

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire –Alger--
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة –الجزائر--

PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE
THEME :

Recherche de la cryptosporidiose chez le dromadaire dans
la wilaya de Biskra

Réalisé par

SAIDI Hakim

MOUGARI Said

Soutenu le :

28/06/2012

Le jury :

Président :	Dr KHELLAF Djamel	Maitre de conférence (chargé de cours ENSV)
Promoteur :	Dr BAROUDI Djamel	Maitre-assistante classe A (ENSV)
Examineur :	Pr AISSI Meriem	Professeur (ENSV)
Examineur :	Dr BEN ATTALAH Amel	Maitre-assistant classe A (ENSV)

Année universitaire : 2011/2012

REMERCIEMENTS

Je remercie dieu tout puissant le miséricordieux qui me procure toute l'aide dont j'avais besoin pour faire ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance ainsi que ma profonde gratitude envers le Dr KHALAF D, pour avoir présidé mon jury, pour sa disponibilité, son aide précieuse et ses conseils, aux membres du jury : , le Dr BEN ATALA A ,Pr AISSI M , d'avoir honoré de leur présence et d'avoir accepté d'évaluer ce travail, ainsi que mon promoteur Dr BAROUDI Djamel, le personnel administratif de l'ENSV d'avoir veillé à nous rendre service ,Mr SAADI Ahmed (du laboratoire de parasitologie de l'ENSV).

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à ;

*Mes chers parents à qui je leur dois ma vie, qui ont toujours été là
pour moi, et qui ont toujours veillé à mon bien être, ma réussite
dans les étapes de la vie,*

A mes frères : Nabil, Ahmed, Fayçal, et ma sœur Awatif

A ma femme Asma

A mes amies : Hamri, Merrouche, Hakimdenag et Mougari

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à ;

A Mon père : Omar, qui a toujours été là pour moi, et qui a toujours veillé à mon bien être, ma réussite dans les étapes de la vie,

Dieu te garde pour moi.

A ma mère : Malika, pour tout le soutien qu'elle m'apporté, pour les sacrifices qu'elle a toujours réalisés, pour tout l'amour que j'ai pour elle, Dieu te garde pour moi.

A mes grands parents : Yama Zobra et Baba Mohammed , que Dieu vous protège.

A mes chers frères : Amine, Khair-Eddine et Fayçal

A mes chers sœurs : Imen, Zahra et Layla

A mon cher binôme : Hakim

A mes chers amis : Abd-El-Kader , Amine Hachemi . Moussa et Tarek .

A Dr. Ami Abdenour qui m'a ouvert les portes de son cabinet afin de m'encadrer en pratique par ses conseils riche d'expérience.

A tous les enseignants de l' ENSV qui m'ont encadrer tout le long de cursus surtout : notre promoteur Dr.Baroudi ,Dr.Bendedouche Dr.khelaf , Dr.Djezzar, Pr.Temim, Pr.Aissi, Dr.Benatallah, Dr.Chahed, Dr.Reboub, Dr.Boukhours, Dr,Reguem , Mme.Guawass, Dr.Iles, Dr,Zouambi.

A 3ami Ahmed le technicien de laboratoire de parasito de l'ENSV.

SAID

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre 1 : Biologie du parasite

1. Historique.....	1
2. Position systématique.....	2
3. Espèces affectées.....	3
4. Cycle de développement.....	4
4.1. Étapes et chronologie	5
4.2. Morphologie.....	7

Chapitre 2 : Épidémiologie

1. Répartition géographique.....	8
2. Prévalence.....	8
3. Source et mode de transmission.....	9
4. Critères de sensibilité.....	9
5. Facteurs de risque.....	10

Chapitre 3 : Symptomatologie, Traitement et Prophylaxie

1. Pathogénie.....	12
2. Signes cliniques.....	13
3. Diagnostic.....	13

4. Traitement.....	14
5. Prophylaxie.....	15

PARTIE EXPERIMENTALE

I. Objectif.....	17
II. Matériel et méthode	
II. 1. Matériel.....	17
II. 2. Méthode.....	18

Résultats

I. Fréquence globale.....	22
II. Fréquence en fonction de l'âge.....	23
III. Fréquence en fonction de sexe.....	24

Discussion et Conclusion

LISTE DES TABLEAUX , GRAPHES, SCHEMAS ET PHOTOS

Liste des tableaux

- **Partie bibliographique :**

Tableau N°01 : classification taxonomique de *Cryptosporidium spp.* (O'Donoghue 1995; Chermette 1997)

Tableau N°02 : Les différentes espèces de *Cryptosporidium* et leurs hôtes principaux(d'après Smith et al.,2007)

Schéma N°1:différentes espèces de *Cryptosporidium* (d'après Smith et al.,2007)

- **Partie expérimental :**

Tableau N°01 : Fréquence de *Cryptosporidium spp.*

Tableau 2 : Répartition de *Cryptosporidium spp.* en fonction de l'âge

Tableau 3 : Répartition de *Cryptosporidium spp.* en fonction de sexe

PHOTO I : Trois prélèvements infectés par *Cryptosporidium*, observé en microscope optique (X100) après coloration de Ziehl Neelsen modifié par Henriksen et Pohlenz

Histogramme 1 : fréquence des *Cryptosporidium spp.* dans les élevages étudiée

Histogramme 2 : distribution de *Cryptosporidium spp.* en fonction de l'Age des animaux

Histogramme 1 : fréquence des *Cryptosporidium spp.* en fonction du sexe

Liste d'abréviations

C : Cryptosporidium

Nbre : nombre

NB : note bien

OIE : organisation mondiale de la santé animal

PCR : polymerase chaine reaction

X40 : grossissement 40

X100 : grossissement 100

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Les cryptosporidioses sont des protozooses cosmopolites dues à un protozoaire ubiquiste du genre *Cryptosporidium*, appartenant au phylum des Apicomplexa. Il s'agit d'affections émergentes, touchant un grand nombre d'animaux (mammifères, oiseaux, reptiles) et l'Homme (Xiao et al., 2004). Le parasite est décrit pour la première fois par Tyzzer en 1907, chez la souris. Chez l'Homme, son identification est d'acquisition récente puisque le premier cas n'est diagnostiqué qu'en 1976 par Nime *et al.* (Angus, 1983). Depuis, la maladie s'est largement répandue chez les personnes immunodéprimées, chez qui elle est capable d'induire un processus néoplasique. Elle est considérée parmi les principales causes de décès chez ces derniers (Certad, 2008). Chez les camelins, l'espèce la plus décrite c'est *C. muris*. Récemment, *C. andersoni* et *C. parvum* ont aussi été incriminées (Nazifi et al., 2006 ; Wang et al., 2007 ; OIE, 2008), provoquant chez les jeunes chamelons de troubles gastro-entériques.

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

Cette étude contribue à la connaissance de prévalence de *Cryptosporidium* chez le dromadaire dans la région de Biskra.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre I : Biologie du parasite

1°) HISTORIQUE :

1907 : Tyzzer décrit pour la première fois un parasite unicellulaire vivant dans les glandes gastriques de la Souris domestique (*Mus musculus*), qu'il nomme *Cryptosporidium* mûris. La classification de ce parasite est pour lui incertaine, mais il pense qu'il appartient à la sous-classe des Coccidia. De plus, il suppose déjà une transmission parasitaire par voie fécale-orale.

1910 : Tyzzer propose la création d'un nouveau genre, le genre *Cryptosporidium*, afin de classer C mûris. Il décrit son cycle parasitaire et pense que ce protozoaire est extracellulaire et vit "attaché" à l'épithélium des glandes gastriques. Il suppose déjà le phénomène d'auto-infection et reproduit l'infection expérimentalement sur des souris nouveau-nés.

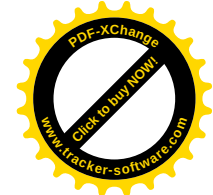
1912 : TYZZER fait la découverte d'une espèce distincte de C. mûris, appartient elle aussi au genre *Cryptosporidium* et vivant au niveau de la bordure en brosse des cellules de l'intestin grêle de la Souris domestique. Il nomme cette nouvelle *Cryptosporidium* parvum.

1925 : TRIFFIT décrit *Cryptosporidium* crotali chez le Serpent à sonnette (*Crotalus confluens*) *

1955 : SLA VIN décrit *Cryptosporidium* meleagridis chez le Dindon (*Meleagris gallopavo*)

1971 : PANCIERA et al. font la première description de la cryptosporidiose clinique supposée sur une génisse de 8 mois. Cependant, l'âge de la vèle et la chronicité de la diarrhée qu'elle présentait feront douter a posteriori de son statut immunitaire. La même année, VETTERLING et al. décrivent *Cryptosporidium* wairi chez le Cobaye (*Cavia porcellus*) .

1974 : Deux nouveaux cas de cryptosporidiose bovine sont rapportés, dont l'un sur un veau âgé de deux semaines et qui avait eu la diarrhée pendant 10 jours. A partir de là, des chercheurs nord-américains décrivent la présence d'infections cryptosporidiennes sur des veaux laitiers et allaitants âgés de moins de deux semaines et présentant une diarrhée aiguë. Toutefois, la coexistence d'autres entéropathogènes bactériens et viraux fait que les cryptosporidies sont considérées comme des parasites opportunistes. En outre, cette parasitose est décrite pour la première fois en Australie sur des agneaux diarrhéiques âgés de une à trois semaines



1976 : La présence du parasite est relatée pour la première fois chez deux patients humains atteints de diarrhée . Le premier cas concerne un enfant immunocompétent âgé de trois ans et le second, un adulte de 39 ans placé sous traitement immunodépresseur.

1979 : ISEKI décrit *Cryptosporidium felis* chez le Chat {*Felis catus*}.

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 . Toutes ces infections cryptosporidiennes diarrhéiques bovines seront par la suite reliées à *C. parvum* . D'autres confirmations du rôle de *C. parvum* connue entéropathogène majeur des diarrhées du Veau nouveau-né ont suivi, mais l'acceptation de cette idée par le monde vétérinaire a encore pris du temps . De plus. LEVINE décrit *Cryptosporidium serpentis* sur plusieurs espèces de serpents .

1981 : Avec l'explosion du syndrome d'immunodéficience acquise, les cryptosporidies sont reconnues responsables de diarrhée chez l'Homme. La parasitose est alors considérée comme une zoonose dont le principal réservoir serait représenté par les ruminants. Le premier cas de cryptosporidiose caprine est découvert en Tasmanie (Australie) sur des chevreaux âgés de deux semaines. En outre, HOOVER et al. décrivent *Cryptosporidium nasorum* chez un poisson (*Naso literatus*). 1984 : A partir de cette année-là, des épidémies de cryptosporidiose humaine liées à la consommation d'eau contaminée apparaissent, notamment aux USA et au Royaume-Uni .

1985 : Une forme abomasale d'infection cryptosporidienne est trouvée sur un bovin aux USA . Elle est provoquée par une espèce apparemment identique à *C. mûris*, l'espèce découverte à l'origine dans l'estomac de la Souris par TYZZER en 1907 .

