prédateurs se contaminent en ingérant des proies parasitées (23).

1-2-8-2- Importance chez l'homme :

L'infection est maintenant bien reconnue, surtout chez l'individu immunodéprimé, mais, malheureusement elle demeure encore trop sous-estimée et sous-diagnostiquée chez l'individu immunocompétent (51). En effet, en plus du caractère dramatique que prend la cryptosporidiose chez les sidéens, la maladie inflige parfois un lourd tribut aux enfants, spécialement lorsqu' 'ils souffrent du manque d'hygiène, de malnutrition et promiscuité (51).

2-1- Définition :

C'est une infection parasitaire dont l'agent étiologique est un protozoaire du genre *Cryptosporidium*. De nombreuses publications ont fait état d'infection chez plusieurs espèces animales, ce dernier a été considéré comme un organisme commensal jusqu'aux années 70 où il fut tenu pour responsable d'épidémies de diarrhées parfois mortelles dans les élevages des jeunes veaux. (77).

Chez l'homme, son dépistage est l'acquisition récente puisque le premier cas n'a été diagnostiqué, par biopsie intestinale, qu'en 1976 chez un enfant de trois ans présentant une gastro-entérite (78).

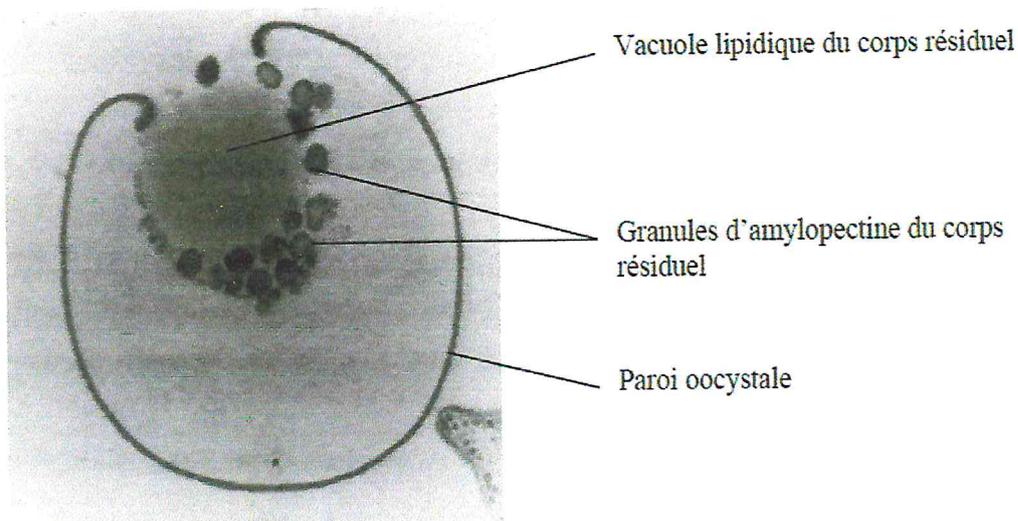


Figure 8 : Section fine d'un oocyste excysté avec son corps résiduel en microscopie électronique à transmission (35).

2-2- Pathogénie :

Après ingestion orale par les veaux (79), les oocystes libèrent par sporulation, dans la lumière intestinale, quatre sporozoïtes (80). Les sporozoïtes infectent les cellules épithéliales et commencent leur développement (multiplications asexuées et reproduction sexuée) (figure 9), (79).

Ce sont surtout les parties de l'intestin grêle qui sont parasitées : l'iléon est le lieu de développement le plus fréquent. Cependant, plus rarement, certains parasites ne peuvent se développer au niveau du jéjunum. Enfin l'infection peut s'étendre jusqu'au colon (81). L'infection aboutit à une atrophie des villosités et à leur fusion

(79). Ce qui conduit à une réduction de la surface d'absorption (69). Du fait des modifications morphologiques importantes, le taux d'enzyme dans la bordure en brosse sont diminués. La baisse des taux des lactases microvillositaires interfère avec l'absorption des nutriments, conduisant à la malabsorption et la mal digestion (81).

Ainsi, les sucres, et particulièrement le lactose, atteignent le gros intestin dans un état non dégradé. Ils permettent un excès de croissance bactérienne et la formation d'acide gras volatils responsables d'une modification de la pression osmotique à travers la paroi intestinale. En outre, consécutivement aux mécanismes de malabsorption et de mal-digestion, une accumulation des nutriments non dégradés hypertonique se produit dans le gros intestin, provoquent une modification des propriétés osmotique et irritative du contenu intestinal, ce qui accentue les pertes en eau par le phénomène osmotique (82).

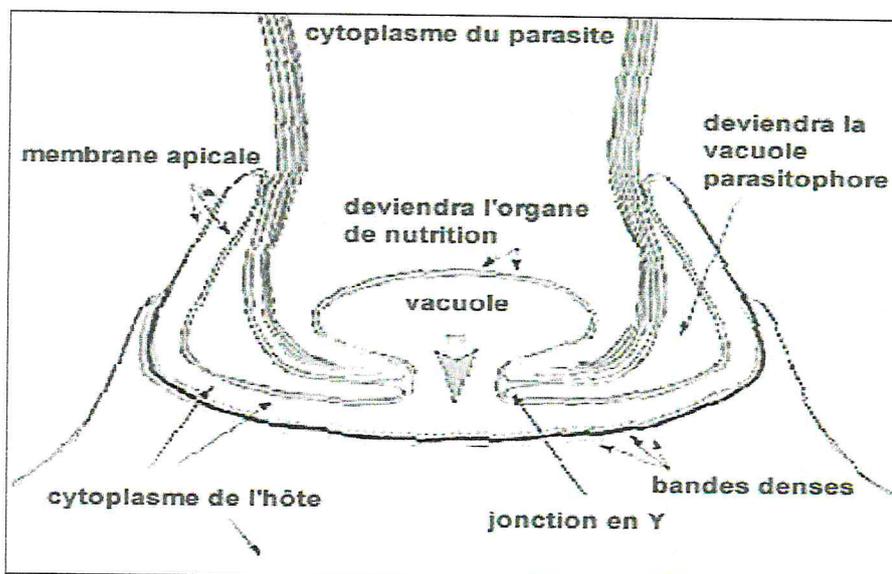


Figure 9 : Invasion du parasite (17)

La diarrhée peut être due à une inhibition de l'absorption de Na^+ . Le facteur responsable (vraisemblablement une protéine) est thermolabile et calcium dépendant. Ce facteur peut être une entérotoxine ou une hormone excrétée par le parasite ; soit une hormone ou métabolite biochimique secrété par les cellules intestinales infectées, soit le résultat d'une stimulation de système immunosystémique ou entérique de l'hôte ou de système nerveux entérique (69). Bien que la réaction inflammatoire induite par *Cryptosporidium parvum* ne soit

pas aussi importante que celle qui est provoquée par d'autre entéropathogène (notamment par les salmonelles), elle joue certainement un rôle dans la physiopathologie de la diarrhée cryptosporidienne (69).

La prostaglandine (principalement prostaglandine E2) agit en inhibant le mécanisme d'absorption de NaCl et en induisant la sécrétion de Cl (69).

De plus, il est possible que la population cellulaire mobilisée dans la lamina propia (macrophage lymphocyte, granulocyte, éosinophiles et neutrophiles) joue un rôle dans le processus diarrhéique, via leur médiateur chimique, en induisant entre autre des mécanismes sécrétoires et/ou exsudatifs (69).

2-3- Diagnostic

2-3-1-Critères de suspicion :

2-3-1-1- Critères cliniques :

Un ensemble de signes clinique peut orienter le praticien vers la suspicion de l'intervention de *C. parvum* (73.37.30) :

- Abattement et anorexie apparaissant 12 à 48 heures avant la diarrhée (82).
- Diarrhée de couleur claire, d'abord liquide puis mucoïde, et d'odeur nauséabonde au bout d'un à deux jours,
- Signes de douleur abdominale, souvent avec ptose et épreintes.
- Perte de poids et déshydratation généralement modérée.
- Persistance des symptômes pendant une semaine environ (71).
- Retard de croissance sur les animaux ayant guéri de la maladie.

Bien qu'aucun de ces éléments symptomatique ne soit pas spécifique de la cryptosporidiose bovine, nous pensons qu'il existe une image relativement caractéristique du veau atteint par la maladie, qui avec l'appui des critères épidémiologiques, doit systématiquement conduire à une analyse coprologique dans un but de confirmation. Cette image représente un animal debout mais abattu, voire cachectique. Avec une ptose abdominale (aspect du « veau qui séché sur pied») (30).

2-3-1-2-Critères épidémiologiques :

Certains critères épidémiologiques viennent conforter la suspicion clinique :

-Les veaux atteints sont âgés de 3-4 jours à 3-4 semaines, avec un pic d'expression clinique entre 5 et 15 jours d'âge (160.27.120.88.133).

-Dans un troupeau, l'épisode diarrhéique apparait généralement de façon brutale, prend un aspect collectif et disparaît à la faveur d'une pause dans le calendrier de mise-bas (27.133.2).

-La diarrhée est rebelle à la plupart des traitements classique, notamment aux agents anti-microbiens (27.176.120.88.133.1.36.2).

-Certain animaux rechutent après une phase d'amélioration clinique (36.113.142).

-La morbidité est variable mais concerne souvent 70 à 100% des veaux nouveau-nés (88).

-La mortalité se situe entre 5 et 10 % (sans association avec d'autres pathogènes) (160).

-En élevage allaitant, la première diarrhée apparait souvent quand 40 à 50 % des veaux sont nés, quasiment tous les veaux naissants déclarent la maladie (160.27.120).

-En élevage laitier, l'épisode diarrhéique survient généralement à une période ou vèlage, donc les nouveau-nés sont plus concentrés (160.133).

-Enfin, lors de diarrhée néonatale sur un troupeau dont les mères sont correctement vaccinées contre *Rotavirus*, *Coronavirus* et *E. coli* K 99, *C.parvum* doit être suspecté.

A notre sens, le seul diagnostic différentiel qui puisse être fait, doit l'être entre les diarrhées infectieuses et/ou parasitaires et les diarrhées d'origine alimentaire.

De plus, les gastro-entérites paralysant nous semblent présenter une symptomatologie suffisamment évocatrice pour ne pas être confondues avec les autres entérites diarrhéique (122).

2-3-2- Diagnostic de laboratoire :

Le seul moyen de démontrer de façon certaine l'amplification de *C.parvum* est la mise en évidence du protozoaire qui peut être réalisée sur un animal mort ou vivant, par prélèvement fécal

2-3-2-1- Sérologie :

Il est possible de détecter les anticorps spécifiques anti-cryptosporidiens dans le sérum de l'hôte parasité, notamment par immunofluorescence ou par technique ELISA (132.115.120.125).

2-3-2-2- Techniques de coloration :

De nombreuses techniques sont utilisables pour colorer spécifiquement les oocystes de *C.parvum* (125). Ces coloration sont généralement réalisés sur des frottis de matière fécales, mais elles peuvent également se faire suite à une concentration préalable des oocystes. Les principales techniques utilisées :

- La coloration de Ziehl-Neelsen modifiée, considérée comme la coloration de référence (42.27.115.33.133).
- La coloration négative de Heine (42.27.115.33.133).
- La coloration de Kinoyoun à froid modifiée (27.115.33.16.57)
- Les colorations au bleu de méthylène éosine (133.2).
- La coloration d'Armand-Desbordes (133.58).
- La coloration de May-Grunwald-Giemsa (133.16).
- La coloration de Giemsa, mais elle ne consiste pas une bonne méthode pour les frottis de selles (risques de confusion avec des levures) (42.33.133.85.).

Ces méthodes présentent l'avantage d'être, dans l'ensemble, rapides, simples et peu onéreuses (34.27). Leur sensibilité est par contre limitée, généralement de l'ordre de 100 opg. Mais elle peut être améliorée par une méthode de concentration préalable (27), De plus, elles ne permettent qu'une quantification très approximative de l'excrétion oocystale (27).

