

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة 08 ماي 1945 قالمة

Université 8 Mai 1945 Guelma

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Département : Biologie

Spécialité/Option : Biologie Moléculaire et Cellulaire

Thème :

Etude de la Cryptosporidiose dans les eaux de
la région de Guelma

Présenté par :

- Khelaifai Sawsen
- Labied Meriem
- Rahim Nour Elhouda

Devant le jury composé de :

Président : Dr Oumeddour Abde Elkader (MCA)
Encadreur : Dr Aissaoui Ryadh (MCB)
Examineur : Dr Hemici Ahmed (MCB)

Septembre 2020

REMERCIEMENT

AU TERME DE CE TRAVAIL:

*NOUS TENONS À REMERCIÉ DIEU LE
TOUT PUISSANT POUR NOUS AVOIR
PRÉSERVÉ, DONNÉ LA SANTÉ, ET GUIDÉ*

VERS

LA CONNAISSANCE ET LE SAVOIR.

*NOUS TENONS VIVEMENT À REMERCIE
NOTRE PROMOTEUR*

MAISSAOUI RYADH

*POUR AVOIR ACCEPTÉ LA CHARGE
D'ENCADRER CE TRAVAIL, SON SÉRIEUX,
SA RIGUEUR ET SA PATIENCE.*


LES MEMBRES DU JURY

DR : OUMEDDOUR ABDE ELKADER

DR :HEMICI AHMED

*À TOUS CEUX, QUI NOUS ONT ENSEIGNÉ PENDANT TOUTE
NOTRE VIE.*

Dédicace



Je dédie ce mémoire

*À mes très chers Parents : Abdelghani et Zahour que j'aime le plus au monde,
Pour leur amour, Sacrifices, aide et soutien, qui m'ont toujours Encouragé Tout au
long de mes études*

*Que Dieu les garde et les protèges, en leur souhaitant une longue vie pleine de santé
et de bonheur*

À mes très chères sœurs Hadjer et Asma

À mon très cher frère Mohammed

À mes très chère oncles Abd el naser et Djamel

À mes chères tantes Sorcia & Fatima et Nasira

« Pour votre soutien à tous les instants, quelque soit l'occasion, toujours avec moi »

À toutes les familles LABIED et DOUBABI petits et grand

*À toutes les personnes qui sont très chères à mon cœur surtout tante Khoula, Asima, Ahlem,
, Sara et Asma... et mes amies intimes avec lesquelles j'ai partagé mes moments de joie et de
bonheur*

Pour leurs encouragements et leurs soutient

À tous ceux qui ne sont pas mentionnées dans ce modeste mémoire, mais ils sont dans notre cœur

LABIED Meriem

A l'occasion de cet évènement marquant de ma vie,

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents qui m'ont toujours encouragé, poussé et motivé durant mes études.

Puisse Dieu vous donne santé et bonheur

A toi spécialement ma très chère mère, la lumière de mes jours, pour ta tendresse, ta patience et ton encouragement qui me donne toujours la force pour affronter les différents obstacles de la vie.

A mes très chères sœurs : « Malak » et « Haqil », source de joie et bonheur, pour votre amour, et je m'excuse de vous avoir fatiguées avec moi au cours de mes études.

A ma très chère cousine « Yamina » pour votre encouragement

A tous mes chères amies

Sans oublier tous les professeurs qui ont contribués afin que ce moment arrive et se réalise, je vous remercie de tout cœur soit du primaire, du moyen, du secondaire ou du enseignement supérieur

Je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès

Rahim Nour el Houða





Je dédie ce modeste travail à :

A mes très chers parents pour leurs sacrifices et leurs encouragements durant toute ma formation.

A mon paradis dans ma vie, ma mère « Aziza ».

A mon très cher père « Tahar ».

Puisse dieu vous donne santé et bonheur

A mon très cher frère « Slah Edinn » et ma très chères sœur « Hadjira ».

Je dédie ce mémoire en particulier à mon pulsation, mon petit frère « Rayen » que le bon Dieu dans son vaste paradis.

A ma meilleure amie dans ma vie « Amel ».

Enfin je dédie ce travail à toutes les personnes qui sont dans mon cœur et pas écrit dans ma feuille.

Khelaïfia Sawsen



sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	I
Liste des abréviations	III
Introduction.	1
Partie bibliographique	
1. Historique	4
2. Biologie de parasite	5
2.1. Définition du Cryptosporidium	5
2.2. Taxonomie	5
2.2.1. La classification taxonomique	6
2.3. Cycle biologique	7
2.3.1. Caractéristiques et propriétés biologiques d’ocyste	7
2.3.2. Caractéristiques du cycle	7
2.3.3. Déroulement de cycle	7
3. Morphologie de parasite	10
3.1. La Morphologie des différents stades parasitaires	10
3 .1.1. Les oocystes	10
3.1.2. Les sporozoïtes	11
3.1.3. Les trophozoïtes	11
3.1.4. Les mérontes et mérozoïtes des types I et II	12
3.1.5. Les macrogamontes	12
3.1.6. Les microgamontes	13
4. Définition de la Cryptosporidiose	13
4.1. Cryptosporidiose humaine	13

4 .2. Cryptosporidiose animale	14
5. Localisation du parasite (cryptosporidium)	14
6. Epidémiologie de la cryptosporidiose	14
6.1. Les type d'épidémiologies	15
6.1.1. Les épidémies d'origine hydrique	15
6.1.2. Les épidémies liées aux aliments	15
6.2. L'épidémiologie chez les êtres vivants	15
6.2.1. Chez l'homme	15
6.2.2. Chez les bovins laitiers	16
6.2.3. Chez les ovins	16
6.3. Epidémiologie mondiale	16
7. Epidémiologie analytique	17
7.1. Source du parasite	17
7.2. Réceptivité et sensibilité	18
7.2. 1. Espèce	18
7.2. 2.Age	18
7.2.3. Race	18
7.2 .4. Etat immunitaire	19
7.3. Résistance des parasites	19
8. Le mode de contamination	19
9. Les Symptômes	20
9.1. Pour l'animal	20
9.2. Pour l'homme	21

10. Le diagnostic	21
10.1. Le microscopie conventionnelle	21
10.2. Les méthodes de concentration	21
10.3. Les méthodes de coloration	22
10.3.1. Méthode de Henriksen modifiée, aussi appelée Ziehl-Neelsen modifiée (1981)	22
10.3.2. Méthode de Heine	22
10.3.3. les biopsies	22
10.3.4. la fluorescence	22
10.4. Les méthodes d'immunomarquage	23
10.5. Diagnostic de biologie moléculaire	23
11. Le Traitement de cryptosporidies	24
11.1. Pour l'homme	24
11.1.1. Le nitazoxanide	24
11.1.2. la paromomycine	25
11.2. Pour l'animal	25
11.2.1. Le lactate d'halofuginone	25
11.2.2. Le sulfate de paromomycine	25
11.2.3. Le lasaloside	25
12. La Prévention	25
12.1. Pour l'homme	25
12.2. Pour l'animal	26
Partie pratique	
1. Matériel et méthode	28
1. Présentation de la région d'étude	28
1.1. Présentation des stations d'échantillonnage	28
2. Matériels utilisées	28
2.1. Matériel biologique	28
2.2. Matériel de laboratoire	29
2.3. Matériel de prélèvement	29
3. méthodes utilisées	29
3. 1 .Technique de filtration de l'eau	29

3.2. Technique de coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz	30
2. Résultats et interprétations	31
Conclusion	41
Références bibliographiques	
Liste des annexes	-
المخلص	-
Abstract	-
Résumé	-

Liste des figures

Liste des figures

Désignation	page
Figure 1 : cycle de développement de cryptosporidium	9
Figure 2 : la structure de l'oocyste	10
Figure 3 : La structure doocyste en microscope optique	10
Figure 4 : La structure de sporozoites en microscope optique	11
Figure 5 : La structure du trophozoite en microscope optique	11
Figure 6 : La structure du méronte et mérozoite des types I et II en microscope optique	12
Figure 7 : La structure du macrogamonte en microscope optique	12
Figure 8 : La structure du microgamonte en microscope optique	13
Figure 9 : Diarrhée aqueuse jaunâtre due à une infection à <i>C.pavum</i>	20
Figure 10 : Arrière-train souillé d'un chevreau atteint de cryptosporidiose	20
Figure 11 : Coloration d'oocyste de Cryptosporidium à l'auramine-rhodamine	22
Figure 12 : Coloration d'oocyste de Cryptosporidium à la fuschine	23
Figure13 : Des oocystes de Cryptosporidium révélés par des anticorps immunofluorescents	23
Figure 14 : contamination des eaux des régions d'étude par le Cryptosporidium	33

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Désignation	page
Tableau 1 : La classification taxonomique	6
Tableau 2 : les différentes stations de Ain Makhlouf	32
Tableau3 : les différentes stations d'Ain Raggada	35
Tableau 4 : les différentes stations de bouhachana	37

Liste des tableaux

Liste des abréviations

SIDA	Syndrome l'immunodéficience acquis
C	<i>Cryptosporidium</i>
mg/kg/j	milligramme par kilogramme par jour
mg	milligramme
kg	kilogramme
km	kilomètre
%	Pourcentage
PCR	Ploymerase chain reaction
ADN	Acide disoxyribo-nucleique
°C	Degré Celsius
µg	Microgramme
µm	Micromètre
(+)	Présence
(-)	Absence
VIH	virus de l'immunodéficience humaine

Introduction

Introduction

La Cryptosporidiose est une parasitose intestinale responsable de nombreuses épidémies d'origine hydrique, observé la première fois par Edward Tyzzer en 1907, a été rapportée sur tous les continents avec une incidence et une prévalence très variables, à ce jour, pas moins de 165 épidémies ont été répertoriées à travers le monde, majoritairement dans les pays développés. Dans les pays en voie de développement où la surveillance de la qualité des eaux est absente le nombre d'épidémies est très certainement sous-estimé. Malheureusement, l'Algérie est l'un des pays touchés par cette maladie qui est causée par un parasite nommé le *Cryptosporidium*. qui est un agent zoonotique pathogène important, pouvait vivre dans l'intestin grêle de l'hôte infecté. Plusieurs espèces de ce parasite ont été identifiées, parmi lesquels : *C. parvum*, *C. muris* Possèdent une assez faible spécificité d'hôte, ce qui signifie qu'elles peuvent être pathogènes à la fois pour les animaux et les humains (O'donoghue, 1995 ; Naciri, 1992).

Le mode de transmission reconnu aujourd'hui responsable de la pluparts des épidémies de la Cryptosporidiose humaine est la transmission par l'eau : ingestion d'eau contaminé et baignade en eau douce ou dans la mer.

Cette maladie a plusieurs symptômes remarquables mais se caractérise le plus souvent chez les patients humains immunodéficients notamment ceux atteints du SIDA, par une infection sévère se traduisant par une diarrhée prolongée, qui est souvent irréversible et se termine par le décès du patient. Les patients immunocompétents sont moins sévèrement affectés, diarrhées et douleurs abdominales étant accompagnées d'un état de type grippal qui dure généralement de 7 à 14 jours, bien que les sensations de malaise puissent persister jusqu'à un mois (Doron, 2000).

L'objectif du présent travail est basé sur l'analyse des eaux de différentes régions de la wilaya de Guelma, en essayant de détecter la présence du parasite dans les eaux de surfaces utilisées, (comme les abreuvoirs des bovins) et d'évaluer le taux d'infection de cette maladie.

Le travail est subdivisé en deux parties :

La partie bibliographique, où nous présenterons le parasite, la maladie, les symptômes, les techniques de diagnostic, les traitements possibles et les méthodes de lutte contre cette parasitose.

Introduction

La deuxième partie concerne la partie pratique : elle subdivisé en deux volets : matériel et méthodes et les résultats préliminaires obtenus

Partie bibliographique

1- Historique :

La première découverte du genre *Cryptosporidium* était en 1907 par Tyzzer dans les glandes gastriques d'une souris de laboratoire (*Mus musculus*), il lui donna le nom de *Cryptosporidium muris* en 1910. En 1912, Tyzzer observe une autre espèce dans l'intestin grêle de souris du même genre aussi de la même morphologie mais de petite taille que la première qu'il nomma *Cryptosporidium parvum* (O'Donoghue, 1995).

