

N°Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Ecologie et environnement : Protection des écosystèmes

Thème

*Etude épidémiologique de la giardiose humaine au niveau
de la région de Mila, corrélation avec les paramètres
météorologiques*

Présenté par :

- Bekhbekh Nassiba
- Hennache Saïda

Devant le jury composé de :

M^{me} KHAREIF NACEREDDINE SalihaMAA.....Présidente.

M^{me} DOUAFER Louiza.....MCB.....Examinatrice.

M^{me} TAYAA Hakima.....MCA.....Promotrice.

Année Universitaire: 2018/2019

سورة الاحقاف

REMERCIEMENT

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos remerciements et nos profondes gratitude avant tout à Dieu qui nous donne la force, le courage et la volonté d'élaborer ce modeste travail.

*Nous remercions Melle M^{me} **KHAREIF NACEREDDINE Saliha** d'avoir accepté de juger ce travail et d'en présider le jury de notre soutenance.*

*Nous tenons à remercier M^{me} **DOUAFER Louiza** d'avoir accepté de participer au jury pour évaluer ce travail.*

*Nous adressons nos remerciements et gratitude également à M^{me} **TAYAA Hakima** pour son encadrement, sa grande gentillesse, disponibilité, encouragements, son aide de près et de loin, pour la confiance que vous nous avez accordé au long de ce travail et surtout pour ces précieux conseils et orientations avec le partage de ces connaissances avec nous.*

*Un grand remerciement Au Dr **Brahmia Hafid** pour leurs aides et conseils.*

Nous remercions toute l'équipe médicale de laboratoire de parasitologie mycologie de l'établissement Public Hospitalier Frères Maghlaoui Mila.

Saïda & Nassiba

Dédicace

*Je dédie ce travail à mes plus **chers êtres** au monde :*

*A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, qui m'a toujours encouragé, conseillé et soutenu dans mon travail à **mon très Chère père « Moussa ».***

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur qui m'a toujours apporté son amour et son affection **ma très Chère Mère « Razika »** que j'adore.*

Je les remercie de m'avoir toujours laissé la liberté de mes choix, de m'avoir fait confiance et de m'avoir soutenu car sans eux je n'aurais jamais pu faire, et surtout grâce à eux je suis ce que je suis. Ces quelques lignes ne peuvent résumer tout l'amour que je porte dans mon cœur pour vous que Dieu vous préserve et vous procure santé et longue vie Je suis très heureuse et fière de votre présence à mon côté

*A mes chères petites sœurs **Ikhlassse** et **Belkaisse** mes belle deux fleurs de ma vie
A mes chères frères **Houssyne**, **Ahcene** et **Haroun** Pour vos encouragements continus, j'espère que j'étais un bon exemple pour vous et que vous aurez fait plus que moi. Il faut toujours rappeler que tout est possible à ce qui croit, que Dieu vous protège et vous accorde une bonne santé et une longue vie.*

*A mon **fiancé « Housseyne »***

Pour vos prières et encouragement sans cesse. Merci pour votre amour et votre soutien. Qu'ALLAH vous accorde longue vie et bonne Santé.

Sans oublier mon grand-père « Omar » Qu'ALLAH vous accorde longue vie et bonne Santé.

*A toute la famille **BEKHBEKH** et **BILEK***

*A mes oncles : **Djamel**, **Rabie** et **Abbed el krime***

A mes chères amies

***Imen**, **Rayane**, **Wisal**, **Somia**, **Imen**, **Safa**, **Marwa**, **Nour El houda** et **bessma**.*

*A mon adorable binôme **Saïda***

*A mes collègues : **Fatima zohra**, **Nour el houda**, **Sihem**, **Rahma**, **Sara Farida**, **Romaïssa**, **Chahrazed***

*A Tous la promotion 2018-2019 **ECOLOGIE** et **ENVIRONNEMENT***

Nassiba

Dédicace

Ce moment est l'occasion d'adresser mes remerciements et ma reconnaissance et de dédier ce travail

A Dieu,

Le tout puissant, le très Miséricordieux. Que toute la gloire revienne à Allah qui par sa puissance et sa Majesté, ma soutenu durant tout mon cycle et m'a donné le courage, la force et santé nécessaires pour la réalisation de ce travail.

A la plus chère, la plus précieuse, la plus tendre des mamans,

Djamila

Maman chérie, ce travail est le tien. Mère dévouée, courageuse généreuse, brave femme, source de vie, pionnière de mon éducation, toujours prête à sécher nos larmes. J'écris ces quelques lignes pour signifier mon amour pour toi maman, les larmes remplissent mes yeux qu'Allah la garde.

A mon cher père,

Mr Hennache Boudjema

Qui m'a toujours encouragé, conseillé et soutenu dans mon travail.

A mes chers frères et sœurs,

Fateh, Ahmed, Nassima, Amina, Cherifa et Yassmina

Pour vos encouragements continus, j'espère que Dieu vous protège et vous accorde une bonne santé et une longue vie.

A mon adorable amie, " Ma sœur Wiam"

Je dédie ce travail, A la personne qui m'a soutenue tout au long de ce projet par ses prières, ses conseils, aides et encouragement "Ahmed". Et j'espère qu'Allah lui donne une longue vie et une bonne santé.

A mon adorable binôme, Nassiba

A mes chères amies, Sara, chahrazed, Romaiissa, Zina et Malika.

A mes poussins,

Oumaima, Hoyam, Nardjes, Maamer Sohaib, Yahia, Ahmed Amine, Hayder, Lilyam, Bouchra, Bahaa Eddine, Karim et ma princesse Hidaya.

A tous les étudiants de la promotion 2018/2019.



Saïda

Cher

Résumé

Dans le but de déterminer le profil épidémiologique et clinique de la giardiose humaine au niveau de la région de Mila, nous avons collecté les données de cette étude descriptive analytique rétrospective au niveau de laboratoire de parasitologie-mycologie de l'établissement Public Hospitalier Frères Maghlaoui Mila, durant un période qui s'étale du Janvier 2009 à Décembre 2018 et une étude prospective durant trois mois (de janvier à mars 2018), sur les 10529 examens parasitologiques des selles (EPS) pratiqués, 135 étaient positifs.

-Soit un indice parasitaire de 1,28 %.

-Parmi les cas positifs 56,29 % sont de sexe masculin et 43,70 % sont de sexe féminin.

-Les patients âgés entre (20-44 ans) sont les plus exposés à la giardiose.

-Les années 2011, 2013 et 2014 ont enregistrées les taux d'infestation les plus élevés 14,07%, 13,33% et 13,33% respectivement.

-La prédominance de ce parasite est notée durant la saison printanière.

-Les conditions climatiques de la ville de Mila à savoir la température ambiante, l'insolation, l'évaporation et la vitesse du vent élevée seraient à l'origine de l'augmentation de l'indice parasitaire de la giardiose.

Mots-clés : Giardiose, épidémiologie, *G.intestinalis*, Mila, prévalence.

Summary

In order to determine the epidemiological and clinical profile of human giardiosis in the Mila region, we carried out this retrospective analytical study at the parasitology-mycology laboratory level of Public Hospitalier Frères Maghlaoui Mila, during a period from January 2009 to December 2018 and a prospective study lasting three months (from January to March 2018), out of 10529 stool parasitological examinations (EPS), 135 were positive a parasite index of 1,28 %.

-Of the positive cases, 56,29 % are male and 43,70% are female.

-Patients aged between 20-44 years old are the most exposed to giardiosis.

-The years 2011, 2013 and 2014 recorded the highest infestation rates 14,07 %, 13,33% and 13,33% respectively.

-The prevalence of this parasite noted during the spring season.

-The climatic conditions in the city of Mila, namely ambient temperature, sunstroke, evaporation and high wind speed, are thought to be the cause of the increase in the parasitic index of giardiosis.

Keywords: Giardiosis, epidemiology, *G.intestinalis*, Mila, prevalence.

الملخص

من أجل تحديد الخصائص الوبائية و السريرية للجيارديا عند الإنسان في منطقة ميلة قمنا بجمع المعطيات من أجل دراسة وصفية تحليلية من جانفي 2009 إلى ديسمبر 2018 بمستشفى الإخوة مغلاوي بالإضافة إلى دراسة تنقيبية دامت ثلاثة أشهر (جانفي_مارس 2019) من بين 10529 مريض أجريت له تحاليل للفضلات وجدنا 135 حالة إيجابية بمعدل قدر ب % 1.28.

من بين الحالات الحاملة للمرض وجدنا % 56.29 من الذكور و % 43.70 من الإناث. المرضى الذين تتراوح أعمارهم بين 20-44 سنة هم الأكثر عرضة للجيارديا، الأعوام 2011 2012 و 2013 هي السنوات التي سجلنا خلالها نسب عدوى مرتفعة بمعدل % 14.07 % 13.33 و % 13.33 على التوالي. و يلاحظ انتشارا هذا الطفيلي خلال موسم الربيع.تعتبر الظروف المناخية في مدينة ميلة من حيث درجة الحرارة المحيطة، ضربة الشمس، التبخر وسرعة الرياح العالية هي سبب الزيادة في مؤشر الطفيلي للجيارديا.

الكلمات المفتاحية: الجيارديا، علم الأوبئة، الجيارديا المعوية، ميلة، الانتشار.

LISTE DES TABLEAUX

N° Tableau	Intitulé	N° page
01	Taxonomie du genre <i>Giardia</i>	04
02	Hôtes des différentes espèces du genre <i>Giardia</i>	05
03	Dénomination. Posologies recommandées, efficacité et principaux effets secondaires des molécules utilisées dans le traitement de la giardiose	20
04	Le découpage administratif de la région de Mila	23
05	Etablissements Publics Hospitaliers	26
06	Les établissements publics de santé de proximité	26
07	Les étapes de l'EPS à l'état frais	29
08	Répartition des patients selon le taux d'infestation au cours de la période (2009-2018).	31
09	Répartition des patients parasités en fonction des tranches d'âge au cours de la période (2009-2018).	33
10	Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2009-2018).	34
11	Répartition des patients parasités en fonction des saisons au cours de la période (2009-2018).	35
12	Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (2009-2018)	36

LISTE DES FIGURES

N° Tableau	Intitulé	N° page
01	Trophozoïte de <i>Giardia intestinalis</i>	07
02	Schéma d'un kyste de <i>Giardia intestinalis</i>	08
03	Cycle de vie de <i>Giardia intestinalis</i>	09
04	Mode de transmission du parasite (<i>Giardia intestinalis</i>)	11
05	Selles : <i>Giardia duodenalis</i> forme végétative (MGG 15x6 µm)	15
06	Selles : <i>Giardia duodenalis</i> kyste (MIF 10-13 x 8 µm)	15
07	Trophozoïtes de <i>Giardia intestinalis</i> sur une biopsie jéjunale	17
08	Entérotest: String test	18
09	Kyste de <i>Giardia intestinalis</i> Observé par microscope à fluorescence	19
10	Situation géographique de la région de Mila	22
11	Carte de la couverture forestière de la wilaya de Mila	24
12	Le barrage de Béni Haroun	25
13	Matériel de laboratoire utilisé pour le diagnostic de giardiose humaine	28
14	Les réactifs utilisés au laboratoire pour l'(EPS)	28
15	Répartition des patients selon le taux d'infestation au cours de la période (2009-2018)	31
16	Répartition des patients parasités en fonction de sexe au cours de la période (2009-2018)	32
17	Répartition des patients parasités en fonction d'âge au cours de la période (2009-2018)	33
18	Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2009-2018)	34
19	Répartition des patients parasités en fonction des saisons au cours de la période (2009-2018)	35

20	Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (2009-2018)	36
21	Détection de kyste de <i>Giardia intestinalis</i>	37
22	Répartition des patients selon le taux d'infestation (janvier-mars 2019)	37
23	Répartition des patients parasités en fonction de sexe (janvier-mars 2019)	38
24	Répartition des patients selon les tranches d'âge (janvier-mars 2019)	38
25	Répartition des patients parasités en fonction des mois (janvier-mars 2019)	39
26	Variation de la température moyenne annuelle (°C) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).	39
27	Variations de la durée de l'insolation moyenne annuelle (heures) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018)	40
28	Variations de l'humidité moyenne annuelle (g/m ³) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018)	41
29	Variation de l'évaporation moyenne annuelle (%) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018)	41
30	Variation de la vitesse moyenne annuelle du vent (nœud) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018)	42
31	Corrélation entre la température moyenne annuelle (°C) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)	43
32	Corrélation entre l'insolation moyenne annuelle (heures) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)	43
33	Corrélation entre l'humidité moyenne annuelle (g/m ³) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)	44

34	Corrélation entre l'évaporation moyenne annuelle (%) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)	45
35	Corrélation entre la vitesse de vent moyenne annuelle (nœud) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)	45

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN	Acide désoxyribonucléique.
ANDI	Agence Nationale de Développement de l'Investissement
A.N.I.R.E.F	Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière
Antigène GSA 65	<i>Giardia lamblia</i> -specific antigen
C°	Degré Celsius.
D.S.P.M	Direction de Santé Publique de Mila
EHS	établissement hospitalier spécialisé
ELISA	Enzyme-linked immuno sorbent assay-Dosage immuno enzymatique sur support solide.
EPH	Etablissements Publics Hospitaliers
EPS	Examen parasitologique des selles
FDA	Food and Drug Administration
FV	Formes végétative
G	<i>Giardia</i>
<i>G. Intestinalis</i>	<i>Giardia intestinalis</i>
HE	L'hématoxylineéosine
IPS	Index parasitaire simple
g	Gramme
m³	Mètre cube
MIF	Mérthiolate-Iode-Formol
MGG	May Grunwald Giemsa
MTZ	Métronidazole
N	Nombre d'effectif
NO	Oxyde Nitrique
NS	Non significatif
P	Seuil de signification
PAS	Periodic Acid Schiff
PH	Potentiel d'hydrogène
PSAs	Stool Parasitological Examinations