2-3-2-3-Techniques de concentration :

La concentration des oocystes peut être réalisée par flottation par sédimentation ou par l'utilisation alternée de ces deux méthodes (125.27.33). Généralement une dilution, une filtration et une centrifugation améliorent ces techniques (133.58.57.125.17). Elles sont habituellement utilisées sur des échantillons pauvres en parasites (115).

Différentes solutions denses peuvent être utilisées pour la flottation :

- Des solutions sucrées (dont la solution de Sheather), avec lesquelles NACIRI (115) a développé une technique rapide de flottation sur lame (27.33.133.58)
- Une solution saturée de NaCl (115.125).
- Une solution bichromate de potassium (33.133).
- Une solution de sulfate de zinc (115.33.133.125).
- Flottation en iodo-mercurate de potassium (33.133.58).

La flottation au sucrose est la technique de référence. Elle présente une meilleure sensibilité (de 4000 opg) que les techniques de coloration et offre la possibilité de quantifier les oocystes, Cependant, sa lecture est plus délicate et les oocystes sont rapidement déformés dans le milieu hypertonique (27.125).

La concentration par sédimentation utilisée des liquides de mélange :

- Formol – éther (27.33.133.125).
- Formol – acétate d'éthyle (27.125).
- Eau – éther (33).

La sédimentation permet d'obtenir des oocystes très purifiés et son seuil de détection est de 10 000 à 50 000 opg (27).

2-3-2-4 Techniques de marquage immunologique :

Ces technique font appel à l'emploi d'anticorps polyclonaux ou monoclonaux :

- Les tests ELISA offrent une lecture aisée et << objective >> et une sensibilité de 3.100 opg environ (132.27).
- La technique d'immunofluorescence, directe ou indirecte présentent des difficultés de réalisation (27.33). leur seuil de détection est d'environ 1 000 opg (132).
- Il existe également des tests d'agglutination au latex et d'hémagglutination passive moins couramment employés (33.27.125).

La méthode ELISA et principalement l'immunofluorescence a l'avantage d'être plus sensible et de bonne spécificité mais reste trop onéreuse pour une utilisation de routine (16.27).

Couplées à des techniques de concentration, elles peuvent être utilisées lors d'enquêtes épidémiologiques (recherche de porteurs asymptomatiques et évaluation des pollutions environnementales) (115.27).

Tableau 3: Comparaison des méthodes de détection des oocystes de C.parvum utilisables au cabinet (160).

<u>Méthode</u>	<u>Simplicité</u>	<u>Cout</u>	<u>Temps</u>	<u>Sensibilité</u>	<u>Fiabilité</u>
<u>Ziehl Neelsen</u>	+++	+	++	++	+++
<u>Heine</u>	+++	+	++	++	+++
<u>Flottation rapide</u>	++++	+	+	+++	+++
<u>ELISA</u>	+	+++	+++	+++	+++
<u>Immunofluorescence</u>	+	+++	+++	+++	+++

2-3-2-5- Méthodes des quantifications :

Une fois que les oocytes sont détectés dans les matières fécales, il est ensuite important d'en évaluer plus ou moins précisément le taux d'excrétion, En effet, celui-ci reflète l'intensité de l'infection et peut prendre des valeurs très diverses (d'aucun oocystes détectable a plus de 100 opg). Par conséquent, plusieurs

méthodes ont été développées dans le but de la production oocystale, certains étant relativement précises et d'autres plus approximatives, voire très approximatives (88.120.132.133.5).

2-3-2-6- Interprétation des résultats :

Lors de l'examen microscopique, certains éléments sont susceptibles d'apporter la confusion ou le doute chez l'observateur, surtout si celui-ci est peu expérimenté :

- Les oocytes cryptosporidiens sont similaires en taille et en forme à certaines levures et autres spores mycélienne. On préfère donc les techniques de coloration différentielle (comme la coloration de Ziehl Neelsen modifiée) aux premières colorations utilisées, plus confuses (comme la coloration de Giemsa). De plus, des images de bourgeonnement sont observables sur les levures (125.88.27).

- les oocystes de *C.parvum* (d'environ 5 µm de diamètre) sont plus petits que les oocystes d'*Eimeria sp* (de 10 à 40 µm de diamètre). De plus, les oocystes coccidiens différents généralement dans leurs caractéristiques de coloration et de flottation et ne sont jamais retrouvés sur les veaux de moins de 20 jours d'âge (89.125.120.144.38).

- Les œufs des nématodes gastro-intestinaux ont, quant à eux, un diamètre supérieur à 50 µm.

Le praticien peut également se demander si les oocystes cryptosporidiens détectés dans les matières fécales sont ceux de *C.parvum* ou ce de *C.muris* l'autre espèce cryptosporidienne se développant chez les bovins. Toutefois, plusieurs éléments permettent de distinguer les deux espèces :

- C.muris* (ou *C.andersoni*) touche des animaux plus âgés et ses oocystes ne sont pas retrouvés dans les fèces des veaux avant l'âge d'un mois (4,126). De plus, sa prévalence chez les bovins est beaucoup plus faible que celle de *C.parvum* (126.45).

- L'infection par *C.muris* est toujours asymptomatique, si ce n'est une réduction de gain de poids chez les animaux à l'engraissement et une baisse de la production laitière chez les vaches à lait (4.45).

- Si le doute persiste sur des animaux de plus d'un mois d'âge, on pourra toujours différencier les deux espèces par analyse morphométrique ou par d'autre technique (34.132). Les oocystes de *C.parvum* sont sphérique, d'environ 5 µm de diamètre, alors que ceux de *C.muris* ovoïdes, d'environ 6 x8 µm (4).

Pour terminer ce chapitre, on peut signaler que des méthodes de xénodiagnostic ont été utilisées de façon anecdotique. Ces techniques consistent à inoculer des rongeurs nouveau-nés axéniques avec des matières fécales puis à rechercher une éventuelle infection cryptosporidienne sur ces derniers (33).

De plus, on peut noter qu'il existe des techniques beaucoup plus pointues, techniques de concentration et de détection des oocystes cryptosporidiens qui sont utilisées pour la recherche de porteurs asymptomatiques, pour la recherche de pollutions environnementales (notamment de pollutions des réserves hydrique), techniques de spéciation et de génotypage et tests de viabilité des oocystes isolés (34.132.168).

3-1-Répartition géographique :

La cryptosporidiose est présente dans le monde entier, elle est cosmopolite (52). Des études coprologiques ont montré l'existence de *C.parvum* chez 152 mammifères du monde entier (54), y compris des rongeurs et insectivores sauvage (53). Tout ceci illustre les multiples possibilités de transmission croisée et le rôle que peuvent jouer les rongeurs, entre autres, dans la dissémination du parasite.

3-2- Prévalence de la cryptosporidiose :

Les résultats de plusieurs enquêtes épidémiologiques concernant les cryptosporidies indiquent une large répartition des parasites, surtout chez les veaux diarrhéiques (29). Quelques travaux réalisés sur des veaux sains, appartenant à des troupeaux atteints de cryptosporidiose, montrent la présence du parasite dans 14 des cas. Ceci confirme l'existence de porteurs asymptomatiques (29).

La fréquence de l'affection chez l'homme est difficile à préciser. Cependant, des études réalisées chez des sujets d'âge varié, dont l'état immunitaire était normal ou déficient et qui présentaient un syndrome-gastro-entérite, ont révélé des cryptosporidies chez plusieurs espèces animales et chez l'homme indiquant une grande prévalence des anticorps anti cryptosporidies (55).

3-3-Sources de contamination :

3-3-1- La mère du veau :

Elle joue un rôle important dans la contamination de sa progéniture, notamment en élevage allaitant en se nourrissant à la mamelle souillée de sa mère, le veau nouveau-né peut s'infecter dès sa première tétée. (56,57,58,12) Ainsi, le plus grand contact avec leur mère explique en partie le fait que l'infection soit généralement plus précoce et que la prévalence soit plus élevée chez les veaux allaitants (42,12).

3-3-2- Les veaux âgés de plus d'un mois :

Ils constituent également une source de parasites, En effet après l'épisode de la primo infection, les animaux continuent généralement à excréter sporadiquement à faible bruit et de façon asymptomatique, même après le sevrage (60,46,26,59). Cependant, il serait intéressant de savoir si le sevrage des veaux peut provoquer une augmentation de la prévalence, comme cela est décrit chez l'enfant. (51,61).

3-3-3- Le portage asymptomatique des bovins adultes :

Il prend une place importante dans l'épidémiologie de la cryptosporidiose, toutefois, les méthodes de détection utilisées pour rechercher les oocystes dans les fèces des animaux adultes doivent être plus sensibles que celles qui sont utilisées pour les veaux infectés (62).

3-3-4- Les éleveurs et soigneurs d'animaux :

Ils contribuent également à la dissémination des oocystes infectants, leurs vêtements, leurs chaussures ou leurs bottes et surtout leurs mains peuvent transporter le parasite vers les animaux sensibles(12).

3-3-5-Les carnivores domestiques:

Les chiens et chats de ferme peuvent également transporter et/ou multiplier la cryptosporidiose (42). Ces animaux représentent une source potentielle inapparente pour les jeunes ruminants de l'exploitation(12,63).

Ce risque est probablement accentué par certains comportements des chiens et des chats de ferme. En effet, il est rare qu'un défilé de vache tombé sur la litière ne soit pas ingéré par ces carnivores, de plus, certains chiens ont l'habitude de manger, à l'occasion, des excréments de veaux(12).

3-3-6-Les autres mammifères sauvages :

Ils constituent également un réservoir parasite qui ne peut être occulté, principalement les ruminants sauvages. En effet, ces derniers, en partageant les pâtures des ruminants domestiques, entretiennent probablement la circulation du parasite d'une espèce à l'autre (23).

3-3-7- Les insectes :

Les mouches ont été suspectées d'être le véhicule potentiel d'une faible quantité de parasites (51,12). Bien que les cafards soient révélés parfois porteurs d'oocystes (51), le rôle épidémiologique des insectes dans la cryptosporidiose des mammifères nous semble minime.

3-3-8- L'environnement proche du veau :

Pour certains vétérinaires praticiens, la cryptosporidiose clinique est une pathologie qui se rencontre uniquement sur des animaux élevés dans des bâtiments, notamment en période d'hivernage, ils considèrent probablement qu'un logement abrité, favorisant une forte concentration animale, et une forte contamination du milieu, est nécessaire à l'apparition de la diarrhée, il faut néanmoins savoir que la cryptosporidiose-maladie est également rapportée sur des veaux élevés et/ou nés à l'extérieur en plein air, la pâture servant de support à l'accumulation des oocystes (12,64,65,46).

3-3-9- Le matériel d'élevage : est lui aussi mis en cause :

Les ustensiles servant à préparer et à administrer le lait de remplacement (seaux, tétines) peuvent transmettre l'infection aux veaux nourris artificiellement, notamment mal nettoyés (12,58).

Les balais, les fourches, les rabots, servant à l'enlèvement des excréments et de la litière, les roues des brouettes ou des tracteurs peuvent véhiculer les oocystes infectants des animaux excréteurs vers les animaux sensibles (12, 58, 66, 62, 67).

3-3-10- L'eau d'abreuvement:

C'est une source de contamination chez les bovins, qui n'a pas été étudiée cependant, elle présente un risque parasitaire pour l'homme, d'autant plus que l'eau distribuée aux animaux de rente fait l'objet de moins d'attention que celle qui est distribuée à l'homme (57). Ce risque est accru si elle provient non pas du réseau de distribution, mais d'un point d'eau locale susceptible d'être souillée par les effluents d'élevage. (68,48).

3-3-11- L'aliment complémentaire :

L'aliment distribué aux veaux laitiers a également été suspecté comme source de parasite (rôle des rongeurs dans la contamination de l'aliment) (62,66,42).