En 1955, Slavin découvre la pathogénicité du genre *Cryptosporidium meleagridis* due à une infection dans le système digestif de la dinde provoquant une diarrhée et une faible mortalité (Slavin, 1955). Les premiers cas de la cryptosporidiose chez l'homme ont été rapportés en 1976 (Meisel et al., 1976 ; Weisburger et al., 1979), chez deux patients : l'un immunodéprimé, (il s'agit d'un affaiblissement du système immunitaire à cause de la maladie à la fois, et constitue un facteur de risque à une autre maladie) (Meisel et al., 1976), et l'autre un enfant de trois ans immunocompétent. Leur système immunitaire a la capacité de produire une réponse immunitaire normale face à un agent pathogène (Nime et al., 1976), les personnes qui sont les plus risquées sont les personnes immunodéficientes (ex : souffrent de SIDA) (Chen XM et al., 2002).

Une recherche réalisée dans Iowa (USA) en 1978, a reconnu les différentes espèces de *Cryptosporidium* comme des agents entéropathogènes importants chez les veaux (Pohlenz et al. 1978),

En 1993 le Milwaukee (Etats-Unis d'Amérique), a connu une épidémie la plus élevée, qui aurait touché plus de 400 000 personnes ayant bu de l'eau du robinet contaminée (Mac Kenzie et al., 1994)

En Algérie durant 1992, les premiers cas de Cryptosporidiose ont été diagnostiqués par le médecin Azzam chez deux patients immunodéprimés et trois immunocompétents dans l'hôpital d'El Kettar (wilaya d'Alger).

2. Biologie de parasite

2.1. Définition du *Cryptosporidium* :

Le *Cryptosporidium* est un parasite unicellulaire capable de parasiter un grand nombre de Vertébrés (oiseaux, mammifères..., et même l'homme) (O'donoghue, 1995) . Cependant, ces espèces sont nommées selon l'hôte infecté la première fois (Šlapeta, 2009). Ce parasite est l'agent causal de la maladie appelée « Cryptosporidiose », qui est reconnue par une diarrhée chez le patients (Nadham et *al.*, 2004), se développe dans les cellules épithéliales de l'intestin de l'hôte (Tzipori, 1983).

Le développement des techniques de typage moléculaire a permis de distinguer 26 espèces de *Cryptosporidium*, les deux espèces responsables de la majorité des cas humains sont *Cryptosporidium parvum*, et *Cryptosporidium hominis*. en marge de ces espèces validées, plus de 60 génotypes de *Cryptosporidium* ont été décrits, mais leur pathogénicité reste encore incertaine (Elwin et *al.*, 2012 ; Robinson et *al.*, 2008).

2.2. Taxonomie :

La taxonomie des protozoaires en général est délicate car elle repose sur des critères parfois subjectifs : quand il n'y a pas de différences morphologiques visibles, 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

Au sein du genre *Cryptosporidium*, environ 30 espèces sont recensées à ce jour, . (Šlapeta, 2009). Il été retrouvé chez plus de 250 groupes de Vertébrés différents (mammifères, poissons, oiseaux...). Près de 20 espèces existent chez l'homme, dont deux sont responsables de plus de 90% des cas de cryptosporidiose : *C. hominis* et *C. parvum*. (Xiao 2010).

Partie bibliographique

2.2.1 La classification taxonomique :

Le tableau N° 1 regroupe les différentes caractéristiques de la classification de *Cryptosporidium*

Tableau 01 : La classification taxonomique (Barta ,2006).

Classification	Nom	Caractéristiques
Règne	Protistes	-Eucaryote unicellulaire
Phylum	<i>Apicomplexa</i>	-Présence d'un complexe apicale (joue un rôle dans la pénétration du parasite). - L'existence du parasite intracellulaire est obligatoire
Classe	<i>Sporozoasida</i>	-Comporte une multiplication asexuée et une multiplication sexuée -Formation d'oocystes
Sous classe	<i>Coccidiasina</i>	-Multiples stades interviennent dans le cycle de développement : schizogonie , gamatogonie. -Des gamontes de petite taille
Ordre	<i>Eucoccidiorida</i>	Le stade Mérogonie est présent
Sous-ordre	<i>Eimeriorina</i>	Développement indépendant de micro et macrogamètes . -Présence des Zygotes non mobile
Famille	<i>Cryptosporidiidae</i>	Chaque oocystes contient quatre sporozoïtes nus. - Présence d'une organelle d'attachement dans le stade endogène de développement -Cycle homoxène .
Genre	<i>Cryptosporidium</i>	- Se trouve en position intracellulaire mais extra cytoplasmique -Absence des flagelles dans les microgamètes. - Très grande prolificité - Oocystes atypiques possibles - Non spécifique (sauf le <i>Cryptosporidium hominis</i> touche que l'homme).
Espèce	<i>Cryptosporidium parvum</i>	- Localisation surtout intestinale - Présence des 2 génotypes : génotype 1 ou H (présent seulement chez l'homme), le génotype 2 ou calf est le génotype bovin (infeste un grand nombre de mammifères)

2.3. Cycle biologique :

2.3.1. Caractéristiques et propriétés biologiques d'oocyste :

Les ookystes de *Cryptosporidium* résistent aux conditions d'environnement et conservent leur pathogénicité pour plusieurs mois dans le sol et l'eau grâce à leurs paroi (Naciri et *al.*, 1999), en plus, ils résistent aussi aux désinfectants usuels tel que l'eau de javel (Anderson, 1985). Le genre *Cryptosporidium* issu d'une organelle localisée dans la vacuole parasitophore, qui assure leur nutrition aux dépend de la cellule hôte (O'donoghue , 1995) .

Une étude menée par Campbell et ses collaborateurs (1982) a permis d'évaluer la viabilité des ookystes chez des souris dans sept désinfectants différents. Leurs analyses indiquent que seuls l'ammoniac et la formaline détruisent complètement le caractère infectieux des ookystes. D'après des observations personnelles, mais non publiées, de Campbell et ses collaborateurs (1982), la viabilité des ookystes peut être compromise lorsqu'ils sont exposés à des températures extrêmes (plus de 65°C ou moins de -20 °C) (Campbell et *al.*, 1982).

2.3.2. Caractéristiques du cycle :

Le cycle biologique du genre *Cryptosporidium* est complexe comportant une multiplication asexuée suivie par une multiplication sexuée (Anofel, 2014), aussi, le cycle monoxène direct, se déroule dans un seul hôte (Bonnina et *al.*, 1992), exactement dans les cellules épithéliales de l'intestin grêle, gastro- intestinal, cependant, d'autres localisations sont possibles (localisation erratiques) (Appelbee et *al.*, 2005). Ce cycle de vie peut se terminer à l'intérieur de l'hôte en deux jours (Villeneuve, 2003).

2.3.3. Déroulement de cycle :

Les oocystes de *Cryptosporidium* qui contiennent quatre sporozoites immédiatement infectieux, sont excrétés dans les selles de l'hôte cible (infecté), une fois intégré, l'extrémité de la paroi de l'ookyste est dégradée à cause de l'action de plusieurs facteurs tels que : la température, les enzymes pancréatiques, les sels biliaires et le dioxyde de carbone (O'Donoghue, 1995), ce qui permet la libération de ces 4 sporozoites nus qui vont s'attacher à la surface apical des cellules épithéliale de l'intestin (Chen et *al.*, 2002). Dans ce cas le parasite est en position extracytoplasmique mais intracellulaire et prend le nom de

Partie bibliographique

« trophozoite », où ce dernier constitue une vacuole parasitophore qui joue un rôle important dans leur nutrition et leur attachement (Chen et *al.*, 2000)

La première multiplication est la multiplication asexuée (**mérogonie** ou **schizogonie**):

La première génération de cette reproduction est transformée du trophozoites, dit « mérontes » ou « schizontes » de type I qui vont libérer huit mérozoites de leurs vacuole parasitophore, ceux –ci envahissent les cellules épithéliales voisines pour pratiquer une nouvelle mérogonie et former des mérontes de type II qui contiennent quatre mérozoites , c'est la deuxième génération de cette reproduction. Mais, la première génération peut faire un recyclage de mérontes de types I, qui permet d'allonger la période d'excrétion (O'Donoghue, 1995).

La deuxième multiplication est la multiplication sexuée (gamogonie) :

La forme capable de reproduction sexuée du parasite est : les mérozoites de type II qui vont se transformer pour devenir des gamétocytes, les microgamétocytes donnent des microgamètes mâles et les macrogamétocytes donnent des macrogamètes femelles, la fertilisation du macrogamètes femelles par les microgamètes mâles se fait dans les tractus intestinal afin de former des zygotes.

Finalement **la sporogonie** se fait chez l'hôte : après la formation des zygotes, développés en ookyctes sporulés dans le tractus intestinale, contenant 4 sporozoites, une fois libérés, un autre cycle va redémarrer (Naciri, 1992 ; O'donoghue, 1995).

Les oocytes issus se différencient en deux catégories selon leur paroi (l'enveloppe kystique formé après la fertilisation) : 80% du oocystes possèdent une paroi épaisse qui assure leurs résistance dans l'environnement, et sont relâchés dans les selles représentent la forme responsable de la transmission d'un hôte à l'autre, et 20% du oocystes possèdent une paroi fine libèrent leurs sporozoites dans le tractus digestif, présentent la forme responsable du phénomène de **auto-infection** avec redémarrage d'un nouvel cycle de vie à l'intérieur du même hôte(Current et Garcies.,1991) .

Partie bibliographique

La figure 1 représente les différentes étapes de cycle biologique du parasite *Cryptosporidium* :

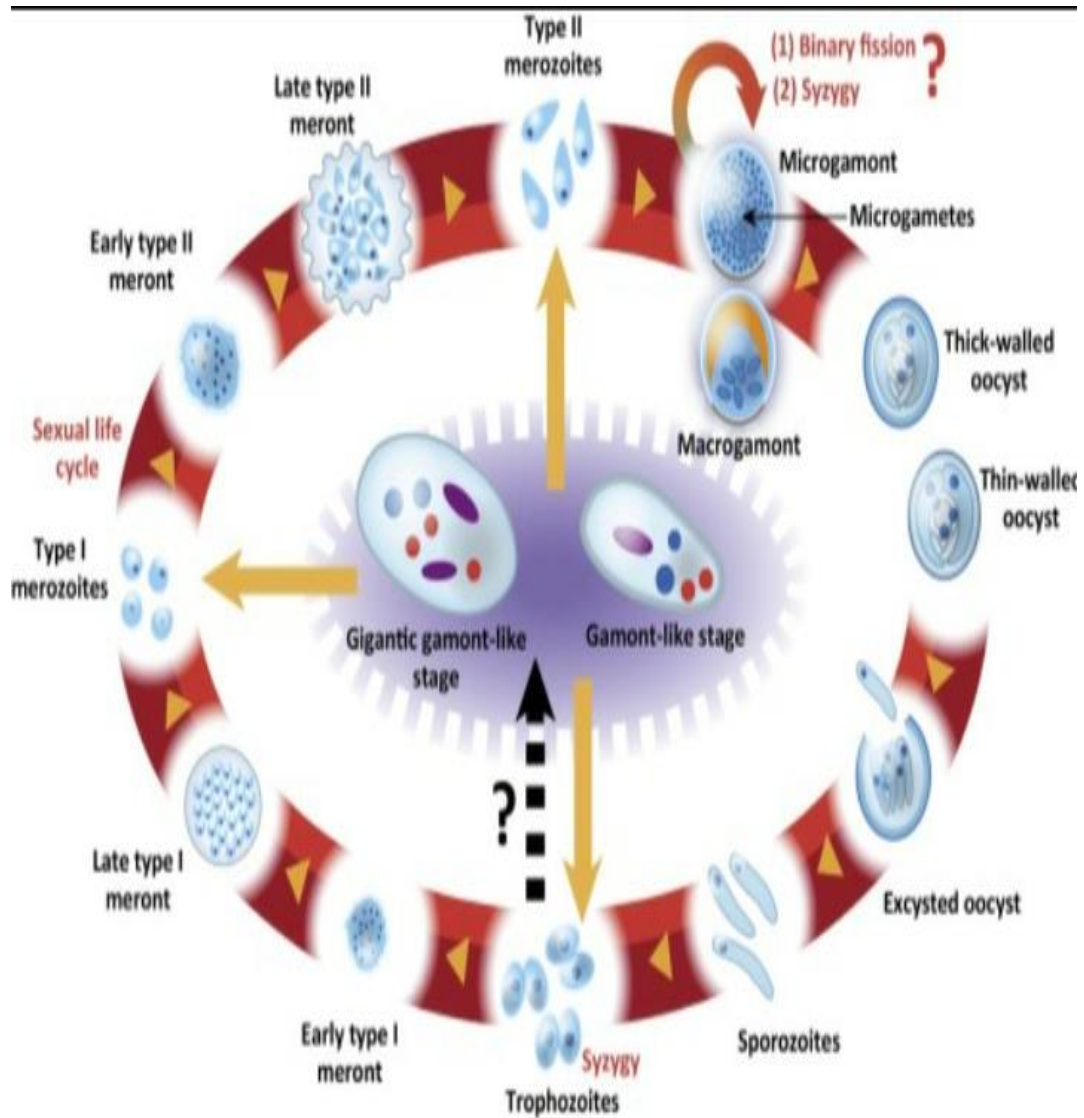


Figure 1 : Cycle de développement de *Cryptosporidium* (Peta, et al., 2015)

3. Morphologie de parasite :

Les cryptosporidies sont retrouvées dans les selles sous formes d’ocystes sporulés murs arrondis ou ovalaires, de petite dimension varie à 2-6 um, contenant à l’intérieur 4 sporozoites, une vacuole parasitophore et un corps résiduelles, ces ocystes sont préservés par un enveloppe kistique (Khellaf ,2007).

