

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE

Projet de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

Prévalence de *Giardia* spp. chez les chevaux dans la jumenterie de Tiaret.

Présenté par : M^{lle} BELAID Chaimaa

Soutenu le : 25/09/2018

Devant le jury composé de :

- Président :	P ^r .AISSI M.	Professeur	ENSV-Alger
- Promoteur :	D ^r .BAROUDI Dj.	MCA	ENSV-Alger
- Examinatrice 1 :	D ^r .BOUHAMED R.	MAA	ENSV-Alger
- Examinatrice 1 :	D ^r .MARNICHE F.	MCA	ENSV-Alger

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements et dédicaces





Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier Dieu le tout puissant clément et miséricordieux qui m'a donné la force, le courage et la patience afin que je puisse accomplir ce modeste travail.

En second lieu je tiens à remercier mon encadreur Mr : BAROUDI Djamel pour sa disponibilité, ses précieux et judicieux conseils, son bon esprit de compréhension et surtout de coopération et son aide durant toute la période du travail.

J'exprime toute ma reconnaissance à Pr. AISSI Meriem pour avoir bien voulu accepter de présider le jury de ce mémoire.

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail en vue de l'enrichir par leurs propositions.

Je tiens aussi à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

- *Dr BOUHAMED Radia, qui m'a beaucoup appris sur la microbiologie elle a, en outre partagé ses connaissances et expériences dans ce milieu, tout en m'accordant sa confiance.*
- *Dr MARNICHE Faiza qui a été toujours à mes côtés et qui m'a inspiré la confiance et la patience, et surtout ses conseils, qui ont alimenté ma réflexion.*
- *Mr. Saadi et Mr. Yacine qui ont été constamment disponibles à m'apporter les outils indispensables et nécessaires à la conduite de cette tâche.*
- *Le personnel du service audiovisuel et celui de la bibliothèque qui, à leur tour, n'ont pas cessé d'être présents par leurs précieux services.*

J'adresse aussi mes sincères remerciements à tout le personnel de la jumenterie de ChaouChaoua de Tiaret qui a accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.



Dédicaces

Je dédie ce mémoire à :

A ALLAH, le très Haut, le très Grand, le Clément, L'Omniscient, l'Omnipotent. Le Tout Puissant, le très miséricordieux d'avoir permis à ce travail d'aboutir à son terme. Au PROPHETE MOHAMED paix et salut sur lui.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance...aussi c'est tout simplement que je dédie ce mémoire à ma mère

Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

Ta patience sans fin, ta compréhension et tes encouragements sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter.

Ma mère je t'aime à jamais, tous mes chemins de vie mènent à toi.

Aucun dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi mon Père

Vous avez fait plus qu'un père puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études, homme modeste, humble, l'admiration que j'ai pour toi est sans limite

Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferais toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, bonheur et longue vie pour que je puisse te combler à mon tour.

tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

A la prune de mes yeux, celle qui n'a jamais économisé un souffle et à tout donné pour me protéger et me soutenir qu'elle me voit toujours réussir et qu'elle voulait tellement me voir vétérinaire. A toi ma chère grande mère....

*A ma très chère sœur KHAYRA, son mari MOHAMED et ses enfants KHALIL,
MANAR, TASNIM et ISMAIL*

*Ma chère sœur KHAYRA, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement,
l'amour et l'affection que je porte pour toi. Tu as fait plus qu'une sœur puisse faire pour que
sa sœur suive le bon chemin dans sa vie et ses études.*

*A ma très chère soeur TIMO mon ange gardien et ma fidèle accompagnante dans les
moments les plus délicats de cette vie mystérieuse .*

Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

*A mes chères frères YACINE, KADI, ISLAM et BASSOUTA je vous aime beaucoup. Que
dieu les garde pour moi .*

A la personne qui ma donner l'amour , a toi Kadi . Merci d'avoir été près de moi.

A toutes la familles Belaid ,Chenaifi ,Amrane, Dahou et Saala.

*A mes amies Salîha, Ibtissam, Safaa, Amina, Mimouna, Marwa, Safia et toutes mes amies
de EL-Alia et de l'ENSV.*

Liste des abréviations

G : *Giardia*.

VSP : *variant-specific surface proteins*.

VIH: *l'immunodéficience humaine*.

(+) : *positif*.

(-) : *négatif*.

° C : *Degré Celcius*.

µm: *micromètre*.

NaCl : *chlorure de sodium*.

aa : *acides aminés*.

IgG : *immunoglobulines de type G*.

IgA : *immunoglobulines M*.

PCR : *Polymérase Chain Réaction*.

ELISA : *Enzymes-linked Immunosorbent Assay*.

PH: *point Hydrogène*.

IF : *Mercuriothiolate Iode Formol*.

g : *gramme*.

MEB : *Microscope Electronique a Balayage*.

Kg : *Kilo gramme*.

ml : *millilitre*.

ADN : *Acide Désoxyribonucléique*.

S : *selles*.

Liste des figures

Partie bibliographique

Figure 01 :	trophozoïte de <i>Giardia duodenalis</i> .	04
Figure 02 :	kyste de <i>Giardia duodenalis</i> .	04
Figure 03 :	la division de trophozoïtes de <i>Giardia duodenalis</i> imagés par une microscopie électronique à balayage.	07
Figure 04 :	Cycle évolutif de <i>Giardia</i> chez les chevaux.	10
Figure 05 :	Schéma de fixation de trophozoïte de <i>Giardia</i> à la surface de l'entérocyte.	13
Figure 06 :	trophozoïtes de <i>Giardia intestinalis</i> fixés sur la muqueuse intestinale.	14

Partie expérimentale

Figure 07 :	Carte géographique de la wilaya de Tiaret.	19
Figure 08 :	La jumenterie de Tiaret.	20
Figure 09 :	Matériels utilisés pour les prélèvements des matières fécales.	22
Figure 10 :	matériels utilisée au laboratoire (photos originales).	24
Figure 11 :	réactifs utilisée au laboratoire (photos originales).	24
Figure 12 :	Protocole de prélèvement des selles (photos originales).	27
Figure 13 :	photos originales démenstrant les étapes de la technique de Ritchie simplifiée.	32
Figure 14 :	Kyste de <i>Giardia</i> spp. vu au microscope optique G x40(Photo originale, BELAID, 2018).	33

Liste des tableaux

Partie bibliographique :

Tableau01	Taxonomie simplifiée du genre <i>Giardia</i>	05
Tableau02	Assemblages de <i>Giardia intestinalis</i> et espèces hôtes associées	06

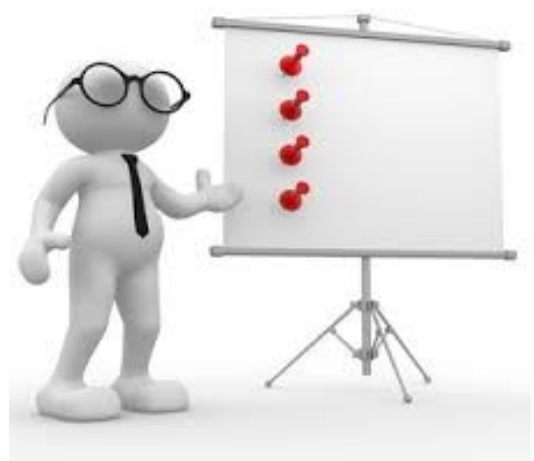
Partie expérimentale :

Tableau03	Résultat global de la prévalence de <i>Giardia</i> spp.dans la jumenterie de Tiaret.	33
Tableau04	variation de la prévalence de <i>Giardia</i> spp.dans la jumenterie de Tiaret en fonction de l'âge.	34
Tableau 05	variation de la prévalence de <i>Giardia</i> spp.dans la jumenterie de Tiaret en fonction du sexe.	34
Tableau06	variation de la prévalence de <i>Giardia</i> spp.dans la jumenterie de Tiaret en fonction du statut clinique.	35
Tableau07	variation de la prévalence de <i>Giardia</i> spp.dans la jumenterie de Tiaret en fonction de la saison.	36

Liste des annexes

1. Fiche de renseignements (originale 2018).
2. Test rapide immuno-chromatologique pour la détection de cryptosporidies et de *Giardia*.
3. Photos originales présentent la jumenterie de Tiaret 2018.
4. Le contenu du tube se répartit en 4 couches après Centrifugation Laboratoire parasitologie à l'ENSV (photo originale 2018)

Sommaires



SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
<u>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</u>	
I. Etude du parasite.....	03
I.1. Historique	03
I.2. Morphologie du parasite.....	03
I.2.1. La forme végétative.....	03
I.2.2. La forme kystique	03
I.3. Taxonomie.....	05
I.4. Espèces et assemblages du parasite.....	05
I.5. Biologie du parasite.....	06
I.5.1. Habitat.....	06
I.5.2. Nutrition et métabolisme.....	07
I.5.3. Reproduction et génome	07
II.5.3.1. Multiplication.....	07
II.5.3.2. Matériels génétiques.....	08
I.5.4. Moyens de défense.....	08
I.6. Résistance	08
II. LA GIARDIOSE chez les équidés.....	09
II.1.Importance de la giardiose chez les chevaux.....	09
II.2.Épidémiologie.....	09
II.2.1. Cycle biologique.....	09
II.2.2. Répartition géographique	10
II.2.3. Prévalence.....	10
II.2.4. Source du parasite.....	11
II.2.5. Mode de Transmission.....	11
II.2.6. Facteurs de réceptivité et de sensibilité	12
II.2.6.1. Facteurs extrinsèques.....	12
II.2.6.2. Facteurs intrinsèques.....	12
II.3.Pathogénie.....	12

II.4.Symptômes et lésions	14
II.4.1. Symptômes.....	14
II.4.2. Lésions	14
II.5.Diagnostic	15
II.5.1. Diagnostic épidémio-clinique (suspicion)	15
II.5.2. Diagnostic de laboratoire (confirmation).....	15
II.5.2.1. Techniques microscopiques	15
II.5.2.2. Techniques immunologiques.....	16
II.5.2.3. Techniques moléculaires	16
II.6.Traitement.....	16
II.6.1. Traitement spécifique.....	16
II.6.2. Traitement symptomatique.....	17
II.7.Prophylaxie.....	17
II.8.La giardiose chez les chevaux et le potentiel zoonotique	17
<u>PARTIE EXPERIMENTALE</u>	
I. Objectifs.....	19
II. Matériels et méthodes	19
II.1. méthodologie de l'étude :.....	19
II.1.1. Description de la région d'étude	19
II.1.2. Description d'élevage d'étude.....	20
II.1.3. Echantillonnage.....	21
II.2. Matériels	21
II.2.1 Matériels utilisés pour les prélèvements des matières fécales	21
II.2.2 Matériels utilisées au laboratoire.....	21
II.2.3. Réactifs	22
II.3. Méthodes.....	25
II.3.1. Méthode de prélèvement des matières fécales	25
II.3.2. Méthode utilisée au laboratoire	25
II.4. Analyses statistiques.....	32
III. Résultats et discussion	33
III.1. Résultats	33
III.1.1. Prévalence globale.....	33

III.1.2. Variation de Prévalence en fonction de l'âge.....	34
III.1.3. Variation de Prévalence en fonction du sexe	34
III.1.4. Variation de Prévalence en fonction du statut clinique.....	35
III.1.5. Variation de Prévalence en fonction de la saison.....	35
III.2. Discussion.....	37
CONCLUSION	
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

Introduction



INTRODUCTION

Giardia duodenalis est un pathogène important pour l'homme et pour un large éventail d'animaux (ROBERTSON, 2009 ; FENG et XIAO, 2011). Ce parasite est impliqué dans les diarrhées et la perte de poids, entraînant des répercussions économiques importantes chez les animaux et des conséquences sur la santé humaine, en particulier chez les jeunes (THOMPSON *et al.*, 2008). La transmission se fait généralement par voie fécale-orale, après un contact direct ou indirect avec des kystes infectieux du protozoaire (XIAO et FENG, 2011, ROBERTSON, 2013, CACCIO, 2015). Les animaux de rente, en particulier le bétail, a souvent été considéré comme une source majeure de contamination de l'environnement et donc comme un réservoir potentiel de giardiose zoonotique (XIAO et FENG, 2011; CACCIO, 2015). Cependant, chez les chevaux, les données concernant cette parasitose restent manquantes, car la giardiose est souvent sous-diagnostiquée chez cette espèce animal. En effet, les propriétaires de chevaux pensent habituellement à des parasites internes, comme les vers ronds (strongylidés), et à des démangeaisons dues aux *oxyures*, *Giardia* est rarement considéré (KENTUCKY, 2015). Toutefois, des recherches récentes menées dans plusieurs pays suggèrent que l'infection par *Giardia* est plus fréquente chez les chevaux, mettant en danger les jeunes poulains et leurs manipulateurs humains. Ainsi, ces études indiquent qu'environ 0,5 à 35% des chevaux dans le monde sont infectés par *Giardia duodenalis* (KENTUCKY, 2015). Aussi, il a été également rapporté que, comme pour les autres parasites internes, les jeunes chevaux sont plus susceptibles d'être infectés par *Giardia*. Plus précisément, les poulains âgés de 1 à 30 jours étaient souvent les plus infectés (taux d'infection de 55,6%) comparativement avec des poulains âgés de 91 à 120 jours avec seulement 6,7% (KOSTOPOULOU, 2015).

En Algérie, des études ont concerné *Giardia* chez le veau et chez l'agneau (BAROUDI, 2017), mais aucune n'a intéressé les chevaux.

L'objectif de notre étude est de rechercher *Giardia* spp.chez les chevaux dans la jumenterie de Tiaret, afin d'évaluer la prévalence de ce protozoaire chez les poulains.

Ce travail subdivise en deux parties :

La première partie est consacrée aux rappels bibliographiques, nous rappellerons la biologie et l'épidémiologie du parasite, la pathologie causée par ce parasite ainsi que les moyens de lutte à notre disposition.

La seconde partie est consacrée au travail expérimental : l'enquête sur Giardia est réalisée dans le centre équestre de ChaouChaoua et l'identification microscopique se fait par coprologie en utilisant de concentration de Ritchie simplifiée.

Partie bibliographique



I. Etude du parasite :

I.1. Historique :

L'étude de *Giardia* fut passée par plusieurs étapes (BERTRAND, 2005). Il a été découvert pour la première fois en 1681 par un ANTONIE VAN LEEUWENHOEK, père de la protozoologie, à partir de ses propres selles diarrhéiques sous un microscope pour l'examiner. Puis vers 1859 où la description de ce parasite a été détaillée par LAMBL qui le nomme *Cercomonas intestinalis*.

En 1883, *Giardia* a été utilisé pour la 1^{ère} fois en tant que nom de genre.

SIMON s'est basé sur les critères morphologiques pour séparer *Lamblia* et *muris* et attribua le nom de *Giardia duodenalis* en 1922.

La communauté médicale commence en 1955 à 1965 à reconnaître *Giardia* comme une cause de pathologie diarrhéique. Vers 1987, ERLANDSEN et BEMRICK décrivent une nouvelle espèce *G.psittaci*. Un an plus tard, FELLY a décrit l'espèce *G.microtipar*.