1986 : CURRENT et al. décrivent *Cryptosporidium baileyi* chez le Poulet {*Gallus gallus*} . Bien que la découverte du parasite cryptosporidien remonte à près d'un siècle, cela ne fait qu'une vingtaine d'années que le monde médical et vétérinaire considère l'importance de cette parasitose dans leur domaine respectif. Le genre *Cryptosporidium* est maintenant bien reconnu par les scientifiques mais la spéciation des cryptosporidies au sein de ce genre soulève encore de nombreuses controverses.

2°) POSITION SYSTEMIQUE :

La connaissance sur la taxonomie du genre *Cryptosporidium* et l'identification des espèces reposent sur les outils récents de la biologie moléculaire .De nouvelles données viennent

constamment compléter ou corriger l'état actuel des connaissances concernant la systématique de *Cryptosporidium*, qui fait encore l'objet de publications quasi mensuelles. Le genre *Cryptosporidium* est inclus dans le phylum *Apicomplexa*, l'ordre des *Eucoccidiorida*, le sous-ordre des *Eimeriorina* et la famille des *Cryptosporidiidae* (cf. tableau 1 ci-dessous).

Tableau 1 : classification taxonomique de *Cryptosporidium* spp. (O'Donoghue 1995;

Chermette 1997) :

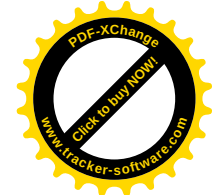
Classification	Nom	Caractéristiques
Règne	Protiste	Eucaryote unicellulaire
Phylum	<i>Apicomplexa</i>	- présence d'un complexe apical (intervenant dans la pénétration du parasite) - parasite obligatoire, intracellulaire
Classe	<i>Sporozoasida</i>	- multiplication asexuée et reproduction sexuée - formation d'oocystes
Sous-Classe	<i>Coccidiasina</i>	- cycle de développement comprenant des stades de schizogonie, gaméto gonie et sporogonie - gamontes de petite taille
Ordre	<i>Eucoccidiorida</i>	Mérogonie toujours présente
Sous-Ordre	<i>Eimeriorina</i>	- développements indépendants des micro et macrogamètes - zygote non mobile
Famille	<i>Cryptosporidiidae</i>	- quatre sporozoïtes nus (pas de sporocystes, contrairement aux <i>Eimeriidae</i>) dans chaque oocyste - stades endogènes de développement comportant un organelle d'attachement - cycle homoxène (contrairement aux <i>Sarcocystidae</i> qui nécessitent un hôte intermédiaire)

Cependant la classification du genre *Cryptosporidium* fut et reste encore un sujet de discordance parmi les chercheurs. On a longtemps pensé que *Cryptosporidium* était apparenté aux coccidies, en raison des nombreuses similitudes de leur cycle biologique. Cependant *Cryptosporidium* ne semble pas posséder d'organelle « mitochondria-like », retrouvé chez les coccidies classiques. Les données de la biologie moléculaire laissent penser que *Cryptosporidium* serait davantage apparenté aux grégaires et aux bactéries du genre *Helicobacter*. (Fayer 2004)

3°) ESPECES AFFECTEES :

Tableau 1 : Les différentes espèces de *Cryptosporidium* et leurs hôtes principaux(d'après Smith et al.,2007)

<i>Espèce</i>	<i>hôte majeur</i>	<i>hôte mineur</i>	<i>sites d'infection</i>
C .hominis	homme	bovin, ovin	intestin grêle
C.parvum	ruminants, homme	souris, porc cerf	intestin grêle
C .bovis	bovin	ovin	intestin grêle
C. andersoni	bovin	ovin	caillette
C .muris	souris	homme	estomac
C. suis	porc	homme	gros et petit intestin
C. félis	chat	homme, bovin	intestin grêle
C. canis	chien	homme	intestin grêle
C. méleagridis	dindon, homme	perroquet	intestin grêle
C. wrairi	cobaye		intestin grêle
C. baileyi	poule	autres espèces aviaires	bourse de Fabricius
C. galli	poule		proventricule
C. serpentis	serpent, lézard		estomac
C. saurophilum	lézard	serpent	estomac et intestin
C. scophthalmi	poisson		estomac et intestin
C. molnari	poisson		intestin et estomac



Cryptosporidium parvum semble avoir l'éventail d'hôtes le plus large et est le plus couramment incriminé dans les infections de l'homme et du bétail.

Il' aurait été retrouvé chez plus de 150 espèces de mammifères. Cependant, dans la plupart des cas, le parasite a été identifié comme étant *C. parvum* , sur des critères morphologiques des ookystes retrouvés. Ces critères sont en fait insuffisants et seule la biologie moléculaire permettra de préciser s'ils 'agit de sous types de *C. parvum* ou d'espèces distinctes comme cela a été le cas pour *C. hominis* (ex *C. parvum* génotype 1) et *C. Canis* (ex *C. parvum* génotype « chien »). (Fayer 2004) Les autres espèces de *Cryptosporidium* ont une plus forte spécificité d'hôte mais cette spécificité n'est pas stricte. (Appelbee *et al.* 2005)

4°) CYCLE DE DEVELOPPEMENT :

Toutes les espèces de *Cryptosporidium* sont des parasites intracellulaires obligatoires (fayer 2004)C 'est un parasite monoxène qui peut effectuer son cycle évolutif en trois ou quatre jours. (MATTHEWS 1991). L'ookyste est le seul stade parasitaire retrouvé dans l'environnement. Une fois ingéré par l'hôte, l'ookyste excyste et libère 4 sporozoïtes mobiles qui parasitent les cellules épithéliales du tractus gastro-intestinal. Les stades parasitaires suivants sont intracellulaires, mais« extracytoplasmiques» ; ils évoluent dans une vacuole parasitophore dépendante de la membrane plasmique.

Néanmoins ,la partie extracellulaire décrite par Hijjawi *et al.*(2004) reste à l'heure actuelle controversée et est l'objet de polémiques au sein de la communauté de chercheurs en parasitologie .En outre ,seule la cryptosporidiose intestinale est abordée ici .Contrairement à l'Homme chez qui des infections respiratoires, oculaires ,pancréatiques ou hépatiques ont été décrites

4.1) Etapes et Chronologie (Sterling, 1993; O'Donoghue, 1995)

Ce cycle se décompose en plusieurs parties : l'excystation, des phases de multiplication asexuée (schizogonie ou mérogonie) et sexuée (gamétogonie), suivies d'une fécondation et enfin de la sporogonie (ou sporulation).Son lieu de prédilection est l'iléon pour *Cparvum* mais des localisations erratiques dans l'appareil pulmonaire (surtout chez les oiseaux) ou les voies biliaires ont été observées. Celles-ci sont anecdotiques chez les personnes immunocompétentes mais se révèlent plus fréquentes chez les immunodéprimés.

*L'excystation

Une fois ingéré et sous les effets combinés de la température (idéal : 37°C), le pH (entre 6.8 et 7.4 in vitro) (Fayer *et al.*, 1984), les enzymes et les sels biliaires, l'oocyste libère les 4 **sporozoïtes** mobiles qu'il contenait .Les sporozoïtes s'attachent alors à l'épithélium de la



bordure en brosse des entérocytes et se transforment en **trophozoites** en s'enfermant dans une **vacuole parasitophore** qui leur confère une position intracellulaire mais extra-cytoplasmique (d'où la difficulté des traitements, les médicaments atteignant difficilement le parasite). Ce trophozoite se caractérise également par un organelle d'attachement participant apparemment à sa nutrition.

***Les schizogonies (ou mérogonies)**

Ces trophozoites se transforment en **mérontes** de type I (ou schizontes de type I) contenant 8 **mérozoites** de type I formés par des divisions nucléaires successives. Une fois libérés, ces mérozoites I ont deux devenir possibles : soit ils envahissent les cellules épithéliales voisines pour former des mérontes de type II, soit ils participent à un phénomène de **rétroinfection** en reformant des mérontes de première génération - ce recyclage permettant d'allonger la période d'excrétion, d'augmenter le nombre d'oocystes excrétés et d'amplifier la pathogénicité, même si un petit nombre d'oocystes a été ingéré (dose infectieuse faible). Enfin, ces mérontes II forment 4 mérozoites II.

L'expérimentation sur la souris a permis d'estimer que les mérontes I apparaissent 8 à 16 heures après l'infection contre 24 heures pour les mérontes II.

***La gamétogonie**

Chaque mérozoite II pénètre dans une nouvelle cellule pour s'y différencier en **micro** (36 heures post-infection) ou **macrogamonte** (48 heures post-infection) qui évolueront respectivement en **micro** et **macrogamète**.

***La fécondation**

Les microgamontes libèrent 12 à 16 microgamètes cunéiformes et non flagellés qui vont féconder le macrogamète mature pour former le zygote;

***La formation de la paroi de l'oocyste et la sporogonie (ou sporulation)**

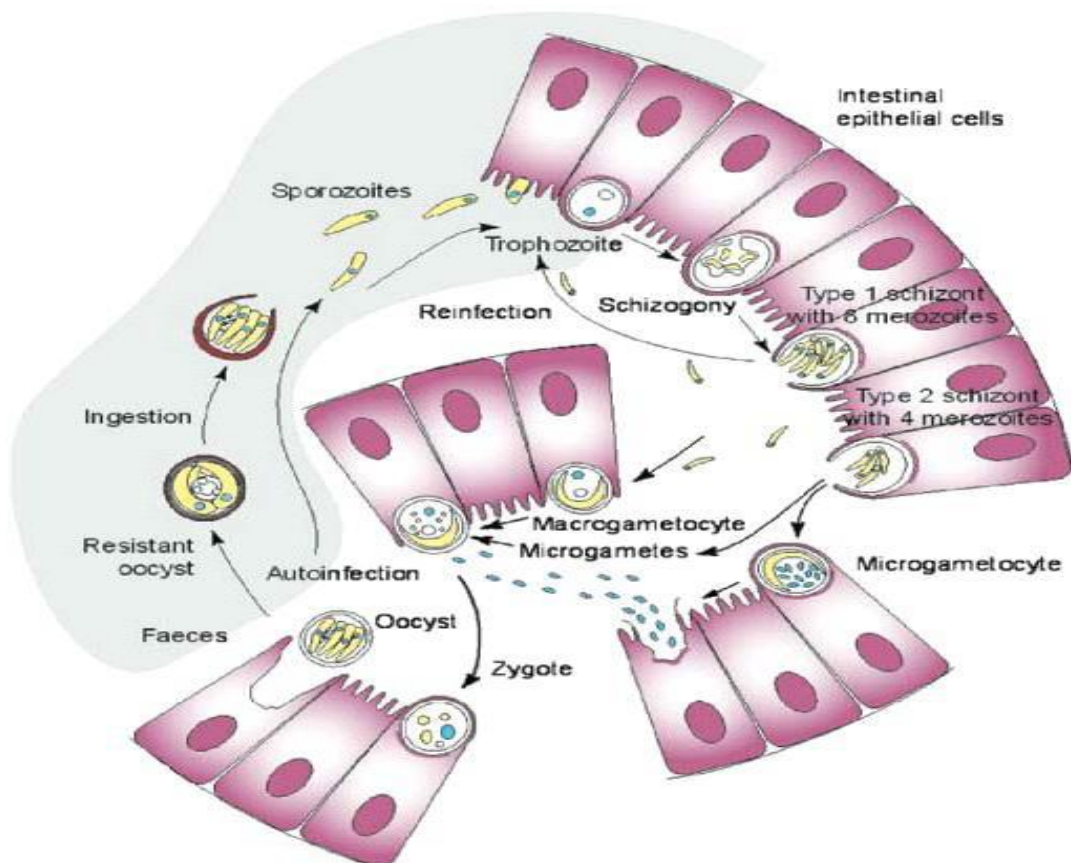
En même temps qu'une enveloppe kystique résistante se forme autour du zygote, celui-ci subit la sporulation qui donne, par méiose, 4 sporozoïtes. Ainsi se forme l'oocyste (72 heures post-infection) de *Cryptosporidium spp* qui, contrairement aux autres coccidiens, est sporulé et directement infectant.