3-4- Modes de transmission :

L'infection du jeune veau se fait essentiellement par voie orale, soit directement par un contact étroit avec les animaux excréteurs, soit indirectement par l'intermédiaire de l'environnement contaminé (42, 29,57,24). L'origine fécale de la production parasitaire laisse supposer le rôle que tient l'hygiène dans la propagation de *Cryptosporidium parvum* au sein d'un troupeau.

La transmission in utero a été suspectée par quelques auteurs (24). Bien que l'infection utérine ait été réalisée expérimentalement chez la souris, cette hypothèse est aujourd'hui complètement abandonnée (12,29).

La transmission aérienne a été peu étudiée chez les ruminants, l'infection du tractus respiratoire est fréquent chez les oiseaux parasités par *Cryptosporidium baileyi* (10,29). Une extension respiratoire de l'infection à *Cryptosporidium parvum* semble également assez courante chez les enfants, quoi que généralement inapparente, et la transmission par voie aérienne est suspectée chez l'homme (51).

3-5- Facteurs de risque :

3-5-1- Facteurs liés à l'animal :

3-5-1-1- L'âge

Les veaux âgés de 3-4 jours à 3-4 semaines sont les plus sensibles à l'infection cryptosporidienne, cette sensibilité serait due à l'immaturation de leur système immunitaire. (69).

3-5-1-2- La race

La fréquence la plus élevée de la parasitose est observée chez les bovins de race allaitante, cette fréquence ne reflète pas une sensibilité accrue de certaines races ovines, mais résulte plutôt des pratiques suivies en élevage allaitant (56,13).

3-5-1-3- L'état de résistance du veau nouveau-né :

Il joue probablement un rôle important dans l'expression clinique de la cryptosporidiose bovine, et de façon générale, dans toutes les pathologies néonatales (70). Tous les facteurs qui affaiblissent le jeune ruminant sont susceptibles de favoriser l'apparition et la sévérité de la diarrhée à *Cryptosporidium parvum* (72,70,71). La dystocie, le sexe (le sexe mâle, la gémellité, la prématurité, donne naissance à des veaux nouveau-né. La malnutrition et/ou sous nutrition du veau, les infections intercurrentes, le stress, l'état de santé des mères ont aussi une répercussion sur l'état de résistance du veau nouveau-né (69).

3-5-2-Facteurs liés à l'élevage:

3-5-2-1- Le type d'élevage :

La maladie touche plus fréquemment les élevages allaitants, en effet les veaux en permanence avec leurs mères peuvent facilement s'infecter en tétant la mamelle ou par contact avec la litière contaminée (56,58,43,13,42).

3-5-2-2- Un faible niveau d'hygiène générale :

Ce facteur favorise l'apparition des diarrhées d'origine cryptosporidienne (58,65,73,48,72,42) . Il semble qu'une litière sale et humide favorise la charge et la persistance des oocystes dans l'environnement proche du veau nouveau-né (70,37). Des études sur l'influence de la périodicité de l'enlèvement des litières et des méthodes de nettoyage des sols et des murs fournissent des résultats variés :

3-5-2-3- La taille du troupeau :

Il apparait que plus le troupeau est important, plus la probabilité d'avoir de la cryptosporidiose sur les veaux est grande. (74)

3-5-2-4- La maternité :

L'environnement en maternité apparait très important puisque les veaux naissants peuvent s'y contaminer précocement (66).Les maternités collectives semblent accroître le risque infectieux (65).

3-5-2-5- Le logement des veaux :

La pollution environnementale du logement des jeunes ruminants est un des éléments majeurs de l'infection des nouveau-nés (62,75,12). En outre le risque est fortement augmenté par une densité animale élevée et par le mélange de veaux de différentes classes d'âge (58,73,34,70,42,37). Un logement précoce dans des niches individuelles retarde l'excrétion des animaux (12).de plus, l'utilisation de sols en lattes dans les box à veau réduit significativement l'infection à *Cryptosporidium parvum*, en comparaison avec les sols en béton ou en terre battue (12).

3-5-2-6- L'ambiance :

D'une façon générale, La résistance des veaux aux infections diminue avec la température, un taux d'humidité élevé et un renouvellement insuffisant ou à vitesse excessive de l'air ambiant (70,37). De plus, le grand froid augmente la mortalité des épizooties cryptosporidiennes (12,13).

3-5-2-7- Période vêlage :

C'est un facteur de risque important dans une exploitation. Le risque est accru quand les vêlages sont groupés dans le temps (76.65) particulièrement en élevage allaitant la diarrhée cryptosporidienne survient souvent quand environ 40 à 50% des veaux sont nés puis prolifère et généralise durant la seconde moitié de la période de mise-bas. (34.73.13.42.48)

3-5-2-8- Distribution aux veaux laitiers d'aliment de démarrage aux céréales :

Elle est également une pratique à risque. L'utilisation d'une telle alimentation augmenté de 6, 8 fois les chances d'excrétion ; il semblerait, en fait, qu'elle prolonge la période patente chez le veau (66),

3-5-2-9- L'élevage mixte :

Il présente un risque supplémentaire par passage de l'infection entre veaux, agneaux et chevreaux (48,10,56).

3-5-2-10- L'introduction d'animaux :

Certains auteurs suggèrent qu'une épizootie peut être déclenchée par l'achat de veau infecté (12). D'autre, ne relèvent aucune influence de l'introduction de veau dans un cheptel sur l'expression de la parasitose, ce qui reflète probablement la nature endémique de l'infection (65).

3-5-3-Facteurs liés au parasite :

Les ruminants sont affectés par le génotype (ou génotype bovin) de *C.parvum* (en mettant à l'écart l'importance limitée de *C,muris* (ou *C.andersoni*). Cependant, Il semble que l'on puisse rencontrer des souches plus ou moins virulentes de *C.parvum* à l'intérieur du génotype bovin, En effet, plusieurs auteurs rapportent, chez les ruminants, l'existence de souches à la virulence exacerbée et agissant comme seuls entéropathogènes : une épizootie de diarrhées très sévères, prolongées et intraitables, provoquant une forte mortalité. (12,56,64,45).

De plus, il est possible qu'à l'intérieur du génotype C, certaines souches de *C.parvum* se soient adaptées plus particulièrement à une espèce de ruminant plutôt qu'à une autre (45,23)

Partie expérimentale

I. Objectifs

Notre étude a pour objectif de connaître la fréquence de la cryptosporidiose chez l'espèce bovine dans quelques élevages situés dans les différentes régions de la wilaya de Médéa et de Ain-Defla, et leur répartition selon quelque paramètre épidémiologique.

II. Matériels et méthodes

II.1. Zone étudiée

Quatre élevages ont été concernés par notre étude, il s'agit de la ferme « Ouamri » de la wilaya de Médéa appartenant au secteur étatique (photo 1), et trois autres fermes « El-Abadia 01 et 02 et El-Ammra situées dans la wilaya de Ain-Defla, appartenant au secteur privé, (Photo : 02, 03 ,04).

Notre travail a été effectué durant la saison de l'été, l'automne et l'hiver.

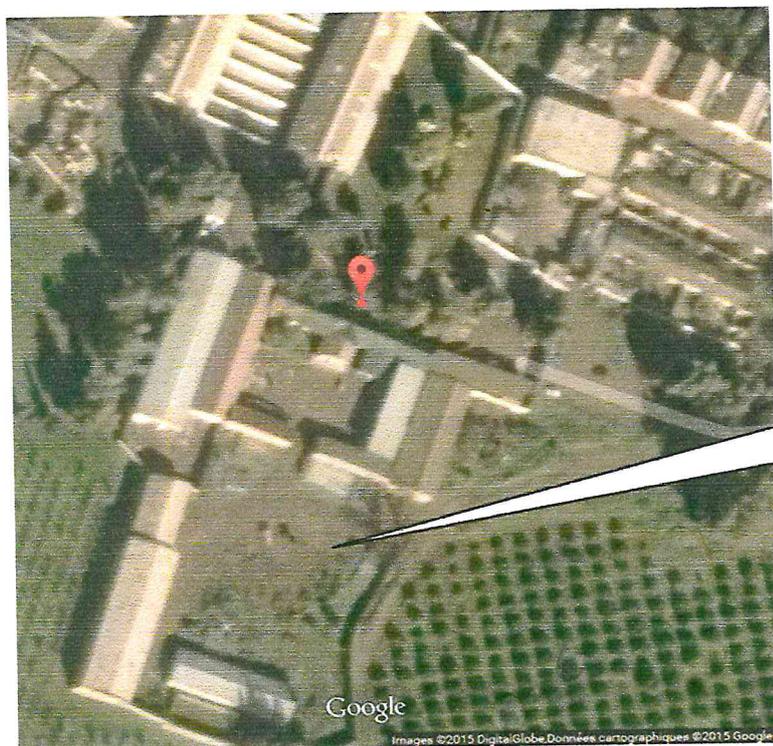


Photo 1 : Situation géographique de Ouamri (w. de Médéa). (Anonyme 01)



Elevage 2 :
El-Abadia 01

Photo 2 : Situation géographique de El-Abadia 01 (w ; de Ain-Defla) (Anonyme 02)



Elevage 3 :
El-Abadia 02

Photo 3 : Situation géographique de El-Abadia 02(w. de Ain-Defla) (Anonyme 03)



Elevage 4 :
El-Ammra

Photo 4: Situation géographique de El-Ammra (w. de Ain Defla. (Anonyme 04)



Photo 5: Race Fleckveih



Photo 6: Race Montbéliarde



Photo 7 : Race Prim'Holstein

II.2. Identification de la population ciblée :

La population de notre étude est constituée de 79 veaux appartenant aux races Montbéliarde, Fleckveih et Holstein (photos 5, 6,7), âgés de 11 jours à 6 mois.

Tableau 1 : Répartition des élevages :

Ferme	Effectif	Type de stabulation	Nombre de male	Nombre de femelle
Ouamri	48	libre	24	24
El-Abadia(01)	14	entravée	09	05
El-Abadia (02)	09	entravée	06	03
El-Ammra	08	entravée	03	05
Total	79		42	37

II.3. Matériel utilisé : (Annexe I)

II.4. Méthodes

II.4.1. Protocole de prélèvement

Des prélèvements de fèces ont été effectués sur des veaux et velles de consistance diarrhéique et non diarrhéique durant la saison de l'été, l'automne, l'hiver. (Photo : 8,9).



Photo 8 : Veaux de l'élevage 1

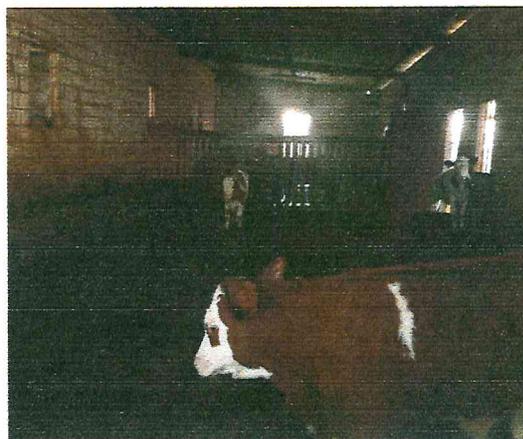


Photo 9 : Veaux de l'élevage 4

Notre intervention commence par un nettoyage de la région anale et une éventuelle excitation de l'orifice anal avec l'index de la main gantée. Les échantillons ont été récoltés dans des flacons en plastique.

Après la récolte, les échantillons ont été étiquetés et acheminés dans une glacière isotherme au laboratoire de l'institut vétérinaire pour analyser.

Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche signalétique concernant la date de prélèvement, sexe, âge, et la race (annexe II).

II.4.2.Méthode de coloration des oocystes

Les échantillons fécaux ont été testés par la technique de concentration de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley (1970), suivie par la coloration de Zeihl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz.