R	Coefficient de corrélation
S	Significatif
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
Um	Micro-mètre
%	Pourcentage

SOMMAIRE

SOMMAIRE

RESUME

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ABREVIATIONS

1. INTRODUCTION	01
2. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE	03
2.1. Historique.....	03
2.2. Définition.....	03
2.3. Etude du parasite : (<i>Giardia intestinalis, lamblia, duodenalis</i>).....	03
2.3.1. Taxonomie et classification.....	04
2.3.2. Structure et morphologie	05
2.3.2.1. Structure générale de <i>Giardia</i>	05
2.3.2.2. Morphologie.....	06
2.3.2.2.1. La forme végétative (trophozoite).....	06
2.3.2.2.2. La forme kystique.....	07
2.3.3. Biologie et métabolisme du parasite.....	08
2.3.3.1. Cycle évolutif.....	08
2.3.3.2. Métabolisme.....	09
2.4. Etude de la maladie : (Giardiose).....	09
2.4.1. Épidémiologie.....	09
2.4.2. Sources du parasite.....	10
2.4.3. Réservoir du parasite.....	10
2.4.4. Mode de transmission du parasite.....	11
2.4.5. Facteurs favorisants.....	12
2.4.5.1. Facteurs climatiques.....	12
2.4.5.2. Facteurs socio-économiques.....	12
2.4.5.3. Facteurs comportementaux et réceptivité de l'hôte.....	12
2.4.5.4. Facteurs liés au parasite.....	12
2.4.6. La résistance du parasite dans l'environnement.....	13
2.4.7. Pathogénie et réponse immunitaire.....	13
2.4.8. Symptomatologie clinique	14
2.5. Diagnostic de la maladie.....	14

2.5.1. Examen diagnostic.....	14
2.5.1.1. Examen parasitologique des selles (EPS).....	15
2.5.1.1.1. Prélèvement.....	16
2.5.1.1.2. Examen macroscopique.....	16
2.5.1.1.3. Examen microscopique.....	16
2.5.1.2. Biopsie duodénale.....	17
2.5.1.3. Tubage duodénale.....	17
2.5.1.4. Enterotest.....	18
2.5.1.5. Techniques immunologiques.....	18
2.5.1.5.1. Immunofluorescence.....	18
2.5.1.5.2. Elisa.....	19
2.6. Traitement.....	19
2.7. Prophylaxie.....	20
2.7.1. Prophylaxie Générale.....	20
2.7.2. Prophylaxie Individuelle.....	21
2.8. Répartition géographique dans le monde.....	21
3. MATERIEL ET METHODES.....	22
3.1. Présentation de la zone d'étude.....	22
3.1.1. Situation géographique.....	22
3.1.2. Situation démographique.....	22
3.1.3. Aspect Administratif.....	23
3.1.4. Climat.....	23
3.1.5. Couverture forestière.....	24
3.1.6. Le relief.....	25
3.1.7. Hydrographie.....	25
3.1.8. La structure sanitaire.....	26
3.2. Enquête épidémiologique.....	27
3.2.1. Lieu, Type et durée de l'étude.....	27
3.2.2. Les patients.....	27
3.2.3. L'analyse parasitologique (de janvier-mars 2019).....	27
3.2.3.1. Matériel.....	27
3.2.3.2. Les Réactifs.....	28
3.2.3.3. Diagnostic parasitologique.....	28
3.2.3.4. Conditions de prélèvements.....	29

3.2.4. Collecte des données.....	30
3.2.5. Les données météorologiques.....	30
3.2.6. Analyse statistique des données.....	30
4. RESULTATS	
4.1. Prévalence globale de <i>Giardia intestinalis</i> au cours de la période (2009-2018).....	31
4.1.1. Analyse descriptive de la population d'étude au cours de la période (2009-2018).....	31
4.1.1.1. Caractéristiques de la population enquêtée au cours de la période (2009-2018).....	31
4.1.1.2. Répartition des patients en fonction de taux d'infestation au cours de la période (2009-2018)	31
4.1.2. Épidémiologie de <i>Giardia intestinalis</i> au cours de la période (2009-2018).....	32
4.1.2.1. Prévalence globale de <i>Giardia intestinalis</i> au cours de la période (2009-2018).....	32
4.1.2.1.1. Index parasitaire simple (IPS).....	32
4.1.2.1.2. Répartition des patients parasités en fonction de sexe au cours de la période (2009-2018)	32
4.1.2.1.3. Répartition des patients parasités en fonction d'âge au cours de la période (2009-2018).....	33
4.1.2.1.4. Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2009-2018).....	34
4.1.2.1.4. Répartition des patients parasités en fonction des saisons au cours de la période (2009-2018).....	35
4.1.2.1.5. Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (2009-2018).....	36
4.2. Prévalence globale de <i>Giardia intestinalis</i> au cours de la période (janvier-mars 2019).....	37
4.2.1. Répartition des patients en fonction de taux d'infestation au cours de la période (janvier-mars 2019).....	37
4.2.2. Répartition des patients parasités en fonction de sexe (janvier-mars 2019).....	38.

4.2.3. Répartition des patients selon les tranches d'âge au cours de la période (janvier-mars 2019).....	38
4.2.4. Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (janvier-mars 2019).....	39
4.3. Variation des paramètres météorologiques dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).....	39
4.3.1. La température.....	39
4.3.2. L'insolation.....	40
4.3.3. L'humidité.....	41
4.3.4. Evaporation.....	41
4.3.5. La vitesse du vent.....	42
4.4. La relation entre la variation des paramètres météorologiques et la propagation de <i>Giardia intestinalis</i> au cours de la période (2009-2018).....	42
4.4.1. La relation entre la variation de la température moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).....	43
4.4.2. La relation entre la variation de l'insolation moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).....	43
4.4.3. La relation entre la variation de l'humidité moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-018).....	44
4.4.4. La relation entre la variation de l'évaporation moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2019).....	45
4.4.5. La relation entre la variation de la vitesse moyenne du vent annuelle et l'effectif des cas parasités au cours de la période (2009-2018).....	45
5. DISCUSSION.....	47
6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	52
7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	

INTRODUCTION

1. INTRODUCTION

Plusieurs espèces parasitaires peuvent coloniser le tube digestif de l'Homme, il a été estimé que plus de trois milliards de personnes sont infestées par les parasites intestinaux dans le monde (**Keiser et Utzinger, 2010**). Ces parasitoses intestinales, généralement provoquées par les helminthes et les protozoaires intestinaux, restent fréquentes surtout dans les pays à hygiène précaire dont le nôtre (**Yakoob et al., 2005**).

Les conditions climatiques, le défaut d'hygiène, l'éducation sanitaire insuffisante et l'usage des engrais humains contribuent grandement à l'extension des parasitoses digestives, en augmentant la transmission et en perpétuant les cycles parasitaires (**Bouchaud, 1999 ; Bourée, 2010**).

La giardiose est l'une des parasitoses à dissémination fécale due à un flagellé *Giardia intestinalis*, parasite du tube digestif de l'Homme et certains animaux siégeant le plus souvent dans le duodénum et le jéjunum. Elle occupe une place particulière au sein des flagelloses digestives tant par sa fréquence que par son caractère pathogène. La giardiose est une parasitose fréquente chez l'enfant, souvent méconnue ou négligée, car elle n'entre pas dans le cadre des diagnostics suggérés par certains tableaux cliniques. En effet, lorsqu'elle évolue sur un mode chronique, la giardiose est souvent responsable d'un syndrome de malabsorption qui peut s'avérer sévère, particulièrement chez l'enfant, avec cassure de la courbe du poids qui peut atteindre 10 à 20 % du poids corporel habituel ou idéal (**Adam, 2001**). On estime qu'il y a 280 millions de cas d'infection par *G. intestinalis* par an dans le monde entier, mais principalement en Asie, en Afrique et en Amérique latine, La giardiose symptomatique implique environ 200 millions de personnes et environ 500 000 nouveaux cas symptomatiques par an sont détectés (**Nash, 2001 ; Who, 1996**).

La prévalence de la giardiose dans les pays développés est de 2 % à 7% et varie de 20% à 30% dans les pays en voie de développement. Dans l'Union Européenne en 2012, un total de 16 368 (5,43 pour 100 000 habitants) des cas confirmés de giardiose étaient documentés. En Pologne, selon l'Institut national de Santé publique environ 2000 cas symptomatiques de giardiose sont enregistrés annuellement, le plus souvent chez enfant et les adolescents (**Ortega et Rodney, 1997**).

En Afrique, la prévalence de la giardiose est variable. Ainsi, selon quelques études, on trouve 40,1% au Burkina-Faso, 31,3% au Sénégal et 36,5% au Côte d'Ivoire. Cette variabilité

est directement liée à la spécificité des caractéristiques géographiques et écologiques, aux conditions d'assainissement et aux mesures d'hygiène dans ces régions (**Menan, 1997; Diouf et al., 2000 ; Zongo, 2003**).

L'émergence de la giardiose a suscité nombre de travaux, nous citons les travaux de Gillin, 1987 ; Feely, 1988 ; Deng *et al.*, 1992; Melni, 1997 ; Monis et Andrews,1999 ; Thompson *et al.*, 1993 et 2000 et 2001 ; Astiazaran-Garcia *et al.*, 2000 ; Adam, 2001 ; Euzéby, 2002 ; Ponce-Macotela *et al.*, 2005; Polley, 2005. En Algérie l'infestation uniquement par la giardiose n'avait fait l'objet apparemment d'aucune étude spécifique chez l'Homme (**Haj Mouhamed et Mohammedi, 2017**).

Notre travail vise à faire une étude épidémiologique rétrospective portant sur les cas de la giardiose humaine collectés au niveau d'établissement public hospitalier Frères Maghlaoui – Mila durant les dix dernières années (2009 à 2018), qui a pour but d'établir la fréquence de *Giardia intestinalis* dans la région de Mila, et faire des investigations sur la répartition de cet parasite selon le sexe, les tranches d'âge, les années, les saisons et les mois.

Notre démarche est structurée en quatre axes :

- ✓ Le premier axe : synthèse bibliographique sur la giardiose humaine et l'agent pathogène lié à cette parasitose.
- ✓ Le deuxième axe : Matériel et méthodes, liées aux différentes techniques biologiques utilisées au niveau du laboratoire de parasitologie-mycologie au cours de la réalisation de ce travail.
- ✓ Le troisième axe : Résultats obtenus et leur interprétation.
- ✓ le quatrième axe : Discussion des résultats obtenus qui sont par rapport aux données de la littérature scientifique.

Enfin, une conclusion clôturant le travail.

SYNTHESE
BIBLIOGRAPHIQUE

2. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1. Historique

Le protozoaire du genre *Giardia* a attiré l'attention de plusieurs biologistes et cliniciens depuis plus de 300 années avec notamment sa découverte par Antoine **Van Leeuwenhoek (Meyer, 1994)**.

En 1681, cet auteur signala les observations microscopiques dans ses propres selles diarrhéiques (**Dobell, 1920 ; Adam, 1991 ; Meyer, 1990 ; Wolfe, 1992**).

Par la suite, il a été décrit plus en détails par **Lambl** en **1859** qui a pensé qu'il appartenait au genre *Cercomonas* et la nommé *Cercomonas intestinalis* (**Adam, 2001**).

En 1879, **Grassi** a nommé un organisme de rongeur *Dimorphus muris* (maintenant connu comme appartenant au genre *Giardia*) ignorant la première description de **Lambl**.

Entre 1882 et 1883, **Kunstler** a décrit un organisme dans un têtard (*G. agilis*), qu'il a nommé *Giardia* pour la première fois comme nom de genre.

En 1888, **Blanchard** a suggéré le nom *Lambliia intestinalis* avant que **Stiles** lui ait attribué le nom *G. duodenalis* en 1902 (**Stiles, 1902**).

Plus tard, en 1915, **Kofoed** et **Christiansen**, ont proposé le nom *G. lamblia* et ensuite, *G. enterica* en 1920 (**Kofoed et Christiansen, 1915**).

En 1952, **Filice** a publié une description détaillée de *Giardia* et a proposé trois espèces sur la base de la morphologie du corps médian : *G. duodenalis*, *G. muris* et *G. agilis*.

Le nom d'espèce *G. lamblia* a été largement admis dans les années 1970 (**Hill et al., 1984; Farthing et al., 1986**).

Au début des années 1980, certains auteurs ont encouragé l'utilisation du nom *G. duodenalis* et après les années 1990, le nom *G. intestinalis* a été proposé par d'autres (**Fraser et al., 1997; Adam, 2001**).

2.2. Définition

La giardiose humaine est la parasitose intestinale la plus répandue dans le monde. Elle est due à un protozoaire flagellé ; *Giardia duodenalis* ou *Giardia intestinalis*, anciennement *Giardia lamblia*. Son habitat est la partie supérieure de l'intestin grêle. C'est une des étiologies parasitaires du syndrome de malabsorption intestinale (**Pierre et Bernard-Alex, 2013**).

2.3. Etude du parasite ; (*Giardia intestinalis, lamblia, duodenalis*)

Giardia lamblia (synonyme *G. duodenalis* ou *G. intestinalis*) est un protozoaire flagellé parasite d'un hôte dans son cycle de vie (**CDC**).