En réalité, il se forme deux types d'oocystes :

- **80 % d'oocystes à paroi épaisse** (2 couches de chitine et 3 membranes) qui constitueront la forme de résistance et de transmission éliminée dans les selles de l'hôte.
- **20 % d'oocystes à paroi fine** (une seule membrane) qui libéreront rapidement leurs sporozoïtes dans le tractus digestif et participeront au phénomène d'**auto-infection** donnant lieu à un nouveau cycle de développement chez le même hôte.

La durée totale de ce cycle, qui correspond à la durée pré-patente (intervalle de temps entre le début de l'infection et le début de l'excrétion des oocystes dans les selles), est d'environ 4 jours, donc assez rapide.

La période patente, qui correspond à la durée d'excrétion des oocystes, varie entre 6 et 10 jours chez les immunocompétents, avec un pic d'excrétion après 7 à 8 jours, et peut se prolonger considérablement, voire être illimitée chez les immunodéprimés.

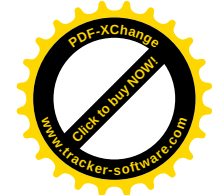


cycle évolutif de *Cryptosporidium* (d'après Smith et al.,2007)

4.2) Morphologie des oocystes

L'oocyste de *cryptosporidium parvum* est de forme ovoïde, mesure en moyenne 5 μm de longueur pour 4,5 μm de largeur, ce qui est une très petite taille (presque la moitié de la taille d'un érythrocyte) et lui permet de ne pas être retenu par la plupart des classiques mécanismes de filtration de l'eau.

Les 2 couches de chitine et les 3 enveloppes lui confèrent une **grande résistance** et lui



permettent, de part leur caractère polarisé (charge négative en surface), de former des grappes avec d'autres oocystes (ce qui constitue une seconde forme de protection, les oocystes centraux étant moins exposés aux facteurs physico-chimiques de l'environnement).

L'étude du cycle de *C parvum* permet de conclure qu'il est parfaitement adapté à la dissémination du parasite : ce cycle est rapide et produit une grande quantité d'oocystes (2 séries de schizogonie, rétro et auto-infection...).

Steve J. Upton, de l'université de l'état du Kansas, a fait une simulation en évaluant la quantité d'oocystes qu'un ruminant seul produirait par an (**Upton, 2001**) : en considérant qu'une moyenne de 69 oocystes sont excrétés par gramme de selle bovine, il arrive à un total de 4,57 tonnes d'oocystes éliminés par an, soit 64,85 quadrillions d'oocystes !! Ce qui est énorme, étant donné que la dose infectieuse est faible; de plus, l'estimation ne porte que sur un seul animal !!

Chapitre II : Epidémiologie

1°) Répartition géographique :

Le parasite est retrouvé dans le monde entier. (Appelbee *et al.* 2005, Chartier 2001a)

2°) Prévalence :

Un large éventail de taux de prévalence de la cryptosporidiose a été rapportée chez les ruminants domestiques partout dans le monde. *Cryptosporidium* a été trouvé dans 2,4 à 100% des veaux et les bovins (Ozer et coll, 1990;. Quilez et al, 1996;. Olson et al, 1997;. De la Fuente et al, 1999;. Wade et al, 2000;. Castro-Hermida et al. , 2002), 1,45% à 59% d'agneau et les moutons (Gorman et al, 1990;.. Özer et al, 1990; Nouri & Karamé, 1991; Villacorta et al,.1991; Minas et al, 1994;. Causapé et al, 2002) et de 4,6 à 6,4% des enfants et des chèvres (Gorman et al, 1990;.. Minas et al, 1994).. Cependant, ces études ont surtout porté sur des animaux de ferme tels que les bovins, ovins et caprins par contre le mode de distribution et la prévalence de cette infection chez les autres animaux domestiques et sauvages comme les camélidés sont très peu étudiée .et les données publiées sur la cryptosporidiose chez ces animaux sont seulement limitées à quelques études sur la prévalence, citant celle réalisée sur le chameau bactérienne en Chine par (Wang et al., 2007) qui est le premier rapport sur ce parasite dans le monde entier .

3°) Sources et mode de transmission du parasite

La contamination par des cryptosporidies s'effectue par l'ingestion d'ookystes émis dans les fèces d'animaux contaminés.

Ces ookystes sont ingérés lors de la consommation d'aliments ou d'eau souillés, par léchage du pelage, de la litière, etc.

Les ookystes émis dans les fèces de veaux sont infectants pour les chevreaux et vice versa. (Même génotype incriminé)

Les animaux adultes, très rarement malades, jouent pourtant un rôle de réservoir de parasites en raison de l'excrétion résiduelle, qui s'accroît autour de la mise bas.

(Chartier2002a, Noordenn *et al.* 2002, Castro-Hermida *et al.* 2005) Cette excrétion reste inférieure à celle retrouvée chez les jeunes malades : elle a été évaluée à $1,6 \times 10^5$ ookystes par jour chez une chèvre adulte autour du part, contre $3,6 \times 10^8$ ookystes par jour chez un chevreau malade. Un autre réservoir est l'environnement contaminé par des ookystes très résistants. (CHARTIER 2002a)

Pour certains auteurs, les rongeurs représentent également un réservoir non négligeable. (Milleman *et al.* 2003, Fayer 2004)

Les mouches et le matériel utilisé au contact des animaux peuvent assurer la transmission d'ookystes. (Moore *et al.* 2003)

4°) Critères de sensibilité de l'hôte

a) L'espèce

Les chevreaux sont les ruminants nouveau-nés les plus sensibles à l'infection par *C. parvum*. L'expression clinique est beaucoup plus constante et intense que chez le veau ou l'agneau. (Chartier2002a)

Dans les cheptels caprins atteints la morbidité atteint fréquemment les 80 % et la mortalité peut dépasser les 50 %. (Chartier2001a)

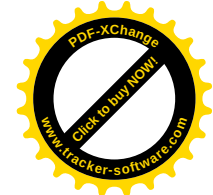
Des épisodes de cryptosporidiose avec 100 % de mortalité ont été décrits. (Delafosse *et al.* 2003)

b) L'âge

La maladie s'observe essentiellement chez les jeunes ruminants âgés de cinq jours à trois semaines. (Chartier 2002a, Dubey *et al.* 1990)

Il est admis que les animaux s'infectent dès la naissance. L'excrétion fécale d'ookystes débute autour de quatre jours d'âge, atteint un pic vers sept jours puis décline à partir du début de la troisième semaine. L'évolution des signes cliniques se superpose à celle de l'excrétion. (Chartier 2001a)

C. parvum génère une forte immunité après la primo-infection. (2002a)



c) Le statut immunitaire

Toute affection débilitante est susceptible d'accroître la sensibilité. En médecine humaine, il est clair que le statut immunitaire joue un rôle fondamental sur la gravité et la durée de la maladie. (CHAMBON 1990, NACIRI 1994, FAYER 2004)

Chez le jeune ruminant, la relation entre la maladie et la qualité de l'immunité passive n'est pourtant pas démontrée. La prise du colostrum serait associée à une moindre excrétion fécale d'ookystes mais elle n'empêche pas la maladie. (RADOSTIS *et al.* 2000).

Il est possible que l'alimentation joue également sur la sensibilité : un déficit énergétique

(déficit quantitatif ou qualitatif en lait ou colostrum) augmente le taux de mortalité en élevage infecté. (RADOSTIS *et al.* 2000).

5°) Facteurs de risque :

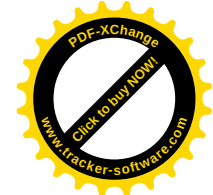
Les conditions d'apparition de la cryptosporidiose-maladie chez les animaux infectés sont dans l'ensemble mal connues.

La cryptosporidiose « explose » dans certains élevages alors qu'elle touche les autres beaucoup moins gravement, voire pas du tout. (CHARTIER 2002a)

Un petit nombre d'ookystes (<50) peut suffire à infecter un veau. (MOORE *et al.* 2003) Cependant, la maladie survient essentiellement au cours de la seconde moitié des mises bas ce qui correspond à un environnement de plus en plus contaminé. (NACIRI 1994, CHARTIER 2001a).

C'est aussi à ce moment que les « explosions » de cryptosporidiose caractérisées par une morbidité et une mortalité très élevées sont observées. (SMITH et SHERMAN 1994)

Un environnement modérément contaminé est susceptible d'initialiser l'infection des jeunes mais il ne semble pas suffisant pour déclencher la cryptosporidiose. L'apparition de la cryptosporidiose passe par une phase d'amplification du parasite qui se produit chez les jeunes. Seule cette amplification peut conduire à une contamination massive de l'environnement qui explique l'infection lourde des nouveau-nés suivants et l'éclosion de la maladie. (CHARTIER 2001a, CHARTIER 2002a, DELAFOSSE *et al.* 2003)



Le risque d'apparition de la cryptosporidiose-maladie se situe donc à plusieurs niveaux :

* Lorsque l'infection des premiers jeunes est favorisée

Ce risque n'est pas simple à maîtriser car un petit nombre d'ookystes peut suffire à initier l'infection.

Cependant, Moore *et al.* (2003) ont montré que lors d'inoculations uniques d'ookystes à des veaux, la durée de l'excrétion, le nombre total d'ookystes excrétés et donc la contamination de l'environnement étaient supérieurs lors d'inoculats plus riches en ookystes. Il est donc important de minimiser l'infection chez les premiers jeunes pour limiter l'évolution de la contamination de l'environnement par la suite.