II.4.2 a-Mode opératoire

- 1- Déposer quelques grammes de selles 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 la quantité de selles.
- 3- Agiter le tout à l'aide d'un agitateur en verre, jusqu'à obtention d'une solution homogène (Photo 10).
- 4- Laisser décanter quelques minutes pour l'obtention d'un surnageant dépourvu de débris.
- 5- Verser directement une quantité de surnageant dans les 2/3 du volume d'un tube conique.
- 6- Ajouter un volume d'Ether équivalent au 1/3 du volume total du tube (Photo 11).
- 7- Laisser un espace d'environ 1 cm de l'ouverture du tube qui permet l'émulsion des matières fécales pendant l'agitation (Photo 12).
- 8- Boucher le tube et agiter vigoureusement.

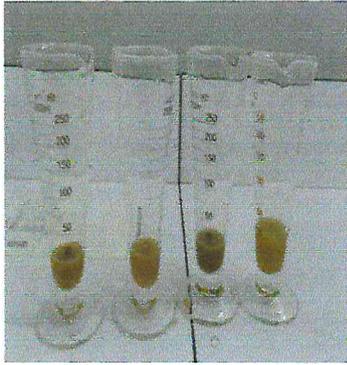


Photo 10 : Agiter le tout à l'aide d'un agitateur en verre, jusqu'à obtention d'une solution homogène.

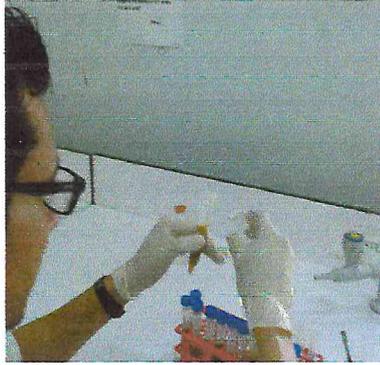


Photo 11 : Ajouter un volume d'éther équivalent au 1/3 du volume total du tube.



Photo 12 : Laisser un espace d'environ 1 cm de l'ouverture du tube qui permet l'émulsion des matières fécales pendant l'agitation.

9-Centrifuger à 3000 tours/minute pendant 1 minute.

Après la centrifugation, on obtient dans le tube 4 couches qui sont du haut vers le bas (Photo 13 14).

- Une couche d'éther de couleur jaune constituée de graisses.
- Un anneau constitué de gros débris.
- une couche aqueuse.
- Et le culot dans lequel sont concentrés les éléments parasitaires

10- Jeter énergiquement le surnageant constitué par les trois couches supérieures et garder le culot. (Photo 15).



Photo 13 : Centrifuger à 3000 tours/ 1minutes.



Photo 14 : Après la centrifugation, on obtient dans le tube 4 couches.

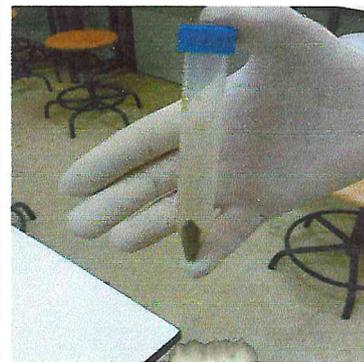


Photo 15: Dépôt du culot concentré par les éléments parasitaires au fond du tube

À l'aide d'une pipette pasteur, on mélange bien le culot.

11-Etaler le frottis à l'aide d'une lamelle (Photo 16).

12-Fixer au méthanol pendant 5 minutes (Photo 17).



Photo 16 : Etaler le frottis à l'aide d'une lamelle

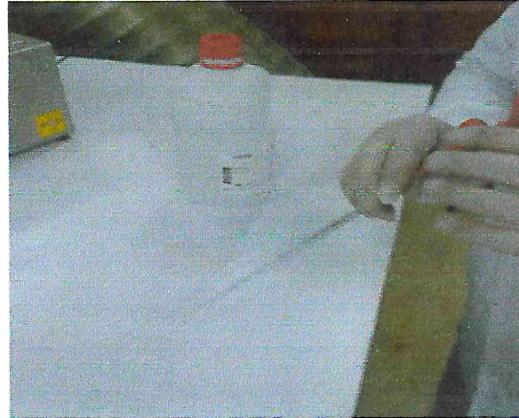


Photo 17 : Fixer au méthanol pendant 5 minutes

13-Colorer le frottis dans la solution de la fushine de Ziehl pendant une (01) heure. (Photo 18).

14-Rincer à l'eau du robinet (Photo 19).

15-Différencier dans de l'acide sulfurique à 2% pendant quelque secondes. (Photo 20).



Photo 18: Colorer le frottis dans la solution de la fushine de ziehl pendant une (01)



Photo 19: Rincer à l'eau du robinet.

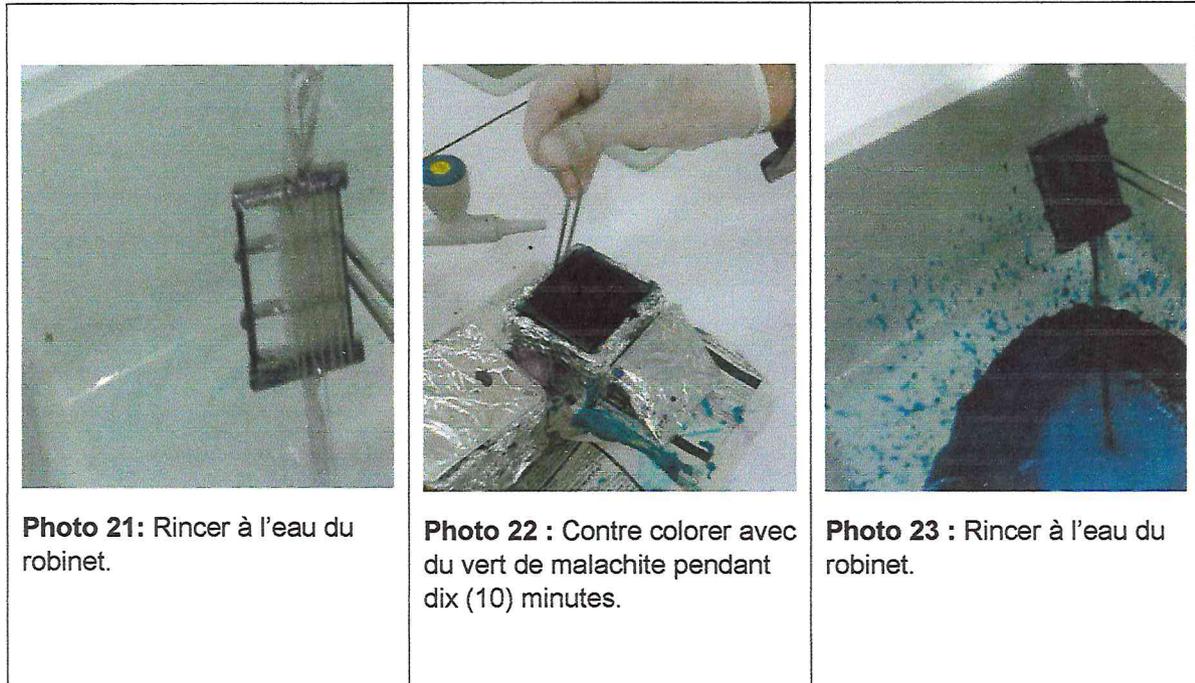


Photo 20 : Différencier dans de l'acide sulfurique à 2% pendant quelque secondes.

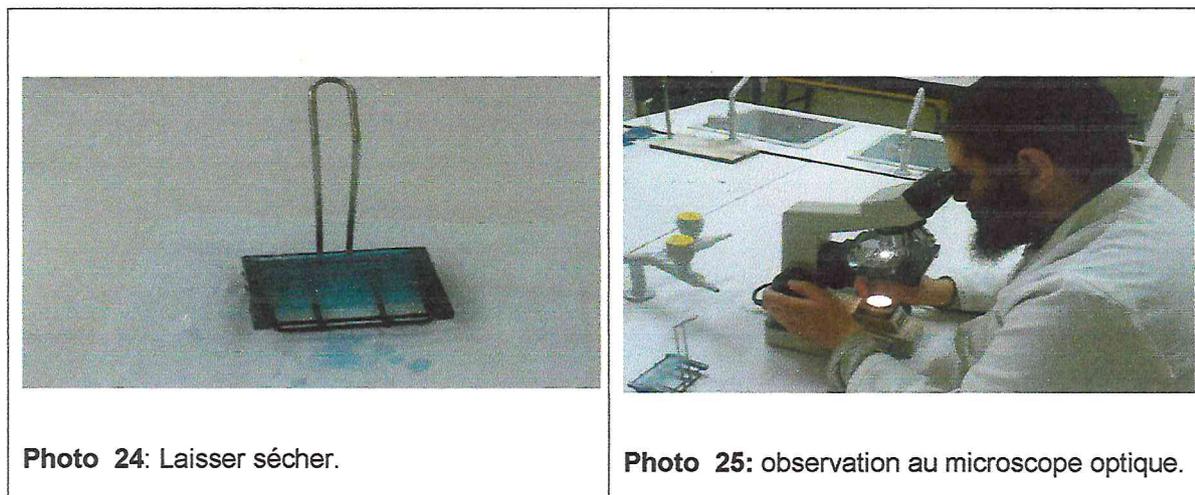
16-Rincer à l'eau du robinet (Photo 21).

17- Contre colorer avec du vert de malachite pendant dix (10) minutes (Photo 22).

18- Rincer à l'eau du robinet (Photo 23).



19- Laisser sécher et observer au microscope optique (Photo 24,25).



II.4.2. b. Lecture :

La lecture se fait au microscope optique à l'objectif G x 40 puis G x 100, avec de l'huile à immersion à l'objectif G x100 en mettant au point sur le coin supérieur gauche, puis en déplaçant la lame régulièrement d'avant en arrière ou de haut en bas afin d'examiner la lame dans son entier façon systématique (photo 26).

Début

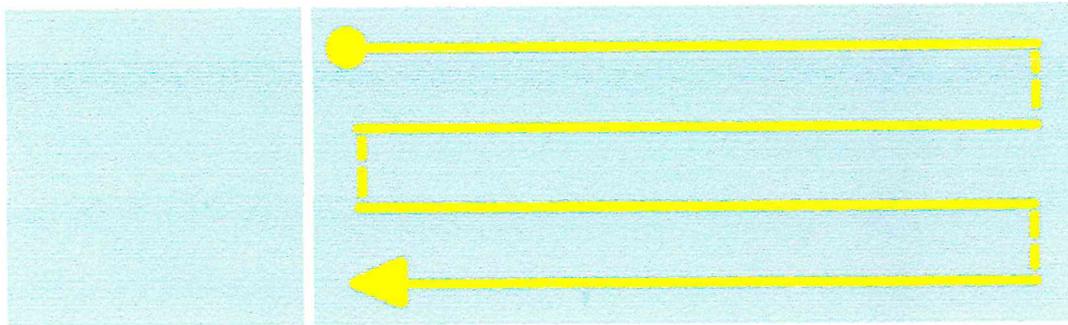


Photo 26: Technique de la lecture des lames.

Cryptosporidium sp apparaît en rouge ou rose sur un fond vert, les sporozoïtes sont colorés en rouge, le corps résiduel apparaît plus claire (photo 27,28). Tous les autres éléments sont colorés en vert. Les autres coccidies sont également rouge vif, mais beaucoup plus grosses.