Giardia est un parasite protozoaire flagellé pouvant vivre dans l'intestin grêle des humains et des animaux. L'infection d'un hôte survient à la suite de l'ingestion des kystes présents dans l'eau, d'aliments contaminés ou par contact avec une personne infectée. Le mode de transmission est par voie fécale-orale (Mandell *et al.*, 2005). La dose infectante a été évaluée entre 10 et 100 kystes (Yoder et Beach, 2007).

2.3.1. Taxonomie et classification

Giardia est un micro-organisme eucaryote appartenant au règne des protozoaires flagellés. Les règnes Archezoa (regroupant les micro-organismes dépourvus de mitochondries) et protistes ont été récemment proposés, toutefois le terme protozoaire est préférentiellement utilisé pour qualifier *Giardia* (Adam, 2000 ; Adam, 2001).

Dans la classification basée sur sa morphologie, *Giardia* appartient à l'embranchement *Sarcomastigophora*, au sous-embranchement *Mastigophara* (ou Flagellés), à la classe *Zoamastigophorea* (ou Zooflagellés), à l'ordre *Diplomonadida* et à la famille *Hexamitidae* (six à huit flagelles, deux noyaux, symétrie bilatérale et parfois axostyles, corps médians) (Adam, 2001; Thompson, 2000).

En se basant sur l'analyse de l'ARN ribosomal et sur la morphologie (Slifko *et al.*, 2000). La taxonomie actuelle de *Giardia* devrait certainement être amenée à évoluer suite aux différents travaux réalisés sur le métabolisme et le génome de ce parasite (Lloyd et Harris, 2002). Le tableau 01 représente la Taxonomie du genre *Giardia*.

Tableau 01 : Taxonomie du genre *Giardia* (Thompson, 2000).

Règne	Protistes
Sous/Règne	Protozoa
Embranchement	Sarcomastigophora
Sous/Embranchement	Mastigophora
Classe	Zoomastigophora
Ordre	Diplomonadida
Famille	<i>Hexamitidae</i>
Genre	<i>Giardia</i>
Espèce	<i>Giardia Lamblia</i>

Dans les années 1920, le nombre d'espèces constituant le genre *Giardia* est source de très nombreuses controverses. Ainsi, plus de 40 espèces ont été décrites sur la base de l'hôte

d'origine (**Van Keulen et al., 1993**). Actuellement, le genre *Giardia* est subdivisé en six espèces.

Cette distinction repose essentiellement sur la forme du trophozoïte, la taille relative du disque adhésif ventral par rapport aux cellules, et la forme des corps médians (**Monis et al., 1999**). Plus récemment, les progrès dans le domaine de la biologie moléculaire ont permis une nouvelle approche phylogénétique, par des critères basés sur la conservation de certains loci et l'ARN ribosomal. Ainsi, une sixième espèce a été décrite, *Giardia microti*, qui infecte les rats musqués et les campagnols (**Thompson et al., 2000b**).

Le tableau 02 représente les Hôtes de différentes espèces du genre *Giardia*.

Tableau 02 : Hôtes des différentes espèces du genre *Giardia* (**Adam, 2001 ; Erlandsen et Bemriek, 1987 ; Feely, 1988 ; McRoberts et al., 1996 ; Thompson et al., 2000**).

Espèce	Hôte
<i>G. lamblia</i>	Mammifères dont l'homme
<i>G. Psittaci</i>	Oiseaux
<i>G. muris</i>	Rongeurs
<i>G. ardeae</i>	Hérons
<i>G. agilis</i>	Amphibiens
<i>G. microti</i>	Rates musqués et campagnols

Parmi ces espèces susmentionnées, *Giardia duodenalis* semble être la plus cosmopolite, et infecte un très large éventail de mammifères (**Thompson et al., 2000**).

Cette espèce présente une diversité génétique remarquable, exprimée par les différences de spécificité d'hôtes, de virulence, d'antigénicité et de sensibilité aux médicaments (**Thompson et al., 1998**).

2.3.2. Structure et Morphologie

2.3.2.1. Structure générale de *Giardia*

Giardia contient les différents éléments du système endomembranaire des eucaryotes constitués par le réticulum endoplasmique, l'appareil de Golgi, les lysosomes. La présence d'un réticulum endoplasmique a été suggérée par observation en microscopie électronique et confirmée par l'utilisation d'anticorps dirigés contre une protéine spécifique de cette structure (**Adam, 2001**). L'appareil de Golgi a été mis en évidence lors de l'enkystement, mais sa

présence n'est pas confirmée pour les trophozoïtes. Une activité phosphatase acide, caractéristique des lysosomes, est détectée dans des vacuoles présentes en grand nombre à proximité de la membrane cytoplasmique de trophozoïtes (**Adam, 2001 ; Liloyd et Harris, 2002**).

Contrairement à ce qui était couramment admis, *Giardia* n'est pas un micro-organisme dépourvu de mitochondries. En effet, **Tovar et al., 2003** ont récemment mis en évidence des organelles fonctionnelles, les mitosomes, dans de trophozoïtes. Ces structures dérivent des mitochondries originelles acquises par endosymbiose.

A l'heure actuelle, ni les peroxyosomes, ni les hydrogénosomes, n'ont été clairement mis en évidence chez *Giardia*. Par contre, une faible activité hydrogénase a été détectée en anaérobiose et le développement de techniques de détection moins destructrices pour ces structures pourrait améliorer notre connaissance de l'organisation subcellulaire de ce protozoaire (**Liloyd et Harris, 2002**).

2.3.2.2. Morphologie

Giardia est un protozoaire flagellé qui se présente sous deux formes : l'une active ; le kyste, l'autre végétative ; le trophozoïte (**Barlough, 1979; Kirkpatrick, 1987 ; Barr et al., 1994**).

2.3.2.2.1. La forme végétative (trophozoïte)

Le trophozoïte est en forme de goutte, avec une extrémité postérieure effilée; il mesure 6-8µm x 12-15µm. Ses faces ventrale et dorsale, respectivement concave et convexe, lui confèrent une forme de croissant en coupe histologique. La face ventrale est munie d'un disque adhésif permettant au parasite de demeurer en surface des cellules épithéliales digestives (**Barlough, 1979; Kirkpatrick, 1987; Barr et al., 1994**).

Le trophozoïte présente une symétrie bilatérale avec deux noyaux en position antérieure. *Giardia* possède un cytosquelette complexe composé de plusieurs structures microtubulaires qui participent notamment aux phénomènes d'adhésion et de locomotion de trophozoïtes (**Elmendorf et al., 2003**).

Le cytosquelette de ce protozoaire comprend quatre structures microtubulaires : 8 flagelles, un disque ventral, un à deux corps médians, ainsi que deux ensembles appelés "cordons".

Les corps médians ou corps parabasaux apparaissent en microscopie électronique comme une zone constituée de microtubules relativement peu organisée et située en position postérieure par rapport aux noyaux.

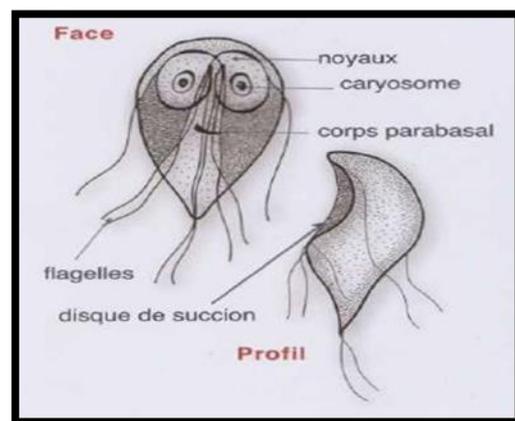
Les "cordons" sont deux structures reliant, ventralement et dorsalement; les axonèmes des flagelles caudaux.

Le rôle des corps médians et des "cordons" n'est pas encore bien élucidé. Les "cordons" pourraient intervenir dans les mouvements de la partie caudale de trophozoïtes (Elmendorf *et al.*, 2003).

Les flagelles, impliqués dans la mobilité de trophozoïtes, sont répartis en quatre paires: flagelles antérieurs, latéra-postérieurs, caudaux et ventraux. Les axonèmes des flagelles présentent un arrangement de leurs microtubules qui est caractéristique des eucaryotes avec une paire en position centrale et neuf paires situées en périphérie. (Elmendorf *et al.*, 2003



A



B

Figure 01 : Trophozoïte de *Giardia intestinalis*.

A. Microphotographie. Face ventrale x 10.000 (Mehlhorn, 2001).

B. Forme végétative de *Giardia intestinalis* à gauche : vue de face ; à droite : vue de profil (Guillaume, 2007).

2.3.2.2.2. La forme kystique

Le kyste constitue la forme de résistance du parasite. Il est de forme ovoïde, et mesure environ 7 μm par 10 μm . Il renferme 2 à 4 noyaux, selon l'état de maturité, des corps médians, des kinétoosomes et des ébauches de flagelles. Il est entouré d'une paroi kystique épaisse d'environ 0,2 à 0,5 μm constituée d'un réseau de filaments mesurant 7 à 20 nm (Benchimol M et Souza, 2011).

Cette paroi est constituée de N-acétylgalactosamine et de polypeptides. Cela constitue la forme de résistance du parasite dans l'environnement (**Euzeby, 2008**).

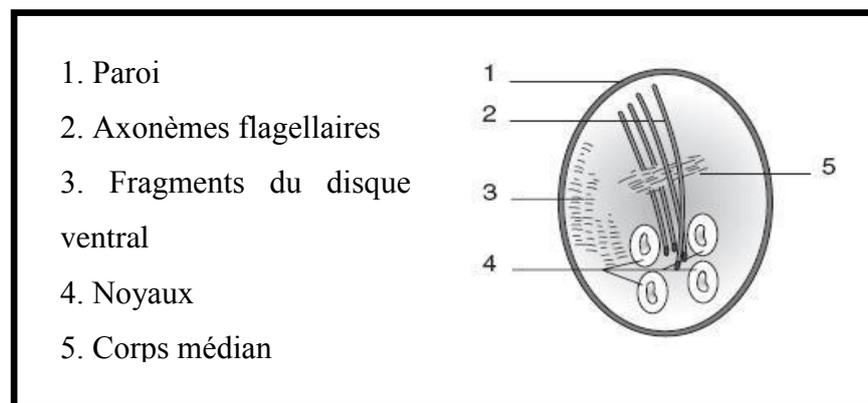


Figure 02 : Schéma d'un kyste de *Giardia intestinalis* (**Khadiri, 2008**).

2.3.3. Biologie et métabolisme du parasite

2.3.3.1. Cycle évolutif

Giardia a un cycle biologique relativement simple, de type monoxène, nécessitant l'intervention d'un seul hôte. Sa spécificité vis-à-vis de ce dernier est mal connue (**Filice, 1952**).

L'infection commence par l'ingestion des kystes à quatre noyaux. Le passage dans l'estomac, avec la baisse de PH, suivi d'une remontée du PH dans l'intestin, conduit à la lyse de la paroi du kyste qui libère un excyzoïte à quatre noyaux dans le duodénum. Celui-ci évolue en forme végétative ou trophozoïte. Les trophozoïtes s'accrochent à la muqueuse intestinale grâce au disque ventral. Ils se multiplient et prolifèrent par scissiparité. C'est eux seuls qui sont responsables des symptômes. Une partie de la population évolue en kystes au niveau du côlon. Ceux-ci seront expulsés avec les selles et pourront résister de longues périodes en attendant une ingestion (**Lewis et Freedman, 1992**).

✚ La formation des kystes (dans jéjunum, + sels biliaires):

Les FV (formes végétatives) s'immobilisent, diminuent de taille et s'entourent d'une membrane de plus en plus épaisse. Les deux (2) noyaux se divisent pour donner un kyste mur à 4 noyaux ; ce kyste contient ainsi deux (2) entités (**Bittencourt-Silvestre et al., 2010; Sulemana et al., 2014**).

Leur formation varie dans le temps, leur nombre diminue progressivement et disparaît en sept (7) à dix (10) jours d'où la période muette (absence de kyste).

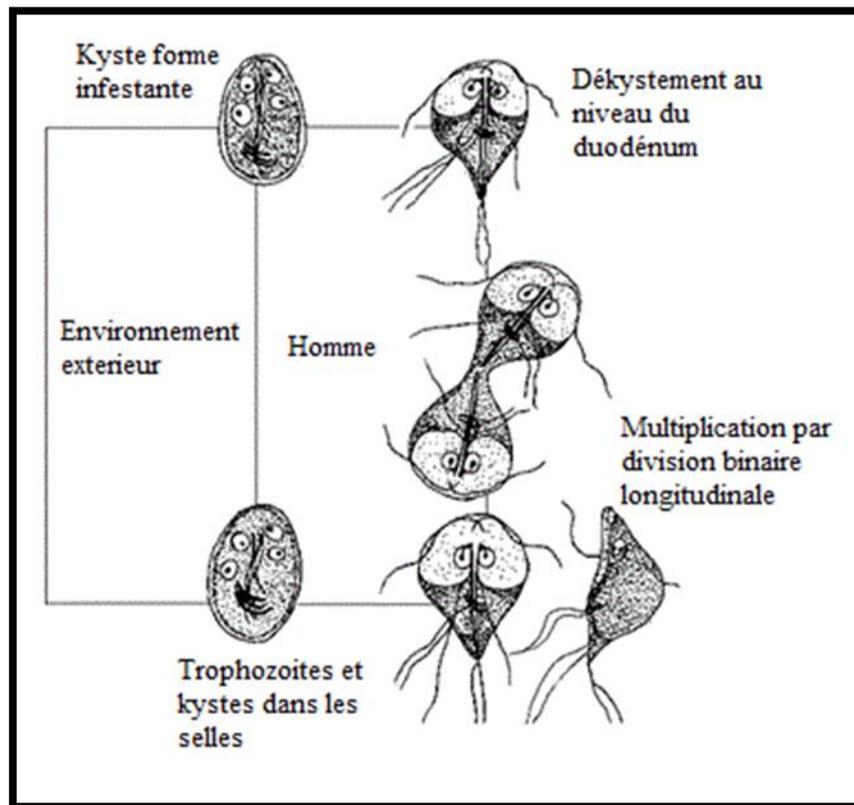


Figure 03 : Cycle de vie de *Giardia intestinalis* (CDC).