En 1990, première description de l'espèce *G. ardeae* par ERLANDSEN *et al.*

I.2. Morphologie du parasite

Giardia duodenalis, aussi connu sous le nom de *Giardia intestinalis*, est un protozoaire entérique flagellé cosmopolite, parasite de nombreux mammifères. Ce protozoaire se présente sous deux formes, les trophozoïtes (forme végétative) et les kystes (forme infectante) (GRISARD, 2008).

I.2.1. La forme végétative (trophozoïte) : à une forme en goutte à extrémité antérieure arrondie et à extrémité postérieure effilée. Il mesure 6-8 x 12-15 µm pour une épaisseur de 2 à 4 µm. Ses faces ventrale et dorsale, respectivement, concave et convexe, lui confèrent une forme de croissant en coupe histologique (ELMER *et al.*, 1989), en raison de la présence d'un disque formant ventouse, permettant la fixation du parasite aux cellules intestinales. Il est mobile et actif grâce aux quatre paires de flagelles, dont une paire récurrente ce qui lui donne une mobilité caractéristique en chute de feuille. La cellule contient deux gros noyaux situés symétriquement dans le tiers antérieur, et munis chacun d'un caryosome de grande taille. Transversalement, deux structures parallèles en forme de bâtonnets, plus ou moins incurvés, les corps médians, correspondent à des agrégats denses de microtubules et de protéines contractiles (GRISARD, 2008) (Figure 1).

I.2.2. La forme kystique : Le kyste, végétatif, est la forme de résistance et de contamination du parasite; il est émis dans les matières fécales. De forme sub-sphérique (GRISARD, 2008), mesure $8-11\mu\text{m} \times 7-19\mu\text{m}$ et contient deux ou quatre noyaux selon son stade de maturité. Les résidus de flagelles et de corps médians qu'il renferme correspondent à deux trophozoïtes incomplètement formés. Il contient également une mitochondrie, réticulum endoplasmique, appareil de golgi (ELMER *et al.*, 1989) (Figure 2).

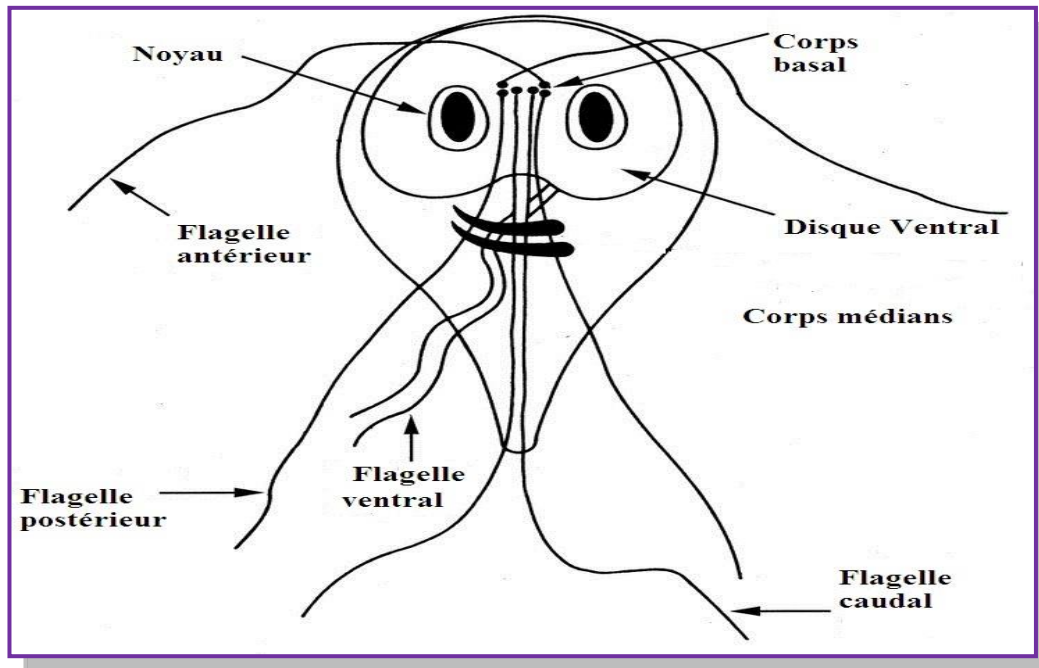


Figure 1: trophozoïte de *Giardia duodenalis* (BUSSIERAS et CHERMETTE ,1992).

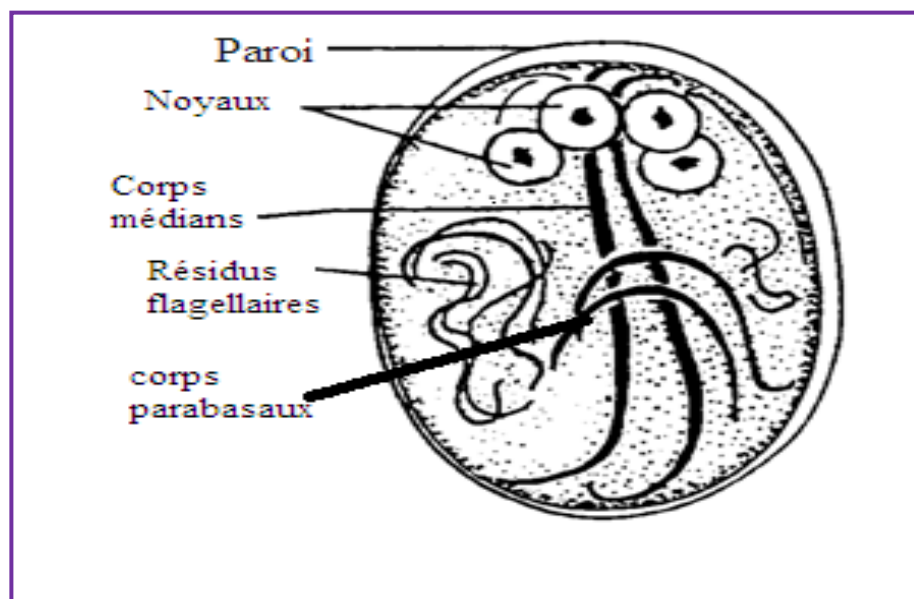


Figure 2: kyste de *Giardia duodenalis* (BUSSIERAS et CHERMETTE ,1992).

I.3. Taxonomie :

Le genre *Giardia* fut étudié pour la première fois en 1859 par VILEM LAMBEL, bien que son nom actuel ne lui ait été attribué donné que bien plus tard. Il fallait attendre jusqu'à 1952 pour qu'un professeur américain, F.P.Filice, se penche sur la taxonomie de ce protozoaire, posant au passage les bases d'une controverse qui se poursuit toujours (VAN KEULEN, 2002).

Embranchement :	Protozoaires	Organisme unicellulaire eucaryote, hétérotrophe
Classe :	Metamonada	Protozoaire flagellé
Ordre :	Diplomonadida	Symétrie bilatérale du fait d'une division longitudinale incomplète
Famille :	Hexamitidae	Présence de huit flagelles.
Genre :	<i>Giardia</i>	Présence d'un disque adhésif ventral.

Tableau 1 : Taxonomie simplifiée du genre *Giardia* (BEUGNET, 2000).

I.4. Espèces et assemblages du parasite :

Actuellement, la caractérisation génétique de *G. duodenalis* sur la base de loci de gènes conservés a permis d'identifier huit assemblages désignés de A-H (FENG et XIAO, 2011). Les assemblages A et B ont été détectés chez l'homme et chez de nombreux autres hôtes mammifères. Par conséquent, ces deux génotypes représentent le risque zoonotique le plus élevé pour la santé publique (XIAO et FAYER, 2008). En revanche, les assemblages C et D n'ont été détectés que dans les isolats canins, les assemblages E chez les bovins, les chevaux, les moutons et les chèvres, les assemblages F chez les félins, les assemblages G chez les rats et les assemblages H chez les phoques. (CACCIO et RYAN, 2008; FENG et XIAO, 2011).

Tableau 02: Assemblages de *Giardia intestinalis* et espèces hôtes associées (ESCCAP 2013).

Assemblages	Espèces hôtes	Ancienne dénomination
A	hommes, primates, chiens, chat, bétail, rongeurs, autres animaux sauvages.	G.duodenalis
B	hommes, primates, chiens, chats, certains animaux sauvages	G.enterica
C/D	chiens et autres canidés	G.canis
E	bétail et autres animaux à sabots (cheval)	G.bovis
E	Chevaux	G.equi
F	Chats	G.cati
G	Rats	G.simondi
H		

I.5. Biologie du parasite

L'infection de l'hôte survient lors de l'ingestion de kystes qui sont la forme de résistance du parasite dans le milieu extérieur. Ces kystes renferment 2 à 4 noyaux. Sous l'action des enzymes digestives, les kystes subissent une maturation aboutissant à la formation de deux trophozoïtes. Ceux-ci sont libérés dans le duodénum et se multiplient par fission binaire pendant 5 à 40 heures (BEUGNET *et al.*, 2005).

I.6. Habitat :

L'habitat normal du trophozoïte de *Giardia* est généralement reconnu être l'intestin grêle. *G.duodenalis* vit dans la portion duodénale à jéjunale (BOURDOISEAU, 1993 ; BEUGNET *et al.*, 2000) ; suivant les cas, la distribution peut être large (plus de 90% de l'intestin grêle), intermédiaire (50%) ou restreinte (20% antérieurs ou terminaux de l'intestin grêle) (BEUGNET *et al.*, 2000).

Il semble que la localisation soit dépendante du régime alimentaire (BARR et BOWMAN, 1994 ; BEUGNET *et al.*, 2000). Un régime riche en glucide favorise la localisation en partie antérieure de l'intestin grêle par rapport à un régime riche en protéines. Aucun

parasite n'a été retrouvé au niveau stomacal, contrairement à ce qui a pu être mis en évidence chez l'homme (BARR et BOWMAN, 1994).

Le parasite est fixé à la surface de la bordure en brosse des cellules intestinales, essentiellement à la base des villosités sur l'épithélium intestinal, formant un véritable tapis (ZAJAC *et al.*, 1992).

Les trophozoïtes peuvent s'enfoncer dans la *lamina propria* mais on ne les retrouve pas, en revanche, dans les cryptes glandulaires (BEUGNET, 2000).

Certains trophozoïtes se détachent et sont mobile grâce à leurs flagelles, dans la lumière de l'intestin grêle. Ils passent dans la partie postérieurs de l'intestin grêle ou a lieu l'enkystement (GILLIN *et al.*, 1989; GIBSON *et al.*, 1999). Quelque trophozoïtes peut même passer dans les fèces mais ils ne survivent pas très longtemps en dehors de leur hôte (BARR et BOWMAN, 1994).

I.7. Nutrition et métabolisme :

Le trophozoïte se nourrit du contenu digestif par pinocytose. Il adhère à la muqueuse par son disque adhésif. La présence d'un grand nombre de ces parasites perturbe donc la capacité d'absorption du tube digestif. Le métabolisme de *Giardia* est anaérobie (THOMSON *et al.*, 1993). La principale source d'énergie est le glucose mais les trophozoïtes sont capables d'utiliser les acides aminés de leurs environnement comme source de carbone après leur conversions en dioxyde de carbone (BARR *et al.*, 1993 ; THOMSON *et al.*, 1993).

I.8. Reproduction et génome :

a. Multiplication

La reproduction a lieu dans l'intestin grêle. Le trophozoïte se multiplie par fission binaire longitudinale (BOURDEAU, 1993). Les noyaux se divisent et se séparent en 2 groupes, ainsi que les organites. Après reconstitution complète du matériel cytoplasmique, les 2 cellules filles se séparent. Les multiplications peuvent être très actives et le nombre de parasites obtenus très important si les conditions environnementales sont favorables (absence de réponse immunitaire de l'hôte, perturbation de la flore intestinale, association avec d'autres parasites...) (BOURDOISEAU, 1993).

En 1995, MELONI et *al.* se sont penchés sur le mode de reproduction de *Giardia duodenalis* et ils n'excluent pas la possibilité de l'existence d'une reproduction sexuée (MELONI et *al.*, 1995).

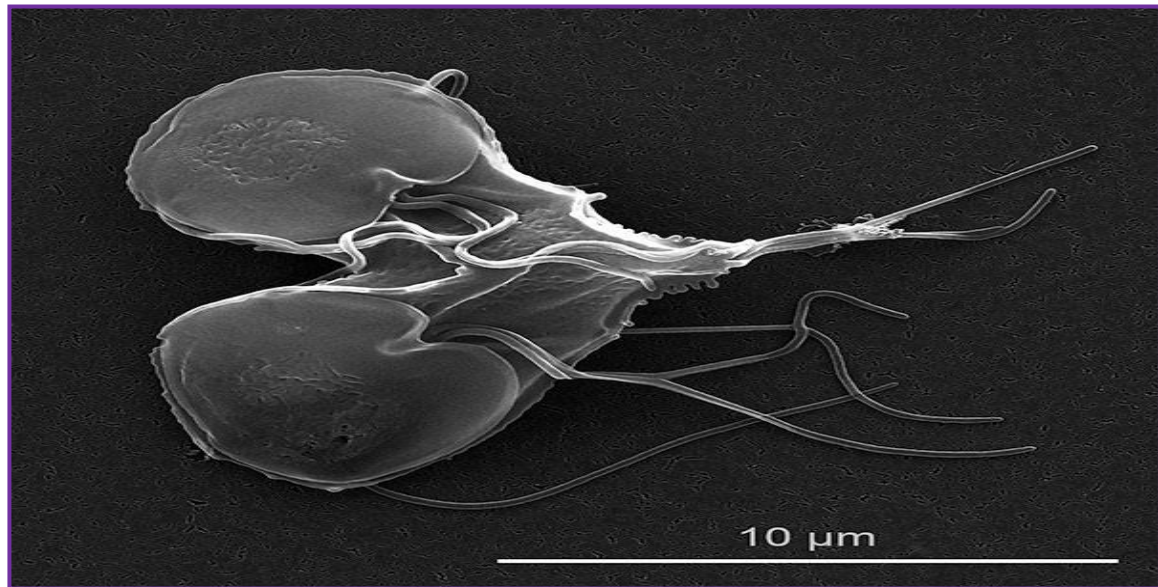


Figure 3 : la division de trophozoïtes de *Giardia duodenalis* vue en microscopie électronique à balayage (www.microimunounifesp.com.br.jpg).

b. Matériel génétique

Le génome du parasite est composé d'environ $1,2 \times 10^7$ paires de bases. Chaque nucléus renferme 5 chromosomes distincts (ADAM, 2000).