* Lorsque l'accumulation des ookystes dans l'environnement n'est pas maîtrisée au fil du temps :

Une densité animale trop élevée, un défaut dans l'entretien des locaux ou dans la gestion des lots (litière sale, non séparation des malades, etc.) favorise la contamination massive de l'environnement. (Delafosse *et al.* 2003)

Une densité animale trop élevée, un défaut dans l'entretien des locaux ou dans la gestion des lots (litière sale, non séparation des malades, etc.) favorise la contamination massive de l'environnement. (Delafosse *et al.* 2003)

* Lorsque le niveau d'amplification du parasite chez le jeune est élevé, les mécanismes de cette amplification sont mal compris. La présence d'autres agents entéropathogènes pourrait favoriser cette amplification. Elle dépend aussi certainement de facteurs environnementaux non élucidés. (Chartier 2001a, Chartier 2002, Delafosse *et al.* 2003)

* Lors d'affections concomitantes. On a longtemps pensé que *C. parvum* était une cause mineure de diarrhées, tout juste susceptible de compliquer une infection virale ou bactérienne. Ce n'est qu'en 1971 que son rôle dans un cas de diarrhée bovine a été reconnu pour la première fois. (Fayer 2004)

Il est aujourd'hui considéré comme un agent étiologique majeur des diarrhées néonatales chez les ruminants mais il n'est pas rare d'avoir à faire à des associations d'agents entéropathogènes. (Molina *et al.* 1994) Ces infections mixtes seraient plus fréquentes et plus graves que les infections à *C. parvum*, seule. (Chartier 2002a, Radostis *et al.* 2000)



La cryptosporidiose coïncide surtout, dans le temps, avec les rotaviroses et coronaviroses. De telles associations sont fréquentes et un effet synergique existerait entre ces différents agents pathogènes.

La synergie rotavirus-*C. parvum* en particulier s'explique comme suit : le rotavirus altère les capacités digestives et absorbantes du jéjunum. Une compensation iléale peut atténuer les signes cliniques, à moins que l'iléon ne soit lui même endommagé par une infection à *C. parvum*. (Naciri 1994)

La co-infection transforme ainsi une infection subclinique en infection clinique.

D'autres associations ont été observées : *C. parvum* et *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium*, mais leurs interactions n'ont pas été démontrées. Il est néanmoins évident que l'infection par un de ces agents pathogènes affaiblit l'animal qui se défendra moins efficacement face à une deuxième infection. (Naciri 1994, Radostis *et al.* 2000)

* Certains auteurs notent un effet saison : il y aurait plus de cas en hiver.

Cette observation connaît plusieurs explications. L'hiver correspond à une période où les animaux sont plus confinés, en particulier pour les troupeaux qui pâturent mais aussi car c'est à ce moment que la litière peut manquer. Cette explication rejoint la notion de contamination massive de l'environnement.

Pour d'autres, l'hiver est une période où le froid et le manque d'alimentation altèrent la résistance des animaux, il y aurait alors davantage de mortalité. (Naciri 1994)

Chapitre 3 : symptomatologie, diagnostic, traitement et prophylaxie

1°) Pathogénie :

C. parvum parasite la bordure en brosse des entérocytes, il se situe dans une vacuole parasitophore issue de la membrane plasmique et des microvillosités.

Sa multiplication aboutit à la destruction des microvillosités de l'iléon, à l'origine d'une malabsorption.

Un processus sécrétoire (inflammatoire), dû à une production accrue de prostaglandines au niveau de la muqueuse et à l'hyperplasie des cryptes, renforce la diarrhée, par exsudation.

Ces phénomènes expliquent la diarrhée et la perte de poids observées



(Chambon 1990, Smith et Sherman. 1994, Chartier 2002a, Fayer 2004)

Compte tenu de l'abondance de la diarrhée observée chez certains individus, l'existence d'une entérotoxine produite par le parasite, est suspectée. (Fayer2004)

2°) Signes cliniques :

La cryptosporidiose est plus grave chez les animaux nouveau-nés et provoque de graves diarrhées qui est parfois accompagnée d'anorexie, la consommation de lait réduite, la déshydratation, un retard de croissance, de la raideur, hyperpnée, démarche lente et la dépression (Casemore et al, 1997;. Fayer,) 2004). Bien que les animaux adultes sont généralement réfractaires à l'infection, cependant ils peuvent agir en tant que porteurs asymptomatiques et versé un grand nombre d'oocystes dans l'environnement et demeurent une source principale d'infection pour les autres animaux domestiques et sauvages (Xiao et al., 1993).

Fayer et al., 1991 dans leur étude , a montré la présence de *C.muris* accompagnée d'une diarrhée chronique chez l'adulte.

3°) Diagnostic et thérapeutique de la cryptosporidiose

Diagnostic et mise en évidence des oocystes :

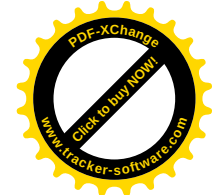
Diagnostiquer la cryptosporidiose n'est pas une chose aisée. Le diagnostic différentiel clinique n'est pas simple car sa symptomatologie est commune à de nombreuses maladies infectieuses à tropisme digestif à savoir la salmonellose, giardiose colibacillose...

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

Le diagnostic de cette maladie nécessite la mise en évidence de sa forme de résistance caractéristique :

soit **directement**, par des techniques simples de coloration appliquées à des échantillons coproscopiques (coloration acidophile de **Ziehl-Neelsen**) ou des biopsies des immunodéprimés par exemple). L'examen microscopique permet alors de reconnaître l'agent pathogène.

Soit **indirectement**, à l'aide de techniques complexes de biologie moléculaire pas encore



bien standardisées pour la recherche des oocystes (**immunofluorescence** directe ou indirecte, **PCR** : Polymerase Chain Reaction)

4°) Traitement et prévention :

A) Traitement :

* Spécifique :

Plus de 140 molécules ont été testées contre *C. parvum* mais aucune n'a donné de résultats entièrement satisfaisants.

Chez les ruminants domestiques, deux molécules seulement ont donné des résultats significatifs en conditions expérimentales et naturelles : le lactate d'halofuginone et la paromomycine. Elles sont utilisées sur le terrain. Elles ne permettent pas un contrôle total du parasite. (Chartier 2002a)

Le décoquinate et le lasalocide sont deux molécules coccidiostatiques, parfois utilisées empiriquement sur le terrain pour traiter la cryptosporidiose. Elles ont montré une certaine efficacité au cours d'essais en conditions expérimentales. Cette efficacité reste controversée. (Chartier 2002a)

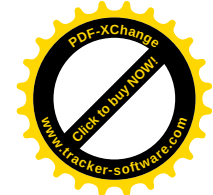
La α -cyclodextrine et la β -cyclodextrine ont récemment donné des résultats prometteurs au cours d'essais expérimentaux *in vitro* et *in vivo*. (Castro-Hermida *et al.* 2000a, Castro-Hermida *et al.* 2001a, Castro-Hermida *et al.* 2001b, Castro-Hermida et Ares-Mazaz 2003, Castro-Hermida *et al.* 2004)

*Symptomatique :

a) Réhydrater

L'apport d'eau et d'électrolytes qui peut se faire *per os* ou par voie parentérale est important pour lutter contre la déshydratation qui peut aboutir à la mort de l'animal. Il est aussi important de lutter contre l'hypoglycémie car les réhydratants oraux classiques ne sont pas assez énergétiques et ne donnent pas de bons résultats chez les chevreaux.

b) Lutter contre la maldigestion



Certains auteurs conseillent l'arrêt de l'allaitement et le recours à un aliment de remplacement. (CHARTIER 2001 b)

D'autres suggèrent de conserver le lait mais de fractionner les repas afin de faciliter sa digestion.

La quantité de lait doit être identique à celle recommandée pour un animal sain du même âge afin de minimiser les baisses de croissance. (RADOSTIS *et al.* 2000)

c) Protéger la muqueuse intestinale

L'utilisation de topiques intestinaux peut être recommandée. À savoir

La smectite (SMECTIVET ND) . le kaolin et la pectine (KAOPECTATE ND)

Le charbon activé possède un fort pouvoir adsorbant, il est parfois conseillé. (Chambon 1990)

Ces produits sont des traitements adjuvants. Leur efficacité n'est pas toujours reconnue.

Ces soins doivent être dispensés tous les jours et sur plusieurs jours.

d) Prévenir les surinfections

Certains auteurs préconisent de ne recourir aux antibiotiques qu'en cas de co-infections avérées par des bactéries. Les antibiotiques agissent en effet sur la flore intestinale normale ce qui peut réduire la résistance aux cryptosporidies. (Dubey *et al.* 1990)

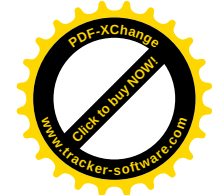
B) Prophylaxie :

. Sanitaire ;

En l'absence de molécule totalement efficace, les mesures d'hygiène sont essentielles pour minimiser le risque d'apparition de la cryptosporidiose en élevage.

Il s'agit de réduire le nombre d'ookystes présents dans l'environnement des animaux dès les premières naissances et de maintenir cette contamination à son plus faible niveau : Entre chaque bande, il est recommandé de retirer la litière, de curer les locaux d'assurer ensuite un nettoyage à chaud, à haute pression puis de réaliser un vide sanitaire.

Le nettoyage et la désinfection quotidienne du matériel à l'aide de produits actifs contre les ookystes (ammoniaque entre 5 et 50 %, formol 10 %) permettent de réduire la contamination de l'environnement et l'incidence de la maladie.



Pour une bande de animaux, le parc doit être maintenu très propre et sec, au moins pendant les deux à trois premières semaines de vie : cette précaution retarde l'exposition des animaux aux ookystes. Passé cet âge, ils seront moins sensibles.

Les animauxx doivent être séparés en lots en fonction de leur âge afin d'éviter de mélanger les plus jeunes avec des animaux plus âgés, excréteurs mais moins sensibles.

Les malades doivent impérativement être séparés des animaux sains, le matériel utilisé à leur contact doit être nettoyé et désinfecté systématiquement.

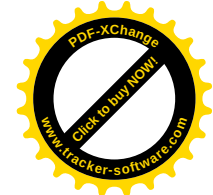
La population de mouches doit être maîtrisée.

(Dubey *et al.* 1990, Harp et Goff 1998, Chartier 2002a, Moore *et al.* 2003)

. Medicale

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

PARTIE EXPERIMENTALE



I. Objectif

Etudier la prévalence de *Cryptosporidium* spp chez les chamelons dans un élevage dans la région de BISKRA.

II. Matériel et Méthodes

II.1. Matériel

II.1.1. Elevages

Le travail a concerné un élevage laitier au niveau de la région de Bir-Anaam, Ouled djellal dans la willaya de Biskra.

II.1.2. Matériel de laboratoire (voir photo annexe I)

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

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

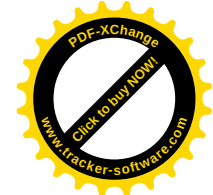
Réactifs :

- o Eau formolée à 10% (100 ml du formol pur dans 900 ml d'eau distillée)
- o Ether diéthylique

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

Pohlenz:

- Lames bien dégraissées (avec un mélange Alcool-Ether)
- Bacs à coloration
- Pincettes
- Minuterie
- Microscope optique
- Eau de robinet



Réactifs

o Méthanol pur.

o Fuchsine phéniquée de Ziehl modifiée, préparé

composée de:

a. Solution A:.....10 ml

b. Solution B:.....90ml

Solution A:

a. fuchsine basique.....15g

b. Ethanolà95%.....100ml

Solution B:

a. phénol.....5 g

b. (eau distillée.....100ml)

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

o Acide sulfurique à 2%, préparé au laboratoire;

Composition:

Laboratoire, elle est

-196ml d'eau distillée

-4 ml d'acide sulfurique concentré

Verser l'acide goutte à goutte dans l'eau,

o Vert de malachite à 5%, préparé comme suit

a. poudre de vert du malachite.....5g

b. eau distillée.....100ml

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

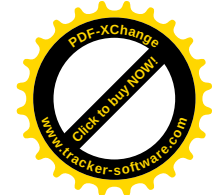
II.1.3.Autres matériels

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

II.2. Méthodes

II.2.1. Protocole de prélèvement

Les prélèvements de matières fécales ont été effectués dès leur émission spontanément.