La figure 02 représente la structure d’un ocyste de *Cryptosporidium*.

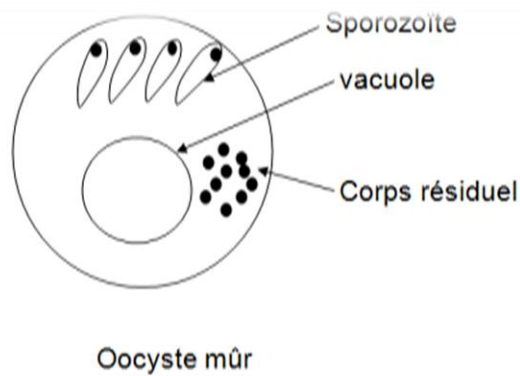


Figure 2 : la structure d’ocyste (Khellaf ,2007)

3-1 La Morphologie des différents stades parasitaires :

Dans les années 1980, la microscopie électronique a fait son apparition et a permis la différenciation des différents stades parasitaires et de préciser les caractères morphologiques de *Cryptosporidium spp.* (Valigurova et *al.*, 2008). Le tableau suivant représente la morphologie du parasite dans le cycle évolutif du parasite.

3 .1.1. Les ocystes

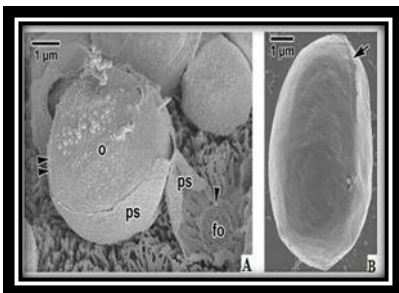


Figure 3 : La structure doocyste en microscope optique (Valigurova et *al.*, 2008).

Partie bibliographique

La figure 3 représente :

A : (o) Oocyste mature, (Ps) la vacuole parasitophore, (Fo) l'organelle nourricier).

B : Oocyte mature récolté dans les fèces.

Ils ont une forme sphérique à ovoïde et contiennent chacun quatre sporozoïtes, nus (sans sporocyste), libres agencés autour d'un corps résiduel granuleux très réfringent mesurant un micron de diamètre. Leur paroi est très résistante, elle leur permet une grande survie dans le milieu extérieur. Elle est composée de deux couches : la couche externe qui est composée d'une matrice polysaccharidique et la couche interne, qui est composée de glycoprotéines filamenteuses. (Fayer et Xiao, 2007).

3.1.2 Les sporozoïtes

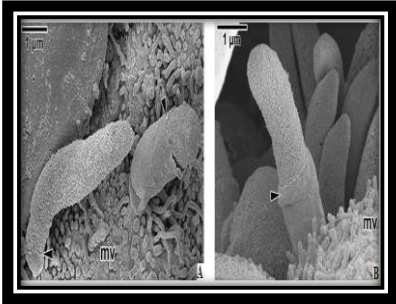
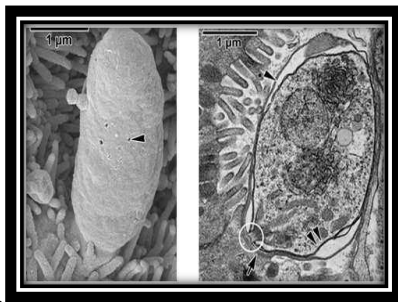


Figure 4 présente la structure de sporozoïtes en microscopie optique (Valigurova et *al.*, 2008).

Dont A et B : Sporozoïtes fixés à la cellule hôte, (mv)microvillosités.

Les sporozoïtes ont une forme de croissant, avec une partie postérieure arrondie, et renferment un noyau proéminent. Elle contient un complexe d'organelles contenant des protéines essentielles. Parmi ces organelles on retrouve : des rhoptries, des micronèmes, des granules denses, un noyau, des ribosomes et des microtubules.. (Valigurova et *al.*, 2008).

3.1.3 Les trophozoïtes



Partie bibliographique

Figure 5 représente la structure de trophozoïtes en microscope optique (Valigurova et *al.*,2008).

A : Trophozoïte en maturation complètement enveloppé par la vacuole parasitophore.

B : Trophozoïte en maturation. Les flèches désignent la vacuole parasitophore et la présence d'un organelle nourricier (en bas à gauche).

Les trophozoïtes sont caractérisés par la présence d'un noyau unique de grande taille .

Le complexe apical observé chez les sporozoïtes n'est plus présent mais un organelle nourricier est bien développé à ce stade. (Valigurova et *al.*, 2008).

3.1.4 Les mérontes et mérozoïtes de types I et II

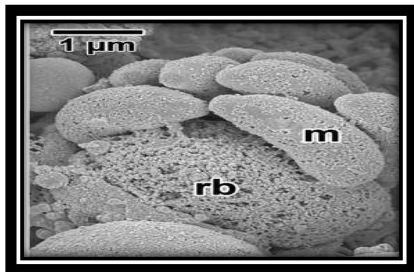


Figure 6 représente la structure de méronte et mérozoïte des types **I et II** en microscope optique (Valigurova et *al.*, 2008).

(m) : des mérozoïtes , (rb) : corps résiduel.

Les mérozoïtes ont la même morphologie que les sporozoïtes. Leurs extrémités antérieure et postérieure sont arrondies. Ils contiennent un noyau et de nombreux granules denses. Le méronte est mature, il contient des mérozoïtes (m) qui bourgeonnent à partir du corps résiduel (rb). (Valigurova et *al.*, 2008) Les deux types de mérontes mesurent entre 4 et 5 µ de diamètre. Les mérozoïtes de type I sont attachés à un corps résiduel par leur extrémité postérieure. (Valigurova et *al.*, 2008)

3.1.5 Les macrogamontes

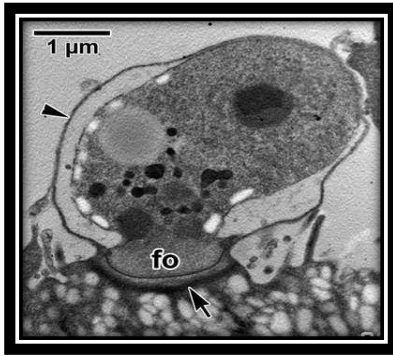


Figure 7 représente la structure du macrogamonte en microscope optique (Valigurova et *al.*, 2008).

(fo) : l'organelle nourricier .

Les macrogamontes sont caractérisés par la présence de granules d'amylopectine qui les différencient des trophozoïtes. Ils ont une forme sphérique à ovoïde et une taille comprise entre 4 et 6 µm . Il présente une vacuole et un grand noyau en position central (Valigurova et *al.*, 2008)

3.1.6 Les microgamontes

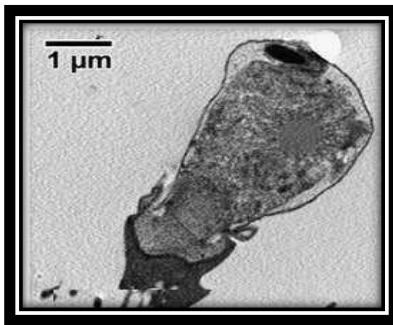


Figure 8 représente la structure du microgamonte en microscope optique (Valigurova et *al.*, 2008).

Les microgamontes ressemblent aux mérontes mais contiennent de plus petits noyaux.ils sont rarement observés du fait de leur vie brève. Ils renferment 14 à 16 microgamètes, ces microgamètes ont une forme allongée avec une extrémité antérieure aplatie.

Chaque microgamète se forme par une profusion nucléaire à la surface du gamonte. (Valigurova et *al.*, 2008)

4.Définition de la Cryptosporidiose :

La cryptosporidiose est une infection cosmopolite non spécifique(zoonose) (Naciri, 1992) parasitaire provoquée par un parasite intestinale, ubiquiste du genre *Cryptosporidium*, parasitant les épithéliums des voies digestives de l'homme et de nombreuses espèces animales.

Partie bibliographique

Il existe deux types de la Cryptosporidiose selon l'hôte infectée : La cryptosporidiose humaine et la cryptosporidiose animale.

4.1.La Cryptosporidiose humaine :

Chez l'Homme, le parasite est principalement retrouvé dans le tractus intestinal. Néanmoins, des localisations autres que digestives sont rencontrées mais semblent être limitées chez les immunodéprimés (Meisel et *al.*, 1976). L'espèce qui presque exclusivement responsable de l'infection chez l'humain, *Cryptosporidium parvum* qui est un parasite se localisant dans la bordure microvillositaire des entérocytes et se développe dans une vacuole parasitophore (Okhuysen et Chappell, 2002).

4.2. La Cryptosporidiose animale :

Chez les bovins, la description du premier cas d'infection par le *Cryptosporidium* associée avec une diarrhée chronique, a été détectée chez une génisse de huit mois. Depuis, de très nombreux rapports font état d'infection en particulier chez le veau dont l'âge est inférieur à trois semaines avec une morbidité élevée et une faible mortalité alors que chez les adultes l'infection asymptomatique semble prévaloir (O'donoghue, 1995).

5.Localisation du parasite (Cryptosporidium) :

La position qui occupe le genre *Cryptosporidium* sp dans la cellule est une position intracellulaire mais extracytoplasmique, absolument une position unique (Tzipori et Griffiths,1998).

Les cryptosporidies semblent avoir une préférence pour l'iléon, mais les autres portions de l'intestin peuvent être atteintes (Tzipori et Griffiths,1998).

En effet, le parasite montre un préférence aux domes épithéliaux des plaques de l'iléon chez le veaux et le cobaye, (Chermette et Boufassa-Ouzrout,1988). Ainsi peuvent touchés l'épithélium des glandes annexes , du tractus respiratoire surtout chez les oiseaux , et les personnes immunodéprimés.(Chermette et Boufassa –Ouzrout,1988).

6. Epédimiologie de la Cryptosporidiose :

La cryptosporidiose a une distribution ubiquitaire et a été retrouvée dans une centaine de pays. La prévalence mondiale de la maladie est très variable. Elle diffère notamment en fonction des régions et de la population.

Partie bibliographique

La Cryptosporidiose est responsables de 2,2 % (7 % chez les enfants) des cas de diarrhée chez les personnes immunocompétentes, mais de 14% (plage de 6 à 70%) chez les individus immunodéprimés (Chen et *al.*, 2002).

Différentes épidémies ont été rapportées suite à des contaminations des eaux de distribution destinées à la consommation humaine. (Chen et *al.*, 2002). Cependant, les enseignements qui peuvent être tirés sont limités dans la mesure où d'une part des investigations prospectives sont rarement effectuées, et d'autre part la qualité du recueil rétrospectif des informations ne permet pas d'imputer l'origine de la contamination, de façon indiscutable à une cause précise (Chen et *al.*, 2002).

6.1. Les types d'épidémiologies :

Selon le mode de contamination il existe deux types d'épidémiologies de la Cryptosporidiose :

6.1.1. Les épidémies d'origine hydrique :

Ce type d'épidémie est particulièrement bien illustré par l'accident de Milwaukee (USA) survenu en 1993, consécutif à une modification du procédé de traitement de l'eau utilisée, (le rapport ne prend pas en compte les épidémies liées aux eaux de loisir (piscine, lacs, ...), pour lesquelles un nombre importants d'épidémies a été rapporté dans plusieurs pays européens. (Chen et *al.*, 2002).