2.3.3.2. Métabolisme

Giardia est un organisme anaérobie (absence de mitochondrie). Il est cependant capable de survivre dans un environnement micro-aérobie grâce à la cystéine dont le rôle serait de le protéger contre les effets létaux de l'oxygène (Barr et Bowman, 1994).

Il se nourrit par pinocytose sur la face dorsale et au centre du disque ventral, les flagelles créant un flux liquidien mettant en mouvement les nutriments présents à la surface des villosités intestinales (Thompson *et al.*, 1993).

Sa principale source d'énergie est le glucose mais il utilise également les acides aminés comme source de carbone. Il est incapable de synthétiser ses lipides cellulaires et utilise comme source de lipide les lipides biliaires (Gibson *et al.*, 1999 ; Lujan *et al.*, 1998).

2.4. Etude de la maladie

2.4.1. Épidémiologie

Giardia est un protozoaire cosmopolite. Sa prévalence de portage est cependant très variable selon le statut des sujets considérés (enfant/adultes), leur mode de vie, la zone

géographique, le niveau d'hygiène du pays et la méthode de détection employée. (**Gendrel et al., 2003**).

La giardiose est une maladie fréquente dans les pays tropicaux en développement et qui est présente dans les pays développés tempérés. Dans les pays industrialisés, cette prévalence varie de 2 à 7 % (**Rodriguez Hernandez et al., 1996**). Dans les pays tropicaux, cette prévalence chez l'adulte varie de 12 % à 30 (**Loscher et Saathoff, 2008**).

La distribution par âge des cas est bimodale. Les enfants de moins de 10 ans et les personnes âgées de 25 à 45 ans composent chacun des groupes les plus à risque (**Laupland et Church., 2005**).

Des recherches suggèrent qu'un hôte pourrait développer une réaction immunitaire à la giardiose et ainsi développer une immunité acquise non définitive (**Heyworth., 1990 ; Roxstrom Lindquist et al., 2006**). Cette immunité acquise pourrait expliquer la distribution bimodale (vulnérabilité des enfants suivie de la transmission de l'infection à leurs parents).

2.4.2. Sources du parasite

L'environnement peut être contaminé par des espèces domestiques ou bien par des espèces sauvages qui servent alors de réservoirs à l'infection. Certains oiseaux, certains cervidés, les castors ou encore les lions de mer peuvent être porteurs de kystes de *Giardia duodenalis* qui peuvent ensuite contaminer les autres mammifères (**Deng et Cliver,1999 ; Mcintyre et al., 2000 ;Williamson et al., 2000**).

La source majeure de contamination est constituée par les jeunes animaux, plus réceptifs au parasite. Les adultes, par l'excrétion intermittente de kystes pendant une longue période, peuvent assurer une source pérenne et insidieuse de contamination, d'autant que les re-contaminations peuvent se produire indéfiniment (**Bourdeau, 1993 ; Thompson et al., 1999**). Le milieu extérieur constitue également une source de kystes lorsqu'il est contaminé : l'eau de boisson et les aliments souillés sont très fréquemment à l'origine de l'infection (**Thompson, 2000**).

2.4.3. Réservoir du parasite

L'homme et les animaux domestiques (chiens, chats, bovins) et sauvages sont réservoirs de parasites. Cependant, les animaux sont contaminés par des génotypes qui sont en général non infectants pour l'homme. La giardiose est une maladie des mains sales, liée au péril fécal direct ou indirect. C'est une maladie à transmission féco-orale, expliquant les épidémies dans les collectivités d'enfants (**Pierre et Bernard-Alex, 2013**).

2.4.4. Mode de transmission du parasite

La transmission se fait par voie oro-fécale, suite à l'ingestion de kystes car ils sont immédiatement infectant dès leur émission. Elle peut se faire soit par contact direct, soit de façon indirecte. (Slifko *et al.*, 2000 ; Thompson *et al.*, 1999).

- ✓ **directe:** par les mains sales, Ce mode de transmission par la voie féco-orale semble prépondérant lorsque les conditions d'hygiène ne sont pas suffisantes. Ainsi les crèches peuvent constituer une structure idéale pour la transmission de *Giardia* par la présence d'un grand nombre d'enfants dans un même endroit où il est plus difficile de maintenir des conditions d'hygiène adéquates (Read *et al.*, 2002).
- ✓ **indirecte:** par l'eau de boisson surtout ou les aliments souillés de matières fécales. Cette transmission peut être également d'origine animale: mammifères (chat, chien, bovins, ovins) (Hunter et Thompson, 2005). Et peut se faire soit directement par les selles, soit indirectement par un véhicule tel que la fourrure du chien, les bottes d'éleveurs, les mouches et autres insectes susceptibles de transporter les kystes (Thompson *et al.*, 1999).

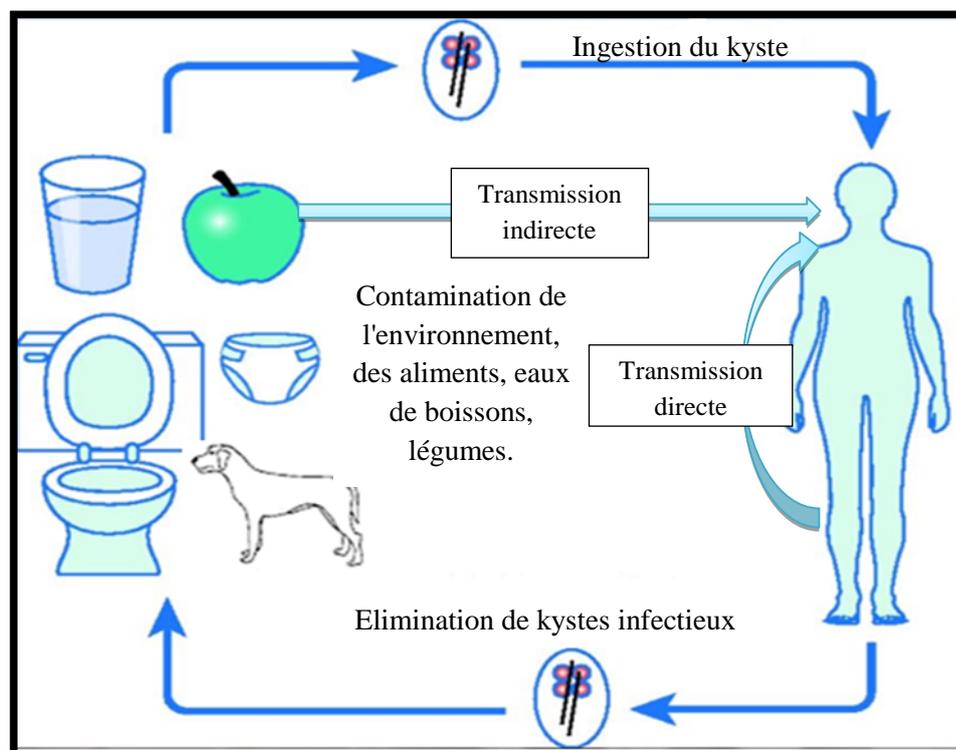


Figure 04 : Mode de transmission du parasite (*Giardia intestinalis*) (Site : 01).

2.4.5. Facteurs favorisants

2.4.5.1. Facteurs climatiques

Les saisons humides peuvent favoriser l'infection par la persistance accrue des kystes dans l'environnement. La saison estivale peut elle aussi favoriser l'infection, surtout chez l'homme, par l'augmentation de la prise de boisson et donc une exposition renforcée au parasite. **(Barr et Bowman, 1994 ; Bourdoiseau, 2000).**

2.4.5.2. Facteurs socio-économiques

Ils sont liés aux conditions de vie défavorables (pauvreté, manque d'eau potable, manque de système d'assainissement et d'évacuation des eaux usées, points d'alimentation en eau de boisson souillée en permanence par les agents pathogènes et à l'état des habitations (la promiscuité favorise les affections à contamination interhumaine directe). **(Diallo et Gaye, 1996).**

2.4.5.3. Facteurs comportementaux et réceptivité de l'hôte

Ces facteurs sont différents d'un hôte à l'autre et sont représentés par :

- 1) Le manque d'hygiène alimentaire et corporelle qui entraîne la contamination du milieu naturel et l'infestation de la population.
- 2) Les carences nutritionnelles: la malnutrition protéino-calorique.
- 3) La coexistence chez le même individu de plus d'un parasite (pluri-parasitisme).
- 4) L'immunodépression représente le principal facteur de risque de certaines parasitoses intestinaux opportunistes (infection par le VIH ou non).
- 5) L'âge : les enfants et les personnes âgés sont en général plus exposés en raison de leur mauvaise hygiène. **(Ouraiba et Seghir, 2014).**

2.4.5.4. Facteurs liés au parasite

Plusieurs caractères biologiques favorisent la transmission des parasites et qui sont :

- 1) La résistance des formes infestantes dans l'environnement (plusieurs mois selon les conditions).
- 2) La résistance au chlore, utilisé dans le traitement de l'eau potable, se voit chez les kystes de *Giardia intestinalis*.
- 3) L'adaptation du parasite à plusieurs hôtes, animal (bovin en particulier qui assure une contamination massive de l'environnement) ou humain. **(Ouraiba et Seghir, 2014).**

2.4.6. Résistance

La résistance des kystes varie considérablement de quelques jours à quelques semaines (4 jours à 37 °C, 1 mois à 21 °C, 2 mois à 8 °C) (**Kirkpatrick, 1986**). Ils sont sensibles à la dessiccation ; ils sont tués par une température supérieure à 50°C (**Kreier, 1978**). Mais les milieux humides et frais favorisent leur survie (**Barr, 1998**).

Les kystes résistent au traitement de l'eau potable par le chlore ou le permanganate de potassium. Par contre, l'eau de mer réduit leur viabilité (**Bourdeau, 1993 ; Brown et al., 1999**). 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 (**Barr, 1998**).

2.4.7. Pathogénie et réponse immunitaire

Les manifestations cliniques de la giardiose sont polymorphes et le plus souvent asymptomatiques. En phase aiguë, les signes apparaissent entre 3 et 20 jours après la contamination et durent environ 2 à 4 semaines. Il s'agit d'une diarrhée sous forme de selles pâteuses et glaireuses, accompagnées fréquemment de nausées et de douleurs abdominales.

Cette parasitose peut se compliquer d'un syndrome de malabsorption chez l'enfant, avec un amaigrissement important. Une malabsorption lipidique et /ou protéique est observée dans près de 90% des cas chez l'enfant, et dans 30% des cas environ chez l'adulte. Des cas de malabsorption des vitamines A, B12 et de l'acide folique sont également rapportés (**Magne et al., 1997 ; Guillaume, 2007**).

Des localisations gastriques de *Giardia* ont été décrites. Elles sont associées à une gastrite atrophique avec le plus souvent une infection concomitante par *Helicobacter pylori*. La colonisation de l'estomac semble être due à une diminution de l'acidité gastrique (**Magne et al., 1997**).

Le statut immunitaire de l'hôte influence sa susceptibilité à l'infection et la sévérité des signes cliniques. Le risque d'infection sévère ou chronique est plus élevé chez personnes immunodéprimées. Par contre, les personnes immunocompétentes vivant en zone endémique pour *Giardia* présentent parfois une moins grande sensibilité à l'infection, ce qui suggère la possibilité d'une immunité contre ce protozoaire (**Olsen et al., 2000**).

2.4.8. Symptomatologie clinique

La giardiose peut entraîner des symptômes digestifs et des troubles généraux. La durée d'incubation est variable (entre 1 à 10 semaines) (**Euzeby, 1986**). L'infection peut durer des mois voire des années. (**Gardner et Hill, 2001**).

Les symptômes de la giardiose apparaissent habituellement une à trois semaines après l'ingestion de kystes viables (**Gardner et Hill, 2001**).

De très nombreux signes relativement peu caractéristiques tels les selles pâteuses, diarrhées, malaises, crampes abdominales, météorisme, ballonnement, malabsorption des graisses.

D'autres symptômes couramment observés sont une anorexie et une perte de poids (**Gardner et Hill, 2001 ; Hoque et al., 2002**). En l'absence de traitement la giardiose évolue soit vers une résolution spontanée, soit vers un passage à la chronicité caractérisée par une aggravation des symptômes digestifs (**Gardner et Hill, 2001 ; Vesey et Peterson, 1999**). Chez l'adulte, **Rendtorff (1954)** observe une résolution spontanée dans 86 % des cas.

La maladie peut évoluer sous deux formes : **la forme aiguë** assez rare mais grave et la forme chronique, beaucoup plus fréquente et bénigne. La forme aiguë se traduit par des symptômes digestifs tels que diarrhée aqueuse, colite, ballonnements, douleur abdominale s'accompagnant d'une atteinte importante de l'état général (déshydratation-léthargiehyporexie) (**Beugnet, 1996 ; Euzeby, 1986 ; Leib; Zajac., 1999**).

La forme chronique se caractérise par la diarrhée qui peut être soit continue, soit interrompue par des périodes de rémission. Les selles sont molles à liquides, décolorées ou jaunes brillantes, pâteuses, malodorantes et riches en lipides non digérés (stéathorrhée).