Oocystes de *cryptosporidium* sp

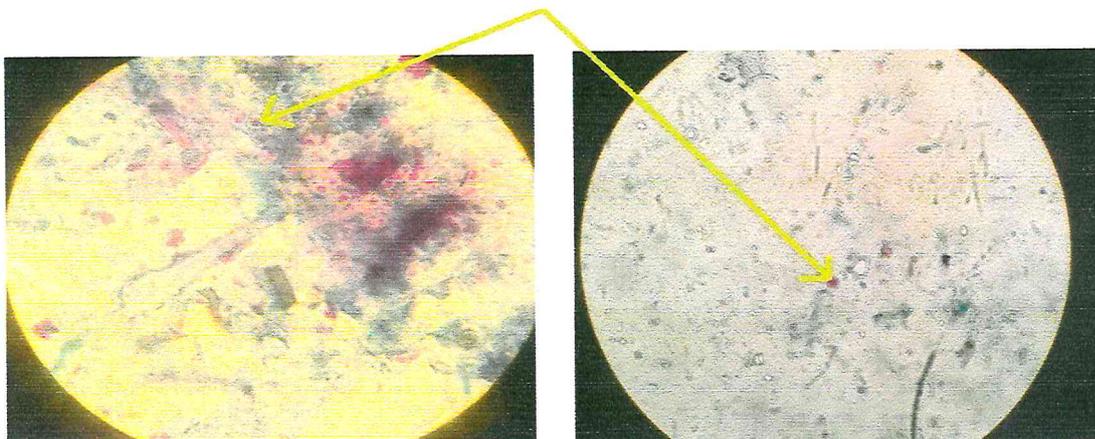


Photo 27 & 28: Oocystes de *cryptosporidium* (Photos personnelles)

III.RESULTATS ET DISCUSSION

III.1.Résultats

Tableau 2 : Répartition des cas positifs et négatifs après coloration.

Nombre de prélèvements	Echantillons positifs	Echantillons négatifs
79	28	51
Fréquence (%)	35.4 %	64.6 %

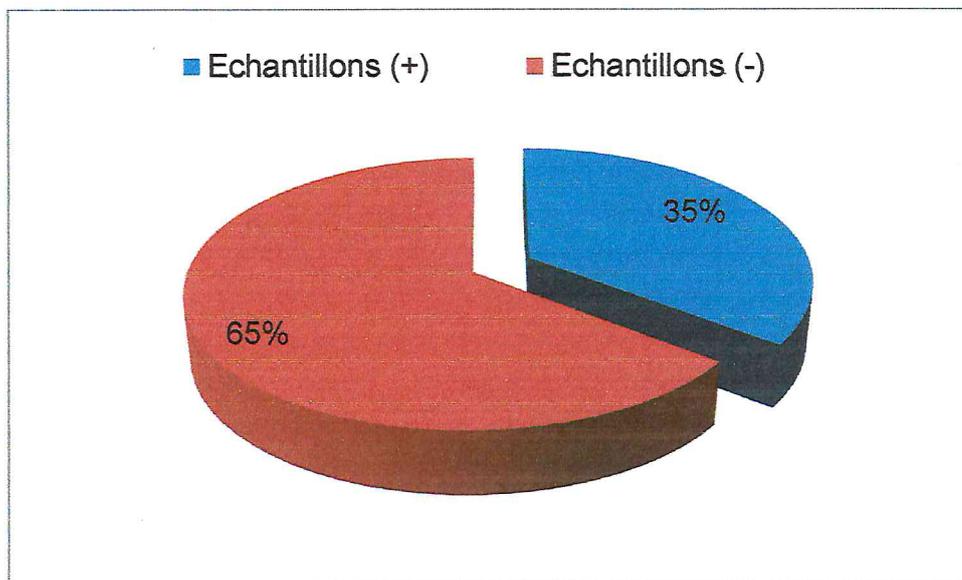


Figure 1: Répartition des cas positifs et négatifs

Nous avons constaté que sur 79 échantillons fécaux analysés, le *Cryptosporidium* sp a été retrouvé dans 35,40 % des cas et 64,60 % des cas se sont avérés négatifs.

Tableau 3: Distribution des échantillons positifs et négatifs dans les 04 élevages.

Elevage	Lieu	Echantillons Positifs	Echantillons Négatifs
N 01	Ouamri	29,16 %	70,84 %
N 02	El-Abadia 01	42 ,85 %	57,15 %
N 03	El-Abadia 02	55,55 %	44,45 %
N° 04	El-Ammra	37.50 %	62.50 %

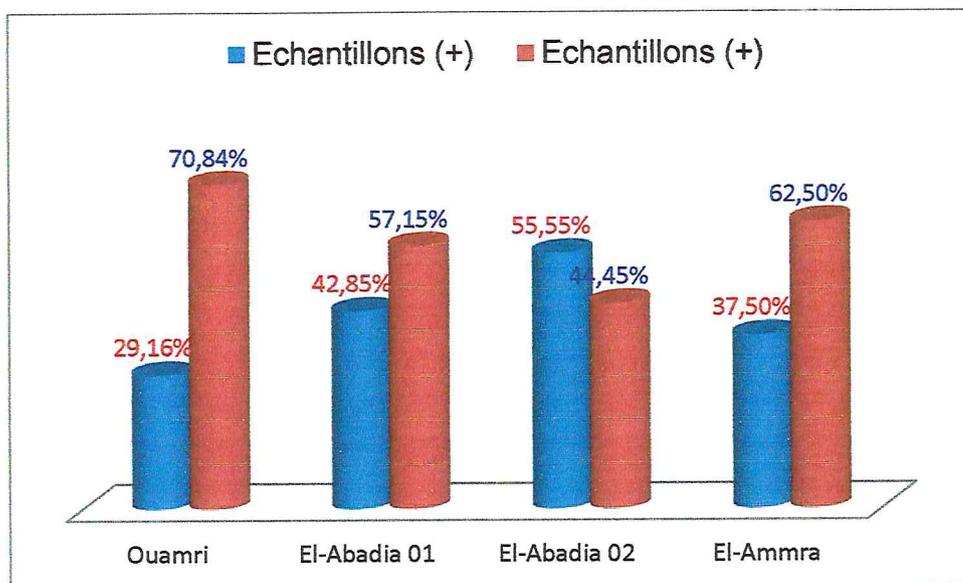


Figure 2 : Répartition des cas positifs et négatifs dans les 04 élevages

La figure 2 résume la situation globale des échantillons positifs avec un taux de 55,55% observé dans la ferme « El-Abadia 02 », à cause probablement de conditions d'hygiène mauvaises , par contre des taux de 42,85 % et 37,50 % 29,16 % ont été observés dans les élevages 2 , 4 1 respectivement.

Tableau 04 : Fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp* en fonction du sexe.

Élevage	Echantillons positifs		Echantillons négatifs	
	Males	Femelles	Males	Femelles
Ouamri	12,50 %	16,66 %	35,41%	35,41%
El-Abadia 01	28,57 %	14,28 %	35,71%	21,42 %
El-Abadia 02	44,44 %	11,11 %	22,22 %	22,22 %
El-Ammra	0 %	37,50 %	25 %	37,5 %
Total	33.33 %	37.83 %	66.67 %	62.17 %

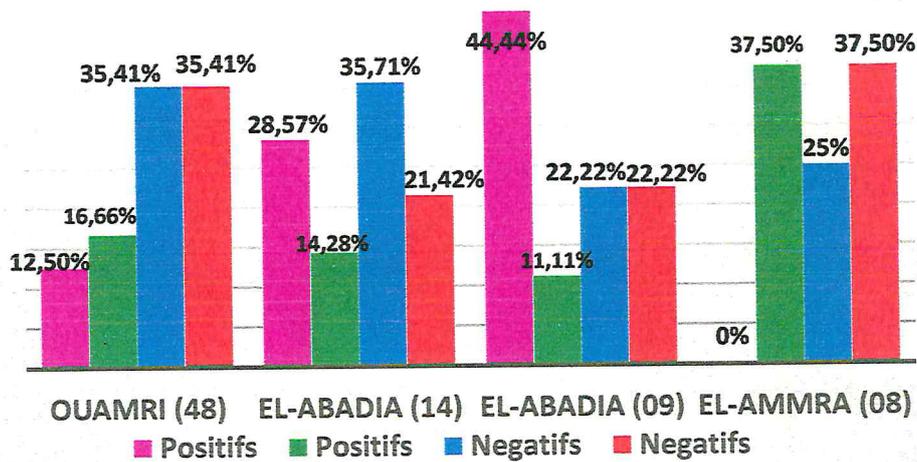


Figure 3: Fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp*, en fonction du sexe.

Nous avons constaté que sur les 79 échantillons fécaux prélevés et analysés, le *Cryptosporidium sp* a été trouvé dans les deux sexes, une prédominance observée chez les femelles avec un taux de 37.83 %.

Tableau 05: Fréquence de l'infection par *Cryptosporidium* sp en fonction de la race.

Race	Echantillons positifs	Echantillons négatifs
Montbéliarde	30,51%	69,49%
Prim Holstein	80%	20%
Fleckveih	40%	60%

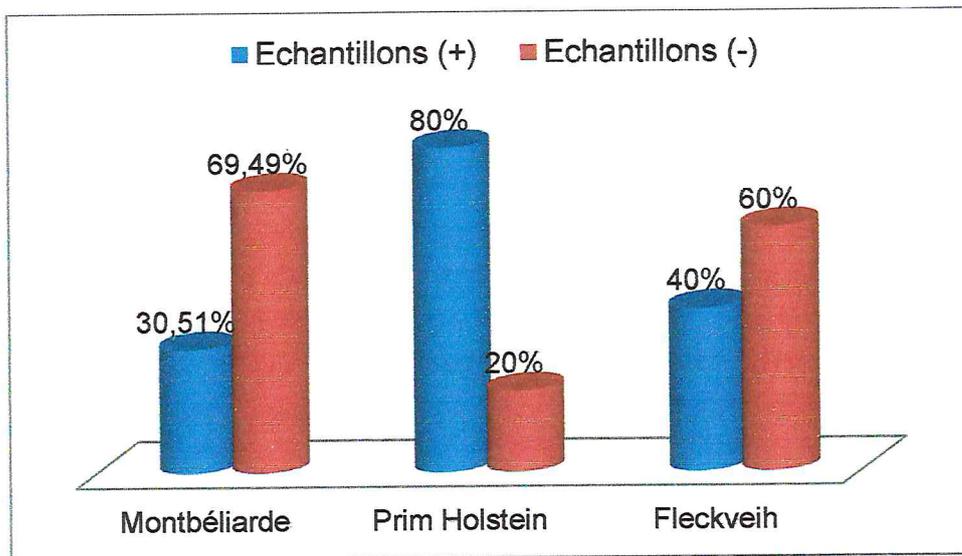


Figure 4 : La fréquence de l'infection par *Cryptosporidium* sp, en fonction de la race dans les 04 élevages.

Bien que le nombre d'animaux n'est pas représentatif, la race la plus atteinte est la Prim'Holstein avec un taux de 80 % suivie de Fleckveih 40 % et Montbéliarde 30,51 %.

Tableau 6: Fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp* en fonction de l'âge dans les 04 élevages

Age	Echantillons Positifs	Echantillons négatifs
< 1 mois	21,42 %	78,58 %
1mois – 3 mois	26,48 %	73,52 %
> 3 mois	48,39 %	51,61 %

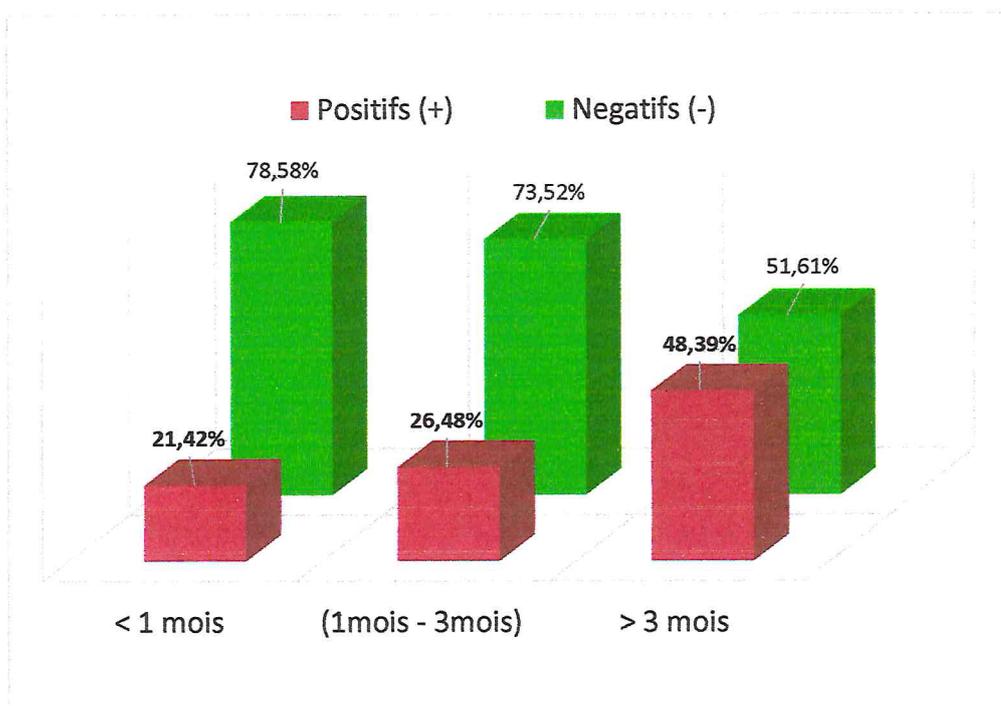


Figure 5 : Fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp*, en fonction de l'âge dans les 04 élevages.