6.1.2. Les épidémies liées aux aliments :

Les principaux aliments mis en cause dans des cryptosporidioses sont principalement : le lait et les crudités.

Dans toutes les situations rapportées, il est apparu un dysfonctionnement d'origine humaine dans la chaîne de traitement des aliments tel qu'une absence ou un défaut de pasteurisation des aliments (lait, jus de fruits), une absence de lavage des légumes, un manque d'hygiène du personnel de cuisine. S'agissant de la consommation spécifique de coquillages crus, un risque potentiel existe, bien qu'aucun cas humain de cryptosporidiose n'ait pu être rattaché de façon certaine à la consommation de tels produits. (Chen et *al.*, 2002).

6.2. L'épidémiologie chez les êtres vivants :

Partie bibliographique

6.2.1 .Chez l'homme :

La sensibilité à l'infection dépend largement de l'âge et du statut immunitaire de l'individu. De nombreuses études montrent une plus grande sensibilité à la maladie chez les enfants (< 4 ans), les personnes âgées et les individus immunodéprimés (sidéens, greffés...) (Areeshi *et al.*, 2008).

La prévalence la plus élevée est notée dans les pays en voie de développement qui peut s'expliquer par des conditions sanitaires médiocres (manque d'hygiène, mauvaise qualité de l'eau...). Il a également été montré, que selon les pays et les saisons, la prévalence pouvait varier. Celle-ci serait plus élevée pendant les mois les plus chauds et plus humides de l'année (Ripert et Guyot, 2003).

Il reste tout de même difficile d'évaluer la fréquence réelle de ce parasitisme dû à *Cryptosporidium spp* de par l'existence d'humains excréteurs non malades (porteurs asymptomatiques) (Ripert et Guyot, 2003).

6.2.2. Chez les bovins laitiers :

Une succession chronologique d'espèces fait intervenir les quatre principales espèces retrouvées chez les bovins : *C. parvum* qui est majoritairement présent chez les jeunes veaux non sevrés, *C. ryanae* et *C. bovis* qui sont retrouvés chez les jeunes animaux sevrés et *C. andersoni* qui devient prépondérant chez les vaches adultes (Santín *et al.*, 2004).

Plus récemment, il a été mis en évidence la présence de *C. xiaoi* (anciennement *C. bovis* like genotype ou *C. bovis* ,chez les moutons), chez des chevrettes de moins de 21 jours présentant de la diarrhée en Espagne (Díaz *et al.*, 2010).

6.2.3. Chez les ovins :

Deux espèces principalement ont été identifiées jusqu'à présent sont ;*C. parvum* et *C. ubiquitum* . Des différences de prévalence pour ces deux espèces ont été observées selon les études. En Europe (Espagne, Royaume-Uni et Italie), des auteurs ont rapporté la présence de *C. parvum* chez des agneaux diarrhéiques ou non diarrhéiques (Quílez *et al.*, 2008) , D'autres auteurs ont rapporté la présence de *C. ubiquitum* chez l'agneau (Ryan *et al.*, 2005).

C. ubiquitum est l'espèce qui a également été majoritairement rapportée chez les ovins de tout âge dans le reste du monde (Ryan *et al.*, 2005).

Partie bibliographique

Enfin, en 2008 l'espèce *C. hominis* a été retrouvée de façon importante en Ecosse où 88 échantillons sur 255 récoltés ont été identifiés *C. hominis* en mono ou co-infection avec d'autres espèces de *Cryptosporidium* chez des agneaux âgés de plus de 4 mois (Quílez et al., 2008).

6.3. Epidémiologie mondiale

Dans les pays industrialisés, la cryptosporidiose est responsable d'environ 2% des cas de diarrhée chez les personnes immunocompétentes (7% chez les enfants). Elle est de 14% en moyenne (intervalle de 6 à 70%) chez les individus immunodéprimés par le VIH, qui sont infectés de manière sporadique (Chen XM et al., 2002). La prévalence est globalement plus importante dans les pays en développement, au vu des conditions environnementales et d'hygiène générale. Elle est de 6% en moyenne (intervalle de 1,4% à 41%), et 12% plus spécifiquement chez les enfants. Les patients immunodéprimés sont nettement plus touchés (24%) (Chen XM et al., 2002).

Au sein de cette distribution générale, la tranche d'âge la plus touchée est celle des enfants âgées de 0 à 4 ans.

Enfin, la distribution des espèces varie selon la région du globe et les sujets atteints (Xiao L.2010). *C. hominis* et *C. parvum* sont majoritaires et retrouvés en même proportion en Europe, tandis qu'ailleurs et surtout dans les pays en développement, *C. hominis* prédomine.

C. parvum est néanmoins plus souvent retrouvé au Moyen-Orient, et généralement plus dans les zones rurales qu'urbaines (présence d'animaux qui favorise la transmission zoonotique).

Selon les études, l'espèce prédominante chez les enfants varie, sauf chez les moins d'1 an où *C. hominis* serait reconnu comme le plus fréquent.

Les espèces autres que *hominis* et *parvum* sont le plus souvent retrouvées chez les immunodéprimés.

7 Epidémiologie analytique

7.1. Source de parasite :

Partie bibliographique

Les sources d'oocystes sont les animaux excréteurs, ayant présentés ou non des symptômes. La contamination des chiots en bas-âge est due au léchage des mamelles, flancs ou périnée de la mère excrétrice, mais aussi par l'environnement, l'eau et l'alimentation (Barr 1997 ; Derouin *et al.*, 2002).

La période patente de *C. parvum* chez le chien dure entre 3 et 33 jours les oocystes excrétés provoquant alors la contamination de l'environnement. Aucune durée spécifique à *C. canis* n'est connue à l'heure actuelle (Derouin *et al.*, 2002)..

7.2. Réceptivité et sensibilité :

La majorité des cas décrits intéresse des chiens jeunes, âgés de moins d'un an. Des cryptosporidioses ont cependant été décrites chez des animaux âgés, dont les examens para cliniques permettaient de conclure à une immunodépression.

Les animaux, immunodéprimés et atteints d'une affection intercurrente (campylobactériose, salmonellose, giardiose présentent des symptômes exacerbés. (Barr ,1997)

7.2. 1. Espèce :

La cryptosporidiose infecte un très grand nombre d'espèces animale aussi bien domestique que sauvages (rongeurs, cervidés) (Charter et Paradus , 2010) .. Tous les Ruminants peuvent héberger et excréter des oocystes. Parmi les ruminants qui représentent le plus grand groupe d'espèces concernées par la cryptosporidiose, le chevreau est le plus sensible à l'infection par *C. parvum* , suivis des bovin et des ovins (Charter et Paradus , 2010) .

7.2. 2.Age

De la même manière, chez les petits ruminants la prévalence de la cryptosporidiose varie selon l'âge des animaux, elle est plus élevée chez les jeunes que chez les adultes. La cryptosporidiose est essentiellement une maladie du nouveau-né, La plupart des cas cliniques se produisent entre l'âge de 5 et 15 jours chez les veaux. Chez les adultes, la maladie est généralement asymptomatique (Paradus *et al.*, 2012).

7.2.3.Race

En ce qui concerne les Ruminants, les différences de prévalence de la maladie entre les races allaitantes et les races laitières seraient dues à des différences dans le mode d'élevage de celles-ci, les races allaitantes étant élevées sur un mode extensif seraient ainsi moins sensibles au parasite (Manent-Manent, 2014).

7.2.4. Etat immunitaire :

Comme chez l'homme, le parasite s'installe plus facilement chez l'animal sur un terrain immunodéprimé. Chez le cheval, le premier cas de cryptosporidiose a été décrit chez un poulain immunodéprimé (Paradus *et al.*, 2012). La pression d'infection augmente dans le milieu ambiant au moment où les agneaux sont les plus vulnérables. Chez les bovins, il n'y a pas d'augmentation de l'excrétion autour de la mise-bas (Paradus *et al.* , 2012).

7.3. Résistance des parasites

Les ookystes de cryptosporidies sont extrêmement résistants dans l'environnement, Jusqu'à plusieurs mois dans l'eau, les matières fécales et l'eau de mer (Derouin *et al.* 2002) pour une température comprise entre 0°C et 30°C. Seule une exposition à des températures élevées (1 minute à 72°C ou 5 minutes à 64°C) (Lindsay et Zajac 2004), (Derouin *et al.*, 2002) ou un contact prolongé à de l'ammoniaque 5% ou du formol 10% (Barr 1997, Derouin *et al.*, 2002) détruisent les oocystes. La résistance des oocystes dans l'environnement est importante. Les ookystes sont viables entre 0°C et 30°C durant plusieurs mois dans l'environnement (eau, matières fécales, eau de mer) (Derouin *et al.*, 2002).

8. Le mode de contamination :

L'infection à *Cryptosporidium* résulte d'une exposition directe (d'un animal à animal, d'un animal à l'homme ou de l'homme à l'homme) ou indirecte (par ingestion d'eau contaminée, ingestion de nourritures contaminé ou l'air contaminé (Fayer *et al.*, 2000, Diaz *et al.*, 2001).

Les infections à *Cryptosporidium* se transmettent par :

- contact de la matière fécale d'un hôte infecté (AFSSA, 2002).

Partie bibliographique

- contact avec des hôtes infectés (AFSSA, 2002).
- l'ingestion d'oocystes de ce parasite (Daignault, 2007) .
- Consommation d'eau souillée (Salven, 1955).
- voie féco-orale (Daignault, 2007).
- Les oiseaux peuvent consommer et transporter des œufs même s'ils ne sont pas sensibles à l'infection ou sécrétant les œufs dans leurs excréments (Fayer et *al.*, 1997b) .
- Insectes exposés aux excréments de vache qui contiennent des œufs sur leurs surfaces extérieures ainsi que dans le tractus intestinal (Fayer et *al.*, 1997b) .
- par contact direct avec des animaux ou par consommations de souillés (comme l'eau) (Daignault, 2007).

9 Les Symptômes :

9.1 Pour l'animal :

Cette maladie affecte les vaches et les bovins de manière significative et la période d'incubation du *Cryptosporidium* est comprise entre 10 et 14 jours (Villeneuve, 2003) et est généralement sans symptômes pour les adultes (Ouchene et *al* 2012), mais chez les jeunes âgés l'incubation dure 13 à 14 jours et les symptômes sont clairs tels que:

- Une diarrhée profuse à couleur jaune (Figure 3) pâle et ayant un odeur désagréable. (O'Donoghue, 1995).
- Diarrhées néonatales graves, souvent mortelles. (Naciri, 1992)
- La déshydratation, la perte d'appétit et, en conséquence, la perte de poids (Daignault, 2007)
- Des fasciculations musculaires des membres et de dépression (Villeneuve, 2003)



Figure3: Diarrhée aqueuse jaunâtre due à une infection à *C.pavum* (Barkat, 2017).



Figure4: Arrière-train souillé d'un chevreau atteint de cryptosporidiose (Barkat, 2017).

9.2 Pour l'homme :

La contamination par ce parasite est plus beaucoup observée chez les sujets de bas âge et les personnes âgées et les personnes présentant une immunodéficience.

Chez ces personnes, la propagation de ce parasite affecte le pancréas, les canaux biliaires et le système respiratoire. Ainsi que les intestins conduisant à un changement de leur structure tissulaire ainsi qu'une atrophie des synapses qui semblent plus courtes et plus larges et affecte également les cellules intestinales conduisant à la perte de microvésicules, la création d'un grand vide dans le cytoplasme et le gonflement des mitochondries. Ils causent également des perturbations dans l'absorption des nutriments tels que le glucose et la vitamine B12, (Dambrine, 2001), Ce parasite provoque également la diarrhée de 17 litres par jour, causant la déshydratation, qui entraîne la mort (Naciri, 1992).

10. Le diagnostic :

Afin de déterminer le facteur responsable des signes cliniques pour les animaux et les humains, les techniques de laboratoire sont le moyen le plus efficace de confirmer cette maladie en prélevant des échantillons d'excréments et peuvent être prélevés sur le rectum ou le sol contenant les œufs de ce parasite (Royer, 2015). On peut également effectuer des recherches par des biopsies duodénales, dans le liquide biliaire voire dans les expectorations induites et les lavages broncho-alvéolaires en cas de suspicion de localisation broncho-pulmonaire (Guyot et al., 2012).

Les techniques de diagnostic et de recherche de *Cryptosporidium* peuvent comprendre :

10.1. La microscopie conventionnelle :

Partie bibliographique

L'échantillon est observé directement au microscope, à l'état frais mais il est recommandé d'effectuer des colorations qui rendant l'observation plus facile. (O'Donoghue, 1995).