1.9. Moyens de défense :

Les VSP sont des protéines de surface à expression variable. Ces molécules forment une sorte de manteau à la surface de trophozoïte (NASH, 1992). Le nombre de gènes qui codent pour ces protéines est d'environ 150. Il est très rare d'observer l'expression de plusieurs VSP sur un même individu. Typiquement, on en observe une seule sur chaque parasite (ADAM, 2000). On peut cependant en observer deux différentes au moment du « switch », c'est-à-dire au moment où se produit la transformation des protéines. Le même trophozoïte exprime alors en même temps la VSP initiale et commence à exprimer la nouvelle qui apparaît (NASH et *al.*, 2001). Le rôle de ces protéines semble multiple. Tout d'abord, elles protègent le parasite des attaques enzymatiques en formant une barrière (THOMPSON et *al.*, 1993). Elles lui permettent aussi de résister à différents mécanismes cytotoxiques de l'hôte. Enfin et

principalement, l'expression variable permet la production d'une multitude d'antigènes à la surface du protozoaire ce qui lui confère la possibilité de survivre dans différents hôtes, même s'ils ne sont pas de la même espèce. De plus, l'expression variable des protéines permet d'obtenir des individus de plus en plus pathogènes grâce à la diversité antigénique de la nouvelle population. Cela permet à la fois de maintenir une infection chronique déjà existante, à la fois d'infecter un nouvel individu (SINGER *et al.*, 2000). Cependant, contrairement à ce qui se passe chez de nombreux autres parasites, la variation des antigènes de surface ne semble pas représenter un mécanisme d'échappement à la réponse immunitaire de l'hôte (FAUBERT, 1996).

I.10. Résistance du parasite :

Les kystes de *Giardia* peuvent survivre des semaines ou des mois dans des conditions humides mais sont tués instantanément dans l'eau bouillante (ELMER *et al.*, 1989). Ils sont sensibles à la dessiccation et aux températures supérieures à 50°C. Les kystes résistent aux procédés standards de chloration de l'eau de boisson (ils possèdent une paroi protectrice de glucides qui leur permet de résister au chlore). Par contre, l'eau de mer réduit leur viabilité. Les désinfectants à base d'ammonium quaternaire sont efficaces contre les kystes de *Giardia*, contrairement à l'eau de Javel. Leur utilisation aux concentrations recommandées détruit les kystes en 1 minute à température ambiante (BAROUDI, 2017).

Les trophozoïtes sont quant à eux rapidement détruits dans le milieu extérieur (BAROUDI, 2017).

II. LA GIARDIOSE chez les équidés

II.1. Importance de la Giardiose chez les chevaux :

Chez les chevaux *Giardia* est rarement considéré comme un parasite fréquent. Des recherches récentes dans plusieurs pays suggèrent cependant que l'infection à *Giardia*, est bien répandue, mettant en danger les jeunes poulains et leurs manipulateurs humains. Il apparaît, sur la base de recherches récentes, que les poulains sont fréquemment infectés mais ne présentent pas toujours des signes cliniques tels que la diarrhée; sont souvent capables d'éliminer l'infection naturellement à mesure qu'ils vieillissent; et qui, en général, ne présentent qu'un risque mineur pour les autres poulains, chevaux, animaux de la ferme et humains. Néanmoins, les chevaux de tout âge peuvent être infectés et développent une

diarrhée; par conséquent, la giardiose doit être considérée chaque fois qu'un cheval à la diarrhée (KOSTOPOULOU *et al.*, 2015).

La giardiose se transmet principalement par l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés par des kystes de *Giardia*. Les animaux domestiques, y compris les chevaux qui se nourrissent fréquemment dans des pâturages irrigués avec de l'eau contaminée ou de l'eau contaminée, peuvent être infectés par la giardiose humaine (KARANIS *et al.*, 2007).

II.2. Épidémiologie :

La Giardiose touche les équidés de tout âge mais les jeunes et surtout les poulains nouveau-nés ont une fréquence d'excrétion bien plus élevée que les adultes et sont plus sensibles, probablement du fait de l'immunodépression de la naissance (EMILIE *et al.*, 2010).

II.2.1. Répartition géographique :

C'est une affection cosmopolite (EUZEBY, 1986).

II.2.2. Cycle biologique :

Le cycle parasitaire de *Giardia* est simple, direct et monoxène. Il est représenté dans la figure 3

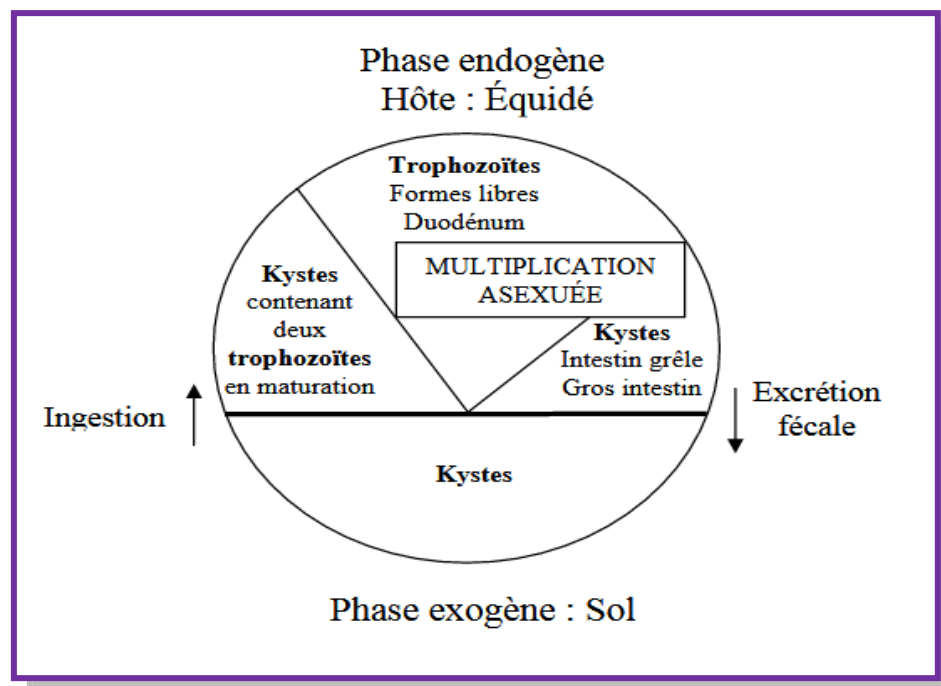


Figure 4 : Cycle évolutif de *Giardia* chez le chevaux (EMILIE *et al.*, 2010).

-Phase exogène :

Les équidés éliminent des kystes dans leurs crottins qui sont les formes de contamination et peuvent souiller les aliments et l'eau de boisson.

-Phase endogène :

Les équidés ingèrent les kystes à partir d'aliments ou d'eau de boisson contaminés puis il y a maturation des deux trophozoïtes contenus dans les kystes et leur libération dans le duodénum. Puis ils se multiplient par reproduction asexuée et donnent de nouveaux kystes qui se développent en fonction des conditions de pH, concentration en sels biliaires, acides gras, au cours du passage de l'intestin grêle au gros intestin. Ces kystes sont ensuite évacués dans les matières fécales (EMILIE *et al.*, 2010).

II.2.3. Répartition géographique :

Il s'agit d'un parasite cosmopolite de nombreux mammifères (dont l'homme) et notamment très fréquent chez les carnivores mais rarement rencontré chez les équidés. La giardiose est une zoonose mais aucun cas de transmission du cheval à l'homme n'a été décrit à ce jour (EMILIE *et al.*, 2010).

II.2.4. Prévalence :

La prévalence est méconnue en France et en Europe, d'autant plus que le portage est le plus souvent asymptomatique (EMILIE *et al.*, 2010). Mais, les études américaines indiquent des valeurs comprises entre 17% à 35% chez les poulains (XIAO *et al.*, 1994).

Dans des études d'Italie, d'Allemagne, de République tchèque, Brésil, États-Unis et Canada, la prévalence chez les chevaux variait de moins de 1% à 37%. Les poulains étaient infectés plus souvent que les chevaux adultes. (XIAO *et al.*, 1994).

Les données historiques indiquent qu'environ 0,5 à 35% des chevaux dans le monde sont infectés par *Giardia duodenalis*, l'espèce la plus commune de *Giardia* infectant les chevaux, les humains, les chiens et les chats. Une étude récente a révélé que 14,2 %, 11,4% 10 % et 11,6% des 398 poulains testés en Belgique, aux Pays-Bas, en Allemagne et en Grèce excrétaient des kystes de *Giardia*. Certains poulains n'émettent qu'un petit nombre de kystes (50 / gramme de fèces), mais d'autres éliminent jusqu'à 4 millions de kystes infectieux / gramme de matières fécales. Cette étude a également indiqué que, comme pour les autres parasites internes, les chevaux plus jeunes sont plus susceptibles

d'être infectés par *Giardia*. Plus précisément, les poulains âgés de 1 à 30 jours étaient plus souvent infectés (taux d'infection de 55,6%) que seulement 6,7% des poulains âgés de 91 à 120 jours » (HUNTINGTON, 2015).

II.2.5. Source du parasite :

Les sources de parasites sont : les fèces de tout mammifère infesté, l'homme et les carnivores étant les principaux réservoirs parasitaires ou les aliments et l'eau de boisson souillés (ELMER *et al.* , 1989) .

II.2.6. Mode de Transmission :

La transmission se fait par voie anale-orale, généralement en buvant de l'eau contaminée. La contamination peut se propager par des excréments d'animaux ou ceux des humains porteurs de kystes de *Giardia*. Les ruisseaux de montagne ou les étangs deviennent ainsi impropres à la consommation à cause de la défécation par des randonneurs imprudents ou par des castors, des rats musqués ou d'autres animaux. Les réserves d'eau municipales peuvent être contaminées par des conduites d'égout endommagées, une chloration inadéquate ou une inondation. Les chiens, les chats et autres animaux domestiques sont des sources possibles d'infection (ELMER *et al.*, 1989).

II.2.7. Facteurs de réceptivité et de sensibilité :

➤ Facteurs extrinsèques

Les causes favorisant l'infection sont variées. La saison estivale semble jouer un rôle favorable. L'alimentation riche en glucides peut favoriser l'infection (BOURDOISEAU, 1994).

Le mode de vie en collectivité, d'autant plus si l'élevage est intensif (surpopulation, taux d'humidité élevé) ou si les conditions d'hygiène ne sont pas strictes, favorise le contact avec le parasite, donc c'est un facteur très important à prendre en compte (BOURDOISEAU, 2000).

➤ Facteurs intrinsèques

Le jeune âge est un facteur particulièrement favorisant de l'infestation. Les jeunes sont beaucoup plus touchés que les animaux âgés (BEUGNET *et al.*, 2005). Il en est de même chez l'homme : les enfants sont plus fréquemment atteints que les adultes. Les individus dont l'immunité générale est affaiblie seront plus sensibles à l'infection. C'est le cas des

femelles gestantes ou chez l'homme, des personnes atteintes du virus de l'immunodéficience humaine (VIH). L'infection peut aussi se déclarer plus facilement quand l'immunité locale est compromise (BARR *et al.*, 1994 ; ROBERTSON *et al.*, 2000). Les animaux déjà parasités ou atteints du syndrome malabsorption-mal digestion seront plus sensibles à l'infection par *Giardia* (BOURDEAU, 1993 ; LEIB et ZAJAC, 2000).

II.3. Pathogénie :

La pathogénie de la giardiose est un processus multifactoriel. Elle a été étudiée principalement chez l'homme et chez les animaux de laboratoire qui ont servi de modèles pour les autres espèces. La pathogénicité est variable et la sévérité des symptômes est liée d'une part à la virulence des souches et d'autre part à la fragilité de l'hôte (BOUZA *et al.*, 2000). Certaines souches ont un plus grand pouvoir de colonisation que d'autres et la maladie s'exprime par des retards de croissance chez les jeunes, sans autre manifestation clinique (ASTIAZARAN-GARCIA *et al.*, 2000). L'expression clinique de la maladie est plus sévère chez les individus dont le statut physiologique, nutritif ou immunitaire est compromis (BARR et BOWMAN, 1994 ; THOMSOM *et al.*, 1993).

La fixation des parasites est à l'origine d'une hypersécrétion locale de mucus qui favorise l'infection et explique les lésions d'entérite catarrhale observée lors de giardiose (BOURDEAU, 1993).

La diarrhée s'explique par la desquamation des cellules épithéliales ainsi que par la perturbation des phénomènes osmotiques provoqués par la malabsorption. De plus, la réduction de la surface d'échange de la bordure en brosse altère la réabsorption des liquides et des électrolytes ce qui serait à l'origine des selles molles observées lors de giardiose clinique (LEJEUNE, 1997).

Les produits d'excrétion-sécrétion du parasite (notamment certaines protéases) altèrent la muqueuse et perturbent les processus métaboliques (BOURDEAU, 1993 ; JIMENEZ *et al.*, 2000).

Les *Giardia* perturbent également la sécrétion biliaire et favorisent la prolifération bactérienne (RIPERT, 1996).

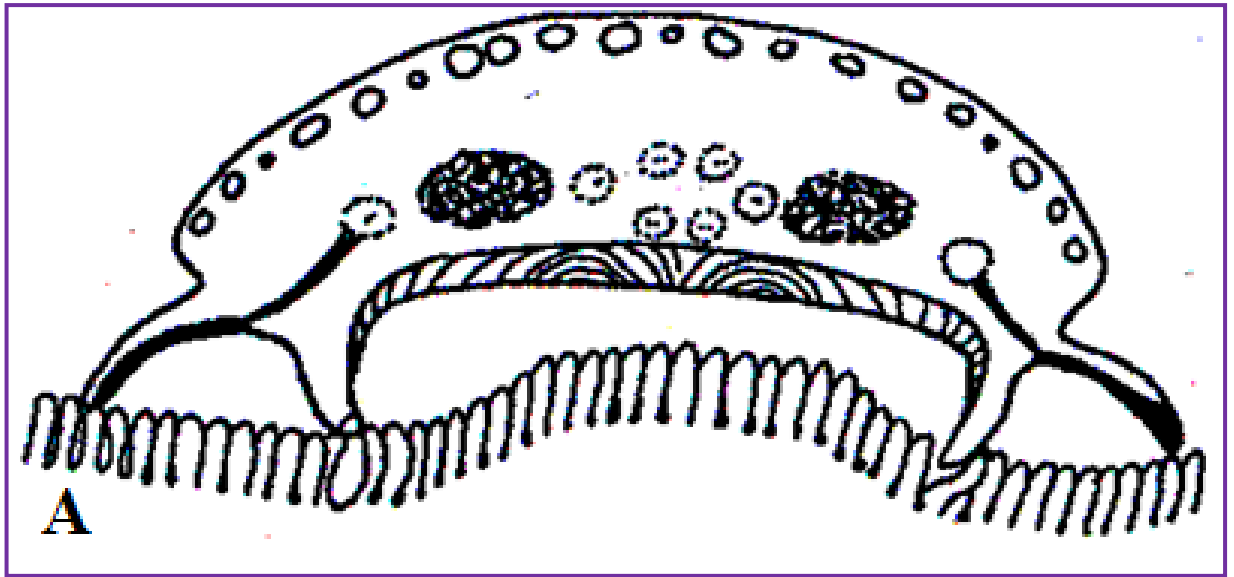


Figure 5: (A) Schéma de fixation de trophozoïte de *Giardia* à la surface de l'entérocyte ;
(BAROUDI ,2017).