La maladie semble toucher les animaux de tout âge.

Nous pouvons constater que les veaux âgés plus de 3 mois sont les plus touchés avec un taux de 48,39% notant que ces derniers sont toujours excréteurs jusqu'à l'âge 6 mois.

Tableau 7: Distribution des échantillons en fonction de la couleur et la consistance :

Couleur \ consistance	Jaunâtre	Brunâtre	Verdâtre	Jaune-verdâtre	Total
Diarrhéique (+)	30 %	25 %	0 %	0 %	26,66 %
Diarrhéique (-)	70 %	75 %	0 %	0 %	73,34 %
Non Diarrhéique(+)	44.44 %	46.67 %	34.29 %	16.66 %	37,50 %
Non Diarrhéique (-)	55.56 %	53.33 %	65.71 %	83.33 %	62,50 %

(+) : cryptosporidiose positif (-) : cryptosporidiose négatif

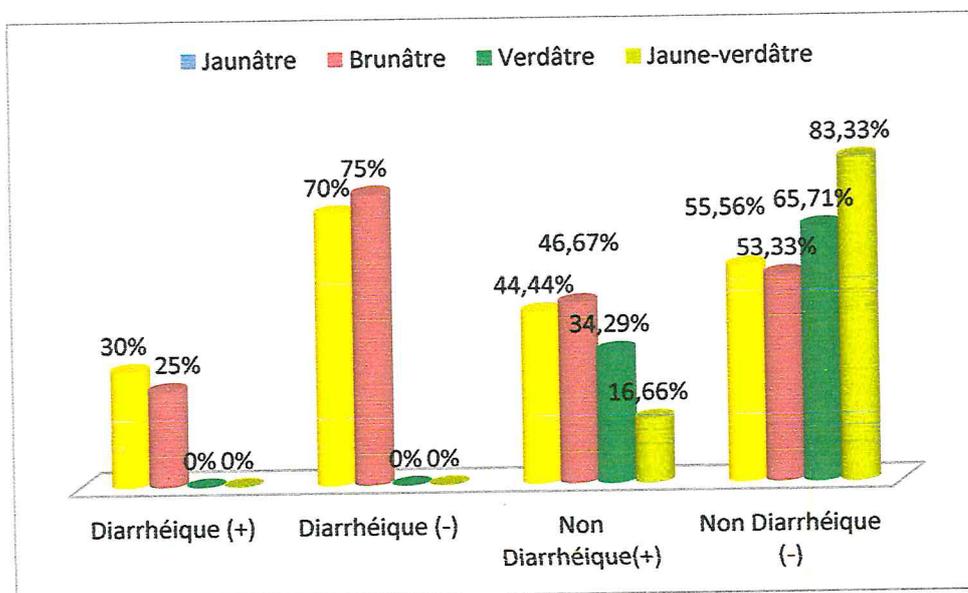


Figure 6 : Distribution des échantillons en fonction de la couleur et la consistance.

- On observe que les échantillons non-diarrhéiques son plus infestés avec de taux de 37,50 %.

- Nous pouvons constater que les échantillons diarrhéiques et non diarrhéique de couleur jaunâtre et brunâtre qui sont les plus infestés avec des taux de 30 %,25 % et 44,44 % et 34,29 % respectivement.

Tableau 8 : Détermination de la fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp*, en fonction de la saison.

Saison	Echantillons positifs	Echantillons négatifs
Hiver	25 %	75 %
Automne	45.83 %	54.17 %
Été	39.13 %	60.87 %

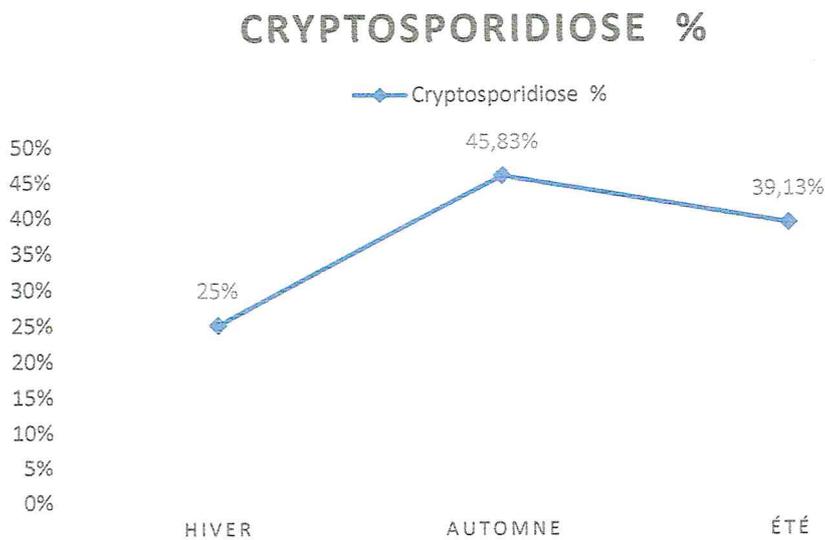


Figure 7: Détermination de la fréquence de l'infection par *Cryptosporidium sp*, en fonction de la saison.

Nous remarquons que la fréquence de l'infestation par *Cryptosporidium sp* est plus élevée durant la saison de l'automne avec des taux de 45.83% et

Discussion

Durant ces dernières années, les diarrhées néonatales ont été une préoccupation pour les éleveurs et les chercheurs. En outre, la diarrhée chez le veau a une étiologie multifactorielle (virus, bactéries et parasites); ainsi les facteurs de gestion (hygiène, alimentation et logement des veaux) jouent un rôle très important. Bendali et al (93) ; Lorenz et al (94).

À la lumière de nos résultats obtenus lors de notre étude, le *Cryptosporidium sp* a été retrouvé dans les quatre élevages visités, par ailleurs le parasite a été identifié aussi bien dans les échantillons diarrhéiques et non diarrhéiques avec des taux de 26,66 % et 37,50 % respectivement.

Nos résultats sont supérieurs à ceux trouvés par Akam ; Baroudi D, Singh B.B., (07,95,96) pour les échantillons non diarrhéiques avec des taux de 22,83 % ; 25,68 % ; 23,50%, et pour les échantillons diarrhéiques nos résultats sont inférieurs avec des taux de 42,90 % ; 44,43 % ; 50,5 % ; respectivement.

Selon Alain. V (97) la maladie est observée principalement chez les veaux âgés de 4 à 30 jours. En outre, Euzéby. J (41) et Morin. R (69). Expliquent que la cryptosporidiose est une maladie du jeune animal qui est en relation avec l'immaturation du système immunitaire des nouveaux nés d'où cette grande sensibilité à l'infection cryptosporidienne. Durant notre étude, nous avons remarqué qu'un taux élevé a été retrouvé dans les échantillons de veaux âgés de plus de 3 mois, ceci est probablement lié aux mauvaises conditions d'hygiène. En effet, l'absence du *Cryptosporidium sp* dans les fèces des veaux de moins de 4 jours est en relation avec le cycle évolutif dont la période prépatente est de 3-4 jours chez les ruminants (69).

Pour le facteur sexe, nous avons remarqué que les femelles semblent être plus touchées avec de taux 37.83 % que les mâles avec de taux de 33.33 %. Selon

Guillou(99) et Smith C.M et al. (100) expliquent que la cryptosporidiose est une maladie multifactorielle, dont la réceptivité des animaux dépend aussi bien de facteurs endogènes (statut immunitaire, race, âge, sexe) qu'exogène (alimentation, conditions d'élevage).

Pour cela, nous pouvons expliquer que la présence du parasite dans les élevages étudiés est renforcée par des autres facteurs notamment les conditions d'hygiène défavorables, le parcage collectif qui favorise l'entretien du parasite, facilitant ainsi la contagiosité des animaux, la litière humide, en outre nous avons remarqué que l'infestation est élevée durant l'automne probablement liée à la période de vêlage et le changement climatique qui favorisent le développement de la maladie, tous ceci témoignent de la contamination et la présence des cryptosporidies dans les élevages étudiés.

Conclusion

Les cryptosporidies sont des parasites ubiquistes qui peuvent infester diverses espèces de vertébrés, Le sporozoaire a pu être mis en évidence aussi bien chez les animaux apparemment sains (porteurs asymptomatiques ou porteurs latents).

La cryptosporidiose est sans conteste sous diagnostiquée sur le terrain, même si elle peut être souvent concomitante à d'autres agents pathogènes surtout les virus (*Rotavirus et Coronavirus*).

A l'issue de cette étude, on peut affirmer que l'infestation cryptosporidienne existe chez les veaux avec une fréquence de l'ordre de **35,40 %**.

La résistance des oocystes dans le milieu extérieur (sporulation in situ) et leur caractère auto-infectieux, en plus de l'absence d'un traitement totalement efficace, rend difficile une lutte contre cette maladie. En plus des pertes économiques importantes (mortalités et retards de croissance), le risque zoonotique causé par l'espèce *Cryptosporidium parvum* met en péril la vie des immunodéprimés (en particulier les Sidéens et les greffés).

Nos résultats ne représentant qu'une faible partie des élevages bovins de la wilaya de Médéa et Ain-Defla, Il serait opportun pour mieux connaître la prévalence de cette zoonose, nous recommandons une étude plus approfondie de la totalité du cheptel bovin de ces deux wilaya.

Recommandations

Au terme de notre étude, il serait important de considérer le veau comme un hôte réceptif et sensible à l'infection cryptosporidienne, C'est pour cela qu'il conviendrait de :

- Intégrer le veau dans les programmes nationaux de lutte contre la cryptosporidiose
- Poursuivre des enquêtes épidémiologiques sur le terrain afin d'affiner les résultats sous une expression statistique.
- Développer un réseau d'epidémio-surveillance, impliquant tous les acteurs de la santé animale (Eleveurs, Vétérinaires praticiens et Laboratoires).
- Elaborer un programme de vulgarisation et de sensibilisation sur les conséquences sanitaires (zoonose) ; médicale (forte morbidité et mortalité) et économique (contre-performances zootechnique).
- Séparer les différentes classes d'animaux ; en élevage laitier séparation des veaux de leurs mères.
- Administration de colostrum et veiller à une consommation adéquate.