Ou au moment d'allaitement, dans des récipients, hermétiquement fermées et étiquetées.

Tous les chameaux dont l'âge varie de 1 mois à 6 mois diarrhéiques ou non ont fait l'objet d'un prélèvement. Les selles ont été acheminées à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire Alger d'Alger, et conservées à + 4°C jusqu'à leur analyse parasitologique.

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

- Age de chameau
- Sexe
- Consistance des matières fécales
- Si diarrhéiques avec toutes les caractéristiques de la diarrhée.

II.2.2. Techniques de laboratoire utilisées

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

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

Principe

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

Mode opératoire (voir photo annexe 2)

1. Déposer quelques grammes des selles (3 à 5 g) dans un verre à pied conique à l'aide d'un agitateur en verre.
2. Verser dans le verre à pied un volume d'eau formolée à 10 %, 2 à 3 fois supérieur à celui des selles.
3. Agiter à l'aide d'un agitateur en verre jusqu'à l'obtention d'une dilution homogène.
4. Laisser décanter quelques minutes (1 à 2 minutes), pour éliminer les gros débris fécaux.
5. A l'aide d'une pipette Pasteur aspirer une partie de surnageant et verser dans un tube conique en verre équivalent à 2/3 du volume total à émulsionner.
6. Ajouter un volume d'éther correspondant à 1/3 du volume total à émulsionner.
7. Boucher le tube avec un bouchon en caoutchouc, tout en prenant soin de laisser un espace vide pour le liquide d'environ 1 cm, pour permettre l'émulsion.
8. Agiter le tube vigoureusement pendant une minute.
9. Peser les tubes pour équilibrer avant la centrifugation.
10. Centrifuger à 2500 tours /minutes pendant 5 minutes

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



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

11. Jeter énergiquement le surnageant et garder le culot.

Lecture

Prélever une goutte du culot à l'aide d'une pipette Pasteur (après homogénéisation) déposer là sur une lame , mélanger avec une goutte de lugol, couvrir d'une lamelles et examiner à l'objectif XI0 puis X40 pour la recherche des œufs d'helminthes, de Cryptosporidium et/ou éventuellement de kystes de protozoaires.

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

(1981)(Baroudi, 2005)

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

Mode opératoire (voir photo annexe 3)

1-Confection d'un frottis fécal

Le frottis doit être mince et adhérent à la lame.

Ce frottis est réalisé à partir du culot de centrifugation de la méthode de Ritchie simplifiée déjà décrite.

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

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

2- Fixation, coloration du frottis

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

Différencier avec une solution d'acide sulfurique à 2 % pendant 20 secondes
(Pour décolorer et éliminer les débris et les autres micro-organismes)



- Rincer à l'eau du robinet
- Contre colorer avec une solution de vert malachite à 5 % pendant 5 minutes
(Tout va être coloré en vert sauf les Cryptosporidies qui gardent la coloration rouge)
- Rincer à l'eau du robinet
- Laisser Sécher à l'air ou par agitation.

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

Cette technique permet de visualiser nettement les oocystes de *Cryptosporidium*, qui sont Colorés par cette technique en rouge vif, parfois en rose sur un fond vert.

Ce sont des éléments ronds à ovoïdes de 4-6 μ m de diamètre en moyenne, la paroi est épaisse,

dans le cytoplasme il y a une zone centrale ou latérale plus claire, non colorée qui correspond au corps résiduel (reliquat oocytal), et en périphérie ou au centre des granulations noirâtres au Nombre de quatre ou plus, qui correspondent aux sporozoites.

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

Lecture :

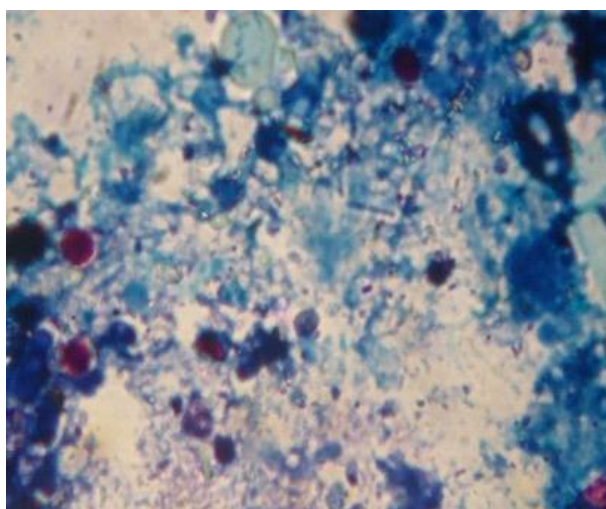
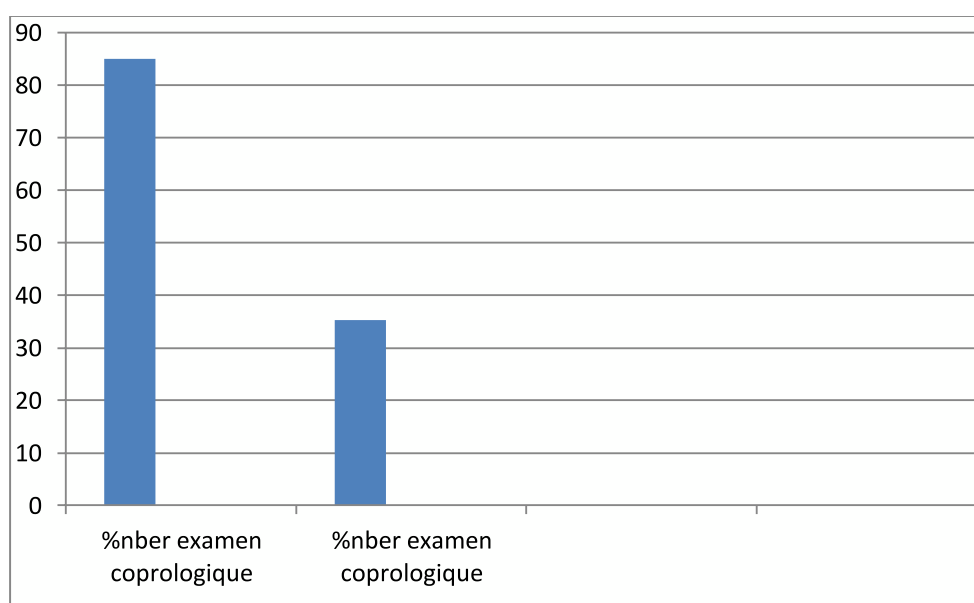


PHOTO I : deux prélèvements infecté par *Cryptosporidium*, observé en microscope optique (X100) après coloration de Ziehl Neelsen modifié par Henriksen et Pohlenz

I. Fréquence globale:

Tableau I Fréquence globale de *Cryptosporidium* spp

Elevage	Nombre d'examen coprologique	Nombre d'examen positif
biskra	89	29(32.58%)



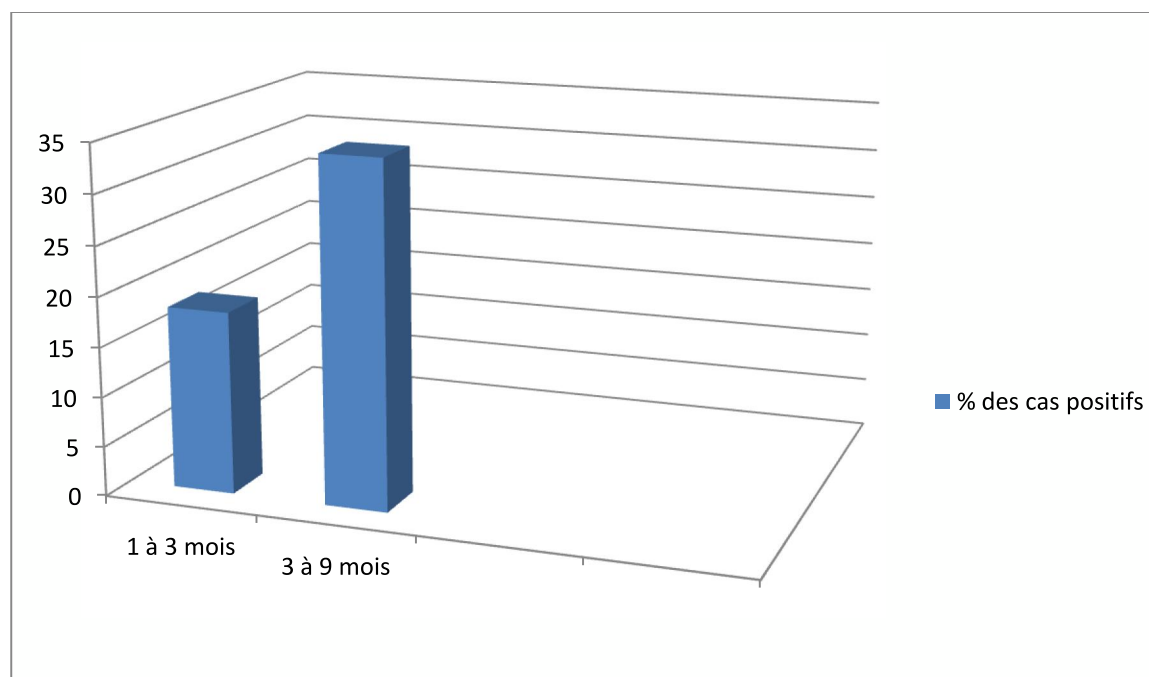
Histogramme 1 : fréquence des *Cryptosporidium* dans l' élevage étudiée

Le tableau I, montre la fréquence de la *Cryptosporidium* spp chez les chameçons dans l'élevage étudié. En effet, sur 89 prélèvements analysés, 29 sont positifs à la *Cryptosporidium* soit 32.58%.