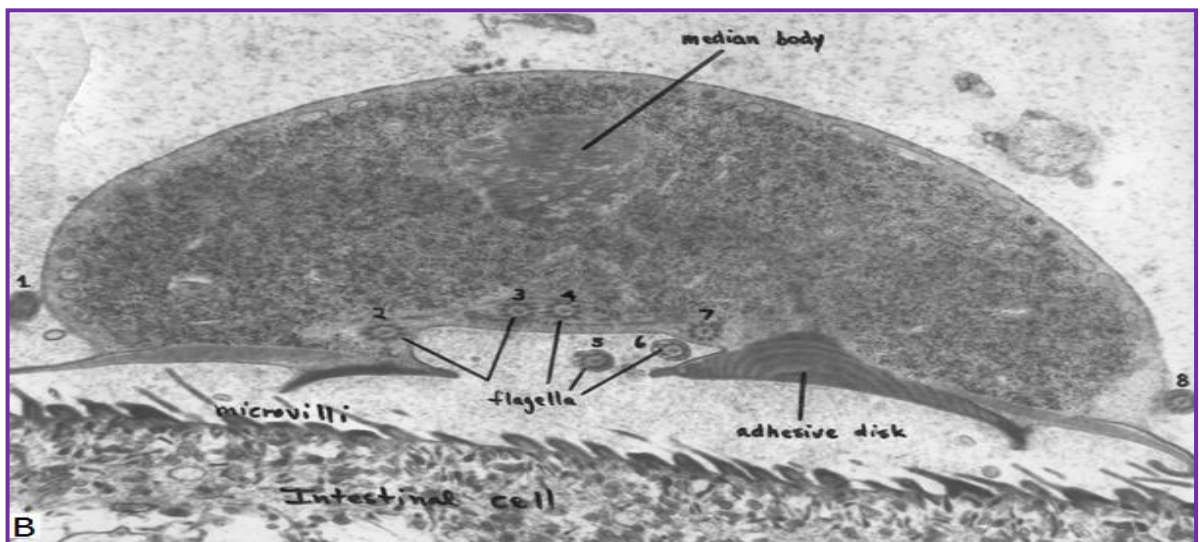


Figure 6 : (B) Trophozoïte attaché à la surface de l'épithélium cellulaire par son disque adhésif (microscopie électronique) (BAROUDI ,2017).

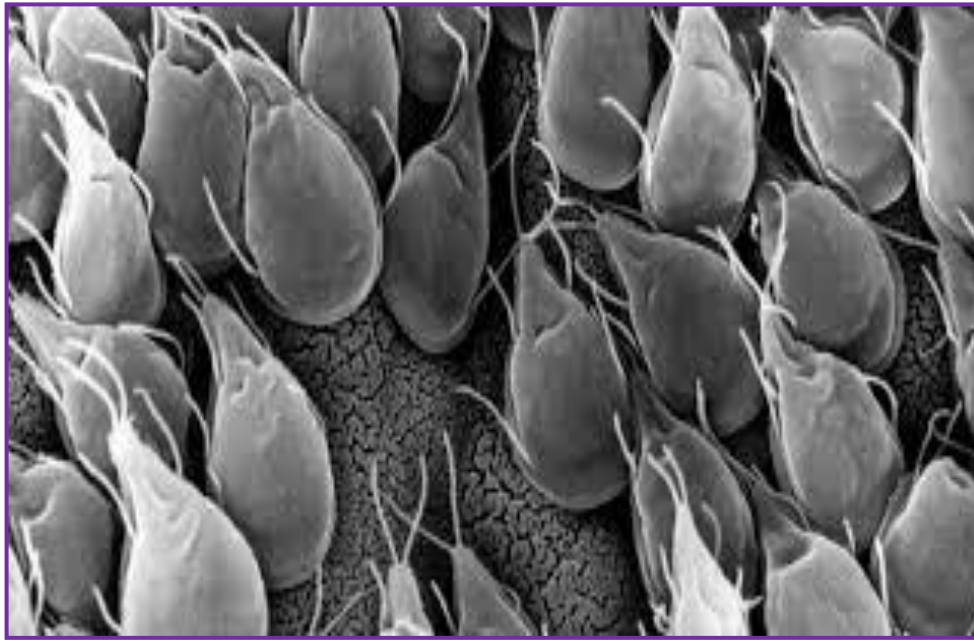


Figure 7 : trophozoïtes de *Giardia intestinalis* fixés sur la muqueuse intestinale (MEB, www.boundless.com)

II.4. Symptômes et lésions :

II.4.1. Symptômes :

La durée de l'incubation est très variable d'un animal à l'autre (BAROUDI, 2017).

Elle évolue après une phase d'incubation asymptomatique de 7 jours à 10 semaines vers une phase d'état dominée par 03 symptômes (DURIEZ *et al.*, 2002).

Les signes cliniques de la giardiose consistent d'abord en une baisse de l'état général avec un amaigrissement, un abattement et une inappétence. On peut observer une diarrhée aiguë chez le poulain nouveau-né et éventuellement une diarrhée chronique intermittente chez l'adulte accompagnée de stéatorrhée (KIRKPATRICK et SKAND, 1985).

L'augmentation du volume des selles et la fréquence de l'exonération sont les signes principaux de la giardiose. Cette diarrhée est parfois aqueuse, liquide, elle est le plus souvent faite de l'exonération de 4 à 5 selles molles, spumeuses, grasses souvent malodorantes. Il n'y a ni sang ni glaires, ni fièvre associés à ces troubles du transit intestinal. En revanche, on retrouve fréquemment des douleurs épigastriques, voire des

nausées ou une dyspepsie. *Giardia* seul ne semble pas pouvoir entraîner la mort de l'animal infecté (SYLVAIN et RENE, 2010).

II.4.2. Lésions :

Les lésions intestinales macroscopiques sont rarement évidentes, bien que les lésions microscopiques, comprenant une atrophie des villosités et des entérocytes cuboïdes, puissent être présentes (BAROUDI, 2017).

A l'histologie, on décèle une augmentation de la taille des cryptes et une atrophie et un épaississement des villosités (BURET *et al.*, 1990 ; BEUGNET *et al.*, 2000).

L'inflammation locale se traduit par une infiltration lymphocytaire massive, avec la présence régulière de macrophages et granulocytes. Il est possible d'observer quelques trophozoïtes enfouis dans la *lamina propria* ainsi que par la prolifération des mastocytes dans la muqueuse intestinale (BOURDEAU, 1993 ; LEJEUNE, 1997).

II.5. Diagnostic

II.5.1. Diagnostic épidémio-clinique :

Le diagnostic clinique demeure difficile et aléatoire, bien que certains signes, comme une stéatorrhée, une diarrhée chronique sur plusieurs jours à semaines entrecoupées avec des selles marneuses et malodorantes avec des phases de rémission, puissent orienter le praticien vers une giardiose surtout chez les jeunes (BEUGNET, 1996). Il repose aussi sur l'observation d'un syndrome de malabsorption et ou d'un retard de croissance, et une maladie à caractère endémique (DURIEZ *et al.*, 2002) .

Cependant, comme aucun signe n'est pathognomonique de l'affection, il faudra tenir compte des autres maladies pouvant s'exprimer cliniquement par des symptômes similaires (ARPAILLANGE *et al.*, 1997).

II.5.2. Diagnostic de laboratoire :

➤ Techniques microscopiques

La mise en évidence des parasites éliminés dans les matières fécales peut faire appel à plusieurs méthodes mais beaucoup ne sont pas applicables au diagnostic de la giardiose chez les chevaux.

L'examen des matières fécales diarrhéiques à l'état frais permet d'observer des trophozoïtes mais ces derniers sont difficiles à visualiser, aussi leur fixation et leur coloration à l'hématoxyline ferrique rend le test plus performant (EUZEBY, 1987).

La recherche des kystes est plus facile par coproscopie, pour cela les matières fécales sont d'abord traitées par des méthodes de flottation en liquide denses (saccharose, sulfate de magnésium à 1,28, sulfate de zinc à 1,33, iodomercurate de potassium à 1,44). L'addition d'une goutte de lugol (iode sublimée 10g, iodure de potassium 50g, eau qsp 100 ml) ou d'une goutte d'un autre colorant à base d'iode comme le MIF (Mercurothiolate Iode Formol) donne aux kystes une coloration jaune orangée permettant ainsi de faciliter l'observation du kyste on le distinguant des autres protozoaires (ACHER, 1998). On peut reconnaître les trophozoïtes par leurs mouvements rapides et leur disque ventral. Cependant, comme les trophozoïtes sont des structures fragiles, cette méthode permet rarement leur mise en évidence (BEUGNET, 2000).

➤ **Technique immunologique :**

Peut se faire par la mise en évidence des antigènes, par utilisation des kits commercialisés permettent de détecter les antigènes de *Giardia* présents dans les selles chez l'homme mais ils ne semblent pas très intéressants chez les animaux en raison de leur coût élevée (BARR et BOWMAN, 1994).

Utilisation d'anticorps monoclonaux pour la détection des parasites par immunofluorescence ou détection des copro-antigènes par immuno-fixation, ou encore par test ELISA (BAROUDI, 2005).

➤ **Techniques moléculaires :**

La PCR a été principalement utilisée pour l'identification de différentes espèces et génotypes de *Giardia* pour la recherche taxonomique, bien qu'il existe un potentiel d'utilisation diagnostique.

Plusieurs gènes ont été couramment utilisés pour le génotypage (CACCIO *et al.*, 2008). La limite de détection de la PCR est théoriquement 1 kyste, ce qui améliore considérablement la sensibilité diagnostique. Cependant, plusieurs facteurs peuvent interférer avec la PCR comme l'inhibition, qui est connue pour se produire fréquemment dans l'ADN extrait des échantillons fécaux. En outre, l'extraction de l'ADN parasitaire des fèces doit être normalisée pour un usage diagnostique. Actuellement, la PCR est considérée comme trop coûteux pour une utilisation en diagnostic vétérinaire. Cependant, en médecine humaine et dans les services de santé publique, la PCR est considérée comme un outil diagnostique prometteur (MCGLADE *et al.*, 2003).

II.6. Traitements :

II.6.1. Traitement spécifique :

Les Benzimidazoles donnent de bons résultats sur les kystes et les formes végétatives (FOREYT, 2001). Récemment de très bons résultats ont été obtenus avec le Fenbendazole (XIAO *et al.*, 1996).

Des protocoles ont été suggérés, notamment pour l'utilisation du Fenbendazole, qui est actuellement considéré comme la molécule de choix contre *Giardia*. En effet, l'efficacité du traitement par le Fenbendazole, a été démontrée à la fois sur l'excrétion d'oocystes de *Giardia duodenalis* et sur le gain moyen quotidien (BAROUDI, 2017).

Tous les signes cliniques ont disparu lors du traitement par la suspension de métronidazole (5 mg / kg de poids corporel par jour) (KIRKPATRICK et SKAND, 1985).

Fenbendazole (5 mg/kg/j per os 5 j ou 10 mg/kg 2 fois/j 5 j) ainsi que l'Albendazole (20 mg/kg per os 3j) ont une affinité pour la tubuline du disque ventral de *Giardia*, ce qui provoque un détachement des trophozoïtes des cellules épithéliales (BAROUDI, 2017).

II.6.2. Traitement symptomatique :

Doit inclure une fluidothérapie pour remplacer les pertes en eau et électrolytes causées par la diarrhée. Tout ce qui améliore le bien-être et l'état de santé de l'animal traité augmente également les chances de succès (vitamines A, C et B12) (BAROUDI, 2017).

II.7. Prophylaxie

La décontamination de l'environnement assure le succès du traitement : si *Giardia* est diagnostiqué, prendre toutes les mesures pour prévenir la contamination et la transmission. La prévention de l'infection doit être basée sur les mesures d'hygiène pour prévenir la diarrhée, qui sont valables pour le cas de *Giardia* :

- Les kystes de *Giardia* présents dans les matières fécales constituent la source majeure de contamination. Il convient alors d'éliminer les selles de l'élevage afin de prévenir la contamination de l'environnement. Ces kystes infectieux peuvent être inactivés par une désinfection à l'eau de Javel diluée à 1/16 ou 1/32, ou à l'eau bouillante. Pour être efficace, il faut laisser le désinfectant agir en contact avec les kystes durant 5-20 minutes, et rincer.
- En groupe, le traitement des autres animaux en contact s'impose sous peine de voir des récurrences à de très brèves échéances. (BAROUDI, 2017).

Les manipulateurs devraient être encouragés à pratiquer les meilleures pratiques d'hygiène des mains pour éviter la «fièvre du castor», le terme familier de la diarrhée profuse causée par *Giardia* chez l'homme (KOSTOPOULOU *et al.*, 2015).

II.8. La giardiose chez les chevaux et le potentiel zoonotique

Seule l'espèce *Giardia duodenalis* est retrouvée chez l'homme et la plupart des mammifères domestiques (chiens, chats, bovins, ovins, porcs, chevaux notamment). Il s'agit là du parasite intestinal le plus fréquemment rencontré chez l'homme dans les pays développés (THOMPSON, 2002). En 1996, l'Organisation Mondiale de la Santé dénombrait en Asie, Afrique et Amérique latine 200 millions de personnes atteintes de giardiose clinique avec quelques 500 000 nouveaux cas rapportés chaque année (THOMPSON, 2002). La plupart du temps, une eau contaminée est à l'origine de l'infection, ce qui fait de *Giardia* une préoccupation majeure de santé publique. (LEVINE *et al.*, 2011). Le rôle des animaux dans la contamination de l'eau est difficile à établir, mais la suspicion d'une transmission possible de l'animal à l'homme est très forte, notamment grâce aux avancées en épidémiologie moléculaire. Le risque zoonotique serait ainsi plus élevé pour le génotype A, en particulier le A-I, et dans une moindre mesure, le génotype B (THOMPSON, 2002). Restent toutefois à déterminer la fréquence et les circonstances d'une telle transmission.

Parmi les autres espèces, le bétail pourrait également constituer une source du parasite, en particulier les veaux (THOMPSON *et al.*, 2000). En effet, plusieurs études ont montré que ceux-ci pouvaient être porteurs à la fois d'un génotype spécifique d'espèce, mais aussi, dans une moindre mesure (<20% des porteurs) du génotype A (O'HANDLEY *et al.*, 2000). La question se pose de savoir si ces animaux pourraient être à l'origine d'une contamination non seulement des éleveurs mais également de l'eau, auquel cas ils constitueraient un important réservoir du parasite). Jusqu'ici, cette possibilité n'a pas été avérée par d'autres études épidémiologiques (THOMPSON, 2002).

Partie expérimentale :



I. Objectifs :

En dépit de son importance sanitaire et économique, la giardiose reste une parasitose sous-estimée, chez les chevaux. Le but de ce travail est de rechercher *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret, afin d'évaluer la prévalence de ce protozoaire chez les chevaux.

II. Matériel et méthodes :

II.1. méthodologie de l'étude :

II.1.1. Description de la région de Tiaret :

Tiaret est une ville importante dans le centre de l'Algérie qui a donné son nom à l'immense région agricole de la wilaya de Tiaret. La ville et la région se trouvent au sud-ouest de la capitale d'Alger, dans la région occidentale des hautes plaines, dans l'Atlas tellien et à environ 150 km de la côte méditerranéenne.

Environ 846 823 habitants sont répartis sur une superficie de 20 673 km².

Le climat est de type continental, sec et rigoureux en hiver il passe aussi facilement au-dessous du 0 °C qu'au-dessus de 35 °C en été; les moyennes saisonnières sont de 6°C pour l'hiver et 25.9 °C pour l'été.