10.2. Les méthodes de concentration :

Cette technique est utilisée lorsqu'il y a une faible concentration d'œufs après l'extraction de granules de *Cryptosporidium* suivi par le processus de suspension des excréments et l'ablation des gros corps (Anofel, 2014).

10.3. Les méthodes de coloration

La recherche des œufs de *Cryptosporidium* est réalisée par plusieurs techniques de coloration dont les plus utilisées sont les suivantes :

10.3.1. Méthode de Henriksen modifiée, aussi appelée Ziehl-Neelsen modifiée (1981) :

La coloration de Ziehl-Neelsen conduit à une coloration des oocystes en rose fuschine (Figure 6), bien visible après contre coloration en vert ou en bleu. Les oocystes ont une forme arrondie avec une paroi épaisse et un contenu granuleux, leur taille est de 5 à 8 microns suivant les espèces. (Anofel, 2014)

10.3.2. Méthode de Heine :

Les oocystes apparaissent brillants sur un fond rouge et plus sombre (Current, 1991).

10.3.3. les biopsies :

Les œufs peuvent être trouvés par un examen tissulaire des biopsies intestinales après une coloration à l'hématoxyline. Cet examen permet de voir les parasites en cours de leur multiplication dans les entérocytes (O'Donoghue, 1995).

10.3.4. La fluorescence :

Des fluorochromes, tels que l'auramine-rhodamine (Figure 5) et l'auraminecarbolfuchine, peuvent également être utilisés, ils sont très sensibles mais demeurent coûteux. (O'Donoghue, 1995) .



Figure5: Coloration d’ocyste de Cryptosporidium à l’auramine-rhodamine (Hezla, 2018).

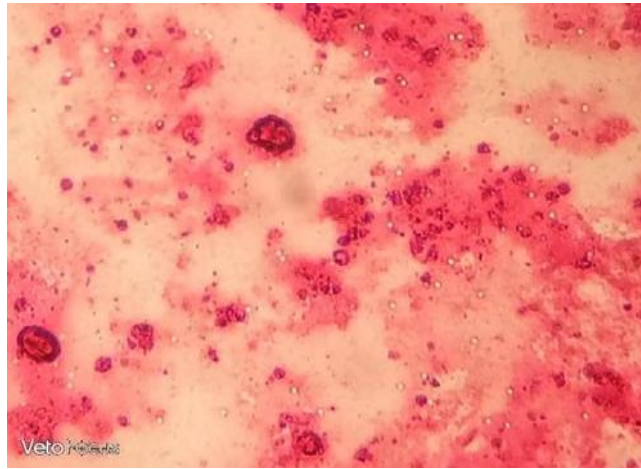


Figure6: Coloration d’ocyste de Cryptosporidium à la fuschine(Hezla ,2018).

10.4. Les méthodes d’immunomarquage :

La technique d’immunomarquage nous permet de détecter les œufs dans l’échantillon à l’aide d’un anticorps de la réaction antigènes qui reconnaît l’antigène de surface des œufs en utilisant d’anticorps polyclonaux fluorescents (Fayer et al., 2000).

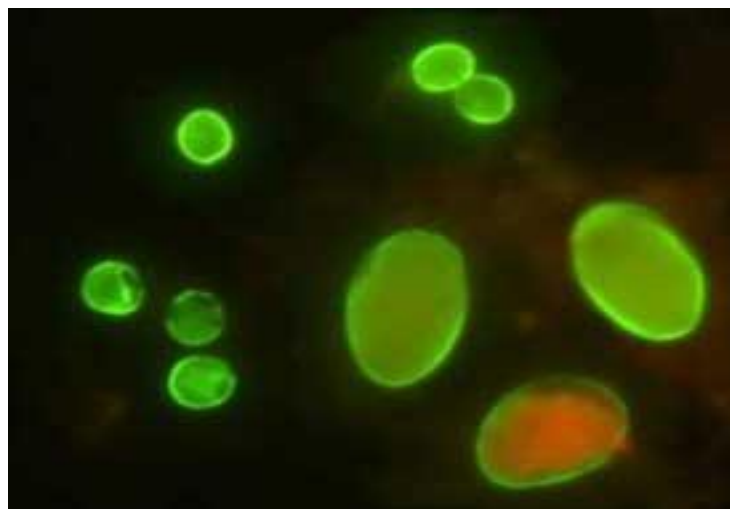


Figure7: Des oocystes de Cryptosporidium révélés par des anticorps immunofluorescents. (Hezla, 2018)

10.5. Diagnostic de biologie moléculaire :

Le parasite est détecté par une technique PCR qui aide à identifier la maladie à ses premiers stades en amplifiant l’ADN parasite du modèle génétique.

(fayer et *al.*, 2000).

11. Le Traitement des cryptosporidies :

Lorsque la maladie se déclare, l'utilisation de traitements médicaux spécifiques suite à l'apparition de symptômes permet de réduire la mortalité et la morbidité ainsi que la sécrétion d'ovules.

11.1 Pour l'homme :

À l'heure actuelle, il n'existe aucun remède efficace pour cette maladie. Beaucoup de molécules ont une efficacité partielle et ne peuvent pas éliminer complètement le parasite (Guyot et *al.* 2012). Car il s'est avéré être une maladie auto-spécifique chez les personnes ayant une immunité. (Crockett et Haas, 1997).

Parmi les traitements, nous mentionnons :

11.1.1. Le nitazoxanide:

Il s'est avéré bénéfique pour le traitement, en particulier chez les patients immunodéficients, à une diminution de la diarrhée de 80 à 90% des cas et les doses proposées sont (Guyot et *al.*, 2012) :

- Dose adulte 500 mg deux fois par jour pendant 3 jours.
- Posologie pédiatrique.
- ✓ 1-3 ans: 100 mg deux fois par jour pendant 3 jours.
- ✓ 4-11 ans: 200 mg deux fois par jour pendant 3 jours. (Derouin, 2010)

11.1.2. La paromomycine

- ✓ Ce médicament inhibe le développement du parasite et assure également la réponse immunitaire tout au long du traitement et la dose de 100 mg est recommandée de prendre une ou deux fois par jour (Derouin, 2010).

11.2 Pour l'animal :

Il n'existe pas de remède convaincant pour cette maladie chez l'animal cependant de nombreuses molécules ont été suggérées (Khelef, 2007) :

Partie bibliographique

11.2.1. Le lactate d'halofuginone :

Il s'agit d'une molécule artificielle appartenant à des quinazolinones connues pour leurs activités anti-maladies. La dose à utiliser est de 100 à 120 µg/kg de poids vif une fois par jour, soit 2 ml d'halocur par 10 kg de poids vif pendant sept jours consécutifs, par voie orale. (Khelef, 2007).

Le lactate d'halofuginone atténue les signes cliniques de diarrhée et réduit l'excrétion des oocystes et le risque de mortalité. Ce produit ne détruira pas toutes les cryptosporidies infectant l'animal, mais limitera leur multiplication (Morin, 2002).

11.2.2 .Le sulfate de paromomycine :

Cette molécule est un antibiotique aminoside, Il a été testé sur les veaux. Elle a diminué l'intensité de la diarrhée et le nombre d'oocystes excrétés par ces derniers en leur administrant une dose variant de 25 à 100mg/kg/j pendant 11 jours. (Khelef, 2007)

11.2.3. Le lasalocide:

C'est un antibiotique ionophore à activité anticoccidienne. Cette molécule a empêché ou supprimé les manifestations cliniques de l'infection. Toutefois, une dizaine de jours après l'arrêt du traitement, l'infection s'est redéclarée. La dose curative utilisée est de 3 à 5 mg /kg/j par voie orale pendant 3 jours. (Morin, 2002)

Le traitement correctionnel est également très important en :

- a) Traitement de la déshydratation par liquide oral ou intraveineux.
- b) Gestion des protecteurs de muqueuses (Villeneuve, 2003).
- a) L'utilisation d'antibiotiques pour lutter contre les maladies d'origine bactérienne ou par des infections bactériennes secondaires (Shahiduzzaman et Dauschies, 2012).

12. La Prévention :

Afin de réduire le risque de transmission, plusieurs mesures préventives devraient être prises en considération.

12.1 Pour l'homme :

Les individus, en particulier ceux qui souffrent d'immunodéficience, devraient éviter toutes les causes d'infection :

Partie bibliographique

Se laver les mains avec l'eau savonneuse (superviser le lavage des mains des enfants) :

- ✓ après usage des sanitaires ou après changement de leurs couches.
- ✓ après un contact avec des animaux ou après nettoyage de leurs excréments.
- ✓ après un contact avec des objets souillés tels que des chaussures qui peuvent être contaminées avec des matières fécales avant de manger, de préparer ou de servir de la nourriture. (Derouin,2010)
- Eviter de boire de l'eau non traitée provenant de lacs, rivières ou toute autre surface d'eau à cause d'une possible contamination par du fumier, peler et rincer tous les fruits légumes ou végétaux qui peuvent être mangés crus .
- Éviter le contact avec des animaux susceptibles d'être contaminés (jeunes veaux) (Guyot et *al.*, 2012).

12.2 Pour l'animal :

La protection des animaux contre le risque d'infection implique plusieurs mesures sanitaires et préventives.

La désinfection des bergeries, avec l'ammoniac 5 et 10 %, l'eau oxygénée à 3% ou le formol à 10%. (Naciri ,1992)

- 1) Les animaux doivent être limités pour réduire le contact entre eux.
- 2) Eviter d'introduire des animaux d'une ferme avec l'état de santé inconnu. (De Graaf et *al.*, 1995).
- 3) Eviter le mélange d'animaux de différents groupes d'âge (Bourgouin ,1996)
- 4) Isoler les animaux malades des animaux en bonne santé.
- 5) Placer les animaux nouveau-nés dans un environnement propre et peu fréquenté (Quilez et *al.*, 1995).

Partie Pratique

Partie pratique

1. Matériel et Méthode

1.1. Présentation de la région d'étude :

Cette étude a été réalisée sur les eaux des différentes localités de la wilaya de Guelma,

1.1.1. Présentation des stations d'échantillonnage :

- **Ain Reggada**

Ain Reggada est une commune de Daira d' Oued Zenati, situé à une l'altitude de 731m et le nombre d'habitants est 7688. caractérise par un climat méditerranéen. La distance entre Ain Reggada et le chef-lieu de wilaya est 51Km.

- **Ain Makhlouf :**

La municipalité d'Aïn Makhlouf est l'une des communes de Guelma. Situé à environ 55 kilomètres du le chef-lieu de wilaya, l'altitude 838m et le nombre d'habitants 12300. Caractérisé par un climat méditerranéen il a un emplacement économique et stratégique.

- **Bouhachana :**

La commune de Bouhachana se trouvant à une altitude de 847m et connue par une population de 5596 habitants.

Le région se caractérise par des activités agricoles surtout basées sur l'élevage des bovins, ovins et même caprins .

2 .Matériel utilisé :

2.1. Matériel biologique :

Notre matériel biologique est exclusivement les eaux des surfaces (l'eau des lacs (l'eau de boisson des animaux) et l'eau de robinet...)

2.2. Matériels de laboratoire

- Les lames
- Les lamelles
- Les boîtes
- Les tubes coniques à centrifuger.
- Portoir

Partie pratique

- Pincés
- Bêcher
- L'eau physiologique
- Micropipette
- L'huile à immersion
- Les filtres de 0.45 μ m de porosité
- Les réactifs :
 - Méthanol pur.
 - Fuchsine phéniquée.
 - Vert malachite à 5% :5g vert malachite + 100ml eau distillé.
 - Acide sulfurique à 2% :2ml d'acide sulfurique + 98ml d'eau distillé.
- appareillage :
 - La rampe de filtration
 - La centrifugeuse
 - Microscope optique

2.3. Matériel de prélèvement :

- Des bouteilles en verre stérilisés.
- Glacière pour le transport des échantillons.

3. méthodes utilisées :

3. 1 .Technique de filtration de l'eau (Ouchene, 2008) (annexe 1)

- 1- Déposer les filtres de 0,45 μ m de porosité dans la rampe de filtration. 2- Faire fonctionner à appareil pour filtrer l'eau.
- 2- Récupérer les filtres et les déposer dans une boîte de Pétri.
- 3- Laver les filtres avec de l'eau physiologique dans un bêcher.
- 4- Verser le contenu du bêcher dans un tube à centrifugation.
- 5- Centrifuger à 2500 tours/minute pendant 5 minutes.
- 6- Récupérer le culot.
- 7- Confectionner un frottis à partir du culot.
- 8- Le frottis coloré selon la technique de Ziehl-Neelsen .