II. Fréquence de *Cryptosporidium* en fonction de l'âge des animaux

Tableau 2 : Répartition de *Cryptosporidium* sp en fonction de l'âge

Age des animaux	Nbre de prélèvements	Cas Positifs
1 à 3 mois	60	11 (18,33%)
3 à 9 mois	29	18(34.48%)



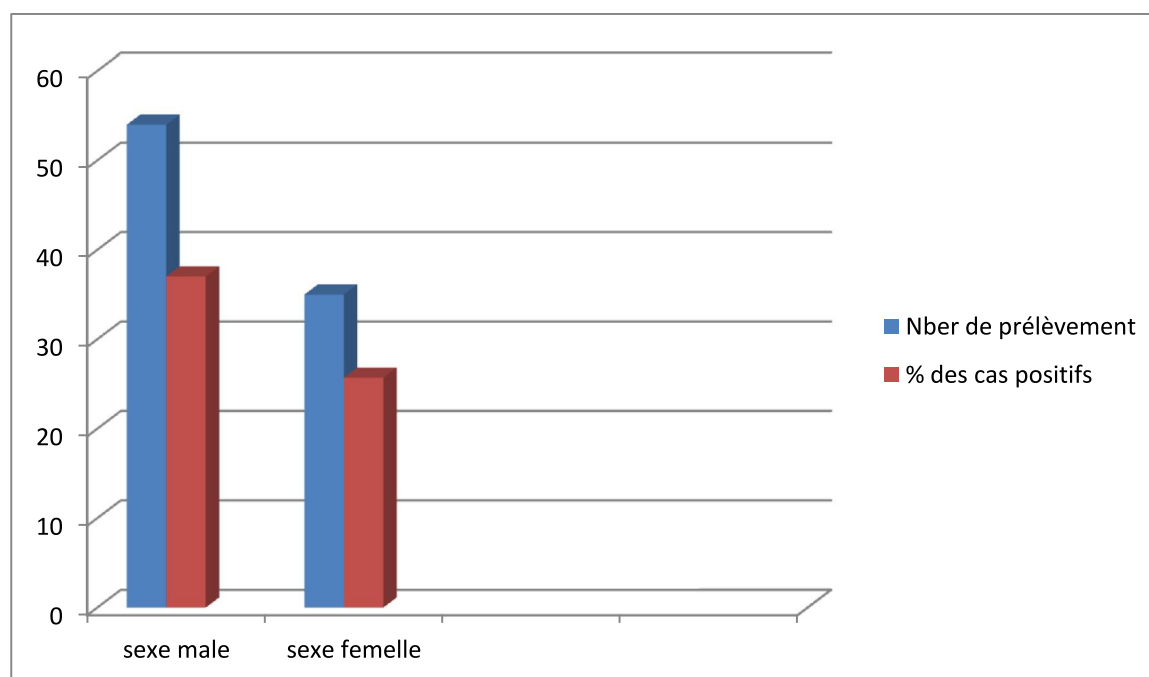
Histogramme 2 : distribution de *Cryptosporidium* en fonction de l'Age des animaux

Le tableau 2 montre la prévalence de ce parasite en fonction de l'âge des animaux, qui fait apparaître une prévalence importante à l'âge de (3 à 9) mois, et des prévalences moins importantes à un âge de 1 à 3 mois

III. Frequence de *Cryptosporidium* en fonction de sexe des animaux

Tableau III : Répartition de *Cryptosporidium* sp en fonction de sexe

Elevage	Nber des prélèvement effectuée	Nber des prélèvement mâles	Nber des prélèvement femelles	Nber des prélèvement mâles+	Nber des prélèvement femelles+
biskra	89	54	35	20(37.03%)	9(25,71%)



L'analyse des prélèvements en fonction du sexe montre une différence dans la fréquence des *Cryptosporidies* chez les mâles et les femelles.

En effet, sur 54 prélèvements chez des mâles ,20 se sont révélés positifs à la *Cryptosporidiose*, soit 37.03%% et sur 35 prélèvements chez des femelles, 9 se sont révélés positifs, soit 25.71%.

Discussion & conclusion

Dans certaines régions d'Algérie, la consommation du lait et de la viande cameline sont devenus assez couramment recherchés, en raison de leur vertu traditionnelle, et le prix bas de cette viande, par rapport aux bovins et aux ovins. Sur ce, certains modes d'élevage commencent à bien se développer notamment l'intensif. En conséquence, certaines maladies

liées à ce type d'élevage émergent, citant principalement la cryptosporidiose chez les chamelons à l'engraissement. Cependant, dans notre pays, la prévalence de cette infection chez le chameau est très peu étudiée. De plus, les données publiées sur la cryptosporidiose chez les camélidés sont seulement limitées à quelques études sur la prévalence, citant celle réalisée sur le chameau bactérienne en Chine par (Wang et al., 2007).

Au Maghreb, la première étude a été réalisée au Maroc sur des animaux de 1 à 3 mois par (Bengoumi et al., 1998), mais l'auteur n'a trouvé aucun cas positif au *Cryptosporidium*

Dans la présente étude parmi 89 échantillons prélevés sur des chamelons d'une semaine à 6 mois, 29 étaient positifs au *Cryptosporidium* soit 32.58%. Cette prévalence rejoint dans l'ensemble celle retrouvées :

En Algérie:

Dans la région de Biskra (Baroudi et al., 2012), 26,47 % à l'échelle individuelle (prévalence infection) en utilisant la biologie moléculaire.

En Iran :

Des oocystes de *Cryptosporidium* ont été observées dans 39 des 103 chameaux (37,86%) (RAZAVI et al 2009), dans ce même pays et à partir de 300 échantillons fécaux, 61 (20,33%) étaient positifs pour *Cryptosporidium* dans la région Yazd, l'Iran (Sazmand et al 2011)

En Egypte :

A partir de 145 chameaux (Abdel-Wahab, A., Abdel-Maogood, S. 2011) ont révélé que 28 chameaux (19,3%) étaient positifs pour *Cryptosporidium sp.*

Dans une autre enquête sur 1097 dromadaires, (Salah et Mahran, 2007) ont trouvé une prévalence de 3,37%, sur des animaux âgés de 6 à 8 ans

En Tunisie :

la première recherche moléculaire en Afrique sur ce parasite effectuée par (SOLTANE et al, 2007)

Concernant le statut clinique des animaux ,il faut noter que la plupart des études antérieures ont été effectuées sur d'autres espèces animales rapportant un taux de prévalence plus élevé de l'infection par *Cryptosporidium* chez les animaux diarrhéiques par rapport à ceux qui ne présentant pas ce symptôme, parmi lesquelles l'enquête réalisée sur 1066 échantillons fécaux où *Cryptosporidium* *spa* été isolé aussi bien dans les selles diarrhéiques et non diarrhéiques avec des taux de 64,3% et 35,7% ,respectivement (Ouakli et al,2010), ces résultats sont proches à ceux retrouvées par(Baroudi,2005) , (Khelef et al 2007), (Singh et al 2006) et (Lise et al 2005) .En revanche, la présente étude montre que les prélèvements positifs à l'infection étaient tous non diarrhéiques, se sont donc des porteurs asymptomatiques qui sont considérés comme un danger permanent, de par leur portage et leur immunocompétence, en assurant la multiplication et la dissémination du parasite dans le milieu extérieur. Pour les élevages du dromadaire, ce facteur revête d'une grande importance dans la dissémination des oocytes contaminants pour les autres élevages de la région(Razavi et al 2009)

Ceci rejoint l'étude réalisée en Iran sur 300 dromadaires asymptomatique qui a révélé une prévalence de 20,33% de cas positifs à la cryptosporidiose(Sazmand et al., 2011) .En Algérie, et au niveau de la même région(Baroudi et al., 2012) dans une étude sur 34 chameçons âgés entre 1 et 3 mois 27 parmi eux étaient asymptomatiques, a révélé la présence du parasite aussi bien dans les selles diarrhéiques que dans les selles non diarrhéiques, mais avec une présence plus significative dans ces derniers(29 ,62%) par rapport aux selles diarrhéiques (14,28%). Au Maroc, une étude sur la physiopathologie des diarrhées du chameçon, réalisée sur 58 chameçons diarrhéiques par (BENGLOUMI et al 1998) n'a signalé aucun cas positif à la cryptosporidiose , en concluant que la cryptosporidiose n'est pas considérée comme étant un facteur essentiel dans l'étiologie des diarrhées du chameçon dans ce pays,

Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que *Cryptosporidium* *sp.* n'est probablement pas un agent primaire de diarrhées chez le chameçon contrairement aux ruminants à savoir le veau, le chevreau et l'agneau chez qui le parasite est un pathogène majeur des diarrhées néonatales (Chartier, 2003 ; Chizu et al, 2004 ; Martin-Gomez et al, 2005).

D'autre part, concernant le facteur âge , les résultats de la présente étude révèlent un taux de prévalence de 34 ,48% chez les animaux dont la tranche d'âge comprise entre 3 mois à 6 mois contre 18,33% chez ceux âgés entre une semaine et 3 mois , bien qu'en général, chez

le veau et chez les autres ruminants la majorité des études ont montré des taux de prévalences plus élevées chez les animaux dont l'âge est inférieur à un mois :

Chez les bovins, la cryptosporidiose est considérée parmi les causes de mortalités des nouveaux nés et est responsable de grandes pertes économiques (Shianna et *al.*, 1998), elle se voit principalement chez les veaux de 4-30 jours d'âge (Alain, 2003) et peut atteindre 42% des animaux dans cette tranche d'âge, selon l'étude réalisée sur 340 veaux de 4 jours à 12 mois par (Ouchene et al 2009) .

Une autre étude réalisée par (Foucras et al., 2004) signale que 90 à 95% des veaux issus de 40 troupeaux allaitants soient porteurs de *Cryptosporidium* à l'âge de 8 à 10 jours.

D'autres études faites chez l'agneau ont rapporté un taux d'infection élevé chez des animaux de 7 à 13 jours (Pavlassek, 1982).

Chez le dromadaire qui est l'objectif de notre travail, certaines études bien que leur nombre est insuffisant ne corroborent pas totalement avec la notre :

En Iran, aucune différence significative n'a été trouvée par (Razavi, 2009) parmi les différents groupes d'âge d'animaux de 2 à 14 ans. Les mêmes conclusions sont signalées par Sazmend et al., 2011)

Ceci peut être expliqué par l'âge avancé des animaux analysés, 2 à 10 ans, pour les deux études et le mode d'élevage extensif. D'autre part, des études dans le milieu naturel des populations fauniques qui ont un système de vie semblable aux chameaux ont suggéré que le risque d'infection par *Cryptosporidium* est indépendant de l'âge de l'animal (Chalmers et al., 1997; Bull et al, 1998; Toress et al., 2000). Par ailleurs, Chen et Huang (2007) n'ont constaté aucune différence significative dans le taux de prévalence de la cryptosporidiose chez les porcs de différents groupes d'âge.

Pour ce qui concerne le sexe des animaux, vu le nombre des prélèvements des mâles et des femelles qui n'est pas équivalent, il serait difficile de tirer des conclusions, sur l'influence de ce paramètre sur l'infection cryptosporidienne. Cependant, selon l'étude de Baroudi et al., 2012, chez le chamelon, le sexe n'a pas d'influence sur l'infection. On outre, il n'y avait pas de différence significative entre le taux de prévalence de l'infection chez les mâles et les femelles dans l'étude de (Razavi 2009, Sazmend et al. 2011) .

Conclusion :

La présente étude a permis de donner un aperçu sur la prévalence de *Cryptosporidium* dans la population cameline dans la région de Biskra . Les résultats obtenus ont révélé un taux élevé chez les animaux non diarrhéiques 32,58%, ces chameçons infectés asymptomatiques, généralement immunocompétents, agissent en tant que porteurs sains comme une source de contamination et représentent le danger multiplicateur du parasite.

De plus, ce travail a pu montrer que, contrairement aux autres ruminants, *Cryptosporidium* n'est pas un agent potentiel des diarrhées néonatales mais peut être probablement un agent de surinfection ou qui provoque principalement des retards de croissance.

Plusieurs facteurs restent à étudier pour cette maladie chez cette espèce, notamment l'épidémiologie et l'aspect immunitaire, sur ce, d'autres études plus étendues sont recommandées, afin de mieux comprendre l'évolution de la cryptosporidiose chez les camelins.