Références bibliographiques

- 01-Laurent F., Lamande S., Barrier M., Mancassola R., Naciri M. I** « les zoonoses, la cryptosporidiose ». UR 86. Bioagresseurs, sante, environnement, Tous équipe Contrôle et immunologie des maladies a protozoaires. INRA mensuel N° 123. Dossier juin (2005).
- 02-Santin M., Trout J.m.** « *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis ». Livestock. In: Fayer, R., Xiao, L. (Eds.), CRC Press, Boca Raton, FL, pp.451-483. (2008).
- 03. O'DONOGHUE, P.** « *CRYPTOSPORIDIUM* and cryptosporidiosis in Man and Animals». -International journal for Parasitology, 1995,25,2,139-195.
- 04- Fayer R., Ungar B.L.P.** « *Cryptosporidium* spp and cryptosporidiosis». Microbiol. Rev. 50 (4): 458-483. (1986).
- 05- Sanzogni-Desaulets K.** « l'importance de la cryptosporidiose chez le veau » Etudiante au Ph. D a l'Université de Montréal. Faculté de médecine vétérinaire. Saint-Hyacinthe. Congres du Bœuf (2009).
- 06- OIE** « Cryptosporidiose » chapitre 2.10.9 Manuel terrestre de l'OIE. (2005).
- 07- Khelef D., Saib M.Z., Akam A., Kaidi R., Chiila V., Cozma V., Adjou K.T.** « Epidémiologie de la cryptosporidiose chez les bovins en Algérie ». Rev.Med. Vêt 158(5) : 260-264. (2007).
- 08-TYZZER E.E** « *Cryptosporidium parvum* (sp.nov), a coccidium found in the small intestine of the common mouse ».
- 09- LEVINE N.D.** « Taxonomy and review of the coccidien genus *Cryptosporidium* (Protozoa, Apicomplexa » Journal of Protozoology, 31(1).94-98.1984
- 10- O'DONOGUE P.J.** «Cryptosporidiosis in man and animals » international journal for parasitology,25(2).139-195.1995.
- 11- MEUTEN D.J. ; VAN KRUININGEN H.J. ; LEIN D.H.**« Cryptosporidiosis in a calf. »
- 12 - ANGUS K.W.** « Cryptosporidiosis in ruminants ».
- In : Cryptosporidiosis in man animals.Editions : Dubey J.P., Speer C.A and Fayers R..CRC Press Boca Raton, Florida,USA.1990.83-103.
- 13- NACIRI M.** « Cryptosporidiose des ruminants et santé publique ».
- Le point vétérinaire, 26 (n° spécial). 875-881.1994.
- 14- LORENZO M.J. ; BEN B. ; MENDEZ F. ; VILLACORTA I. ; ARES-MAZAS M.E.**
- « *Cryptosporidium parvum* oocyst antigens recognized by sera from infected asymptomatic adulte cattle ». Veterinary Parasitology.1995,60.17-25.
- 15- TYZZER E.E.** « A sporozoan found in the peptic glands of the common mouse ».Proceeding of the Society of Experimental Biology and Medicine, 1907, 5.12-13.

- 16- XIAO , L., MORGAN, U.M., FAYER, R., THOMPSON, R.C., LAL, A.A.**
« *Cryptosporidium* systematics and implications for public health ». *Parasitology Today*, 2000, **16**, 7, 287-292.
- 17- TZIPORI, S., GRIFFITHS, J.K.** « Natural history and biology of *cryptosporidium parvum* ». *Advances in Parasitology*, 1998,**40**,5-36.
- 18- National Center for Biotechnology Information** « consultation le 22/05/01. the NCBI Taxonomy homepage », (en ligne) Adresse Url : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy/>
- 19- XIAO , L., MORGAN, U.M., FAYER, R., THOMPSON, R.C., LAL, A.A.**
« *Cryptosporidium* systematics and implications for public health ». *Parasitology Today*, 2000, **16**, (7), 287-292.
- 20- PEETERS J. ; VILLACORTA I.**
«Cryptosporidium. In : Guuidelines on techniques in coccidiosis » research.Editors : Eckert j., Braun R Shirtley M.W. , couder P.,Biotechnology COST 89/820 , Report EUR 16 602 EN, European Commission, Brussels, 1995.202-240.
- 21- TZIPORI, S., GRIFFITHS, J.K.** «Natural history and biology of *cryptosporidium parvum* ». *Advances in Parasitology* , 1998,**40**,5-36.
- 22- DUHAMEL C. ; BARBIER D MOREL C. ; GEORGES P.** « parasitologie des selles » : étude de quelque opportunistes Aspects pratiques , pieges a éviter.Feuillets de biologie, 1995, **36**(204).31-37.
- 23- CHILOUD D.** « Epidémiologie de la cryptosporidiose des mammiferes ». Th.Méd.Vét. : Nantes : 2000.
- 24- CHARTIER C.** « Cryptosporidiose des ruminants » : actualités en matiere d'épidemiologie, de diagnostic et de contrôle.
- 25- ESTEBAN E. : ANDERSON B.C.**«*Cryptosporidium muris* : prevalence,persistency, and detrimental effect on milk production in a drylot diary ».
Journal of diary Science, 1995,**78**(5).1068-1072.
- 26- OLSON M.E : GUSELLE N.J. ; O'HANDLEY R.M. ;SWIFT M.L. ;MAC ALLISTER T.A. ; JELINSKI M.D :MORCK D,W.**
«*Giardia* and *Cryptosporidium* in diary calves in Britich » *Columbia.Canadian Veterinary Journal*, 1997,**38**.703-706.
- 27- RINGS D.M. ; RINGS M.B.** «Managing *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in domestic ruminants. *Veterinary Medicine* » , 1996, **91** (12) 1125-1131.
- 28- LEMMON J.M.; MAC ANULTY J.M. ; BAWDEN-SMITH J.** «Outbreak of cryptosporidiosis linked to an indoor swimming pool.M.J.A. », 1996,**165**. 613-616.

29- CHERMETTE R. ; BOUFASSA-OUZROUT S. «Cryptosporidiose : une maladie animale et humaine cosmopolite ».

30- PERGENT P.B. «Lutte contre les cryptosporidioses » : approche thérapeutique- application chez le veau.Th.Méd.Vét : Alfort : 1988 ;39.

31- HEINE J. ; POHLENZ J.F.L. ; MOON H.W.; WOODE G.N.

«Enteric Lesions and diarrhea in gnotobiotic calves monoinfected with *Cryptosporidium* species ».

The Journal of Infectious Diseases,1984, **150** (5).4768-775.

32- MARCIAL M.A. MADARA J.L.

Cryptosporidium: cellular localization, structural analysis of absorptive cell-parasite membrane-membrane interactions in Guinea pigs, and suggestion of protozoan transport by M cells.

Gastroenterology, 1986, **90**.583-594.

33- ARGENZIO R.A.; LIACOS J.A ; LEVY M.L. ; MEUTEN D.J. ; LECCE J.G. ; POWELL D.W. « Villous atrophy. Crypt hyperplasia, cellular infiltration, and impaired glucose-Na absorption in enteric cryptosporidiosis of pigs » .

Gastroenterology,1990, **98** (5). 1129-1140.

34- EUZEBY J. « Cryptosporidioses, In: protozoologie médicale »comparée, volume II. Edité par la fondation Marcel Mérieux.Lyon,1987.307-324.

35- PETRY F. ; HARRIS J.R.« Ultrastructure, fractionation and biochemical analysis of *Cryptosporidium parvum* sporozoites ». International Journal for Parazitology, 1999,**29** (8).1249-1260.

36- HARRIS J.R. ; PETRY F.«*Cryptosporidium parvum* ; structural components of the oocyst wall ».

The Journal of Parasitology.1999, **85** (5).839-849.

37- LABORATOIRE HOECHST ROUSSEL VET (document).Halcur, «l'innovation dans la diarrhée a *Cryptosporidium parvum* ».Hoechst Roussel Vet s.a.,102 route de Noisy 93 230 Romainville Cedex.documnt édite en janvier 2000.

38- NACIRI M. «La cryptosporidiose Importance de la contaminatio de l'eau ».INRA Production Animals, 1992, **5** (5).319-327.

39- FREIRE-SANTOS F./ OTEIZA A.M. ; VERGORA-CASTIBLANCO C.A. ;

ARES- MAZAS E. « Study of the combined influence of environmental factors on viability of *Cryptosporidium parvum* oocysts in water evaluated by fluorogenie vital dyes and excystation techniques ». Veterinary Parasitology, 2000,**89**.253-259.

40- MAC DONALD V. ; STABLES R. ; WARHURST D.C. ; BARER M.R. :

BLEWETT DA. ; CHAPMAN H.D. ; CONNOLY G.M. ; CHIODINI P.L. ;

- MAC ADAM K.P.W.J.** «In vitro cultivation of *Cryptosporidium parvum* and screening for anticryptosporidial drugs ». *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*.1990.34(8).1498-1500.
- 41- EUZEBY J.** « « Caracteres généraux des Apicomplexa. In : Protozoologie médicale comparée », volume II. Edité par la fondation Marcel Mérieux, Lyon, 1987.84-100.
- 42- NACIRI M. ; LACROIX S. ; LAURENT F.** «La cryptosporidiose des ruminants (1^{ème} partie) ». *L'action Vétérinaire*,2000,n°1536.17-23.
- 43- QUILEZ J. ; SANCHEZ-ACEDO C. ; DEL CACHO. ; CLAVEL A. ; CAUSAPE** «A.C. prevalence of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in cattle in aragon (northeastern Spain) ». *Vétérinary Parasitology*,1996,**66**.139-146.
- 44- BOULDAY S.** «La cryptosporidiose bovine.Analyse du marché en France », résultats épidémiologique, approche du positionnement du lactate d'halofuginone. Th .Med Vét. : Nantes : 2000 ;9.
- 45- JOHNSON E.H. ; MUIRHEAD D.E. ; WINDSOR J.J. ; KING G.J. ; AL-BUSAIDY R. ; CORNELIUS R.**
- 46- MAC CLUSKEY B.J. ; GREINER E.C. ; DONOVAN G.A.** Patterns of «*Cryptosporidium* oocyst shedding in calves and a comparison of two diagnostic methods ». *Veterinary Parasitology*.1995,**60**.158-190.
- 47. DUPONT H.L. ; CHAPPELL C.L. ; STERLING C.R. ; OKHUSEN P.C. ; ROSE J.B. ; JAKUBOWSKI W.** «The infectivity of *Cryptosporidium parvum* in healthy volunteers ».
- 48- CHARTIER C.** «La cryptosporidiose du Chevreau ». Réussir la Chèvre, 2000,n°236.31-32.
- 49- PONCELET J.L.** «Pathologie et prophylaxie des maladies néonatales des agneaux ». *Bulletin des GTV*, 1996,n°4,63-69.
- 50- CHLMERS R.M. ; STURDEE A.P. ; BULL S.A. ; MILLER A. ; WRIGHT S.E.** The prevalence of *Cryptosporidium parvum* and *C.muris* in *Mus domesticus*, *Apodemus sylvaticus* and *Clethrionomys glareolus* in an agricultural system. *Parasitology Research*, 1997,**83**.478-482.
- 51- GRIFFITHS J.K.** «Human cryptosporidiosis »: epidemiology, transmission, clinical disease, treatment, and diagnosis. *Advances in Parasitology*, 1998, **40**.37-85.
- 52- VALLET,** «Devaluation d'un protocole de terrain d'aide au diagnostic et à la thérapeutique du veau diarrhéique de 0 à 4 semaines. Thèse doctorat vétérinaire ». **ENV.ALFORT (2003)**.
- 53- TORRES J.; GRACENEA M. ; GOMEZ M.S et AL 2000.** « The occurrence of *cryptosporidium parvum* and *c.muris* in wild rodents and insectivores in Spain ». *Vet parasito*192,253-260.