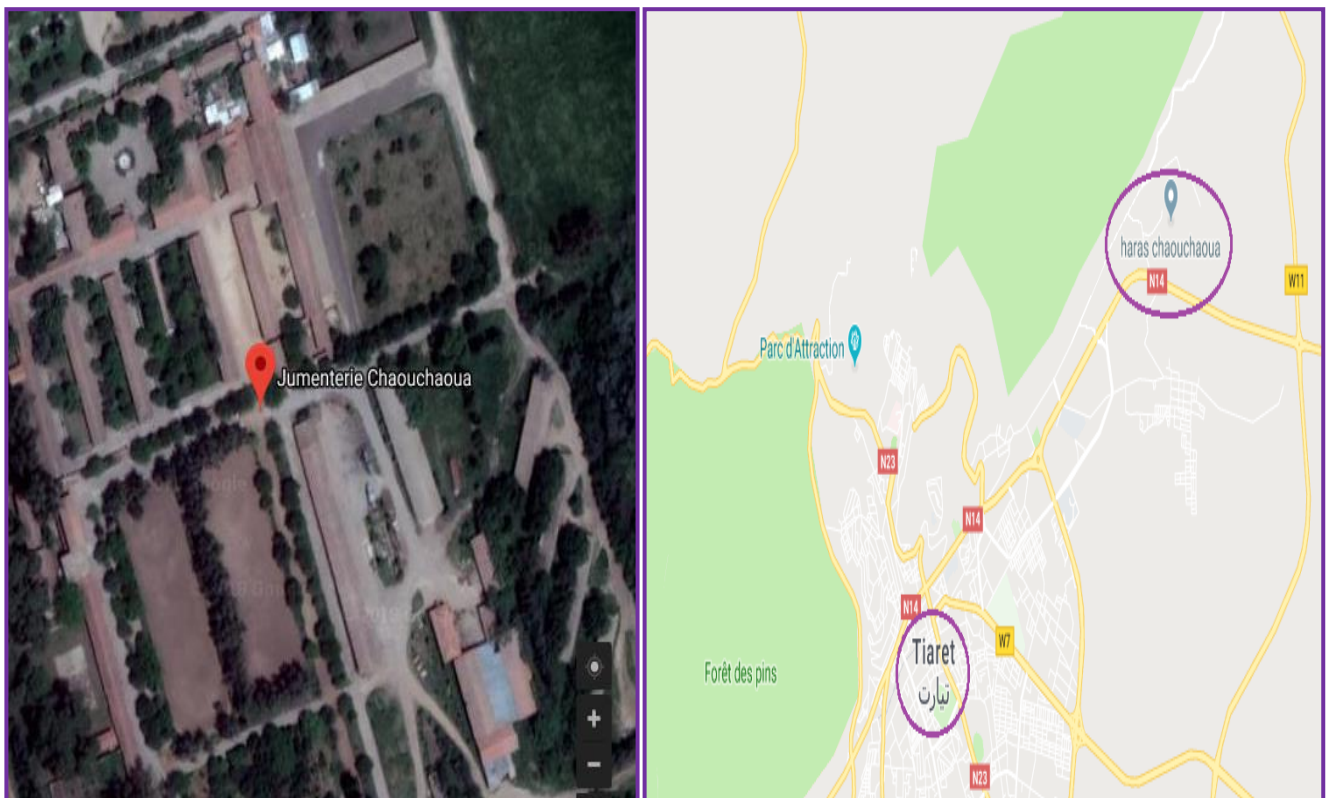


Figure : 08 Carte géographique de la wilaya de Tiaret.

II.1.2. Description de la jumenterie de Tiaret :

La jumenterie ou le haras national ChaouChaoua constitue une pépinière équine et un vecteur emblématique de fierté, dont l'ampleur est allée au-delà des frontières qui a été créée en 1877.

Le centre dispose d'un atelier de production de matériel et outils indispensable à l'élevage de chevaux, d'un espace de dressage et d'entraînement. Ce centre a acquis une renommée internationale pour ses efforts de préservation et de développement des espèces de pur-sang arabe et cheval barbe, exportés vers de nombreux pays dont la France, la Russie, l'Italie, l'Allemagne et le Brésil, et offerts comme cadeaux à des présidents et des chancelleries, selon la direction des services agricoles de la wilaya. Classé monument national historique et touristique en 1999, ce centre s'étend sur plus de 804 hectares. Le centre d'élevage équin de ChaouChaoua compte actuellement 239 chevaux dont 128 pur-sangs arabes, 63 barbes, 21 arabes barbes et autres chevaux de croisement arabo-anglais ou anglo-arabe et de race française (Voir annexe).



Figure 09: La jumenterie de Tiaret.

II.1.3. Echantillonnage:

Durant la période allant du mois de juillet 2017 au mois d'Avril 2018, un nombre total de 100 matières fécales de poulains, âgés de moins d'une semaine au plus d'un an, issus d'un centre équestre de ChaouChaoua de Tiaret, parmi lesquels 45 sont des mâles et 55 sont des femelles, de race Pur-sang arabe, arabe barbe et barbe. En général, les conditions d'élevage sont bonnes, la séparation d'animaux de différentes catégories d'âge est respectée et les mesures d'hygiène sont globalement acceptables.

II.2. Matériels

II.2.1. Matériels utilisés pour les prélèvements des matières fécales :

- Flacons en plastiques stériles pour la collecte des matières fécales, étiquetées avec le numéro d'identification.
- Marqueurs indélébile.
- Gants.
- Bichromates de potassium à 5%.
- Glacière pour l'acheminement des prélèvements au laboratoire.
- les prélèvements effectués sont accompagnés d'une série d'informations (Les fiches de renseignements)

II.2.2. Matériels utilisées au laboratoire pour la technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley :

- Verre à pied conique.
- Spatule.
- Passe-thé
- Portoirs.
- Tubes coniques (15 ml) avec bouchon en caoutchouc.
- Bécher.
- Pipette pasteur.
- Centrifugeuse.
- Écouvillons de coton.
- Lames et lamelles.
- Microscope optique.

II.2.3. Réactifs :

Eau formolée à 10%(100 ml du formol pur dans 900ml d'eau distillée.).

Ether diéthylique.

Lugol.



Figure : 10 Matériels utilisés pour les prélèvements des matières fécales.



Verre à pied conique



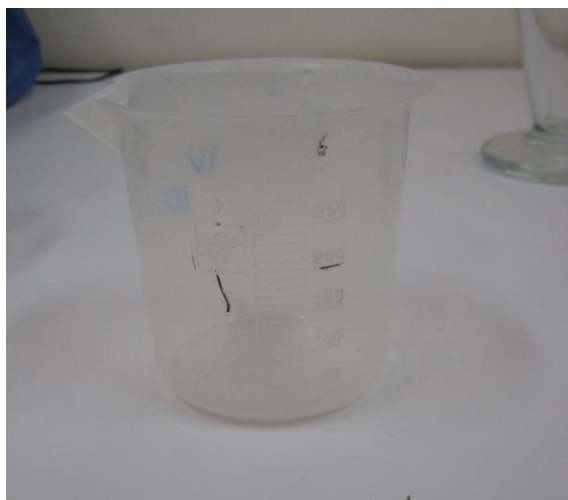
Spatule



Passe-thé



Portoir et tubes coniques



Bécher



Pipette pasteur



Écouvillons de coton



Centrifugeuse



Lames et lamelles



Microscope optique

Figure : 11 Matériels utilisée au laboratoire (photos originales).



Eau formolée à 10%

Ether diéthylique

Lugol

Figure : 12 Réactifs utilisée au laboratoire (photos originales).

II.3. Méthodes :

II.3.1. Protocole de prélèvements des selles :

Les crottins sont collectés par voie rectale après une excitation de l'orifice anale ou juste à leur sortie de l'anus pour éviter leur contamination par le sol, puis on ajoute systématiquement le bichromate de potassium ($\text{Cr}_2\text{K}_2\text{O}_7$) pour la conservation des selles, dans des flacons stériles étiquetées et identifier par un marqueur indélébile. Ensuite, les selles sont mis dans une glacière, puis acheminées au laboratoire de parasitologie de L'Ecole Nationale Supérieur Vétérinaire d'Alger, où ils sont conservés à $+4^\circ\text{C}$ jusqu'à leur analyse parasitologique.

Chaque prélèvement est accompagné d'une fiche de renseignement individuel renfermant les informations nécessaires (**voir annexe**)

II.3.2. Méthode utilisée au laboratoire :

La méthode utilisée au laboratoire est la Technique de Ritchie simplifiée par Allen et Ridley (BAROUDI, 2005).

Principe :

C'est une technique polyvalente 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.

Cette technique permet d'augmenter la sensibilité de la recherche de formes kystiques ou d'œufs. Les formes végétatives ne peuvent plus être mises en évidence après concentration.

Mode opératoire :

- Dans un verre à pied conique, mélanger quelques grammes de selles (3 à 5 g) avec de l'eau formolée à 10% (10 fois supérieur à celui des selles).
- Agiter à l'aide d'un agitateur jusqu'à l'obtention d'une dilution homogène. Laisser reposer 30 secondes.
- Filtrer le surnageant à l'aide d'un passe-thé.
- Laisser sédimenter quelques minutes (1 à 2 minutes).
- À 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.
- Ajouter un volume d'éther correspondant à 1/3 du volume total à émulsionner.
- 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.
- Agiter le tube vigoureusement pendant une minute.
- Centrifuger à 2500 tours/minute pendant 3 minutes.
- Après centrifugation, le contenu du tube se répartit en 4 couches qui sont, de haut en bas : (voir annexe)
 - Une couche éthérée chargée en graisses,
 - Une couche épaisse sous forme d'anneau constituée de gros débris,
 - Une couche aqueuse,
 - Un culot dans lequel se sont concentrés les éléments parasitaires.

Jeter énergiquement le surnageant et garder le culot.

Essuyer les parois du tube avec un écouvillon de coton (ou une compresse).

Avec une pipette Pasteur, récupérer tout le culot (en ajoutant si nécessaire une ou deux gouttes de sérum physiologique).

Faire une préparation entre lame et lamelle après coloration au Lugol.

Puis observer au microscope optique (GRx10 et x40).

Lecture : Examiner à l'objectif x10 et x40.

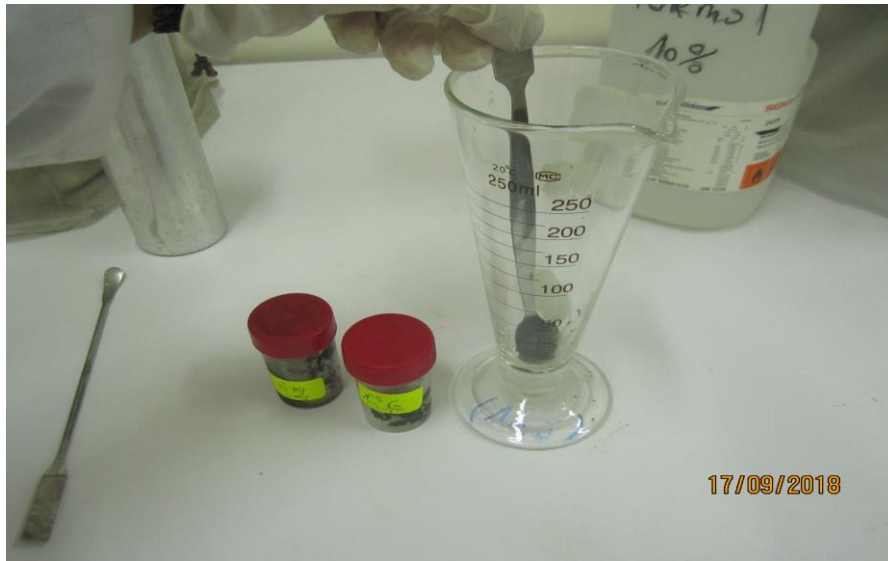
Avantages : Technique simple, rapide et sensible.

Inconvénients :

- Nécessite une certaine expérience pour reconnaître les kystes de *Giardia*. Les formes végétatives ne peuvent pas être observées par cette technique.
- Toxicité de certains produits utilisés.



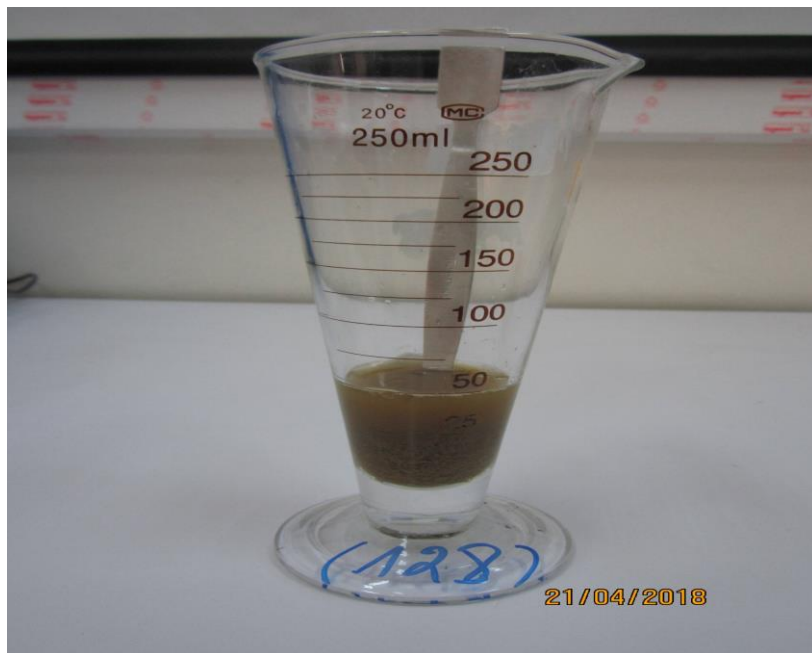
Figure : 13 Protocole de prélèvement des selles (photos originales).



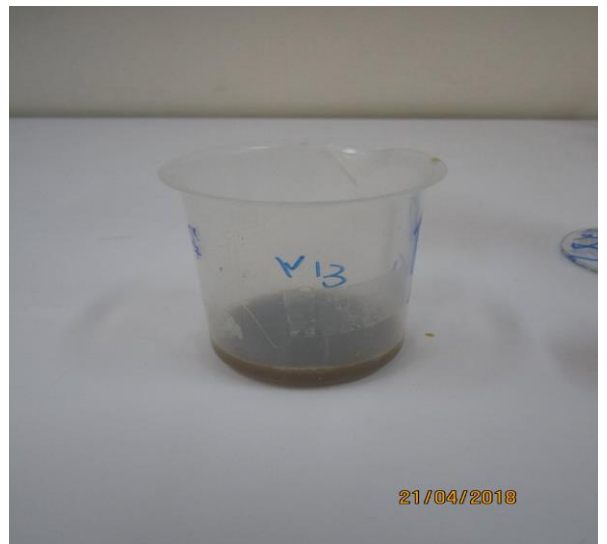
Dans un verre à pied conique, ajouter quelques grammes de selles (3 à 5 g).