REFERENCES

Abdel-Wahab, A., Abdel-Maogood, S. (2011) L'identification des espèces de *Cryptosporidium* infectent chameaux (*Camelus dromedarius*) en Egypte.

Alain V., (2003). Les zoonoses parasitaires : L'infection chez les animaux et chez l'homme (500p). Les presses de l'université de Montréal.

Angus K.W. (1983). Cryptosporidiosis in man, domestic animals and birds : a review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 76, p. 62-70.

APPELBEE A.J., THOMPSON R.C.A., OLSON M.E., (2005), *Giardia* and *Cryptosporidium* in mammalian wildlife-current status and future needs, *Trends in Parasitology*, **21** (8), 370-376.

ARES-MAZAS E., CHARTIER C., (2004), Efficacy of α -cyclodextrin against **Baroudi D.** « La cryptosporidiose bovine dans certaines fermes du centre d'Algérie et l'impact sur la santé humaine » Memoire de Magister option : Zoonose parasitaire E.N.V.S El

Baroudi D., khelef D., Boukours K., Dearen T., Saidi H., Adjou K., et Xiao L. Première identification moléculaire de *Cryptosporidium* chez les jeunes camelins en Algérie et l'apparition d'un nouveau sous-type de la famille gp60 de *Cryptosporidium parvum* espèce la plus pathogène pour l'homme.

Bengoumi, J.M., Berrada, I. M., Rochdi, I.K., Hidane, F., De Lafarge, B., Faye, B. (1998). Physiopathologie des diarrhées du chamelon au Maroc. Signes cliniques et perturbations métaboliques. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 51 (4) : 277-281.

Bull SA, Chalmers RM, Sturdee AP, Healing TD. A survey of *Cryptosporidium* species in Skomer bank voles (*Clethrionomys glareolus skomerensis*). *J Zool.* 1998; 224:119-122.

CASTRO-HERMIDA J.A, FREIRE-SANTOS F., OTEIZA-LOPEZ A.M., ARESMAZASE., (2000a), Unexpected activity of α -cyclodextrin against experimental infection by *Cryptosporidium parvum*, *Journal of Parasitology*, **85** (5), 1118-1120.

CASTRO-HERMIDA J.A, GONZALEZ-LOSADA Y., FREIRE-SANTOS F., MEZOMENENDEZ M., ARES-MAZAS E., (2001b), Evaluation of α -cyclodextrin against

CASTRO-HERMIDA J.A, PORS I., OTERO-ESPINAR F., LUZARDO-ALVAREZ A.,

CASTRO-HERMIDA J.A, QUILEZ-CINCA J., LOPEZ-BERNAD F.,

CASTRO-HERMIDA J.A., DELAFOSSE A., PORS I., ARES-MAZAS E., CHARTIER

CAUSAPE A.C., QUILEZ J., SANCHEZ-ACEDO C., DEL CACHO E. (1996) Prevalence of intestinal parasites, including *Cryptosporidium parvum*, in dogs in Zaragoza city, Spain. *Vet. Parasitol.*, **67** : 161-167.

Certad, G. (2008). De la caractérisation génétique et phénotypique de *Cryptosporidium* (Alveolata : Apicomplexa) à la mise en évidence du rôle de *C. parvum* dans l'induction de néoplasie digestive. Thèse de doctorat des sciences de l'université de Lille 2.

Chalmers, R.M., Sturdee, A.P., Bull, S.A., Miller, A. & Wright, S.E. (1997). The prevalence of *Cryptosporidium parvum* and *C. muris* in *Mus domesticus*, *Apodemus sylvaticus* and *Clethrionomys glareolus* in an agricultural system. *Parasitology Research* **83**: 478–482.

CHAMBON F (1990) *La cryptosporidiose du chevreau enquête et essai thérapeutique*, Thes. Med. Vet., Nantes, 145 p.

CHARTIER C., (2001a), Epidemiologie de la cryptosporidiose *Le point vétérinaire* n°212, 2-6.

CHARTIER C., (2002a), La cryptosporidiose des petits ruminants, *Le point vétérinaire Pathologie ovine et caprine*, 118-122.

CHARTIER C., MALLEREAU-PELLET M.P., MANCASSOLA R., NUSSBAUM D., (2002), Detection des ookystes de *Cryptosporidium* dans les feces de caprins : comparaison entre un test d'agglutination au latex et trois autres techniques conventionnelles, *Veterinary research*, **33** (2), 169-177.

Chartier, C., 2003. Cryptosporidiose des ruminants 1559-1568. In : Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail ; Maladies bactériennes, mycoses et maladies parasitaires. Lefèvre Pierre-Charles, Blancou Jean, Chermette René. (1761 pages). Editions médicale internationale.

Chen et Huang (2007) la première rapport sur les *Cryptosporidium* chez les camélidés

Chen, F. & Huang, K. (2007). Prevalence and phylogenetic analysis of *Cryptosporidium* in pigs in eastern China. *Zoonoses and Public Health* **54**: 393–400.

Chizu, K., Yokoyama, H., Nguyen, S.V., Kodama, Y., Kimatab, T., Izeki, M., 2004. Effect of egg yolk antibody on experimental *Cryptosporidium parvum* infection in scid mice. *Vaccine* **23**, 232–235
cyclodextrin for treatment of experimental cryptosporidiosis, *Veterinary Parasitology*, **114**, 237-245.

de la Fuente, R., Luzón, M., Ruiz-Santa-Quiteria, J.A., García, A., Cid, D., Orden, J.A., García, S., Sanz, R. & Gómez-Bautista, M. (1999). *Cryptosporidium* and concurrent infections with other major enteropathogens in 1 to 30-day-old diarrheic dairy calves in central Spain. *Veterinary Parasitology* **80**: 179–185.

DELAFOSSÉ A., CASTRO-HERMIDA J.A., BAUDRY C., PORS I., ARES-MAZAS Dong, H. (2007). Multilocus phylogenetic analysis of *Cryptosporidium andersoni* (Apicomplexa) isolated from a bactrian camel (*Camelus bactrianus*) in China. *Parasitology Research*, volume 102, number 5, 915-920.

DUBEY J.P., SPEER C.A., FAYER R., (1990),*Cryptosporidiosis of man and animals*, Boston : Raton et Arbor, 199 p.
experimental cryptosporidiosis in neonatal goats, *Veterinary Parasitology*, **120**, 35-41.

FAYER R., (2004),*Cryptosporidium*, a water-borne zoonotic parasite,
Veterinary Parasitology, **126**, 37-56.

Fayer, R. & Ungar, B.L. (1986).*Cryptosporidium spp and cryptosporidiosis. Microbiological Reviews* **50**: 458–83.

Fayer, R., Lindsay, P., Anderson B.C., Bush, M. (1991). Chronic Cryptosporidiosis in a Bactrian Camel (*Camelus Bactrianus*).Journal of Zoo and Wildlife Medicine. Vol. 22, No

Fayer, R., Lindsay, P., Anderson B.C., Bush, M. (1991). Chronic Cryptosporidiosis in a Bactrian Camel (*Camelus Bactrianus*).Journal of Zoo and Wildlife Medicine. Vol. 22, No. 2.

Foucras. G.; Meyer. G.; Corbiere. F.. Schelcher. F. (2004), Enteritis diarrhéiques du veau. Intérêt et limites de la vaccination des meres . Le point vétérinaire ; Vol.35, pp 108-110.

Gorman, T., Alcaíno, H. & Mandry, P. (1990). Criptosporidiosis en ovinos y caprinos de la zona central de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria* **22**: 155–158.
Harrach. (2005).

Khelef, D., Saïb, M. Z., Akam, A., Kaidi, R., Chirila V., Cozma, V., Adjou, K. T., 2007. de la cryptosporidiose chez les bovins en Algérie. *Revue Méd. Vét.*, **158**, 5, 260-264.

L., SINGER M.D., MILLER T.D., (2003), Prophylactic use of decoquinate for infections with *Cryptosporidium parvum* in experimentally challenged neonatal calves, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **223**, 839-845.

Les diarrhées néonatales des agneaux et des chevreaux, *Le point vétérinaire* n°233, 22-29.

Lise, A.T.W., Brenna, D.J., Martin, S.W., Kenneth, E.L., Andrew S.P., « Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infections in southwestern Canada and its association with diarrhea in neonatal dairy calves ». *Can. Vet. J.* **46** (4), 349–351 (2005).

M., CHARTIER C. , (2003), Prevalence et facteurs de risque de la cryptosporidiose caprine dans le département des Deux Sevrès, *10èmes Rencontres Recherches Ruminants*, 289-292.

M.A., ARULKANTHAN A., (2002), Infectivity of *C. parvum* isolated from adult goat to mice and goat kids, *Veterinary Parasitology*, **103** (3), 217-225.

Martin-Gomez S., Alvarez-Sánchez M.A., Rojo-Vázquez F.A., 2005. Immunization protocols against *Cryptosporidium parvum* in ovines: protection in suckling lambs. *Veterinary Parasitology*, **129**, 11–20.

MATTEWS J., (1991),*Diseases of the goat*, Oxford : Butterworth-Heinemann, 310 p.

MILLEMANN Y., ADJOU K., MAILLARD R., POLACK B., CHARTIER C., (2003),

Minas, A., Koutsoukou-Hartona, W. & Papasavvas, M. (1994). Epidemiological survey of diarrhoeic faeces of lambs and kids for cryptosporidial oocysts in the Larissa region. *Bulletin of the Hellenic Veterinary Medical Society* **44**: 112–114.

MOLINA J.M., RODRIGUEZ-PONCE E., FERRER O., GUTIERREZ A.C., HERNANDEZ S., (1994), Biopathological data of goat kids with cryptosporidiosis, *The Veterinary Record*, **135** (3), 67-68.

MOORE D.A., ATWILL E.R., KIRK J.H., BRAHMBHATT D., ALONSO L.H., HOUNACIRI M., (1994), La cryptosporidiose, *Le point vétérinaire spécial Ruminants et Santé Publique*, **26**, 49-55.
natural infections of cryptosporidiosis in calves, *Veterinary Parasitology*, **101**, 85-89.

Nazifi, N., Behzadi, M.A., Haddadi, S.H., Jahromi, R.A., Mehrshad S., and Tamadon, A. (2006). Prevalence of *Cryptosporidium* isolated from dromedary camels (*Camelus dromedarius*) in Qeshm Island, Southern Iran *Comparative Clinical Pathology* Volume 19, Number 3, 311-314.

Nime FA, Burek JD, Page DL, Holscher MA, Yardley JH. Acute enterocolitis in a human being infected with the protozoan *Cryptosporidium*. *Gastroenterology*. 1976; 70:592-598.

NOORDEEN F, HORADAGODA N.U., FAIZAL A.C., RAJAPAKSE R.P, RAZAK Nouri M, Karami M. Asymptomatic cryptosporidiosis in nomadic shepherds and their sheep. *J Infection*. 1991a; 23:331-333.

O'Donoghue P.J. « *Cryptosporidium* and Cryptosporidiosis in man and animals. *International Journal for Parasitology*, 25 (2). 139-195. (1995).