Partie pratique

3.2. Technique de coloration de Ziehl-Neelsen modifiée par Henriksen et Pohlenz :(Henriksen et Pohlenz, 1981) (Guillaume, 2007 ;Belkaid et *al.*, 1992)

C'est une technique spécifique pour la coloration des oocystes de *Cryptosporidium sp.* (Annexe 2).

Confection du frottis : On dépose sur une lame bien à l'aide de pipette pasteur, une goutte du culot de centrifugation

- 1- Laisser le frottis sécher à l'air libre.
- 2- Fixer le frottis par le méthanol pendant 5 minutes.
- 3- Sécher de nouveau.
- 4- Colorer la lame dans un bain de fuchsine phéniquée pendant 1 heure.
- 5- Rinçage sous l'eau du robinet.
- 6- Différencier avec l'acide sulfurique à 2 % pendant 20 secondes.
- 7- Rincer sous l'eau du robinet.
- 8- Colorer par le vert malachite à 5% pendant 5 minutes.
- 9- Rincer de nouveau.
- 10- Sécher à l'air libre.

Observation microscopique : La lecture du frottis coloré se fait au microscope optique au grossissement $\times 40$ puis $\times 100$ (avec l'huile). La lecture doit se faire sur toute la surface de la lame. (annexe 3)

Le diagnostic est dit positif, quand les oocystes de *Cryptosporidium sp.* apparaissent en rouge-vif sur un fond vert (vert malachite), ils se présentent sous forme d'éléments arrondis de 5 à 8 μm de diamètre et renfermant de grosses granulations noirâtres (Belkaid et *al.*, 1992). Il est dit négatif quand aucun oocyste n'est visualisé après observation de 100 champs microscopiques (Khelef et *al.*, 2007).

4. Les Résultats et interprétations:

Nous avons collecté plusieurs échantillons de l'eau de plusieurs points dans des bouteilles bien stérilisées, de trois régions de la wilaya de Guelma.

Par ailleurs, 25 prélèvements ont été acheminés et analysés au laboratoire

Partie pratique

1_ Les résultats concernant la région de Ain Makhoulf




Tableau 2 : Les différentes stations de Ain Makhoulf

La région	Position d'eau	Date du prélèvement	Date d'analyse	La photo	Présente / Absence
Ain Makhoulf	Tafira	29/02/2020	01/03/2020		(-)
	Ain El Grezza	29/02/2020	01/03/2020		(+)
	Ain El Blad	29/02/2020	02/03/2020		(-)
	Ain El Hamra	28/02/2020	02/03/2020		(+)

Partie pratique

	Ain K Saille	29/02/2020	02/03/2020		(-)
	Djnane Morsal	29/02/2020	03/03/2020		(-)
	Ain Houche	29/02/2020	03/03/2020		(-)
	Ain Rahmoni	29/02/2020	03/03/2020		(-)
	El mraydiya	29/02/2020	01/03/2020		(-)

Partie pratique

	Mdjaz EL Bagar	29/02/2020	01/03/2020		(-)
	Ain Maamar	04/03/2020	09/03/2020		(+)
	Ain Mahmoudi	04/03/2020	09/03/2020		(+)

Dans la région de Ain Makhoul nous avons collectés 12 échantillons issus de différents origines. L'analyse de laboratoire de détecter la présence de *C. parvum* dans Ain Elgrazza, Ain El Hamra, Ain Maamar et Ain Mahmoudi.



Partie pratique

2. Les résultats concernant la région d'Ain Raggada

Tableau3 : Les différents stations d'Ain Raggada .

Ain Raggada	Oued Hdjar El Mrakab	27/02/2020	01/03/2020		(-)
	Ain Chawech	29/02/2020	02/03/2020		(-)
	Ain Goumiya	28/02/2020	03/03/2020		(-)
	Salawa Anona	08/03/2020	09/03/2020		(-)
	Oued EL Dyaba	29/02/2020	02/03/2020		(-)

Partie pratique

	Oued Kaf Hmama	28/02/2020	03/03/2020		(-)
	Ain El Firma	27/02/2020	01/03/2020		(+)

_ Que sur les 7 prélèvements effectués sont l'échantillon d'Ain EL Firma était positif lors de l'observation microscopique.

3 .Les résultats concernant la région de Bouhachana

Tableau 4 : Les différentes stations de Bouhachana

Bouhachana	Ain Souda	27/02/2020	01/03/2020		(-)
	Ain Marzoug	04/03/2020	09/03/2020		(+)
	Rass Elma	28/02/2020	01/03/2020		(-)
	Ain Ktoun	29/02/2020	02/03/2020		(-)

Partie pratique

	Ain Awicha	27/02/2020	01/03/2020		(-)
	Ain Ftouh	27/02 /2020	01/03/2020		(-)

_ La présence d'oocyste de *C .parvum* dans l'eau d'Ain marzoug.

Partie bibliographique

Globalement l'analyse de 25 échantillons issus des trois régions d'étude nous a permis de détecter la contamination de 6 échantillons, représentant 24% du total des prélèvements (figure8).

Les stations de la région d'Ain Makhoulouf sont plus touchées, comparativement à celle d'Ain Reggada et Bouhachana .

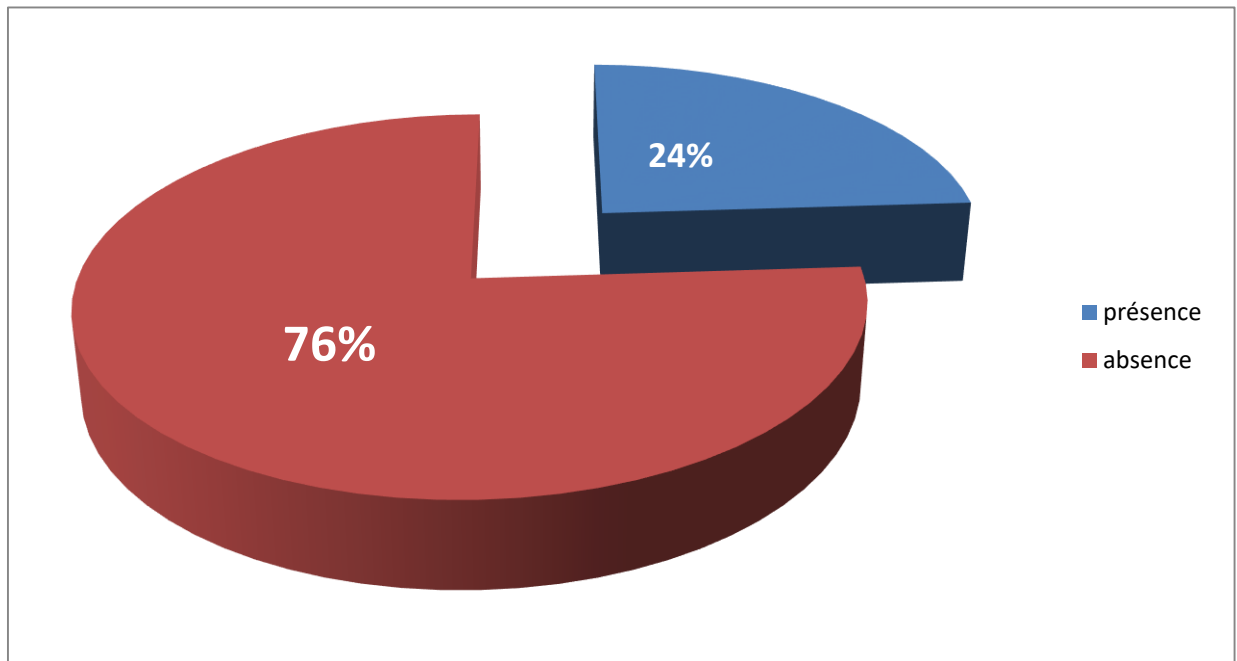


Figure 8 : contamination des eaux des régions d'étude par le Cryptosporidium.

Conclusion

Conclusion

Le parasite du genre *Cryptosporidium* est à l'origine d'une infection intestinale chez les animaux et chez les humains à travers le monde. L'infection par ce parasite touche en particulier les jeunes enfants et les patients immunodéprimés, que les sujets sains.

Basé dans notre étude sur le concept de la maladie de la Cryptosporidiose et les facteurs qui se préparent à l'infection nous avons analysé 25 prélèvements d'eau (sources d'eau, étangs) de différentes régions de la wilaya de Guelma qui sont respectivement Ain Makhoulouf, Ain Reggada et Bouhachana, pour détecter la présence ou l'absence des oocystes de *Cryptosporidium* en effet, sur les 25 prélèvements effectués, nous avons enregistré un pourcentage de 24% de contamination par rapport aux autres échantillons. La comparaison entre les trois régions montre que la région d'Ain Makhoulouf est plus touchée par *C.parvum* que les deux autres régions, à savoir Ain Reggada et Bouhachana.

Le parasite est caractérisé par la haute résistance aux conditions environnementales et même divers désinfectants, rendant son élimination complètement difficile, et traduit par l'absence de vaccin et de traitement efficace spécifique, ce qui oblige les responsables de secteur sanitaire aussi bien humain que vétérinaire de suivre les mesures préventives et sanitaires nécessaires, afin de préserver les eaux de surface de bonne qualité .

Références

Références

A **Fssa.** (2002). Rapport d'expertise sur les infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau : évaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium* sp. 185 pp

Anderson BC. Most heat inactivation of *Cryptosporidium* sp. Am J Pub Health (1985) ; 75 : 1433-4.

Areeshi, M., Dove, W., Papaventsis, D., Gatei, W., Combe, P., Grosjean, P., Leatherbarrow, H., Hart, C.A. (2008). *Cryptosporidium* species causing acute diarrhea in children in Antananarivo, Madagascar. Ann. Trop. Med. Parasitol. 102, 309-315

Anofel. (2014). Amoebose, Polycopié national. Université Médicale Virtuelle Francophone, Paris, p30.

Appelbee A.J., Thompson R.C.A., Olson M.E., (2005). Giardia and Cryptosporidium in mammalian wildlife-current status & future needs, Trends in parasit.,21(8),370-376.

B **ARR F.** (1997) Cryptosporidiosis. *J. Small Anim. Pract.*, **38** (7) : 319-320.
BARKAT Mohamed Ayoub, **BENAKOUCHE** Nabila. (2017). Enquête sur la cryptosporidiose des ruminants par Questionnaire auprès des vétérinaire dans région de Centre. UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA des Sciences Vétérinaire s. p 28

Belkaid, Tabet Derraz, Zenaidi, Hamrioui. (1992). Cours De Parasitologie (Tome Protozooses). Office des publications universitaires. Alger.192-205.p244.

Bonnina., Camerlynck P . (1992) Cryptosporidies-cryptosporidioses Edition techniques-encycle. Med. Chir. (Paris, France), maladies infectieuses 8-501-A-10.; 6 p.

Bonnina A, Camerlynck P (1989). Cryptosporidiose humaine - Aspects épidémiologiques et cliniques. Méd. Maladies Infect. 19, 35-41.

Bourgouin H. (1996). « La place de la cryptosporidiose dans les maladies néonatales du Veau en Correze ». Bulletin des GTV, n° 2. 19-41.

Current WL, Garcia LS. Cryptosporidiosis. Clin. Microbiol. Rev. 1991 ; 4 (3) :325-58

CROCKETT C.S & HAAS C-N. (1997). Understanding protozoa in your Watershed. J. Am. Water Works Assoc., 89: 62- 73.

Chen XM, Keithly JS, Paya CV.(2002), LaRusso NF. Cryptosporidiosis. N.Engl.J .Med.346(22): 1723-31

Chermette R. ET BOUFASSA-OUZROUT S.(1988). Cryptosporidiosis -A Cosmopolitan Disease in Animals and Man. *Vet. Parasitology*, 35 : 179-182

Campbell I, Tzipori AS, Hutchison G, Angus KW. (1982);Effect of disinfectants on survival of *Cryptosporidium* oocysts. *Vet.Rec.* 111 (18):414-5.

CHARTIER C, PARAUD C (2010). La cryptosporidiose des ruminants. *Bull. GTV*, 52, 83-92.

Daignault, P. A. (2007). Ce qu'il faut savoir de la cryptosporidiose .*Médecine Vétérinaire*.44 _45.