Les vomissements sont rares mais peuvent être observés de façon aiguë, chronique ou intermittente (**Leib et Zajac, 1999**).

2.5. Diagnostic de la maladie

2.5.1. Examen diagnostic

Le diagnostic des protozooses intestinales permet la mise en évidence des protozoaires quel que soit leur stade de développement (kystes, formes végétatives, oocystes). Ce qui aide le clinicien à démarrer ou à réajuster une action thérapeutique efficace, bien adaptée au malade (**Rousset, 1993**).

2.5.1.1. Examen parasitologique des selles (EPS)

L'EPS est impératif devant :

- ✓ Les diarrhées aiguës persistantes plus de 3 jours malgré un traitement symptomatique.
- ✓ Les diarrhées persistantes (2 semaines) ou chroniques (plus de 4 semaines).
- ✓ Les douleurs abdominales et les signes digestifs divers (**Durand, 2004**).

Les kystes de *G. intestinalis* sont excrétés de façon intermittente dans les selles. L'analyse de plusieurs échantillons est donc recommandée pour la détection du parasite.

La sensibilité de cette recherche s'accroît lorsqu'on répète le test (3 en tout), surtout pour la giardiose, l'examen parasitologique des selles ne permet pas d'avoir un reflet correct de l'ampleur de l'infestation parasitaire, l'examen d'un unique échantillon de selles ne détectant le parasite que dans 50 à 70 % des cas (**Burke, 1975; Heresi et Cleary, 1997**). Selon les mêmes, si trois selles sont examinées, la fréquence d'identification augmente à 95%.



Figure 05 : Selles : *Giardia duodenalis*
Forme végétative (MGG 15x6 µm)
(**Durand D.F., 2004**)



Figure 06 : Selles : *Giardia duodenalis*
kyste (MIF 10-13 x 8 µm)
(**Durand D.F., 2004**)

Il comprend de façon standard un examen macroscopique et microscopique direct et après coloration et autre après concentration (**Gentilini M et al., 1983**) (**Flourié B et al., 2003**).

2.5.1.1.1. Le prélèvement

Elles sont recueillies dans un récipient sec et propre à fermeture hermétique. L'idéal est de demander au patient de déféquer au laboratoire, afin d'éviter la destruction des formes trophozoïtes de Protozoaire.

Dans le cas contraire où le prélèvement est effectué en dehors du laboratoire, il faut le ramener dans le plus bref délai. Si le domicile du malade est loin de l'hôpital, on doit procéder à la conservation du prélèvement (Il faut donc placer le flacon à +4°C ou bien en mélangeant les selles avec des conservateurs fixateurs tels que le formol ou la solution de MIF (El hassani, 2014).

La quantité des selles doit être suffisante pour permettre la mise en œuvre de toutes les techniques nécessaires, avec une répétition de l'examen trois fois (3 à 4 jours d'intervalle) pour affirmer la négativité, car l'élimination des parasites est discontinue (périodes muettes) (Diao., 1999).

2.5.1.1.2. Examen macroscopique

C'est une étape importante ; elle permet de noter la consistance, la couleur et la présence éventuelle de sang, de mucus ou d'autres éléments surajoutés (Rousset, 1993 ; Gentilini *et al.*, 1983).

2.5.1.1.3. Examen microscopique

Tout examen parasitologique doit comporter obligatoirement :

- ✓ Un examen direct à l'état frais pour la mise en évidence de la mobilité des formes végétatives.
- ✓ Une technique de coloration instantanée et/ou permanente pour préciser les éléments d'une forme parasitaire.
- ✓ Deux examens après concentration (Rousset, 1993 ; Gentilini *et al.*, 1983 ; Junod, 1993).

La recherche des kystes dans les selles normales devra se faire en utilisant des techniques de concentration (flottation avec sulfate de zinc ou formol-éther) et de coloration qui soulignent les caractères morphologiques (lugol, trichrome ou hématoxyline ferrique). Des colorations fluochromes ont été récemment proposées: diacétate de fluorescéine qui colore les kystes viables uniquement ou l'iodure de propidium qui colore surtout les kystes dégénérés.

Vu l'émission intermittente de kystes (enkystement périodique des trophozoïtes), la répétition des examens augmente considérablement la sensibilité; on fera trois examens

consécutifs à quelques jours d'intervalle. La recherche des trophozoïtes à frais se fait dans les selles diarrhéiques immédiatement après leur émission et dans le produit de tubage duodéal (Wéry, 1995).

2.5.1.2. Biopsie duodénale

La biopsie duodénale est faite sur un malade à jeun depuis 6 heures, après une préméditation une heure avant l'examen, les prélèvements de la muqueuse intestinale sont réalisés par voie orale à l'aide de la sonde de Watson sous radioscopie.

Les prélèvements doivent être immédiatement placés dans un pot contenant un fixateur, généralement fourni par le laboratoire d'anatomie pathologique.

Il faut préférer le formol dilué et coloré au liquide de Bouin, qui dénature les acides nucléiques.

Les colorations utilisées sont l'hématoxyline éosine (HE), le May Grunwald Giemsa (MGG) et Periodic Acid Schiff (PAS).

L'étude des fragments de biopsie permet l'identification du *Giardia intestinalis* (fig. 7), l'étude de l'état de la muqueuse, ainsi que l'étude des altérations de l'épithélium intestinal.

Les trophozoïtes peuvent être retrouvés dans l'iléon terminal mais l'espace intervillosaire jéjuno duodéal ou la base des cryptes semble être leur lieu privilégié. (Khadiri, 2008).

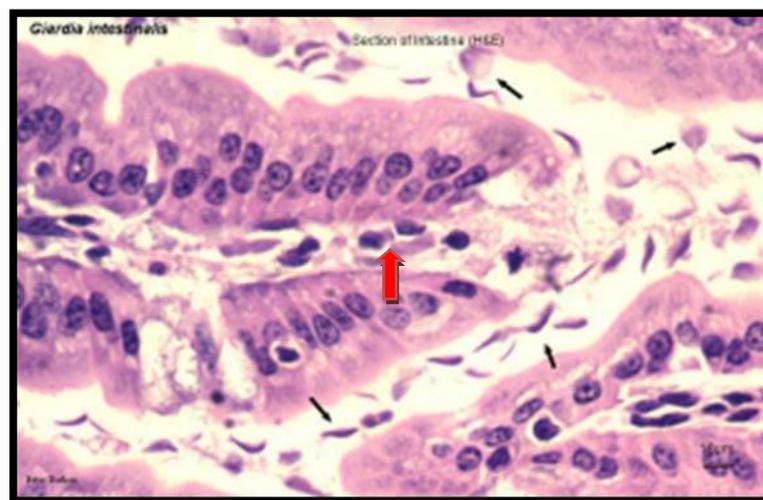


Figure 07 : Trophozoïtes de *Giardia intestinalis* sur une biopsie jéjunale (Khadiri, 2008).

2.5.1.3. Tubage duodéal

Le tubage duodéal consiste à recueillir le suc intestinal, en utilisant une sonde avec aspiration du liquide duodéal.

L'examen direct d'une goutte de liquide et d'une parcelle de mucosités permet la détection du *Giardia intestinalis*. Le suc est aspiré à partir de la partie supérieure du jéjunum, 10 cm du ligament de treitz (**Khadiri, 2008**).

2.5.1.4. Enterotest

Pour éviter le désagrément du tubage, utiliser la capsule Enterotest : la capsule de gélatine est avalée, reliée à un fil de nylon dont l'extrémité est fixée à la peau, sur la joue; le fil se déroule à mesure que la gélatine extérieure se dissout, sa longueur permettant à la capsule d'atteindre le jéjunum; après quelques heures, le fil est retiré et on sort ce qui reste de la capsule; le liquide qui imprègne le fil est examiné au microscope (**Wéry, 1995**).

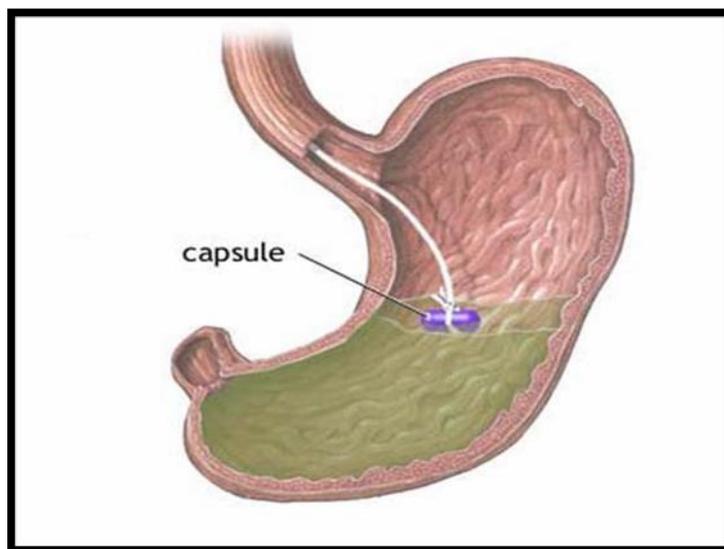


Figure 08: Entérotest: String test (**Site: 02**).

2.5.1.5. Techniques immunologiques

Des méthodes immunologiques permettent aujourd'hui de diagnostiquer une giardiose, même si elles sont davantage usitées en médecine humaine (**Decock et al., 2003**).

2.5.1.5.1. Immunofluorescence

L'immunofluorescence directe utilise un anticorps monoclonal fluorescent pour détecter les kystes de *Giardia* dans les selles. Chez l'homme, cette technique est aussi efficace que la coproscopie par flottation (**Decock et al., 2003**) ; en revanche, la nécessité d'un microscope à fluorescence en limite l'utilisation aux seuls laboratoires de diagnostic.

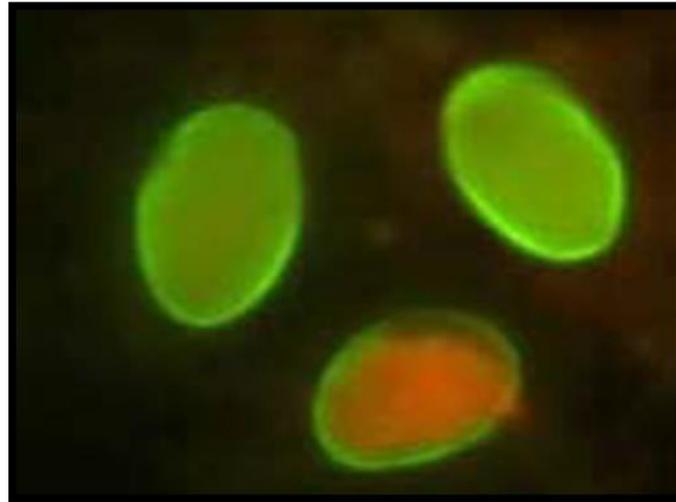


Figure 09: Kyste de *Giardia intestinalis* Observés par microscope à fluorescence (Site: 02)

2.5.1.5.2. Test ELISA

Des kits ELISA (Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay) pour la détection d'antigènes de *Giardia* sont commercialisés en médecine humaine.

Le kit ProSpecT, de la firme Alexon-Trend utilise des anticorps monoclonaux dirigés contre l'antigène GSA 65 spécifique de *Giardia*. Cette glycoprotéine de haut poids moléculaire est produite en quantité importante lors de la multiplication du parasite dans le tube digestif de l'hôte. Cet antigène est stable et l'examen peut être réalisé sur selles fraîches, congelées ou conservées dans du formol à 10%. Dans l'espèce humaine, la sensibilité et la spécificité de ce test sont toutes deux proches de 100% (Barr *et al.*, 1994 ; Barr *et al.*, 1992 ; Alexon-Trend, 2000).

2.6. Traitement

Divers médicaments sont disponibles pour le traitement des infestations à *Giardia* chez l'homme. Il s'agit notamment des produits suivants: métronidazole, tinidazole et furazolidone (qui sont des nitro-imidazoles), albendazole (un benzimidazole) et quinacrine (une acridine substituée). La paromycine s'est avérée utile dans certaines situations, et la nitazoxanide a été proposée à titre d'alternative aux nitro-imidazoles conventionnels, mais des études supplémentaires sont nécessaires afin de pouvoir évaluer totalement son efficacité (Savioli *et al.*, 2006 ; Monis et Thompson, 2003; Gonen *et al.*, 2007 ; Wright *et al.*, 2003).

✚ Les nitro-5 imidazolés

Cette classe d'agents thérapeutiques qui regroupe le métronidazole, le tinidazole, l'ornidazole et le secnidazole, a été découverte en 1955 et a montré son efficacité contre de nombreuses infections à protozoaires (**Gardner et Hill, 2001**). Tableau 03 représente la Dénomination. Posologies recommandées, efficacité et principaux effets secondaires des molécules utilisées dans le traitement de la giardiose

Tableau 03: Dénomination. Posologies recommandées, efficacité et principaux effets secondaires des molécules utilisées dans le traitement de la giardiose (**Gardner et Hill, 2001 ; Vesey et Peterson, 1999**).