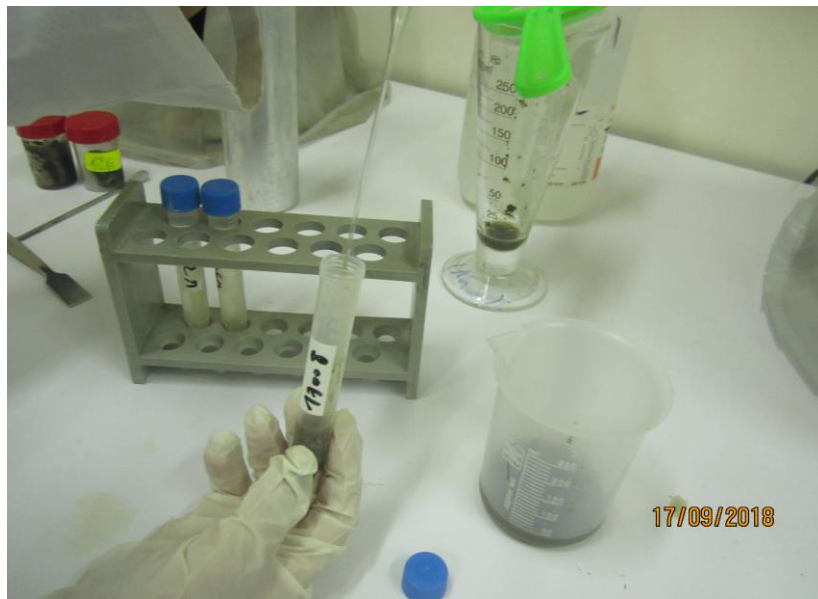
Mélanger avec de l'eau formolée à 10% (10 fois supérieur à celui des selles), puis agiter à l'aide d'une spatule jusqu'à l'obtention d'une dilution homogène.



Laisser reposer 30 secondes.



Filtrer le surnageant à l'aide d'un passe-thé puis laisser sédimenter quelques minutes (1 à 2 minutes).



Aspirer une partie de surnageant et verser dans un tube conique équivalent à $\frac{2}{3}$ du volume total à émulsionner.



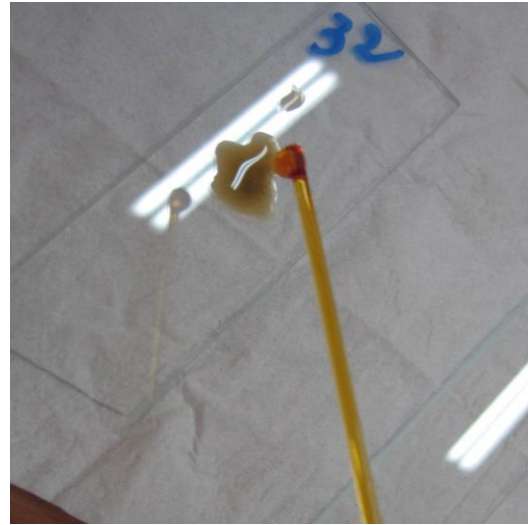
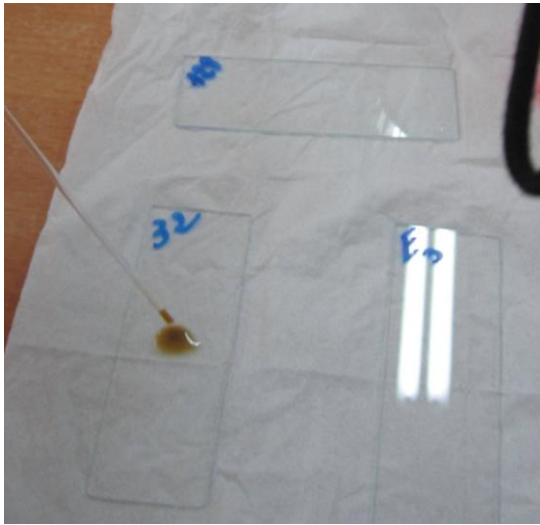
**Ajouter un volume d'éther correspondant à $\frac{1}{3}$ du volume total à émulsionner.
Boucher puis agiter le tube vigoureusement pendant une minute.**



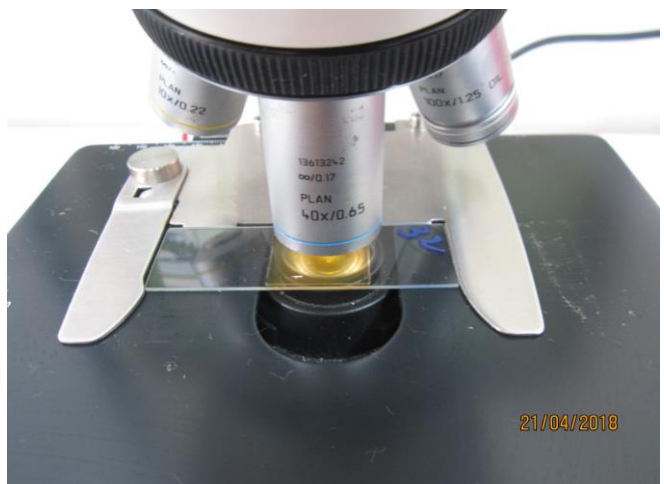
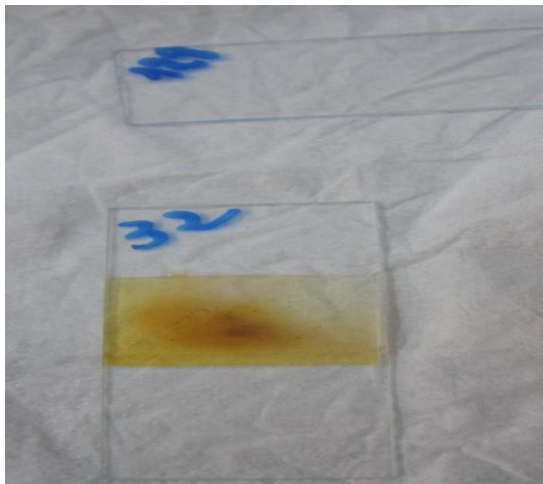
Centrifuger à 2500 tours/minute pendant 3 minutes.



Jeter énergiquement le surnageant et garder le culot ensuite essuyer les parois du tube avec un écouvillon de coton.



Avec une pipette Pasteur, récupérer tout le culot (en ajoutant si nécessaire une ou deux gouttes de sérum physiologique). Puis ajouter une goutte de Lugol.



Après coloration au Lugol, faire une préparation entre lame et lamelle puis observer au microscope optique (GRx10 et x40).

Figure : 14 Photos originales démontrant les étapes de la technique de Ritchie simplifiée.

II.4. Analyses statistiques :

Le test exact de Fisher a été utilisé pour comparer les taux d'infection. Les différences sont considérées comme significatives lorsque $P < 0,05$. Les analyses ont été effectuées en utilisant EXCEL et le site Biostat TGV (site de tests statistiques en ligne).



Résultats et discussion



III. Résultats et discussion

III.1. Résultats :

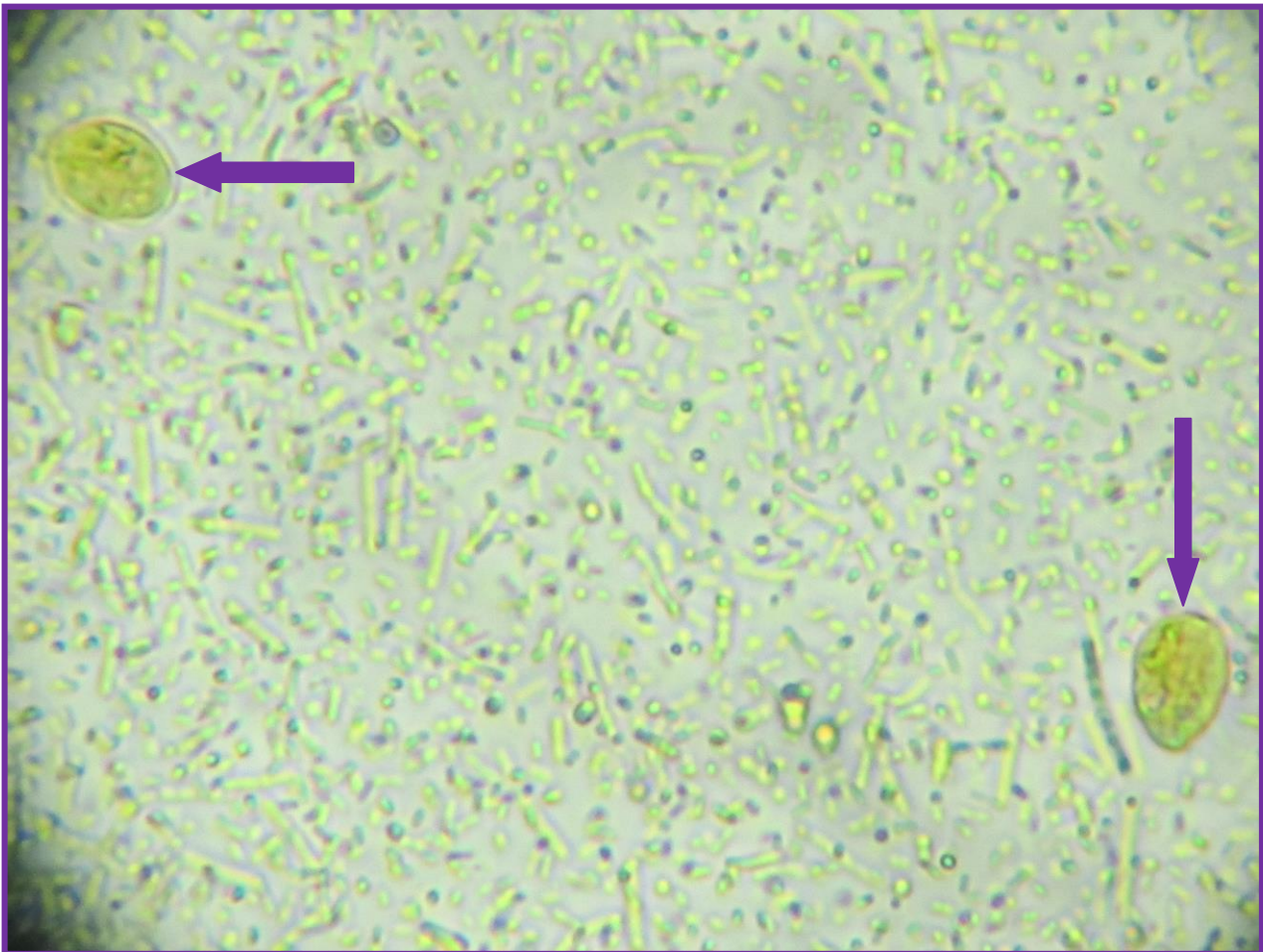


Figure 14 : Kyste de *Giardia* spp. Vue au microscope optique G x40 (Photo originale, BELAID, 2018).

III.1.1. Résultat global de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret :

Le tableau 03, illustre la prévalence globale de *Giardia* spp., chez les chevaux suivis dans la jumenterie de Tiaret. Les analyses parasitologiques ont montré la présence de flagellé chez 14 animaux sur 100 analyses soit 14%.

Résultat Région	Nombre de prélèvement	Nombre de positif au <i>Giardia</i>	Prévalence (%)
Jumenterie de Tiaret	100	14	14%

Tableau 03 : Résultat global de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret.

III.1.2. Variation de la de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction de l'âge :

Le tableau 04 montre les résultats de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction de l'âge des chevaux. On constate que l'évolution se fait selon une courbe de Gauss avec aucune différence significative entre les taux retrouvés ($P > 0,05$). En effet, l'infestation parasitaire commence à un âge précoce avec un taux de 16,67% avant l'âge de 90j, puis en augmentant à l'âge de 91-180 avec 17,65% pour atteindre le pic chez la catégorie d'âge comprise entre [181-270] avec (23.08%). Le déclin est constaté chez les chevaux les plus âgés soit 5,88% chez les animaux âgés entre 271-360j. Le même taux 5,88% est observé chez les animaux âgés de plus de 360j.

Résultats L'Age	Nombre de prélèvement	Total Positif	La prévalence (%)
0-90 j	36	6	16.67%
91-180j	17	3	17.65%
181 -270 j	13	3	23.08%
271 - 360j	17	01	5.88%
>360 j	17	01	5.88%

Tableau 04: variation de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction de l'âge.

III.1.3. Variation de la de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction du sexe :

D'après le tableau 05 les pouliches semblent plus affectées par *Giardia* spp. que les poulains. En effet, sur 55 prélèvements femelles, 10 étaient positives au parasite soit (18,18%). Par contre, sur 45 prélèvements mâles 04 ont excrété les kystes du parasite soit (8.89%). Mais, aucune différence significative entre les taux n'a été retrouvée ($P > 0.05$).

Résultats Sexe	Nombre de prélèvement	Positif au <i>Giardia</i>	Prévalence (%)
Mâle	45	04	8.89%
Femelle	55	10	18.18%

Tableau 05 : variation de la prévalence de *Giardia* spp.dans la jumenterie de Tiaret en fonction du sexe.

III.1.4. Variation de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction du statut clinique :

Selon le tableau 06, les chevaux diarrhéiques sont les plus infestés par *Giardia* spp. (42.86%) comparés avec ceux qui n'ont pas présenté de la diarrhée (6.78%) avec une différence significative ($P= 0,004$). De plus, le parasite a été détecté dans 03 sur 13 examens effectués soit (23,08%) mais avec une différence non significative ($P > 0,05$). Par ailleurs, chez 14 chevaux qui ont éliminé des selles solides, *Giardia* était présent dans 1 seul cheval soit (7.14%). En effet, chez les chevaux qui ont des selles molles présentent une prévalence de (23.08%).

Résultats Statut Sanitaire	Nombre de prélèvement	Total positif	Prévalence (%)
S/ molle	13	03	23.08%
S/ diarrhéiques	14	06	42.86%
S/normal	59	04	6.78%
S/ solide	14	01	7.14%

Tableau 06 : variation de la prévalence de *Giardia* spp.dans la jumenterie de Tiaret en fonction du statut clinique.

III.1.5. Variation de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction de la saison:

Les variations de la prévalence de *Giardia* spp. en fonction de la saison sont illustrées dans le tableau ci-dessus. On observe que le nombre des prélèvements récoltés dans cette étude ont été effectués avec une égalité répartis comme suit : 27/100 en été, 25/100 en printemps, 25/100 en automne et 23/100 en hiver. Cependant, l'infestation au *Giardia* est légèrement plus élevée en printemps (24%) et en automne (20%) par rapport à l'été (11.11%). En revanche, on observe l'absence du parasite en hiver 00%. Les analyses statistiques ont montré une différence significative ($P=0.02$).

Résultat Saison	Nombre de prélèvement	Total positif	Prévalence (%)
Printemps	25	06	24%
Hiver	23	00	00%
Eté	27	03	11.11%
Automne	25	05	20%

Tableau 07 : variation de la prévalence de *Giardia* spp. dans la jumenterie de Tiaret en fonction de la saison.

III.2. Discussion :

Giardia duodenalis, également connu sous le nom de *Giardia lamblia* ou *Giardia intestinalis*, est l'un des protozoaires intestinaux les plus répandus dans le monde, il infecte l'homme et un large éventail d'animaux domestiques et sauvages (BURET et *al.*, 1990 ; XIAO et FENG, 2011).