D'ambrine. G (2001), Rôle de l'interféron- γ dans la réponse immunitaire mucoale à l'infection par *Cryptosporidium parvum* chez la souris. UNIVERSITE FRANÇOIS RABELAIS TOURS p 9_10

De Graaf, D.C., Vanopden bosch, E., Ortega. Mora, L.M., Abbassi, H., Peeters, J.E.(1999).<<A review of the importance of cryptosporidiosis in farm animals>> .*Int J Parasitol* 29, 1269.1287.

DEROUIN F., ELIASZEWICZ M., POUILLOT R., ROZE S. (2002) Rapport sur les « Infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau » : « Evaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium sp.* » AFSSA [<http://www.afssa.fr/Documents/EAUX-Ra-Crypto.pdf>] (consulté le 13 novembre)

DEROUIN.(2010). Eau et parasites : *Cryptosporidium*, Isospora et Cyclospora. Laboratoire de Parasitologie-Mycologie Faculté Denis Diderot/Hôpital Saint-Louis, Paris,France.p18

Diaz- Pedraza, S., Amar, C., Iversen, A. M., Stanley, P. J., McLauchlin, J.(2001). Unusual *Cryptosporidium* species recovered from human faeces: first description of *Cryptosporidium felis* and *Cryptosporidium* 'dog type' from patients in England. *Journal of Medical Microbiology* 50, 3: 293-296.

Díaz, P., Quílez, J., Robinson, G., Chalmers, R.M., Díez-Baños, P., Morrondo, P.(2010). a. Identification of *Cryptosporidium* Xiao in diarrhoeic goat kids (*Capra hircus*) in Spain. *Vet. Parasitol.* 172,132-134

Doron , M,(2000). *Cryptosporidium* l'environnement aquatique :conséquences pour les eaux de distribution ,office international de l'eau ,limoes

Elwin K, Hadfield SJ, Robinson G .(2012).Chalmers RM. The epidemiology of sporadic human infections with unusual cryptosporidia detected during routine typing in England and Wales, 2000-2008. *Epidemiol Infect*; 140(4):673 -83.

Fayer, R., Morgan, U., Upton, S. J.(2000). Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. *International Journal for parasitology* 30,1305-1322.

Fayer, R., Xiao, L.(2007). *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. second ed. CRC Press, Boca Raton.

Fayer, R., Trout, J.M., Graczyk, T.K., Farley, C.A., and Lewis, E.J. (1997)b. The potential role of oysters and waterfowl in the complex epidemiology of *Cryptosporidium parvum*. *Int. Symp. Waterborne Cryptosporidium Proc. AWWA, Newport Beach, California.*

Guillaume, V. (2007).Parasitologie auto-évaluation Manipulations.De boeck et larcier Belgique.152-184.p163

Guyot, K., Sarfati, C., et Derouin, F. (2012). Actualités sur l'épidémiologie et le diagnostic de la cryptosporidiose. *feuilles de Biologie*, 304(9), 21-29.

Hezla Mohammed Fawzi.(2018).ETUDE BIBLIOGRAPHIQUES SUR LA CRYPTOSPORIDIOSE CHEZ LES CHEVREUX. Université de Blida institut de vétérinaires.

KHELEF, D. (2007). Enquête épidémiologique sur les diarrhées neonatales du veau dans certains élevages du centre et de l'est de l'ALGERIE et essai de prophylaxie (Doctoral dissertation, INA). P 62 _64

Meisel ,j.l .,perara,D.R.,Meligro, C.,Rubin , C.E. (1976). overwhelming watery diarrhea associated with *a Cryptosporidium* in an immunosuppressed patient . Gastroenterology 70, 1156 . 60.

Manent-Manent, M. (2014). Moyens De Lutte Thérapeutique Contre La Cryptosporidiose : Actualités Et Perspectives. École Nationale Vétérinaire D'alfort.

Morin.R.(2002) Cryptosporidiose Chez Les Ruminants. Www.Bibli.Vet Nantes.Fr/These/ Morin02-148/Biblio.Pdf

MAC Kenzie, W.R., Hoxie, N.J., Proctor, M.E., Gradus, M.S., Blair, K.A., Peterson, D.E., Kazmierczak, J.J., Addiss, D.G., Fox, K.R., Rose, J.B., Davis, J.P.(1994).A massive outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium infection transmitted through the public water supply .The New England Journal of Medicine 331,161-167

Naciri M, Lacroix -Lamande S, Laurent F .(2007). La cryptosporidiose chez les jeunes ruminants non sevrés le pouvoir pathogène de *Cryptosporidium parvum*. Nouv pract Vét élevage et santé,

Naciri.(1992), La cryptosporidiose. Importance de la contamination de l'eau. INRA Productions Animales, Paris: INRA, 5 (5), pp.319-327.

NIME, F.A., Burke, J-D., Page, D-L., Holscher, M.A, Yardely, J-H. (1976). (Acute enterocolitis in a human being infected. with the protozoan *Cryptosporidium*. Gastroenterology), , 70,592.598

O'DONOGHUE.(1995).*Cryptosporidium* and cryptosporidiosis in man and animals-international journal for parasitology, 25,2,139-95

Ouchene, N., Ouchene-Khelifi, N. A., Aissi, M., et Benakhla, A. (2012). Prévalence de *Cryptosporidium spp.* et *Giardia spp.* chez les bovins de la région de Sétif en Algérie. Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux, 65(3-4).

Okhuysen, P.C., Chappell, C.L. (2002). *Cryptosporidium* virulence determinants are we there yet? Int. J. Parasitol. 32, 517-525.

Peta L clode ,wan H.koh ,R ,C ;andrew thompson . (2015).life without a host cell :what is *cryptosporidium*.

Pohlenz J, Moon HW, Cheville NF, Bermick WJ.(1978). Cryptosporidiosis as a probable factor in neonatal diarrhea of calves. J.Am. Vet.Med.Assoc.; 172(4):452-7.

PARAUD C, CHARTIER C (2012). Cryptosporidiosis in small ruminants. Small Ruminant Res., 103, 93-97.

Quilez J., Ares-Mazas E., Sanchez-Acedo C. ; Delcacho E., Clavel L A., Causape A.C. (1996).« Comparison of oocyst shedding and the serum immune response to *Cryptosporidium parvum* in cattle and pigs ».Parasitology Research, , 82 (6). 529-534.

Quílez, J., Torres, E., Chalmers, R.M., Hadfield, S.J., del Cacho, E., Sánchez-Acedo, C., 2008. *Cryptosporidium* genotypes and subtypes in lambs and goat kids in Spain. Appl. Environ. Microbiol. 74, 6026-6031.

Robinson G, Elwin K, Chalmers RM .(2008). Unusual Cryptosporidium genotypes in human cases of diarrhea. *Emerg Infect Dis* 14(11):1800-2

ROYER SOPHIE .2015 . détection et caractérisation moléculaire de Cryptosporidium de diarrhée néonatales chez le veau dans une clientèle allaitante , 73.43

Ripert, C., Guyot, K. (2003). Cryptosporidiose. In *Epidemiologie des maladies parasitaires* vol. 3, pp. 269-297. Editions médicales internationales

Ryan, U. M., Bath, C., Robertson, I., Read, C., Elliot, A., Mcinnes, L., Traub, R., Besier, B. (2005). Sheep may not be an important zoonotic reservoir for Cryptosporidium and Giardia parasites. *Appl. Environ. Microbiol.* 71, 4992-4997.

Santín, M., Trout, J., Xiao, L., Zhou, L., Greiner, E., Fayer, R. (2004). Prevalence and age related variation of Cryptosporidium species and genotypes in dairy calves. *Vet. Parasitol.* 122, 103-117

Slapeta, J.(2009). Centenary of the genus Cryptosporidium: from morphological to molecular species identification In: *Giardia and Cryptosporidium: From molecules to disease*, M.G. Ortega-pierres, S

Slavin D.(1955). *Cryptosporidium meleagridis* (sp. nov.).] *Comp Pathol Ther*; 70 : 592-
SHAHIDUZZAMAN M, DAUGSCHIES A (2012). Therapy and prevention of cryptosporidiosis in animals. *Vet. Parasitol.*, In press

Tzipori S. cryptosporidiosis in animals and humans. *Microbiol rev* 1983 ; 47 :84-96

TZIPORI, S., GRIFFITHS, J.K (1998) .- Natural history and biology of *Cryptosporidium parvum*.- *Advances in Parasitology* , **40**, 5-36.

V **aligurova, A.**, Jirku, M., Koudela, B., Gelnar, M., Modry, D., Slapeta, J. (2008). Cryptosporidia : epicellular parasites embraced by the host cell membrane. *Int. J. Parasitol.* 38, 913-922.

Villeneuve, A. (2003). Les zoonoses parasitaires, l'infection chez les animaux et chez l'homme. Les Presses de l'Université de Montréal. 28-50. Canada.

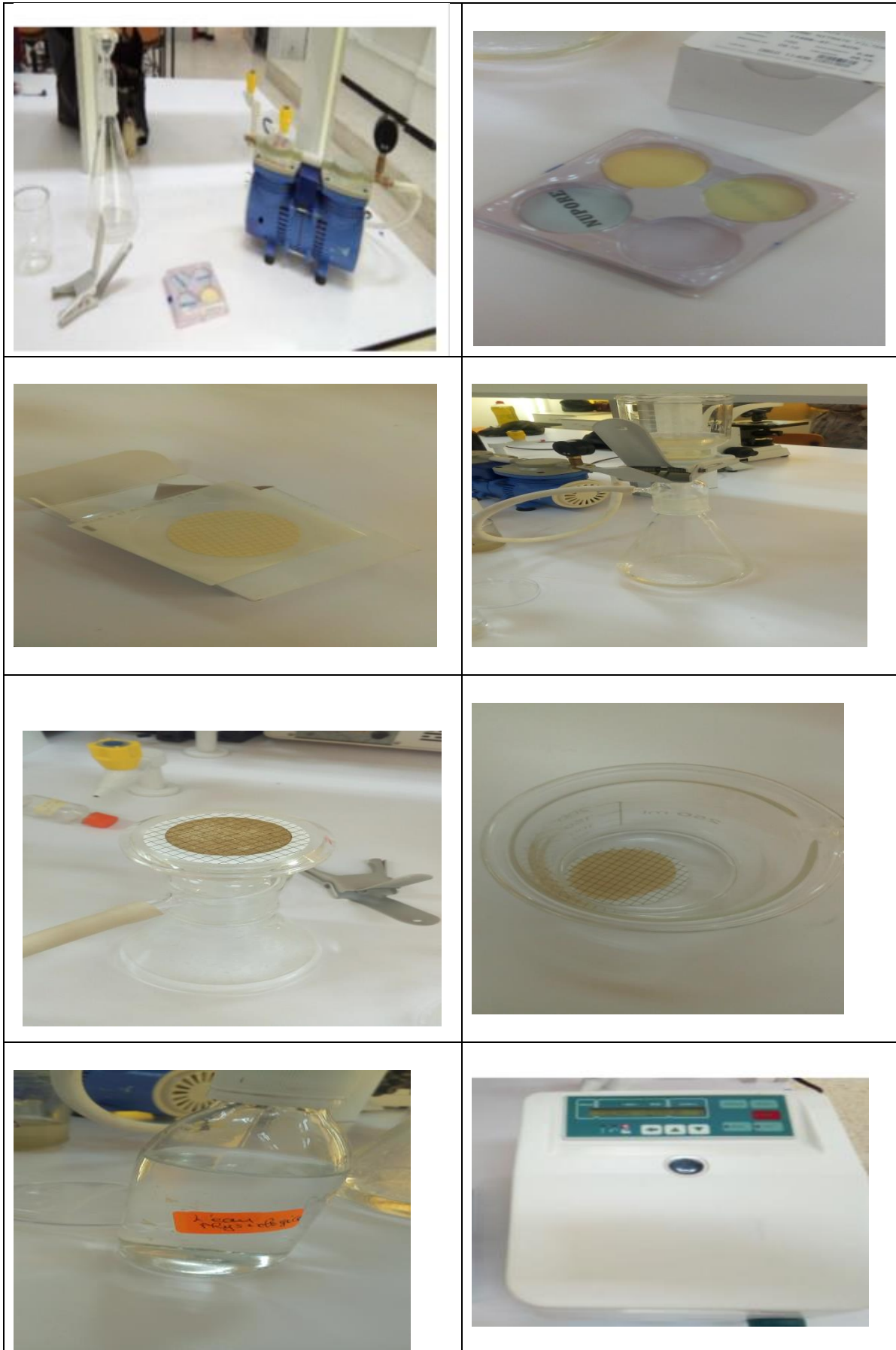
W **eisburger WR**, Hutcheon DF, Yardley JH, Roche JC, Hillis WD, Charache P. (1979). Cryptosporidiosis in an immunosuppressed renal transplant recipient with IgA deficiency. *Am J Clin Pathol* 72: 473-8.