	Dénomination commune	Posologie Adulte	Posologie Enfant	Efficacité	Principaux effets secondaires
Nitroimidazole	Métronidazole (Flagyl®)	250 mg, 3 fois / jour. 5 à 7 jours	5 mg.kg ⁻¹ , 3 fois / jour 5 à 7 jours	60-100%	- Céphalées. - vertiges. - Rash cutané. - urticaire. - nausées. - neutropénie. -bouche sèche. -effet antabuse.
	Tinidazole (Flagyl®)	2g traitement monodose	50 mg.kg ⁻¹ (max: 2 g) traitement monodose	80-100%	
	Ornidazole (Flagyl®)	2g traitement monodose	40-50 mg.kg ⁻¹ (max: 2 g) traitement monodose	95-100%	
	Secnidazole (Flagyl®)	2g traitement monodose	30 mg.kg ⁻¹ (max: 2 g) 1 ou 2 doses	85-100%	

2.7. Prophylaxie

La giardiose est une protozoose liée au péril fécal. La prophylaxie est celle de toutes les infections parasitaires à dissémination fécale. Des mesures prophylactiques d'ordre général et individuel semblent nécessaires pour lutter contre cette parasitose (**Khadiri, 2008**).

2.7.1. Prophylaxie générale

Il est nécessaire de dépister les porteurs sains :

- 1) Dans le milieu familial et l'entourage de l'enfant parasité.
- 2) Dans les collectivités et notamment dans les hôpitaux surtout en cas de petites épidémies.

3) Pratiquer un examen parasitologique des selles dans le cadre du bilan d'entrée chez tout enfant hospitalisé (terrain à fréquence de parasitoses élevée) et ceci pour limiter la source de contamination et empêcher la réinfection de l'enfant traité.

Prévention des infections à transmission oro-fécale ou manuportée :

1) Les mesures d'hygiène fécale sont nécessaires pour limiter la dissémination des kystes de *Giardia* dans la nature.

2) Respecter les règles d'hygiène élémentaires dans les hôpitaux et les collectivités, les sièges de toilette, poignées de portes, et robinets doivent être fréquemment propres.

Les approvisionnements en eau publics devraient être chlorés, filtrés et déposés, la chloruration intrinsèquement ne tuera pas des kystes.

Les eaux usées ne doivent pas être jetées directement dans les cours d'eau, mais après passage dans un dispositif d'épuration.

Éviter l'utilisation des engrais d'origine humaine (**Khadiri , 2008**).

2.7.2. Prophylaxie individuelle

1) Se laver les mains avant de manger ou de préparer un repas et après défécation.

2) Éviter de nager dans des piscines, fleuves, lacs, ou mer si l'on est infecté par *Giardia*, et attendre au moins 2 semaines après traitement et la fin de la diarrhée.

3) Les personnes qui se chargent à changer les couches des enfants devraient faire attention et se laver les mains avec l'eau et du savon, notamment les personnes travaillant dans les garderies ou dans les établissements de santé.

4) Les personnes vivant en zones d'endémie doivent éviter de boire l'eau directement puisée de lacs, des rivières, des sources, des étangs et des ruisseaux incorrectement filtrée ou maltraitée chimiquement.

5) Faire bouillir l'eau pendant au moins une minute avant son utilisation (les kystes de *Giardia* sont détruits par la chaleur 56°C), ou bien utiliser les bouteilles d'eau marquées et distribuées à l'échelle du pays (eau embouteillée) (**Khadiri , 2008**).

2.8. Répartition géographique dans le monde

La giardiose humaine est la parasitose intestinale la plus répandue dans le monde .C'est une protozoose cosmopolite. (**Khadiri , 2008**).

Elle peut s'observer sur toute la surface du globe. Cependant, elle est plus fréquente en zones tropicales et intertropicales qu'en zones tempérées. (**Rey et al ., 2005**).

MATERIELS
ET
METHODES

3. MATERIEL ET METHODES

3.1. Présentation de la zone d'étude

3.1.1. Situation géographique

La wilaya de Mila est située dans le Nord-Est Algérien à 464 m d'altitude, et à 70 km de la mer Méditerranéenne". Elle est aussi dans la partie Est de l'Atlas tellien, une chaîne de montagnes qui s'étend d'Ouest en Est sur l'ensemble du territoire nord du pays (ANDI, 2013)

La wilaya de Mila est limitée:

- Au Nord-Ouest par la wilaya de Jijel.
- Au Nord Est par la wilaya de Constantine.
- A l'Ouest par la wilaya de Sétif.
- A l'Est par les wilayas de Constantine et Skikda.
- Au Sud Est par la wilaya d'Oum El Bouaghi.
- Au Sud par la wilaya de Batna.

La wilaya de Mila s'étend sur une superficie de 9373km² (ANIREF, 2011)

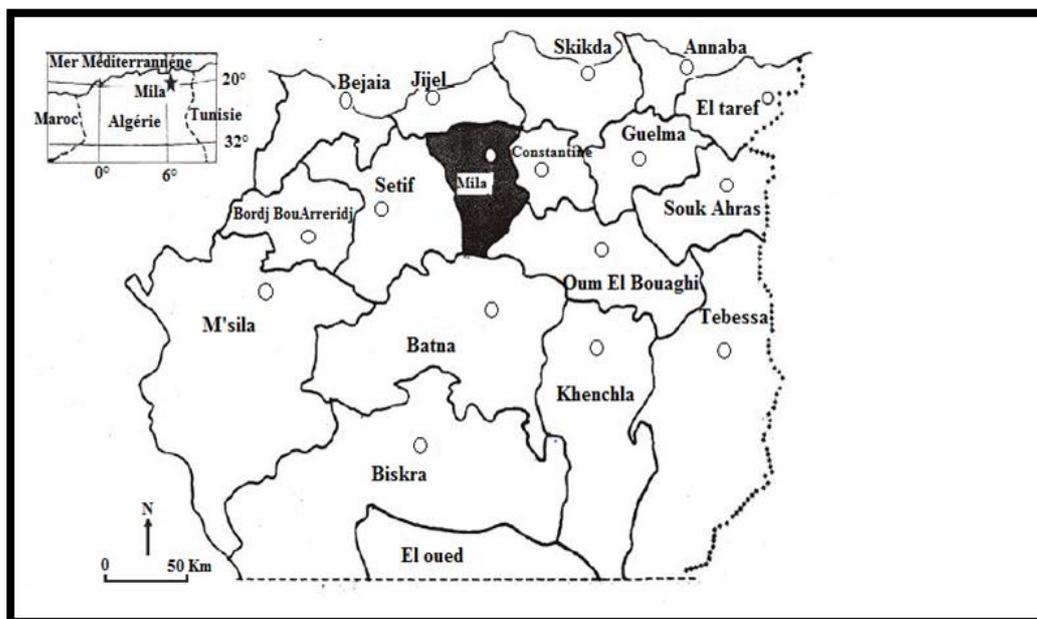


Figure 10 : Situation géographique de la région de Mila (Doula et Ferhat 2014).

3.1.2. Situation démographique

La population totale de la wilaya est estimée en décembre 2014 à 865 370 habitants, soit une densité de 248,7 habitants par km² (Abid, 2010).

Le nombre de femmes est légèrement plus élevé que celui des hommes, 408604 pour 401766.

La population de la wilaya est relativement jeune, plus de 50 % est située dans la tranche d'âge allant de 1 à 24 ans, soit 420887 habitants, pour un total de 810370 habitants.

La population est en grande partie rurale et suburbaine. Elle est constituée généralement par des travailleurs de la terre, que ce soit sur les hautes plaines ou dans les régions montagneuses. La population urbaine, concentrée dans les grandes cités, est toujours imprégnée des valeurs de la ruralité (Seddiki *et al.*, 2013).

3.1.3. Aspect Administratif

La wilaya de Mila est créé lors du dernier découpage administratif Algérien de 1984, avec la ville de Mila comme chef-lieu de la wilaya 43 (ANDI, 2013).

La wilaya de Mila compte 13 daïras regroupant 32 communes. Tableau 04 représente Le découpage administratif de la région de Mila

Tableau 04. Le découpage administratif de la région de Mila (Boularas et Kadjoudj, 2016).

Dairas	Communes
Mila	Mila- Ain Tine- Sidi Kkhlifa
Grarem Gouga	Grarem Gouga- Hamala
Sidi Merouan	Sidi. Mérouane- Chigara
Oued Endja	Oued Endja- Zeghaia- A. Rachdi
Rouached	Rouached- Tiberguent
Terrai Beinen	Terrai Beinen- AmiraArres- TassalaLamtai
Ferdjioua	Ferdjioua- Y. B. Guecha
Tassadane.H	ZarzaTassadane Hadda- Minar
Bouhatem	Bouhatem- D. Bouselah
Ain Baidah H	Ain B.Ahrich- AyadiBerbes
Teleghma	Telaghma- OuedSeguen - El M'chira
Chelghoum Laid	Chelgoum El Aid- O. Atmania- AinMelouk
Tadjenanet	Tadjnanet- Ben Yahia A- OuledKhlouf

3.1.4. Climat

Le climat de la wilaya de Mila est caractérisé par un hiver doux et pluvieux et une période estivale longue chaude et sèche qui se prolonge du mois de Mai au mois d'Octobre

avec une variation saisonnière et spatiale. C'est un climat typiquement méditerranéen (Soukehal B, 2009).

On distingue trois microclimats, sur les trois zones morphologiques :

- Climat humide, pour les reliefs montagneux du Nord et de la partie médiane, qui s'étend de Bouhatem à Aïn Tine.
- Climat semi-aride à subhumide, pour la partie médiane de la wilaya (dépression et ses versants).
- Climat semi-aride, pour les « hautes plaines » (ANDI, 2013).

3.1.5. Couverture forestière

La surface forestière de la wilaya s'étend sur 348 054 ha, répartis en 13 158,20 ha de forêts naturelles, 2266,80 ha de maquis, et 18022 ha de reboisement, soit un taux de couverture forestière de 9,61 % (Seddiki *et al.*, 2013), qui se répartissent selon les domaines suivants:

Forêts naturelles représentant 6.762 ha soit 20,08%; dont l'espèce dominante est le chêne liège.

Les reboisements avec une superficie de 18.493 ha soit 54,92% ; les principales essences sont le pin d'Alep et le cyprès

Les maquis représentent une superficie de 8.415 ha soit 25% (maquis de chêne vert et genévrier) (Zouaidia., 2006).

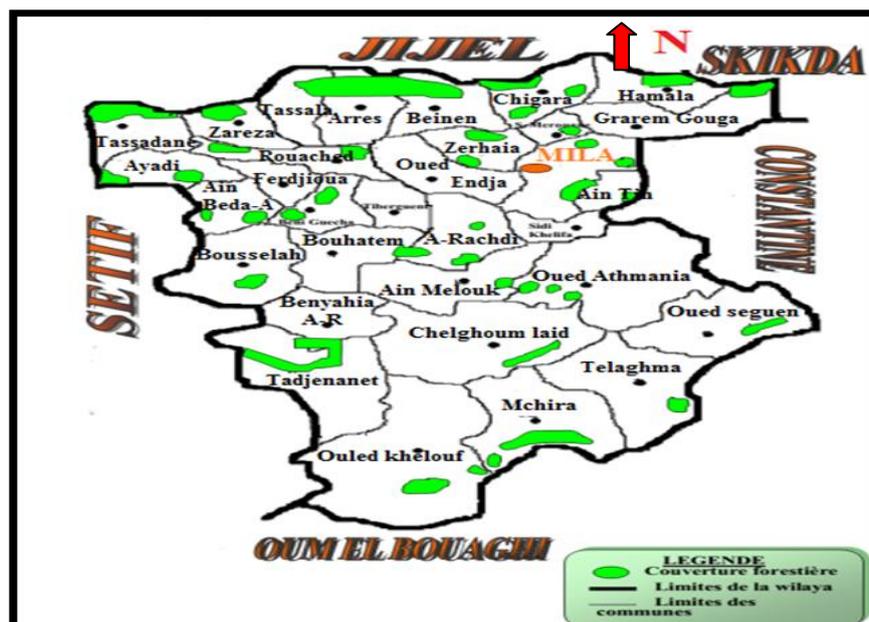


Figure11: Carte de la couverture forestière de la wilaya de Mila (Doula H et Ferhat R, 2014).

3.1.6. Le relief

Le relief de la wilaya de Mila est structuré en trois ensembles morphologiques :

- **Au nord** : un ensemble de hautes montagnes, caractérisé par les altitudes très élevées et des pentes excessivement marquées.
- **Au centre** : un ensemble associant vallées – collines et piémonts, voire même quelques hauts versants (ANDI, 2013).
- **Au sud** : un ensemble de hautes plaines (plaines et collines).

3.1.7. Hydrographie

La wilaya abrite un important réseau hydrographique composé des rivières et de barrages : le plus grand barrage d'eau au niveau national, barrage de Béni-Haroun qui alimente une grande partie de l'est algérien en eau potable et en eau d'irrigation, ainsi que le barrage d'Oued Athmania, et celui d'Oued Seguène. Les Oueds Rhumel et Oued Endja (Oued El Kebir) sont les principales sources d'alimentation du barrage de Béni Haroun (Abid , 2014).

On dénombre au niveau de la wilaya 415 sources d'eau ; 57 puits et 87 forages situés dans la partie méridionale de la wilaya (Soukehal et Cherrad , 2011).

Le barrage de Béni Haroun situé au cœur d'un immense complexe hydraulique, d'une capacité de stockage de 960 millions de mètres cubes, et d'une hauteur de 120 mètres (Seddiki *et al.*, 2013). Il constitue la plus grande retenue Artificielle algérienne et la seconde du continent africain (après le barrage d'Al Sad El Alli en Egypte) avec une réserve de 1 milliard de m³ d'eau atteinte en février 2012 (soit 40 Millions de m³ au-delà de sa capacité d'objectif), répartis sur 3 900 hectares. Situé sur L'oued el Kébir, il est alimenté par deux bras principaux, avec les oueds Rhumel et Endja (Seddiki *et al.*, 2013).