A ce jour, selon notre connaissance, aucune donnée n'est disponible concernant ce protozoaire flagellé chez les chevaux en Algérie. Cette étude est donc la première qui démontre la présence de *Giardia* spp. chez les chevaux en Algérie, qui retrouve un taux de prévalence global de 14%. Notre taux retrouvé est dans l'intervalle de prévalences mondiales de *Giardia* chez les chevaux qui est estimé entre 0-35%. De plus, notre prévalence est proche de celles retrouvées chez les poulains aux Pays-Bas (11,4%), aux États-Unis (13%), en Belgique (14,2%) et en Colombie (17,4%) (XIAO et *al.*, 1994 ; SANTIN et *al.*, 2013). Notre prévalence est supérieure à celles signalées au Brésil (0,5%) et en Allemagne (5,4%) (MENG et *al.*, 2015), cependant, elle est inférieure à celle retrouvée en République tchèque (35%) (SANTIN et *al.*, 2013; XIAO et *al.*, 1994). Les variations des taux de prévalences retrouvés entre les études sont probablement dues, à la taille des échantillons et aux fréquences de prélèvement, aux différences de certains facteurs épidémiologiques entre les régions, aux conditions d'élevage, aux méthodes de diagnostic utilisées.

Notre étude montre que l'âge joue un rôle dans la sensibilité au parasite. L'infection à giardia a été observée chez toutes les catégories d'âge des chevaux, avec un taux d'infection maximal chez les jeunes poulains âgés entre 181 –270 j qui expriment le plus haut taux (23.08%). Ce résultat explique, qu'au même titre que les autres espèces animales, les jeunes poulains sont les plus sensibles au giardia. Ce qui rejoint la majorité des travaux effectués dans plusieurs régions du monde qui montrent la sensibilité des jeunes poulains à ce parasite par rapport aux animaux âgés. Selon KOSTOPOULOU (2015), signalent des taux de prévalences plus élevés chez les poulains, 14,2%, 11,4%, 10,0% et 11,6%, en Belgique, aux Pays-Bas, en Allemagne et en Grèce, respectivement. Une étude chronologique de l'infection par *Giardia*, faite par XIAO et HERD (1994), chez 35 poulains, a montré que l'infection par ce parasite ait été observée dans tous les groupes d'âge, bien que les taux d'infection chez les poulains aient été plus élevés (17-35%). Huntington (2015), conclut que les poulains âgés entre 1-30 jours ont été plus souvent infectés avec un taux 55,6% par rapport à seulement 6,7% des poulains âgés

de 91-120 jours. Cette sensibilité d'âge à ce parasite est vraisemblablement liée à la défaillance du système immunitaire ainsi que le régime alimentaire lacté qui peut être maintenu chez les poulains allaitant jusqu'au sevrage. En effet, les chevaux adultes peuvent être des porteurs asymptomatiques qui excrètent le parasite dans leurs excréments et le transmettre aux plus jeunes qui eux reçoivent la plus grande charge parasitaire. De plus, ce parasite est particulièrement transmis par voie fécale mais aussi compte tenant la source de contamination qui pourrait être l'eau ou l'aliment.

La présente étude montre que le sexe des animaux n'a pas influence sur la prévalence de *Giardia* chez les chevaux. Il semble alors que les males et les femelles sont similairement atteints par cette infection. Il y a un manque de données qui expliquent l'influence de ce facteur sur la prévalence de ce parasite.

Dans notre enquête, *Giardia* a été isolé aussi bien dans les selles diarrhéiques que dans selles non diarrhéiques, les selles solides et les selles molles. Les chevaux diarrhéiques ont été significativement les plus infestés par *Giardia* spp. (42.86%) comparés avec ceux qui n'ont pas présenté de la diarrhée (6.78%). Ceci diffère de certains travaux effectués dans d'autres régions concernant la présence ou pas de la diarrhée lors d'infection à *Giardia* chez les chevaux, c. En effet, l'étude de KOSTOPOULOU et al.(2015) a montré qu'il y a aucune corrélation significative observée entre l'infection à *Giardia* et la diarrhée. Huntington (2015), dans sans étude, observe que les poulains sont fréquemment infectés mais ne présentent pas toujours des signes cliniques tels que la diarrhée. L'expression clinique et la gravité de la giardiose est probablement liée au statut immunitaire, à la charge parasitaire et à l'état de santé des animaux.

Dans notre étude, les 4 saisons ont été concernées par l'échantillonnage. Les analyses statistiques ont montré une différence significative dans les taux de prévalences retrouvés dans les saisons ($P=0.02$). La prévalence est significativement plus élevée en printemps (24%) par rapport aux autres saisons. En revanche, on observe l'absence du parasite en hiver 00%. Le résultat de notre étude s'oppose aux études antérieures faites par ZHANG (2016) et WANG 2013, en Chine, qui retrouvent une prévalence significativement plus élevée en hiver que pendant les autres saisons. Les explications concernant l'influence des saisons sur la prévalence de *Giardia* restent manquantes. L'influence de ce paramètre pourrait être expliquée par l'existence de conditions favorables à la conservation et au maintien de la viabilité des kystes du parasite dans un milieu frais durant l'hiver ou le printemps.

Conclusion



Conclusion :

Ce travail donne pour la première fois un aperçu sur la prévalence de *Giardia* chez les poulains dans la jumenterie de Tiaret, montre que ce flagellé existe bel et bien chez les chevaux et est fréquent avec un taux de prévalence de 14%, qui se situe dans la moyenne estimée dans le monde. L'âge semble jouer un rôle dans la sensibilité au parasite, les jeunes poulains expriment les plus hauts taux à l'infestation. Bien que le parasite aie été isolé chez les poulains sans troubles digestifs, notre étude démontre que *Giardia* est un agent majeur des diarrhées chez les poulains. Le sexe des animaux ne semble pas avoir une influence sur la prévalence de *Giardia* chez les chevaux suivis. La saison est un facteur influençant, l'été, le printemps et l'automne sont les 03 saisons où le parasite est fortement prévalent, cependant durant l'hiver, *Giardia* ne semble pas avoir un grand pouvoir de transmission.

D'autres études plus larges, dans d'autres régions, se porteront sur la prévalence et sur d'autres facteurs de risque, qui utilisent les méthodes moléculaires sont hautement recommandées, afin d'évaluer la prévalence réelle et l'impact sanitaire de ce protozoaire, sous-diagnostiqué et sous-estimé, jusqu'ici, chez les chevaux dans notre pays.

Annexe



ANNEXE 1

Fiche de renseignements

Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire

Thème sur : prévalence de *Giardia spp.* chez les chevaux dans la jumenterie de Tiaret.

Adresse du centre équestre : ChaouChaoua

Fiche de renseignement

Renseignements sur l'élevage :

- U Hygiène du box : ☐ bonne ☐ mauvais
- U Source d'abreuvement :
- U Régime alimentaire :
- U Présence d'autres animaux (domestiques et sauvages) dans l'écurie :

Renseignements sur le prélèvement

- U Date du prélèvement :
- U N° du prélèvement :
- U Aspect et consistance des matières fécales prélevées :
- ☐ Normales ☐ moles ☐ solides ☐ liquides ☐ mucoïdes
- ☐ Présence de sang ☐ Présence de vers

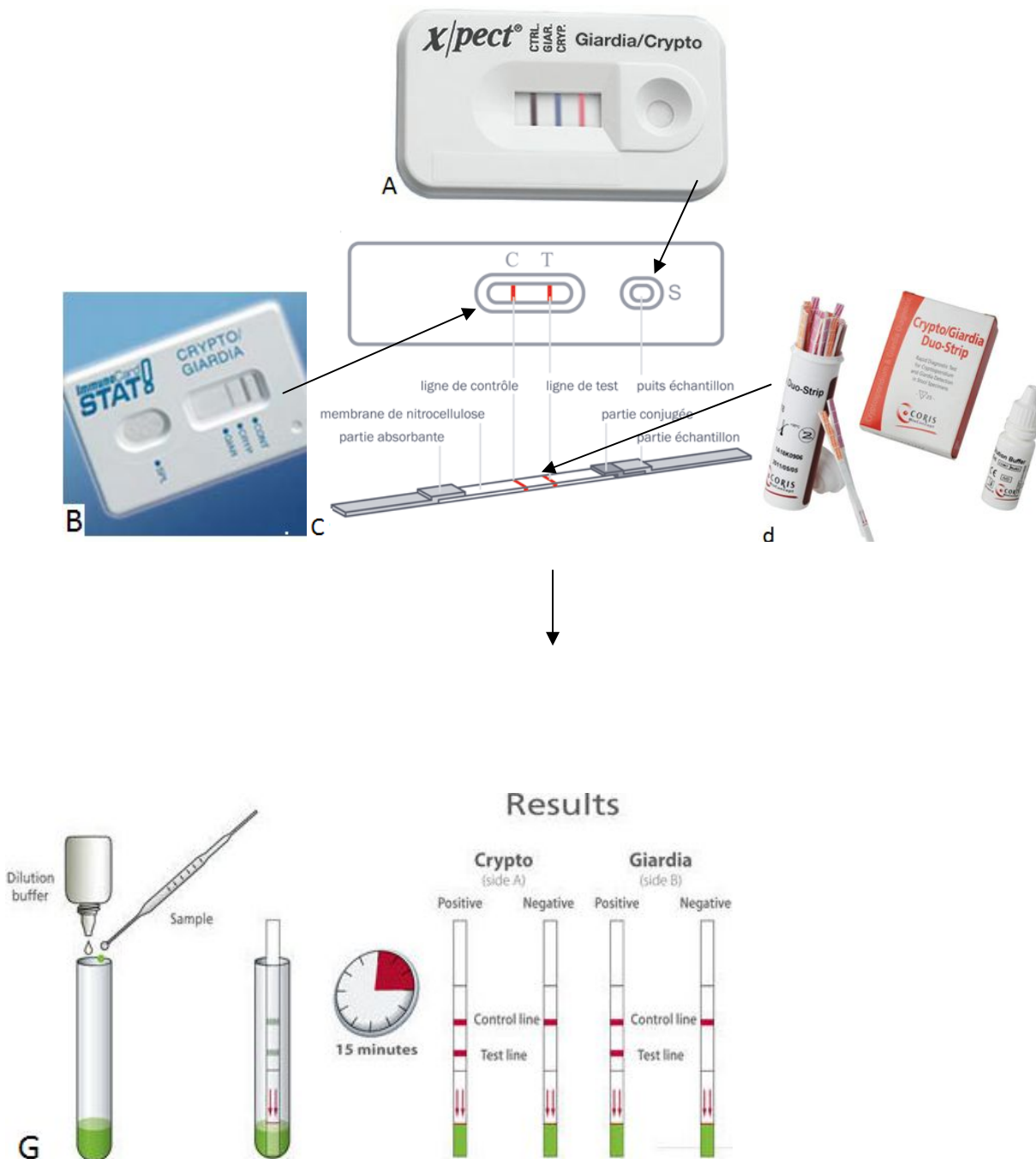
Renseignements sur l'animal prélevé :

- U Nom :
- U Age :
- U Race :
- U Sexe :
- ✓ Stade de gestation :
- U Etat général : ☐ Très bon ☐ Bon ☐ Médiocre
- U Performance : ☐ bonne ☐ mauvaise
- U Service :
- U Origine : ☐ Né à la ferme ☐ Importé ☐ Acheté
- U Vaccination :
- U Vermifugation : ☐ oui ☐ non



ANNEXE 2

Test rapide immuno-chromatologique pour la détection de cryptosporidies et de *Giardia* : (A) photographie du test Immuno-Card Stat ou X/pect *Crypto/Giardia* (Meridian Biosciences) en cassette ; (B) représentation des différentes interprétations du test ; (C) lecture du résultat ; (D) Coris Bioconcept en bandelettes ; (G) mode d'utilisation et lecture du résultat (BAROUDI ,2017).



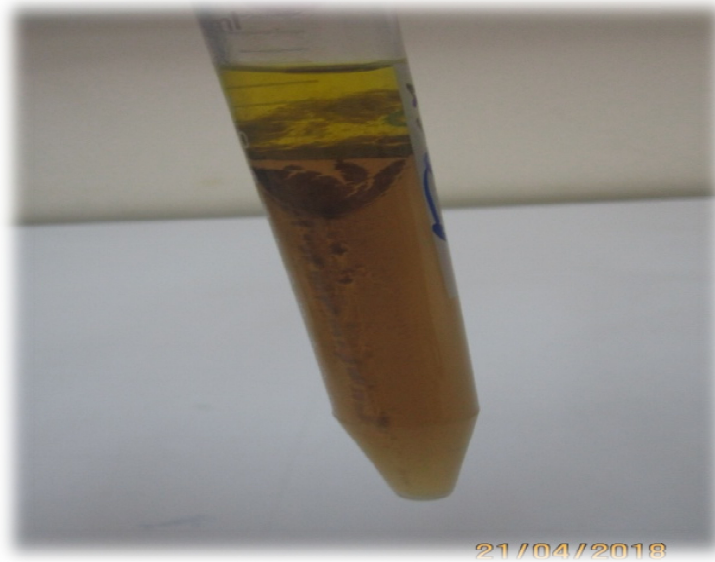
ANNEXE 3

Photos originales présentent la jumenterie de Tiaret.





ANNEXE



ANNEXE 4 :Le contenu du tube se répartit en 4 couches après Centrifugation



ANNEXE 5 :Laboratoire parasitologie à l'ENSV

Références



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

A

1. **ACHER, G., 1998.** Activité comparée des benzimidazoles sur les ascarides du chien et du chat . Thèse Doct. Vêt., ENV Toulouse.
2. **ADAM, R.D., 2000.** The *Giardia lamblia* genome-Int. J .Parasitol., 30 (4) : 475-484.
3. **ARPAILLANGE, C., N'GUYEN, P., LOUKIL, L., 1997.** La diarrhée chronique chez le chien: étude clinique et étiopathogénique. Point Vét., 28 (186): 1705-1711.
4. **ASTIAZARAN-GARCIA, H., ESPINOSA-CANTELLANO, M., CASTANON, G., CHAVEZ-MUNGUIA, B., MARTINEZ-PALOMO, A., 2000.** *Giardia lamblia*: effect of infection with symptomatic and asymptomatic isolates on the growth of Gerbils (*Merionesunguiculatus*)- Exp. Parasitol., 95 (2) : 128-135.