X **iao, L.** (2010). Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. *Exp. Parasitol.* 124, 80-89.

Annexes

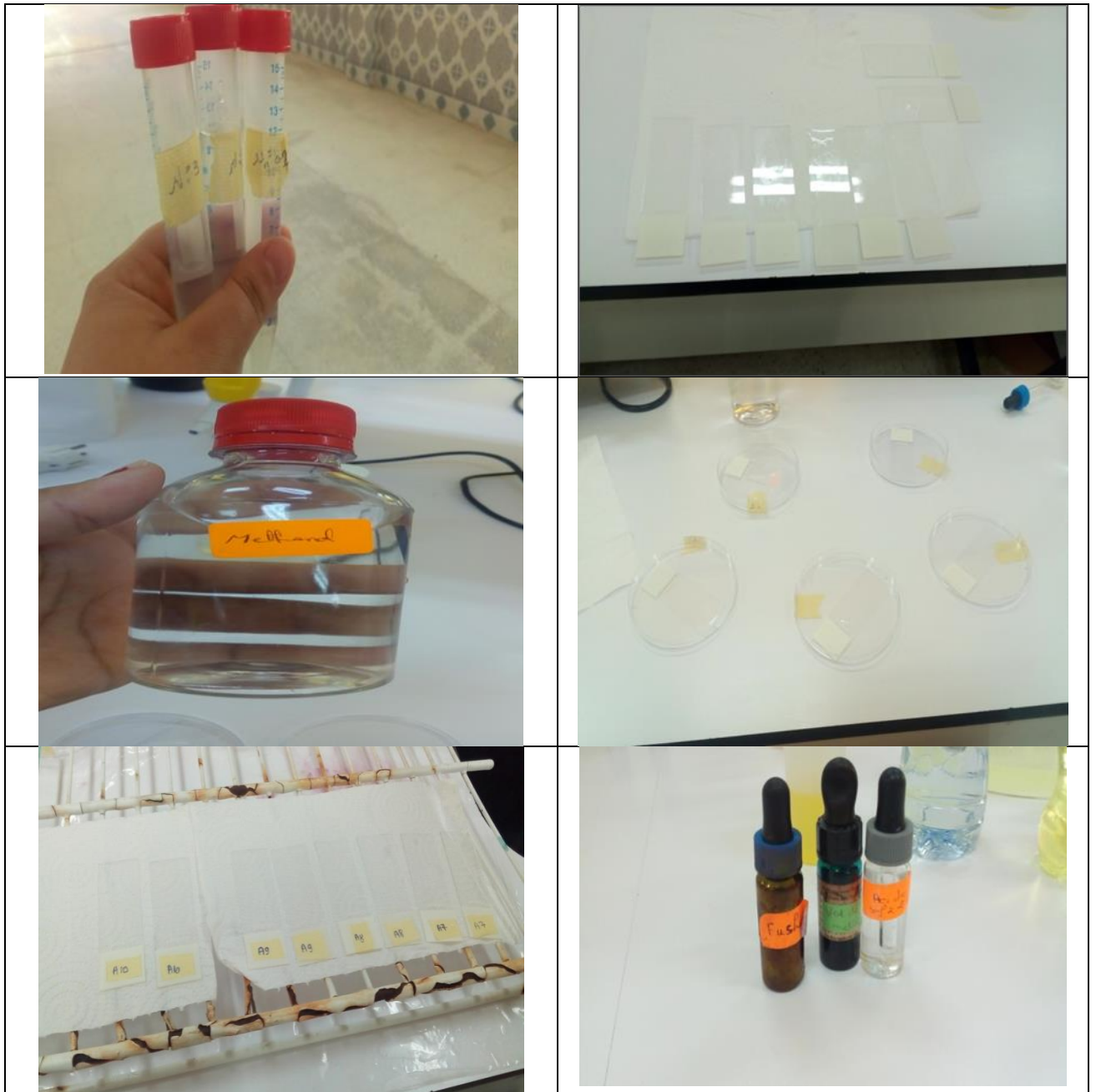
Les Annexes

Annexe 1 : Technique de filtration de l'eau.

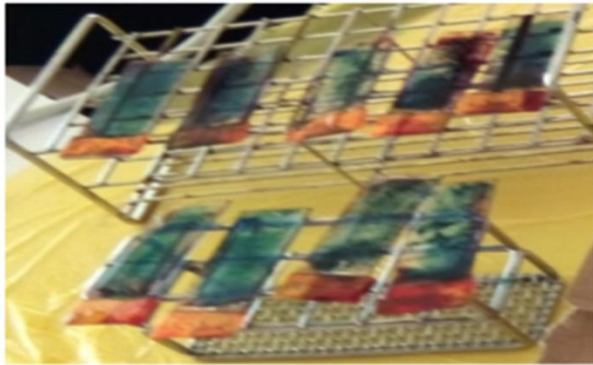
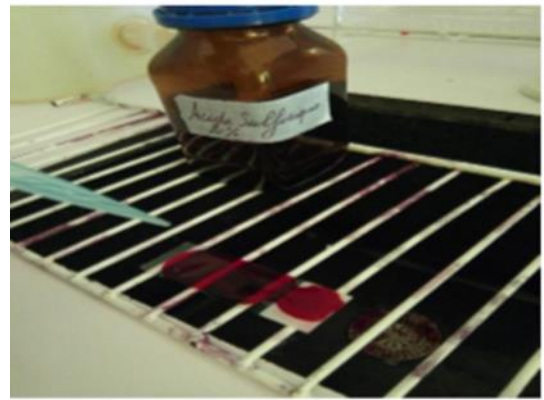


Les Annexes

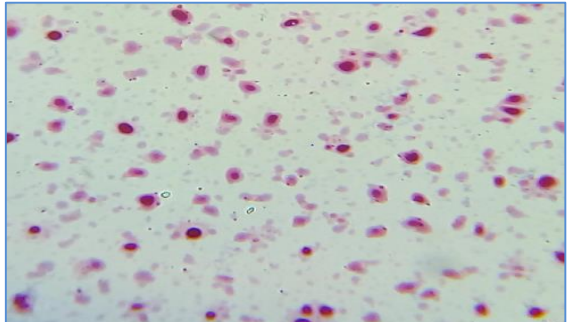
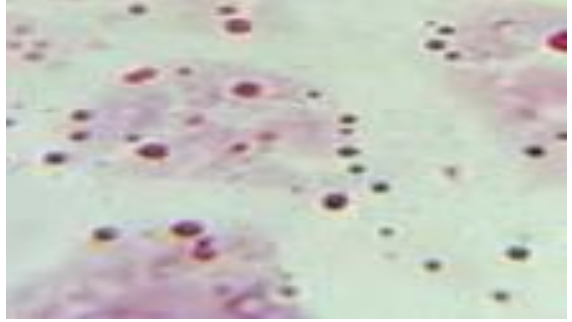
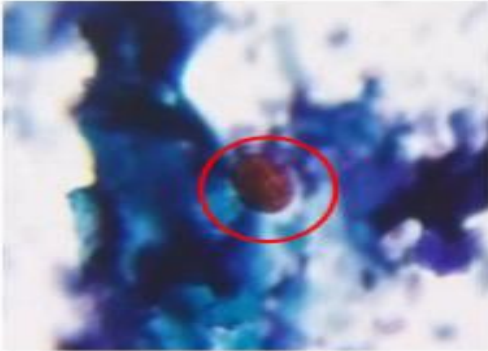
Annexe2 : La technique de Ziehl-Neelsen



Les Annexes



Annexe 3 : Observation des frottis d'eau.

	
<p>Observation des oocystes à l'objectif X40</p>	
	
<p>Observation des oocystes à l'objectif X100</p>	



Résumé

La Cryptosporidiose est une zoonose opportuniste cosmopolite causée par diverses espèces appartenant au genre *Cryptosporidium*, qui infecte les cellules épithéliales du tractus gastro-intestinal d'un grand nombre de Vertébrés, y compris l'homme. Les espèces qui parasitent le plus fréquemment l'homme sont *Cryptosporidium parvum* (*C.parvum*) et *Cryptosporidium hominis*(*C. hominis*) , leurs oocystes sont la forme de résistance et de dissémination du parasite. Par conséquent, depuis quelques décennies, la recherche s'est intéressée à la découverte de composés chimiques capables de traiter la cryptosporidiose efficacement. Cependant, à l'heure actuelle, les solutions à disposition des professionnels de la santé reposent essentiellement sur un traitement symptomatique et sur des mesures préventives, le mode de transmission de cette infection est oro-fécal, soit par contact direct avec un sujet infecté soit indirectement par ingestion d'oocystes contaminants l'eau ou les aliments.

L'objectif de notre étude est d'analyser des eaux de la région de la wilaya de Guelma, afin d'évaluer leurs qualités, par la présence ou l'absence d'oocyste de *Cryptosporidium* pour estimer le taux d'infection par ce parasite au niveau de trois régions de la wilaya de Guelma (Ain Makhoulouf, Ain Reggada et Bouhachana)

Mots-clés : Cryptosporidiose, eau, Guelma, *C .parvum*, Des oocystes, Ziehl-Neelson.

Abstract

Abstract

Cryptosporidiosis is a cosmopolitan opportunistic zoonosis caused by various species belonging to the genus *Cryptosporidium*, which infects the epithelial cells of the gastrointestinal tracts of a large number of vertebrates, including humans. The species that most frequently parasitize humans are *Cryptosporidium parvum* (*C.parvum*) and *Cryptosporidium hominis* (*C. hominis*), their oocysts are the form of resistance and spread of the parasite. Consequently, for some decades, research has focused on the discovery of chemical compounds capable of treating cryptosporidiosis effectively. However, at present, solutions available to healthcare professionals are essentially based on a symptomatic treatment and preventive measures, the mode of transmission of this infection is fecal-oral, either through direct contact with an infected subject or indirectly by ingestion of oocysts contaminating water or food.

The objective of our study is to analyze the waters of the wilaya region of Guelma, in order to assess their qualities, by the presence or absence of oocyst of *Cryptosporidium* to identify the rate of infection with this parasite at the level of three different points across the wilaya of Guelma (Ain Makhlouf, Ain Reggada and Bouhachana).

Keywords: Cryptosporidiosis, water, Guelma, *C .parvum*, oocysts, Ziehl-Neelson.

المخلص

كريبتوسبورديوسيس هو مرض حيواني المنشأ عالمي الانتهازي يسببه مختلف الأنواع التي تنتمي إلى جنس الكريبتوسبورديوم، الذي يصيب الخلايا الظهارية الجهاز الهضمي لعدد كبير من الفقاريات، بما في ذلك البشر. الأنواع التي تتطفل على البشر في أغلب الأحيان هي *Cryptosporidium parvum* (*C.parvum*) و *Cryptosporidium* (*C. hominis*)، فإن البويضات الخاصة بهم هي شكل مقاومة وانتشار الطفيلي. وبالتالي، بالنسبة للبعض عقود، ركزت الأبحاث على اكتشاف المركبات الكيميائية قادرة على علاج كريبتوسبورديوسيس بشكل فعال. ومع ذلك، في الوقت الحاضر تعتمد الحلول المتاحة لمتخصصي علاج الأعراض والتدابير الوقائية، طريقة انتقال الرعاية الصحية بشكل أساسي على أو هذه العدوى برازية -شفوية، إما من خلال الاتصال المباشر مع شخص مصاب أو بشكل غير مباشر عن طريق تناول البويضات التي تلوث الماء أو الطعام.

الهدف من دراستنا هو تحليل مياه منطقة ولاية قالمه، من أجل تقييم صفاتها، من خلال وجود أو عدم وجود البويضة كريبتوسبورديوم للتعرف على معدل الإصابة بهذا الطفيل أخذنا عينات المياه على مستوى ثلاثة نقاط مختلفة عبر ولاية قالمه (عين مخلوف وعين رقادة وبوحشانة)

الكلمات المفتاحية: زيل نيلسون Cryptosporidiosis، الماء، قالمه، C. بارفوم، بيض