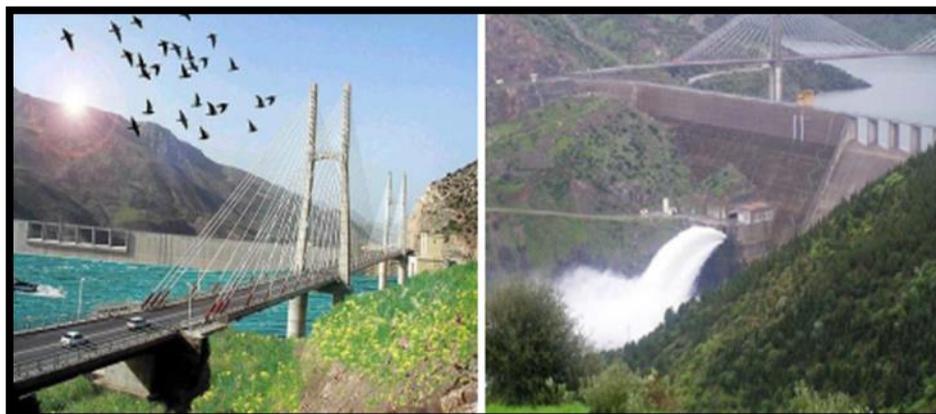


Figure 12 : Le barrage de Béni Haroun (Abid , 2014).

3.1.8. La structure sanitaire

Sur le plan épidémiologique, la wilaya enregistre chaque année plusieurs centaines de cas de maladies à déclaration obligatoire, la tuberculose occupant la 1ère place suivie par les méningites et quelques dizaines de cas de zoonoses (leishmanioses et brucellose) ainsi que quelques cas d'hépatites virales B et C (Abid , 2014).

La wilaya de Mila est organisée autour de cinq (05) Etablissements Publics Hospitaliers (DSPM, 2014). Tableau 05 représente les établissements Publics Hospitaliers (EPH)

Tableau 05 : Etablissements Publics Hospitaliers (EPH) (DSPM, 2014).

Dénomination	Nombre de services
Etablissements Publics Hospitaliers Frères Maghlaoui Mila.	7
Etablissements Publics Hospitaliers Frères Tobal Mila.	9
Etablissements Publics Hospitaliers Frères Boukchem Oued El Athmania.	8
Etablissements Publics Hospitaliers Ferdjioua.	11
Etablissements Publics Hospitaliers Chelghoum Laid	12

Les établissements publics de santé de proximité sont représentés dans le tableau 06.

Tableau 06 : Les établissements publics de santé de proximité (DSPM, 2014).

Dénomination	Nombre polycliniques	Nombre sales de soins	Communes couverts
Mila	14	34	08
Ferdjioua	10	46	09
Chelghoum laid	09	29	06
Ain Beida ahrich	06	29	06
Tadjnanet	02	19	03
Total	40	157	32

Avec un établissement hospitalier spécialisé, l'EHS en psychiatrie de Oued Athmania, 38 polycliniques, 145 salles de Soins et 02 Cliniques privées (DSPM, 2014).

3.2. Enquête épidémiologique

3.2.1. Lieu, Type et durée de l'étude

Cette étude épidémiologique de parasite intestinale (*Giardia intestinalis*) a lieu au niveau de service de laboratoire central, unité de parasitologie-mycologie médicales d'établissement public hospitalier Frères Maghlaoui – Mila.

La présente d'étude a été menée suivant la méthode descriptive analytique rétrospective basée sur l'analyse documentaire des registres pendant la période d'étude qui a été réalisée du Janvier 2009 au Décembre 2018 sur une période de 10 ans. Nous avons associé cette partie avec une autre étude prospectives sur la giardiose humaine au cours de la période (Janvier –Mars 2019) au niveau de même service.

3.2.2. Les patients

Cette étude épidémiologique a porté sur l'ensemble des examens parasitologiques des selles (EPS) des patients adressés au laboratoire de parasitologie.

Les patients de notre étude regroupent des adultes et des enfants hospitalisés ou consultants dans les différents services de l'Hôpital, de provenances très diverses aussi bien sur le plan géographique (différentes communes de la région de Mila), que sur le plan social (malades provenant du secteur public et du secteur privé).

Notre étude prospective s'est intéressée à 434 patients adressés au laboratoire de parasitologie pendant les trois premiers mois de l'année 2019.

3.2.3. L'analyse parasitologique (de janvier-mars 2019)

3.2.3.1. Matériel

Le matériel utilisé:

- ✓ Pots ;
- ✓ Lame et lamelle ;
- ✓ Microscope optique ;
- ✓ Bec benzène ;
- ✓ L'anse d'application ;



Figure 13: Matériel de laboratoire utilisé pour le diagnostic de giardiose humaine
(Photo personnelle, 2019).

3.2.3.2. Les Réactifs

Eau physiologique ;

La figure ci-dessous illustre le réactif utilisé au laboratoire pour l'EPS).



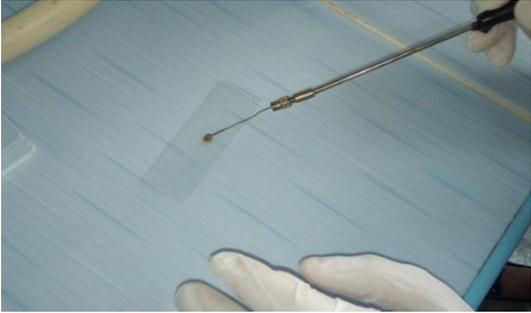
Figure 14: Réactif utilisé au laboratoire pour l'EPS (photo personnelle, 2019).

3.2.3.3. Diagnostic parasitologique

Le diagnostic de certitude de *Giardia intestinalis* repose principalement sur l'examen parasitologique des selles (EPS) qui a pour but la mise en évidence de parasite sous leurs

différentes formes : kyste, forme végétative. Il comprend de façon standard un examen macroscopique et microscopique.

Tableau 07. Les étapes de l'EPS à l'état frais (**Photos personnelles, 2019**).

 <p>Goutte d'eau physiologique.</p>	 <p>Stérilisation de l'anse d'application.</p>
 <p>Prélèvement des selles en différent endroits.</p>	 <p>Etagement des selles sur l'eau physiologique.</p>
 <p>Dépôt de la lamelle.</p>	 <p>Observation au Gx10 et Gx40.</p>

3.2.3.4. Conditions de prélèvements

Les prélèvements constituent une étape essentielle pour la qualité des résultats. Le recueil des selles se fait le matin au niveau du laboratoire ou dans la maison dans un pot en

plastique propre et sec à large ouverture. Parfois, Certaines précautions sont conseillées avant l'examen parasitologique des selles.

3.2.4. Collecte des données

La collecte des renseignements dans une première partie est faite à partir des registres du service de parasitologie, où les prélèvements ont été effectués, ainsi que la collecte des renseignements cliniques, des fiches d'exploitations comprenant : l'identité des malades (nom, prénom, sexe et âge), la date de prélèvement, les services et les résultats des examens macroscopiques et microscopiques des EPS. Les données collectées au cours d'une période de 10 ans, du janvier 2009 au mois de décembre 2018 ont été enregistrées sur fichier Excel Windows.

3.2.5. Les données météorologiques

Les données nécessaires à la réalisation de cette étude ont été fournis à partir de la station météorologique de Ain Tin, Il s'agit des données météorologiques relatives à la wilaya de Mila concernant cinq paramètres climatiques qui sont :

- ✓ La température moyenne annuelle.
- ✓ L'insolation moyenne annuelle.
- ✓ L'humidité moyenne annuelle.
- ✓ La vitesse moyenne annuelle du vent.
- ✓ l'évaporation moyenne annuelle.

3.2.6. Analyse statistique des données

Les données ont été saisies sur le logiciel Excel et traitées avec le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). L'intervalle de confiance utilisé est à 95 % et une association est considérée comme significative quand la valeur de P est inférieure à 0,05 ($P < 0,05S$, $P > 0,05NS$).

RESULTATS

4. RESULTATS

4.1. Prévalence globale de *Giardia intestinalis* au cours de la période (2009-2018)

4.1.1. Analyse descriptive de la population d'étude au cours de la période (2009-2018)

4.1.1.1. Caractéristiques de la population enquêtée au cours de la période (2009-2018)

Cette enquête révèle des cas diagnostiqués aux niveaux de laboratoire d'analyse parasitologique de la wilaya de Mila au cours de la période 2009-2018. Selon la prescription du médecin traitant, les malades présentant des troubles digestifs sont adressés pour un examen parasitologique des selles (EPS).

4.1.1.2. Répartition des patients en fonction de taux d'infestation au cours de la période (2009-2018)

Tableau 08. Répartition des patients selon le taux d'infestation au cours de la période (2009-2018).

EPS	Nombre des EPS	IPS%
EPS Positifs	135	1,28%
EPS Négatifs	10394	98,71%
Total	10529	100%

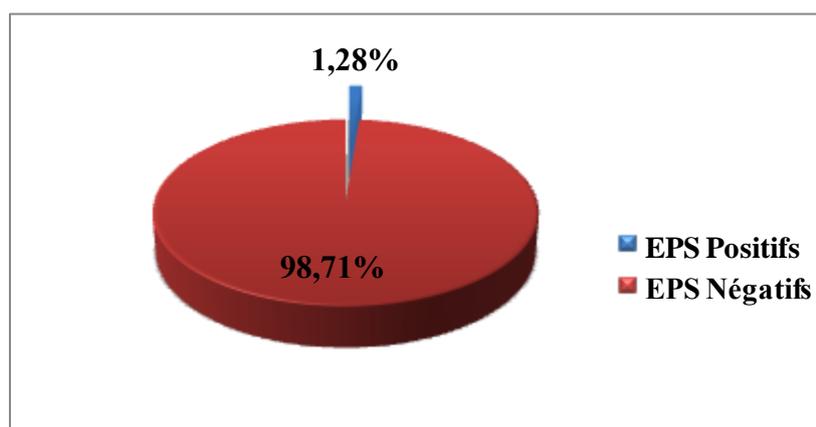


Figure 15: Répartition des patients selon le taux d'infestation au cours de la période (2009-2018).

Parmi les 10529 sujets examinés pour les parasites intestinaux humaines, 135 ont été reconnus parasités portant le parasite *Giardia intestinalis* soit un taux d'infestation de 1.28% (n=135) positifs et 98.72% négatifs (n=10394) (2009-2018).

4.1.2. Épidémiologie de *Giardia intestinalis* au cours de la période (2009-2018)

4.1.2.1. Prévalence globale de *Giardia intestinalis* au cours de la période (2009-2018)

4.1.2.1.1. Index parasitaire simple (IPS)

L'index parasitaire simple est le pourcentage des sujets parasités par rapport au nombre total des sujets examinés.

$$\text{IPS} = \frac{\text{Nombres d'EPS positifs}}{\text{Nombre total des sujets examinés}} \times 100$$

Nous avons trouvé 135 patients parasités dans la population d'étude, ce qui correspond à un taux global d'infestation de 1,28% au cours de la période (2009-2018).

4.1.2.1.2. Répartition des patients parasités en fonction de sexe au cours de la période (2009-2018)

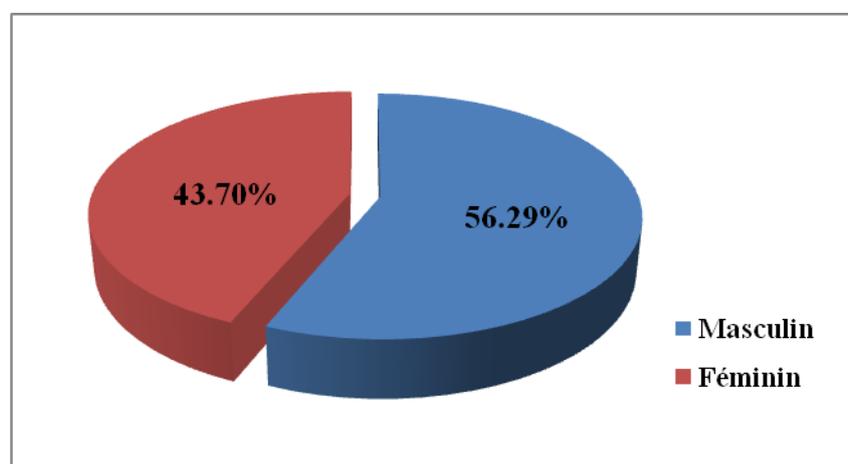


Figure 16: Répartition des patients parasités en fonction de sexe au cours de la période (2009-2018).

La majorité des patients parasités étaient de sexe masculin (56,29%) (n= 76) au cours de la période (2009-2018).

4.1.2.1.3. Répartition des patients parasités en fonction d'âge au cours de la période (2009-2018)

Tableau. 09 : Répartition des patients parasités en fonction des tranches d'âge au cours de la période (2009-2018).