B

5. **BAROUDI, D., 2005.** La cryptosporidiose bovine dans certaines fermes de la région d'Alger et de ces environs et impact sur la santé humaine. Mémoire de Magistère, ENV d'Alger.
6. **BAROUDI, D., 2017.** Actualités sur les principales parasitoses intestinales chez le veau de moins de 3 mois : diagnostic et thérapie. Polycopié de cours. Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire.
7. **BARR, SC., BOWMAN, DD., HELLER, RL., ERB, HN., 1993 .** Efficacy of albendazole against giardiasis in dogs- Am. J. Vet .Res, 54 (6): 926-928.
8. **BARR, SC., BOWMAN, DD., HELLER, RL., 1994.** Efficacy of Fenbendazole against giardiasis in dogs- Am. J. Vet .Res. 55 (7): 988-990.
9. **BEMRICK, WJ., ERLANDSEN, SL.,1988.** Giardiasis –is it really a zoonosis ?- Parasitol. Today. 4 (3) : 69-71.
10. **BERTRAND, I., 2005.** Détection et génotypage des kystes de *Giardia lamblia* à partir de matrices environnementales et échantillons biologiques. Thèse de docteur de l'université HENRI POINCARÉ-NANCY I.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

11. **BEUGNET, F., 1996.** Une entérite sous-estimée chez les carnivores domestiques : la giardiose à *Giardia duodenalis*-Action Vét.-1357 :13-18.
12. **BEUGNET F., 2000.** Diagnostic coproscopique en pratique- Action Vét. 1510, cahier clinique n=41.
13. **BEUGNET, F., FAYET, G., GUILLOT, J., et al 2005.** Abrégé de parasitologie clinique des équidés. Auxon, Kalianxis, 321p.
14. **BOURDEAU, P., 1993.** Les giardioses des carnivores- Rec. Méd. Vét. 169 (5/6) : 393-400.
15. **BOURDEAU P., 1993.** Les giardioses des carnivores –Rec. Méd. Vét., 169 (5/6): 393-400.
16. **BOURDOISEAU, G., 1993.** Les protozooses digestives- Prat. Méd. Chir. Anim. Comp. 28 : 295-303.
17. **BOUZA, M., MACIQUES, I., TORRES, D., NUNEZ, FA., 2000.** *Giardia lamblia* in Mongolian gerbils: characteristics of infection using different human isolates- Exp. Parasitol. 96 (1): 43-46.
18. **BURET, A., GALL, DG., OLSON, ME., 1990.** Effects of murine giardiasis on growth, intestinal morphology and disaccharidase activity- J. Parasitol. 76 (3): 403-409.
19. **BUSSIERAS, J., CHERMETTE, R., 1992.** Protozoologie Vétérinaire, Abrégé de Parasitologie Vétérinaire, Fascicule II, Ed Service de Parasitologie ENVA-Maisons-Alfort 186p.



20. **CACCIO, S.M., RYAN, U., 2008.** Molecular epidemiology of giardiasis. Mol Biochem Parasitol 160, 75-80.
21. **CACCIO, SM., BECK, R., LALLE, M., MARINCULIC, A., POZIO, E., 2008.** Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* reveals striking differences between assemblages A and B. Int J Parasitol. 38(13) : 1523-31.
22. **CACCIO, S.M., 2015.** Giardiasis: A zoonotic infection or not? In : Sing A, editor. Zoonoses: Infections affecting humans and animals. Berlin (Germany): Springer.



23. **DURIEZ, T., DUJARDIN, L., AFCHAIN, D., 2002.** Giardiose .F:/parasitologie Fac pharmacie Lille.Htm.

E

24. **ELMER, R., GLENN, A., GERHARD, A., AUSTIN, J., 1989.** Parasitology: the biology of animal parasites. 6th ed.1989 .Pp 49-51.
25. **EMILIE, ANN, MARIE, IROLA., 2010.** Le diagnostic et le traitement des parasitoses digestives des équidés. Thèse Pour le DOCTORAT VETERINAIRE à l'ENVA.
26. **EUZEBY, J., 1986.** Protozoologie Médicale Comparée, Vol. 1, Généralités- Sarcomastigophores (Flagellés, Rhizopodes)- Ciliés. Ed Collection Fondation Marcel Mérieux- Lyon -463p.

F

27. **FAUBERT, GM., 1996.** The immune reponse to *Giardia*- Parasitol. Today. 12 (4) : 140-145.

G

28. **GHOSH S, DEBNATH A, SIL A, DE S, CHATTOPADHYAY DJ, DAS P .PCR** detection of *Giardia lamblia* in stool: targeting intergenis spacer region of multicopy rRNA gene. Mol. Cell. Probes .2000, 14(3): 181-9.
29. **GIBSON, GR., RAMIREZ, D., MAIER, J., CASTILLO, C., SIDDHARTHA, D., 1999 .** *Giardia lamblia*: incorporation of free and conjugated fatty acids into glycerol-based phospholipids- Exp. Parasitol. 92 (1): 1-11.
30. **GILLIN, FD., REINER, DS., GAULT, MF., DOUGLAS, H., SIDDHARTHA, D., WUNDERLICH, A., SAUCH, JF., 1987.** Encystation and expression of cyst antigens by *Giardia Lamblia* in vitro Science. 235: 1040-1044.

31. **GRISARD, A., 2008.** Importance de la coccidiose à *Isospora* spp., de la giardiose et de la néosporose en élevage canin. Thèse de docteur à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I.

J

32. **JIMENEZ, JC., UZCANGA, G., ZAMBRANO, A., DI-PRISCO, MC., LYNCH, NR., 2000.** Identification and partial characterization of excretory/secretory products with proteolytic activity in *Giardia intestinalis*- J. Parasitol. 86 (4): 859-862.

H

33. **HUNTINGTON, P., 2015.** Giardiasis in Horses: An Underreported Threat. Kentucky Equine Research (Australia).

K

34. **KARANIS, P., KOURENTI, C., SMITH, H., 2007.** Water borne transmission of protozoan parasites: a world wide review of outbreaks and lesson slearnt. J Water Health . 5(1): <http://dx.doi.org/10.2166/wh.2006.002.PMid:17402277>.
35. **KIRKPATRICK, CE., SKAND, DL., 1985.** Giardiasis in a horse. J. Am. Vet. Med. Assoc., 187,163-164.
36. **KOSTOPOULOU, D ., CASAERT, S ., TZANIDAKIS, N ., VAN DOORN, D., DEMELER, J ., VON SAMSON-HIMMELSTJERNA, G ., SARATSI, A ., VOUTZOURAKIS, N ., EHSAN, A ., DOORNAERT, T ., LOOIJEN, M, DE., WILDE, N ., SOTIRAKI, S ., CLAEREBOU, E ., GEURDEN, T ., 2015.** La présence et la caractérisation génétique des espèces de *Cryptosporidium* et de *Giardia* chez les poulains en Belgique, aux Pays-Bas, en Allemagne et en Grèce. Parasitol vétérinaire. 211 (3-4): 170-4. doi: 10.1016 / j.vetpar.2015.04.018. Epub 2015 Apr 27.

L

37. **LEIB, MS., ZAJAC, AM., 1999.** Giardiasis in dogs and cats- Vet. Med. - September .793-802.
38. **LEJEUNE, C., 1997.** Le genre *Giardia* en médecine vétérinaire- Thèse Doct. Vét.- 1997, ENVN, Nantes n°9.
39. **LEVINE, N.D., PAPICH, M.G., GOKIN, J.L., DAVIDSON, G.S., DAVIS, J.L., HAYES, E.B., 2011.** Ronidazole pharmacokinetics after intravenous and oral immediate-release capsule administration in healthy cats, Journal of Feline Medicine and Surgery, 13, 244-250.

M

40. **MC GLADE, T.R., ROBERTSON, I.D., ELLIOT, A.D., THOMPSON, R.C.A., 2003.** High prevalence of *Giardia* detected in cats by PCR, Veterinary Parasitology, 110, 197-205.
41. **MELONI, BP., LYMBERY, AJ., THOMPSON, RCA., 1995.** Genetic characterization of isolates of *Giardia duodenalis* by enzyme electrophoresis: implications for reproductive biology, population structure, taxonomy and epidemiology- J. Parasitol. 81 (3): 368-383.
42. **MENG, Q., ZHOU, H., WANG, H., WANG, R., XIAO, L., ARROWOOD, MJ., et al., 2015.** Molecular identification of *Cryptosporidium* spp. And *Giardia duodenalis* in grazing horses from Xinjiang, China. Vet Parasitol. 209(3-4) :169-172.

N

43. **NASH, TE., LUJAN, HT., MOWATT, MR., CONRAD, JT., 2001.** Variant-specific surface protein switching in *Giardia lamblia*- Infect. Immun. 69 (3): 1922-1923.
44. **NASH, T., 1992.** Surface antigen variability and variation in *Giardia lamblia*- Parasitol. Today- 1992, 8 (7): 229-234.

O

45. **O'HANDLEY, RM., COCKWILL, C., JELINSKI, M., MCALLISTER, TA., OLSON, ME., 2000.** Effects of repeat Fenbendazole treatment in dairy calves with giardiasis on cyst excretion, clinical signs and production - Vet. Parasitol. 89: 209-218.

R

46. **RIPERT, C., 1996.** Epidémiologie des maladies parasitaires- Tome 1: Protozooses- Ed médicales internationales- Cachan.393p.
47. **ROBERTSON, ID., IRWIN, PJ., LYMBERY, AJ., THOMPSON, RCA., 2000.** The role of companion animals in the emergence of parasitic zoonoses- Int. J. Parasitol. 30(12-13): 1369-1377.

S

48. **SANTIN, M., CORTES., VECINO, JA., FAYER, R., 2013.** A large scale molecular study of *Giardia duodenalis* in horses from Colombia. Vet . Parasitol. 196(1-2) : 31-6.
49. **SINGER, SM., ELMENDORF, HG., CONRAD, JT., NASH, TE., 2000.** Biological selection of variant-specific surface proteins in *Giardia lamblia* - J. Infect. Dis.183(1): 119.
50. **SYLVAIN, B et RENE FOURNIER. 2010.** La giardiose ovine. Société Nationale Des Départements Techniques Vétérinaires..

T

51. **THOMPSON, RCA., REYNOLDS, JA., LYMBERY, AJ., 1993.** *Giardia*: from molecules to disease and beyond- Parasitol. Today . 9(9): 313-315.
52. **THOMPSON, RCA., HOPKINS, RM., HOMAN, WL:** Nomenclature and genetic groupings of *Giardia* infecting mammals- Parasitol. Today - 2000, 16 (5): 210-213.
53. **THOMPSON, RCA., 2000 .** Giardiasis as a re-emerging infectious disease and its zoonotic potential- Int. J. Parasitol. 30 (12-13): 1259-1267.

V

54. **VAN KEULEN, H., 2002.** «An overview of *Giardia* taxonomy: an historical perspective.» Chap. 26 dans *Giardia, the cosmopolitan parasite*, de **B OLSON, M OLSON et P WALLIS**, 283-285. Oxon: CABI Publishing.

W

55. **WANG, H ., ZHAO, G., CHEN, G., JIAN, F., ZHANG, S., FENG, C et al., 2013**
Multi locus Genotyping of *Giardia duodenalis* in dairy cattle in Henan, China. Plos One. 9(6):e100453.

X

56. **XIAO, L., HERDR, P., RONGS, DM., 1993 :** concurrent infections of giardia and *Cryptosporidium* on two Ohio farms calf diarrhea Veterinary parasitology , 51, 41-48.
57. **XIAO, L., FENG., 2011 :** zoonotic potential and molecular epidemiology of *Giardia* species and giardiasis clin microbiol. Rev. 2011(24) : 110-140.
58. **XIAO, L., FAYER, R., 2008.** Molecular characterisation of species and genotypes of *Cryptosporidium* and *Giardia* and assessment of zoonotic transmission. Int J parasitol 38, 1239-1255.

Z

59. **ZAJAC, AM., LEIB, MS., BURKHOLDER, WJ., 1992.** *Giardia* infection in a group of experimental dogs- J. Small An. Pract. 33 : 257-260.
60. **ZHANG, XX., TAN, QD., ZHAO, GH., MA, JG., 2016.** Prevalence, Risk Factors and Multilocus Genotyping of *Giardia duodenalis* in dairy Cattle, Northwest China. J Eukaryot Microbiol. 63(4) : 498.

LES SITES CONSULTÉS :

www.boundless.com.

www.microimunounifesp.com.br.jpg.

www.vetagro.com.

<http://dx.doi.org/10.2166/wh.2006.002.PMid:17402277>.

Résumé

La giardiose est une protozoose digestive cosmopolite, due à *Giardia intestinalis*, parasite de l'intestin grêle, dont certaines souches sont zoonotiques. Elle affecte particulièrement les jeunes de nombreuses espèces animales y compris l'espèce chevaline. En Algérie, peu est connu sur cette parasitose chez ces animaux. Afin de combler ce manque, cette étude avait pour objectif de rechercher *Giardia* spp., pour estimer sa prévalence chez les chevaux. Dans la période allant de juillet 2017 à Avril 2018, une étude a été menée dans la jumenterie de Tiaret. Au cours de laquelle, 100 prélèvements de crottins ont été effectués et analysés au laboratoire de parasitologie de l'ENSV par la technique de concentration de Ritchie simplifiée. A l'issue, les résultats montrent une prévalence globale de 14%. L'âge et la saison semble jouer un rôle dans la sensibilité des animaux au parasite. Le parasite a été significativement isolé des animaux avec diarrhée que chez ceux sans diarrhée. Il semble que le sexe n'a pas d'influence sur la prévalence de *Giardia*.

Mots clés : Prévalence ; *Giardia intestinalis* ; chevaux ; jumenterie de Tiaret.

Abstract

Giardiasis is a cosmopolitan digestive protozoan caused by *Giardia intestinalis*, a parasite of the small intestine, some of whose strains are zoonosis. It particularly affects young people of many animal species including the horse species. In Algeria, little is known about this parasitosis in these animals. To fill this gap, this study aimed to search for *Giardia* spp., To estimate its prevalence in horses. In the period from July 2017 to April 2018, a study was conducted in the Tiaret jumenterie. During which 100 dung samples were taken and analyzed at the ENSV Parasitology Laboratory using the simplified Ritchie concentration technique. At the end, the results show an overall prevalence of 14%. Age and season seem to play a role in the susceptibility of animals to the parasite. The parasite was significantly isolated from animals with diarrhea than from those without diarrhea. It seems that sex has no influence on the prevalence of *Giardia*.

Key words: prevalence; *Giardia intestinalis*; horses; jumentery of Tiaret.

ملخص

الجيارديا هو طفيلي هضمي عالمي يتسبب فيه الجيارديا المعوية ، وهو طفيلي في الأمعاء الدقيقة ، وبعضها يعاني من مرض حيواني. يؤثر بشكل خاص على الشباب من العديد من أنواع الحيوانات بما في ذلك أنواع الخيول. في الجزائر ، لا يعرف إلا القليل عن هذا الطفيليات في هذه الحيوانات. لملء هذه الفجوة ، هدفت هذه الدراسة إلى البحث عن الجيارديا spp. ، لتقدير انتشارها في الخيول. في الفترة من يوليو 2017 إلى أبريل 2018 ، أجريت دراسة في جومينيتيري تيارت. تم خلاله أخذ 100 عينة من الروث وتحليلها في مختبر علم الطفيليات ENSV باستخدام تقنية تركيز ريتشي المبسطة. في النهاية ، تظهر النتائج انتشارًا عامًا بنسبة 14%. يبدو أن العمر والموسم يلعبان دورًا في قابلية الحيوانات للطفيلي. كان الطفيلي معزولًا بشكل كبير عن الحيوانات المصابة بالإسهال مقارنة بالأشخاص الذين لا يعانون من الإسهال. يبدو أن الجنس ليس له أي تأثير على انتشار الجيارديا.

الكلمات المفتاحية : انتشار ؛ الجيارديا المعوية ؛ خيل ؛ جومينيتيري تيارت.