Office International des Epizooties (OIE) (2008). Cryptosporidiose. In : Manuel terrestre, chapitre 2. 9. 4. pp 1307-1331.

Office International des Epizooties (OIE) (2008). Cryptosporidiose. In : Manuel terrestre, chapitre 2. 9. 4. pp 1307-1331.

Olson, M.E., Thorlakson, C.L., Deselliers, L., Morck, D.W. & McAllister, T.A. (1997). *Giardia* and *Cryptosporidium* in Canadian farm animals. *Veterinary Parasitology* **68**: 375–381.

OUAKLI Nadia, KAIDI Aouatif., OUMOUNA Mustapha, Baroudi Djamel, Khelef Djamel & KAIDI Rachid 2010 Prévalence de la Cryptosporidiose chez le veau et les facteurs de risque dans la wilaya de Blida

Özer, E., Erdog̃ m̃, S.Z. & Köroglu, E. (1990). Studies on the incidence of *Cryptosporidium* in calves and lambs in the Elazig area. *Doga, Turk Veterinerlik ve Hayvancilik Dergisi* **14**: 439-445.

Pavlassek, I. (1982) dynamics of release of oocysts of *Cryptosporidium* sp in spontaneously infected calves. *Folia parasitologica*, 29:295-296

Quilez, J., Sánchez-Acedo, C., delCacho, E., Clavel, A. &Causapé, A.C. (1996). Prevalence of *Cryptosporidium* and Giardia infections in cattle in Aragón (northeastern Spain). *Veterinary Parasitology* **66**: 139–146.

RADOSTIS O., GAY C., BLOOD D., HINCHCLIFF K., (2000), Cryptosporidiosis, *Veterinary medicine* 9th ed. 1310-1313.

Razavi, SM, Oryan, A., Bahrami, S., Mohammadalipour, A. et Gowhari, M. Prévalence de l'infection de *Cryptosporidium* dans les chameaux (*Camelusdromedarius*) dans un abattoir en Iran

Saleh ,MA ; Mahran, OM.,2007.A preliminary study on cryptosporidiosis in dromedary camels at Shalatin Area, Egypt. *AssiutVeterinaryMedical Journal*; 53(112): 195-208.

SANCHEZ.ACEDO C., FREIRE-SANTOS F., ARES-MAZAS E., (2001a), Treatementwith s-cyclodextrin of natural *Cryptosporidium parvum*infections in lambs under fieldconditions, *International Journal for Parasitology*, **31**, 1134-1137.

Shianna, K.V., Rytter, R., Spanier, J.G., 1998. Randomly Amplified Polymorphic DNAPCR Analysis of Bovine *Cryptosporidium parvum* Strains Isolated from the Watershed ofthe Red River of the North. *Applied and Environmental Microbiology*, June 1998, p.2262-2265 Vol. 64, No. 6.

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).

SMITH C.M., SHERMAN D.M., (1994),*Goat medicine*, Philadelphie : Lea et Febiger,620 p.

Soltane,R.,Guyot,K.,Dei-Cas E.,Ayadi,A.(2007).Prevalence of *Cryptosporidium* spp.(Eucoccidiorida : Cryptosporiidae) in seven species of farm animals in Tunisia. *Parasite*,14(4):335-338.

their implications for neonatal kids, *Veterinary record*, **157**, XXX-XXX.

Torres J, Gracenea M, Gómez MS, Arrizabalaga A, González-Moreno O.The occurrenceof *Cryptosporidium parvum*and *C. muris*in wild rodents and insectivores inSpain. *Vet Parasitol.* 2000; 95:253-260.

TYZZER E.E. (1907)Asporozoan found in the peptic glands of the common mouse. *Proc.Soc. Exp. Biol. Med.* **5** : 12–13.

Un Sazmand, Un Rasooli, M Nouri, H Hamidinejat, S HekmatimoghaddamPrévalence de *Cryptosporidium* spp. dans les chameaux et les personnes impliquées dans Yazd Province, l'Iran

UPTON S.J. et CURRENT W.L. (1985) The species of *Cryptosporidium* (Apicomplexa :Cryptosporidiidae) infecting mammals. *J. Parasitol.* **71** : 625–629.

Wade, S.E., Mohammed, H.O. & Schaaf, S.L. (2000). Epidemiologic study of *Giardiasis* infection in dairy cattle in southeastern New York State. *Veterinary Parasitology* **89**: 11–21.

Wang,R.,Zhang,L., Ning,C.,Feng,Y., Jian,F., Xiao,L.,Lu,B., Ai,W.and

Dong,H.(2007).Multilocus phylogenetic analysis of *Cryptosporidium andersoni* (Apicomplexa) isolated from a bactrian camel (*Camelus bactrianus*) in China. *Parasitology Research* ,volume 102, number 5, 915-920

Xiao, L., 2010. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. *Experimental Parasitology* 124, 80–89

Xiao, L., Bern, C., Limor, J., Sulaiman, I., Roberts, J., Checkley, W.,Cabrera, L., Gilman, R.H., Lal, A.A., 2001. Identification of 5 types of *Cryptosporidium* parasites in children in Lima. Peru *J.Infect. Dis.* 183, 492–497.

Xiao, L., Fayer, R., Ryan, U., Upton, S.J., 2004. *Cryptosporidium* taxonomy: Recent advances and implications for public health. *Clin. Microbiol.Rev.* 17, 72 -97.

Xiao, L., Fayer, R., Ryan, U., Upton, S.J., 2004. *Cryptosporidium* taxonomy: Recent advances and implications for public health. *Clin. Microbiol.Rev.* 17, 72 -97.

Xiao, L., Herd, R.P. & Rings, D.M. (1993).Diagnosis of *Cryptosporidium* on a sheep farm with neonatal diarrhea by immunofluorescence assays. *Veterinary Parasitology* **47**: 17–22.

ANNEXES

Annex1 : matériel



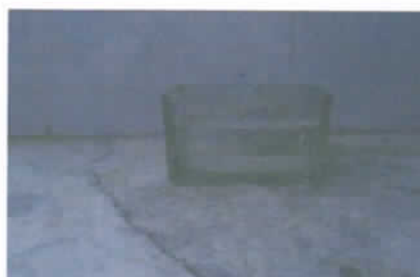
Vert de Malachite



Fuchine



Méthanol



Acide Sulfurique



Ether



Prélèvement



Matériel de laboratoire

Annexe 2 : Mode opératoire de la technique de Ritchie simplifiée



1-Dépose quelque gramme de
M-f



2-Verser une quantité suffisante de formol à 10%



3-Agiter à l'aide d'un agitateur en verre



04-laisser reposer quelque minute



08-Peser les tubes pour équilibrer



09- Centrifuger a 2500t/minutes
Pendant 5 minutes



10-Après centrifugation



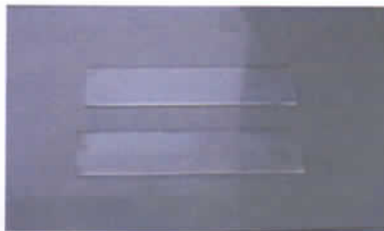
11-Jeter le surnageant et garder le culot

Annexe 3 : Mode opératoire de la technique de Ziehl-Neelsen



01-Fixer les frottis dans du méthanol

Pendant 5 minutes



02-laisser sécher à l'air



03-déposer les frottis dans de la fuscine

Phénique pendant 01 heure



04-Laver les lames abondamment dans de



06-laver abondamment par l'eau de robinet



07-contre colorer dans du vert du

Malachite à 5% pendant 5 minute



08-laver abondamment à l'eau de

robinet



l'eau de robinet



5- Verser le surnageant dans un tube conique



12-déposer 1à2 goutte du culot sur le bord d'une lame



6-Verser d'une quantité d'Ether $V=1/3$



13-Confectionner un Frottis



07- fermer les tubes par un bouchon et agiter



14-laisser sécher à l'air



05-différencier dans de l'acide sulfurique
À 2%(20 seconde)



10- Observer au microscope optique au
grossissement X100

La cryptosporidiose est une maladie protozoaire zoonotique cosmopolite, affectant un large éventail animal. La plupart des données sur la biologie, la pathologie, et la prévalence de l'infection à *Cryptosporidium* sp. chez les animaux d'élevage sont limitées aux bovins, ovins et caprins. En revanche, très peu d'études sont disponibles chez le dromadaire. Bien que de nombreux chameaux (*Camelus dromedarius*) sont élevés dans les régions semi-arides et arides de notre pays, peu d'informations concernant *Cryptosporidium* dans cette population d'animaux à l'exception d'une seule étude récente (Baroudi et al., 2012). A cet effet, une enquête est effectuée portant sur 83 échantillons de selles provenant d'individus non diarrhéiques âgés d'une semaine à 6 mois et élevés dans un mode intensif. Les résultats montrent que le parasite dans la région étudiée avec une prévalence relativement importante (32,58%). Par ailleurs, le parasite est retrouvé avec une fréquence importante chez les animaux dont l'âge compris entre 3 à 6 mois (34,48%).

Mots-clés : Recherche-Cryptosporidium-Chamelon-Biskra

Cryptosporidiosis is a zoonotic protozoan disease cosmopolitan, affecting a wide range animal. Most data on the biology, pathology, and the prevalence of infection with *Cryptosporidium* sp. in farm animals are limited to cattle, sheep and goats. However, very few studies are available in camels. Although many camels (*Camelus dromedarius*) are high in semi-arid and arid regions of our country, little information about *Cryptosporidium* in this population of animals with the exception of one recent study (Baroudi et al., 2012). For this purpose, a survey is conducted on 83 stool samples from diarrheal individuals not older than one week to six months and raised in an intensive mode. The results show that the parasite in the study area with a relatively high prevalence (32.58%). Moreover, the parasite is found with a frequency importance in animals ranging in age from 3 to 6 months (34.48%).

Keywords: Research and Cryptosporidium-Chamelon-Biskra

كريبتوسبورديوز مرض الأولي الحيوانية العالمية، التي تؤثر على الحيوانات كثيرة. معظم البيانات على علم الأحياء، وعلم الأمراض، وانتشار عدوى الكريبتوسبورديوم. في حيوانات المزرعة تقتصر على الأبقار والأغنام والماعز. ومع ذلك، عدد قليل جدا من الدراسات المتوفرة في الجمال. على الرغم من أن العديد من الإبل مرتفعة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في بلدنا. القليل من المعلومات حول الكريبتوسبورديوم في هذه الفئة من السكان من الحيوانات، ويستثنى من إحدى الدراسات الحديثة (بارودي وآخرون كال)، لهذا الغرض، إجراء مسح على عينات البراز 83 من أفراد لا تعاني الإسهال وعمرها اسبوع واحد إلى ستة أشهر، والتي أثبتت في وضع مكثف. فقد بينت النتائج أن الطفيلي في منطقة الدراسة ذات الانتشار المرتفع نسبيا (32.58)٪. (وعلاوة على ذلك، تم العثور على طفيلي والتي تشكل أهميتها تردد في الحيوانات تتراوح أعمارهم ما بين 3 إلى 6 أشهر 34.42٪.

كلمات البحث: بحوث -والكريبتوسبورديوم-إبل- بسكرة