- 54- FAYER, R., MORGAN, U.M., UPTON, S.** «Epidemiologie of *Cryptosporidium*»: transmission, detection and identification .international Journal for Parasitology, 2000,**30**,1305-1322.
- 55- CAMPBELL ET CURRENT (1986)/6.**, «demonstration of serum antibodies to *cryptosporium sp* ».In normal and immune deficient humans with fonfiformes infection. J. Clin.Microbiol.,18: 165-169.
- 56- NACIRI M. ; LEFAY M.P. ; MANCASSOLA R. ; POIRIER P. ; CHERMETTE R.** «Role of *Cryptosporidium parvum* as a pathogen in neonatal diarrhoea complex in suckling and diary calves in France ». Veterinary Parasitology, 1999,**85**.245-257.
- 57- BOURGIUN H.** «la place de la cryptosporidiose dans les maladies néonatales du veau en Corrèze ».Bulletin des GTV, 1996,n°2.19-41.
- 58- GOYENA M. ; ORTIZ J.M. ; ALSON F.D.** « Influence of different systems of feeding in the appearance of cryptosporidiosis in goat kids ».
- 59- COUROUBLE F.** «Coccidiose et cryptosporidiose : à ne pas négliger chez les ruminants », la dépêche veterinaire,1998,**571**.18-19.
- 60- XIAO L.; HERO R.P.** «Infection patterns of *Cryptosporidium* and Giardia in calves ». Veterinary Parasitology, 1994,**55**.257-262.
- 61- QUILEZ J. ; ARES-MAZAS E. ; SANCEHEZ-ACEDO C. ; DEL CACHO E. ; CLAVEL A. ; CAUSAPE A.C.** « Comparison of oocyst shedding and the serum immune reponse to *Cryptosporidium parvum* in cattle and pigs. »
- 62- CHARTIER C.** « Epidemiologie et contrôle de la cryptosporidiose chez le veau». Société Française de Buiatrie, Paris ,20,21 et22 octobre 1999.181-190.
- 63- LLOYD S. ; SMITH J.** « Pattern of *Cryptosporidium parvum* oocyst excretion by experimentally infected dogs» .International Journal for Parasitology, 1997,**27**(7).799-801.
- 64- SCOTT C.A. ; SMITH H.V. ; GIBBS H.A.** Excretion of « *Cryptosporidium parvum* oocyst by a herd of beef suckler cows». The Veterinary Record .1994,**134**.172.
- 65- GARBER L.P. ; SALMAN M.D. ; HURD H.S ; KEEFE T. ; SCHLATER J.L.** « Potential risk factors for *cryptosporidium* infection in diary calves.Journal of the American Veterinary Medical Association» .1994, 205(1) .86-91.
- 66- MALDONADO-CAMARGO S. ; ATWILL E.R. ; SALTIJERAL- OAXACA J.A. ; HERRERA-ALONSO L.C.** « Prevalence of and risk factors for shedding of *Cryptosporidium parvum* on holstein freisian diary calves in central Mexico».
- 67- MOON H.W. ; WOODE G.N. ; AHRENS F.A.** « Attempted chemoprophylaxis of Cryptosporidiosis in calves», The Veterinary Record,1982,110.181.
- 68- SHELCHER F.** « La qualite de l'eau d'abreuvement : conséquence pour la santé des ruminants». GDS Infos,1999, n°135.27-32.

69- **MORIN R.** « Lutte contre l'affection a *cryptosporidium parvum*: application a la cryptosporidiose bovine». These medicine veterinaire Vet.Nante.(2002).

70- **SCHELCHER F.** « gastroentérites néonatales du veau. IV session de pathologie bovine», UCAAB, Paris, 2 et 3 février 1999.

71- **WRIGHT A.K. ; GIGER R. ; ARNOLD T.M. ; JANZEN E.D.** « An episode of diarrhea in calves of a well-managed dairy herd». Canadian Veterinary Journal, 1995,36.36-38.

72- **FONTAINE C.** «Utilisation du lasalocide dans le traitement de la cryptosporidiose chez le veau »: étude de terrain.Th,Méd Vét, : Lyon : lyon ;103.

73- **TARTERA P. ; NACIRI M. ; CHERMETTE R.** « Quand suspecter la cryptosporidiose ? la semaine veterinaire», 2000, n°971,40-42.

74- **SCOTT C.A. ; SMITH H.V. ; MTAMBO M.M.A. ; GIBBS H.A.** « An epidemiological study of *Cryptosporidium parvum* in two herds of adult beef cattle». Veterinary Parasitology,1995,57.277-288.

75- **ATWILL E.R. ; HARP J.A. ; JONES T. ; JARDON P.W. ; CHECEL S. ; ZYLSTRA M.** « Evaluation of periparturient dairy cows and contact surfaces as a reservoir of *Cryptosporidium parvum* for calfhood infection. »

American Journal of Veterinary Research, 1998,59(9).1116-1121.

76- **GUEGLIO B. ; BOURIED Y. ; MARJOLET M.** « La cryptosporidiose chez les enfants immunocompétents au C.H.U». de Nantes.Médecine et Maladies Infectieuses, 1991,21.(12).736-737.

77- **EUZEBY J.**« La Cryptosporidiose Humaine».Bull.Acad. NatleMéd.2002,186,N°5,873-850,Séance Du 7 Mai (2002).

78-**TERTERA P.** « La cryptosporidiose Du veau. Cahiers Clinique N°48 Action Veterinaire n°1517», (2000). (A) :P li lii Vi.

79- **GEURDEN T. ; CLAEREBOUT E , ; VERAUYSSE J.** « Protozoaire et diarrhee du veau, actualites en pathologie digestive des bovins». Le point veterinaire.P :68-69 (2004).

80- **GEURDEN T. ; CLAEREBOUT E , ; VERAUYSSE J.** « Protozoaire et diarrhee du veau, actualites en pathologie digestive des bovins. Le point veterinaire».P :68-69 (2004).

81- **DUFRANCE V.** « Diarrhée néonatale des veaux et réhydratation par voie orale. » These. Doctorat veterinaire. ENV. Alfort. (2003).

82- **NACIRI M. ; LACROIX S. ; LAURENT F.** « La cryptosporidiose des ruminants» (2^{eme} partie) : diagnostic, moyens de lutte et risques pour l'Homme.

L'Action Vétérinaire, 2001, n° 1543. 11-18.

- 83- AMEDEO J. ; GOILLANDEAU P. ; ROGER M.F.** « Etiologie des affections neonatales du Veau. Incidence de la cryptosporidiose. Bulletin des GTV», 1995,n°1. 35-41.
- 84- AMDEO J.** « la cryptosporidiose de plus en plus frequente. Production laitiere Moderne», 1995, n° 247. 40-41.
- 85- NACIRI M. ; MANCASSOLA R. ; YVORE P. ; PEETERS J.E.** « The effect of halofuginone lactate on experimantal *Cryptosporidium parvum* infections in calves. »
Veterinary Parasitology, 1993,**45**;199-207.
- 86- REHG J.E**« Anticryptosporidial activity of lasalocid and other ionophorous antibiotics in immunosuppressed rats. »
The Journal of Infection Diseases, 1993,**168**.1566-1569.
- 87- NAVETAT H. ; SCHELCHER F. ; RIZET C. ; ESPINASSE J.**« Les gastro-enterites paralysantes du veau » : aspects clinique et therapeutiques.
Le Point Veterinaire,1995,**27** (172).892-894.
- 88- FOUCAUD B.**« Le veterinaire praticien et la cryptosporidiose. »
Th.Med.Vet. : Lyon : 1989 ;71.
- 89- KOUDELA B. ; BOKOVA A.** « The effect of cotrimoxazole on experimental *cryptosporidium parvum* infection in kids. »
Veterinary Research, 1997,**28** (4).405-412.
- 90- LABORATOIRE INTERVET** (document) « Le diagnostic de laboratoire de la cryptosporidiose bovine, principales methdes utilisables au cabinet veterinaire. »
Intervet, Angers Technopole – BP 17 144- 49 071 Beaucouzé Cedex.
- 91- REYNAL P.H.** « Coccidioses et cryptosporidioses. »
Bulletin des GTV.1991, n°6 (B-399).111-123.
- 92- TZIPORI S. ; O'DONOGHUE P. ; WATKINS J. ; SMITH M.; ANDREWS R.H. ; CHILTON N.B. UPCROFT P. ; UPCROFT J.A. ; MORGAN U. ; THOMPSON R.C.A. ; CASEMORE D.P. ; WIDMER G. ; GASSER R.B. ; CARTER D.A. ; ROCHELLE P.A ; JUTRAS E.M. ; DE LEON R. ; STEWART M.H.** « Isolation. Propagation and characterisation of *Cryptosporidium*. »
Edited by Gasser R.B. and O'Donoghue P.
International Journal for Parasitology.1999,**29**.1379-1413.
- 93- Bendali F., Bichet H.; Schelcher F.; Sanaa M. ;** « Pattern of diarrhoaa in newborn beef calves in south-west France ». Vet.Res.; 30 : 61-74 (1999).
- 94- Lorenz I.** « Diarrhoaa of the yong calfan update» In Proceeding of the XXIVth World Buiatrics Congress, Nice. France, pp, 130-138.(2006).

- 95- Baroudi D.** « La cryptosporidiose bovine dans certaines fermes du centre d'Algérie et L'impact sur la santé Humaine» Mémoire de Magistère option : Zoonose parasitaire E.N.V.S El Harrach. (2005).
- 96- Singh B.B., Sharma R., Kumar H., Banga H.S., Aulakh R.s., Gill J.P.S., Sharma j.k.** « prevalence of *cryptosporidium parvum* infection in Punjab (india) and its association with diarrhea in neonatal dairy calves » *Veterinary Parasitology* 140,162-165 (2006).
- 97- Alain V.,** « 2003. Les zoonoses parasitaires: l'infection chez les animaux et chez l'homme (500p) ». Les presses de l'université de montreal
- 98- Noordeen F. ; Horadagoda N.U. ; Razak M.A. ;** « Infectivity of *C.parvum* isolated from adult goats to mice and goat kids *Veterinay Parasitology*», 103 (03), 217-225.
- 99- Le Guillou S.,** : « La cryptosporidiose des petits ruminants, le point veterinaire pathologie ovine et caprine», p 122 (2002).
- 100- Smith C.M., Sherman D.M.;** « Goat medicine, philadephie: lea of febriger »,p 620 (1994).
- Anonyme 01 :** «Situation géographique de l'élevage N°1 étudié dans la région de Ouamride la wilaya de Medea». (googlsmaps, 2015).
- Anonyme 02 :** «Situation géographique de l'élevage N°2 étudié dans la région de El-Abadia 01 de la wilaya de Ain-Defla». (googlemaps, 2015).
- Anonyme 03 :** « Situation géographique de l'élevage N°3 étudié dans la région de El-Abadia 02 de la wilaya de Ain-Defla». (googlemaps, 2015).
- Anonyme 04 :** «Situation géographique de l'élevage N°4 étudié dans la région de El-Ammra de la wilaya de Ain-Defla». (googlemaps, 2015).

Annexes

Annexe 1 : Matériels

a)-Matériels utilisés

- Gants jetables.
- Tubes à fèces.
- Eau distillée
- Verre à pied conique
- Eau formolée a 10 %
- agitateur
- Ethanol (pur)
- Les tubes en plastique
- Centrifugeur
- Pipettes pasteur
- Compresse
- Lames porte objet.
- Bacs à coloration.
- Pincés.
- Microscope optique
- Eau de robinet.
- Chronomètre

c)- Reactifs et colorants

- Fuchsinephénique de Zeihlmodifiée,
- Formol a 10%.
- Ether
- Ethanol
- Fuchsinephénique de Zeihlmodifiée,
- Acide sulfurique a 2%.
- Vert de malachite

Annexe 2

Fiche de renseignements

Ferme :

Situation géographique :

Secteur :

Effectif :

Identification de la vache :

Race :

Age :

Nombre de lactation :

Saillie naturelle/Insémination :

Vaccinée ou non :

Importée ou non :

Type d'alimentation :

Type de stabulation :

Type d'alimentation durant le dernier 1/3 de la gestation.

Hygiène de la vache :

Hygiène de l'étable, litière, humidité/lumière, aération

Fréquence de nettoyage :

Identification du Veau/velle

Age :

Race :

Sexe :

Quantité de colostrum administrée :

Type de parcage (individuel/collectif) :

Durée du séjour du veau avec la mère juste après la naissance :

Nature de la mis bas :

Nettoyage de l'endroit de la mis bas :

Programme des naissances : Oui / Non

Alimentation du veau (lait vache/lait en poudre) :

Maternité (endroit spécial) :

Nature d'abreuvement :

Présence d'espèces :

Présence de pédiluves à l'entrée de l'étable :

Identification des échantillons

Date de prélèvement :

Saison :

Consistance :

Présence de Sang / Mucus

Couleur :