Tranches d'âge	Effectif	IPS%
[0-1]	1	0,74%
[2-4]	14	10,37%
[5-9]	24	17,77%
[10-14]	9	6,66%
[15-19]	21	15,55%
[20-44]	54	40%
[45-65]	11	8,14%
≥65	0	0%

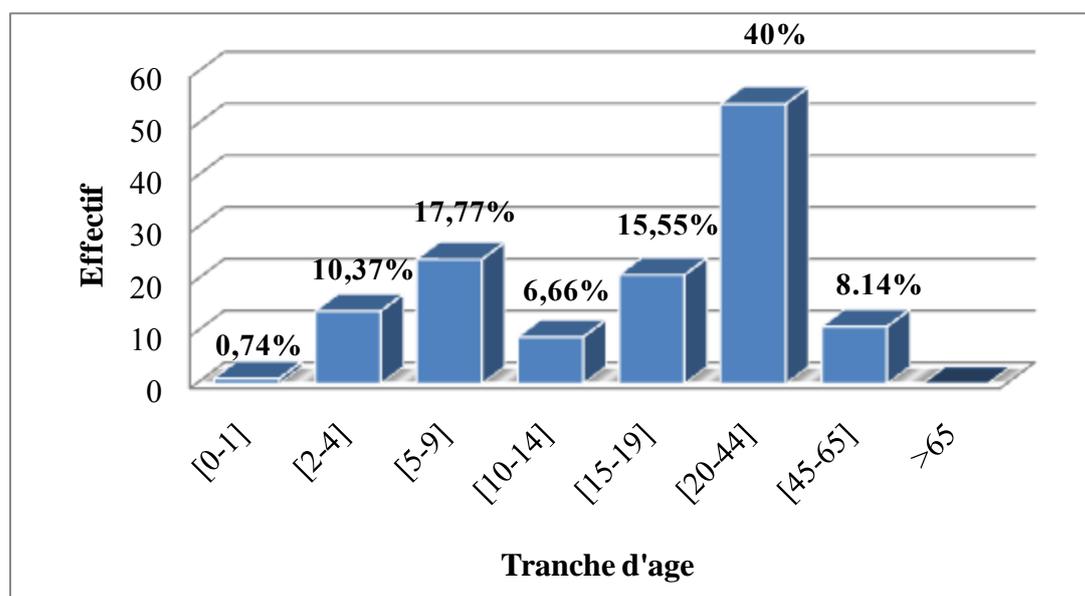


Figure 17: Répartition des patients parasités en fonction d'âge au cours de la période (2009-2018).

Nous remarquons que la tranche d'âge la plus touchée est celle de [20-44] ans avec 54 cas soit 40% suivie de celle de [5-9] ans avec 24 cas soit 17,77%, les patients d'âge de plus de 65 ans représente la tranche d'âge la moins représenté avec 0 cas soit 0% au cours de la période (2009-2018).

4.1.2.1.4. Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2009-2018)

Tableau. 10 : Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2009-2018).

Années	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Nbr EPS	847	823	873	899	1121	848	1150	1052	1309	1607
EPS (+)	8	10	19	10	18	18	14	7	16	15
IPS%	5,92	7,40	14,07	7,40	13,33	13,33	10,3	5,18	11,85	11,11

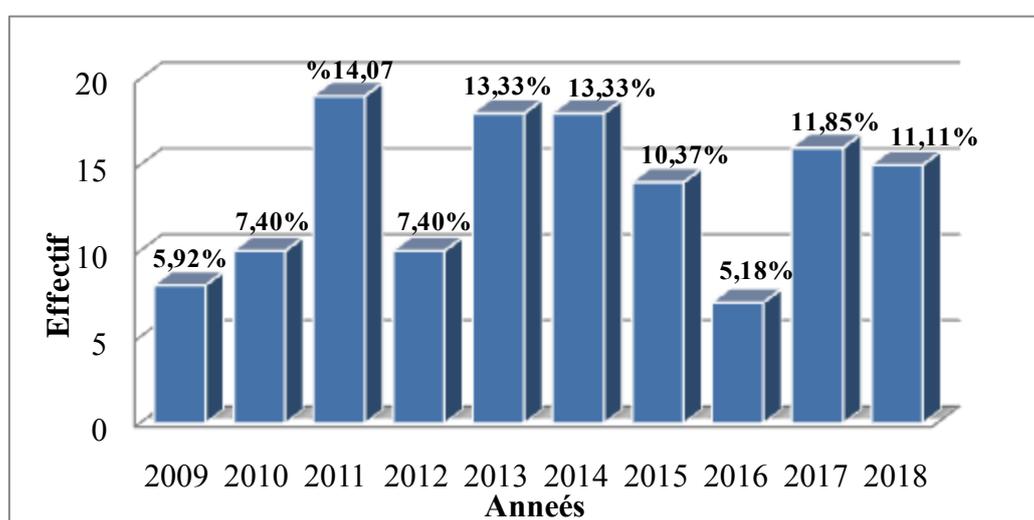


Figure 18: Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2009-2018).

Les années 2011, 2013 et 2014 ont enregistré les IPS les plus élevés 14,07%, 13,33% et 13,33% respectivement, par rapport aux autres années où le taux de parasitisme varie de 5,18 % à 11,85 % au cours de la période (2009-2018).

4.1.2.1.4. Répartition des patients parasités en fonction des saisons au cours de la période (2009-2018)

Tableau. 11 : Répartition des patients parasités en fonction des saisons au cours de la période (2009-2018).

Saisons	Effectif	IPS%
Hiver	31	22,96%
Printemps	44	32,59%
Eté	32	23,70%
Automne	28	20,74

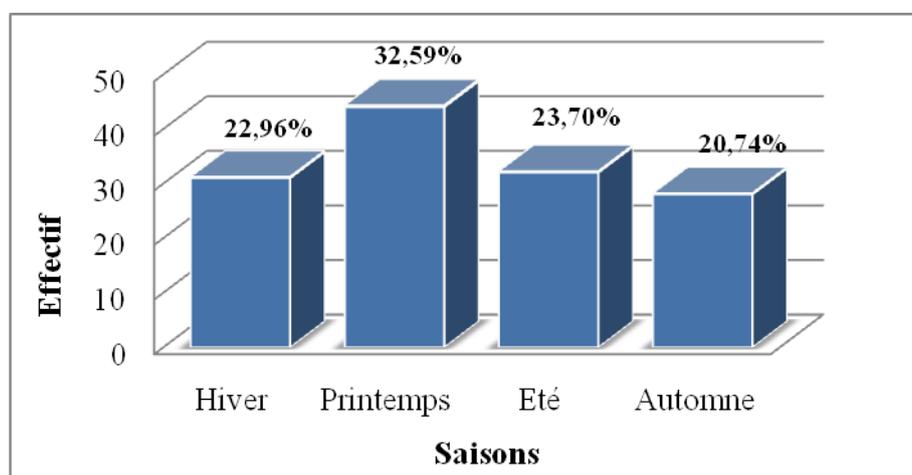


Figure 19: Répartition des patients parasités en fonction des saisons au cours de la période (2009-2018).

L'effectif le plus élevé des cas parasités a été noté durant la saison de Printemps suivi par l'Eté, par contre les cas les plus bas ont été enregistrés pendant la saison d'Automne.

4.1.2.1.5. Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (2009-2018)

Tableau.12 : Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (2009-2018).

Mois	Effectifs	IPS%
Janvier	10	7,40
Février	06	4,44
Mars	13	9,62
Avril	14	10,37
Mai	16	11,85
Juin	11	8,15
Juillet	08	5,92
Aout	13	9,62
Septembre	11	8,15
Octobre	10	7,40
Novembre	06	4,44
Décembre	15	11,11

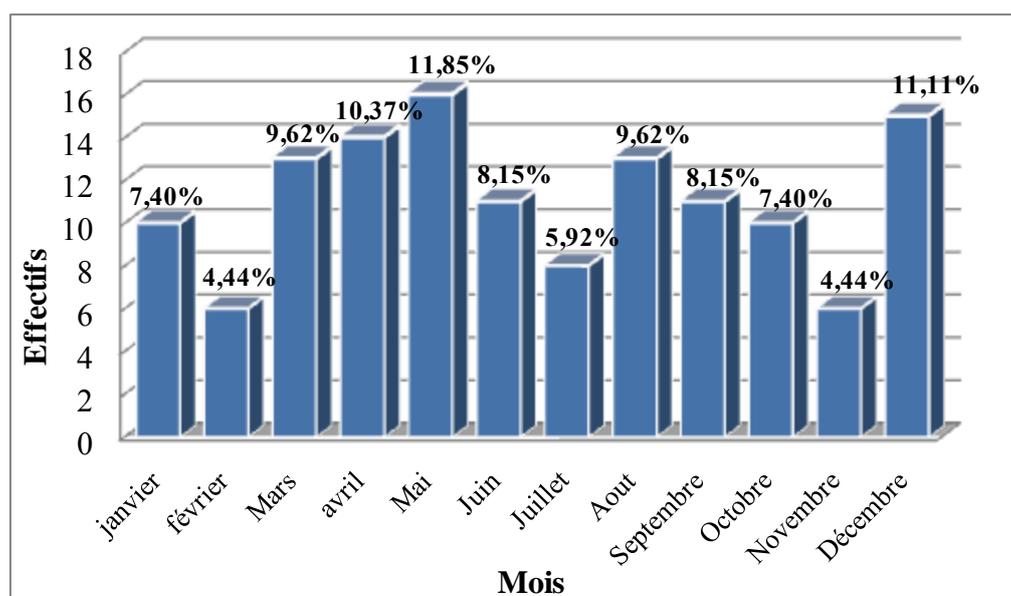


Figure 20: Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (2009-2018).

L'effectif le plus élevé des cas parasités a été noté durant les mois d'Avril, Mai et Décembre on a enregistré les IPS les plus élevés 10,37%,11,85% et 11,11% suivi par les mois de Mars et Aout avec un IPS de 9,62% au cours de la période (2009-2018).

4.2. Prévalence globale de *Giardia intestinalis* au cours de la période (janvier-mars 2019)

Notre étude prospective s'est intéressée à 434 patients adressés au laboratoire de parasitologie pendant les trois premiers mois de l'année 2019 et nous permet de faire un examen parasitologique microscopique des selles à l'état frais et nous pouvons de détecter le kyste de l'agent pathogène (*Giardia intestinalis*).

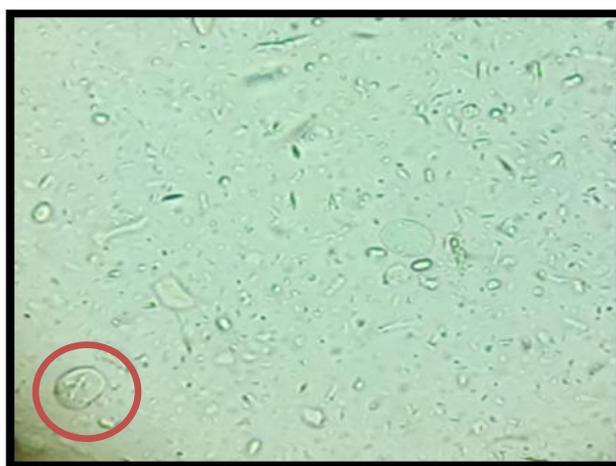


Figure 21: Détection de kyste de *Giardia intestinalis* (photo personnelle).

4.2.1. Répartition des patients en fonction de taux d'infestation au cours de la période (janvier-mars 2019)

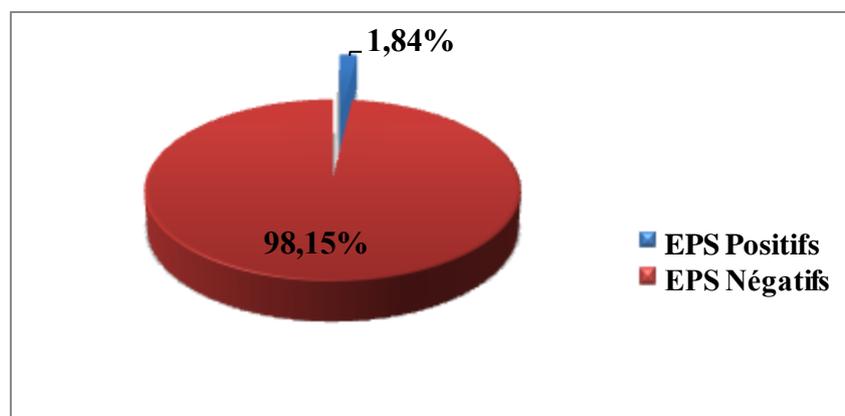


Figure 22: Répartition des patients selon le taux d'infestation au cours de la période (janvier-mars 2019).

Parmi les 434 sujets examinés pour les parasites intestinaux humaines, 8 ont été reconnus parasités portant le parasite *Giardia intestinalis*, de janvier-mars 2019, soit un taux d'infestation de (1,84%).

4.2.2. Répartition des patients parasités en fonction de sexe au cours de la période (janvier-mars 2019)

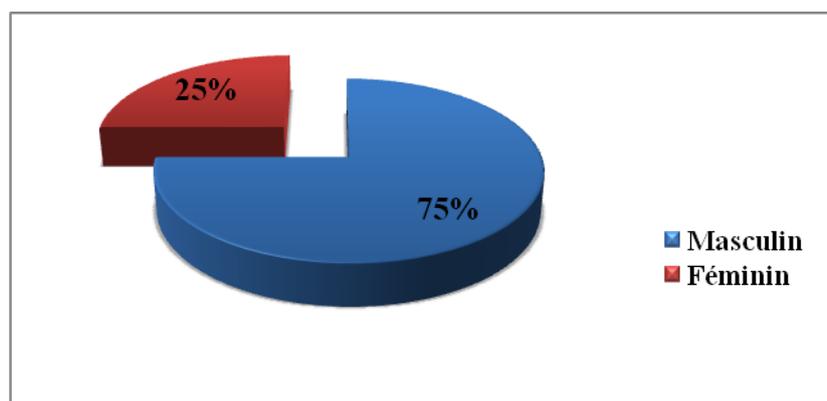


Figure 23: Répartition des patients parasités en fonction de sexe au cours de la période (janvier-mars 2019).

Les patients parasités étaient dans la majorité des cas de sexe Masculin (75%).

4.2.3. Répartition des patients selon les tranches d'âge au cours de la période (janvier-mars 2019)

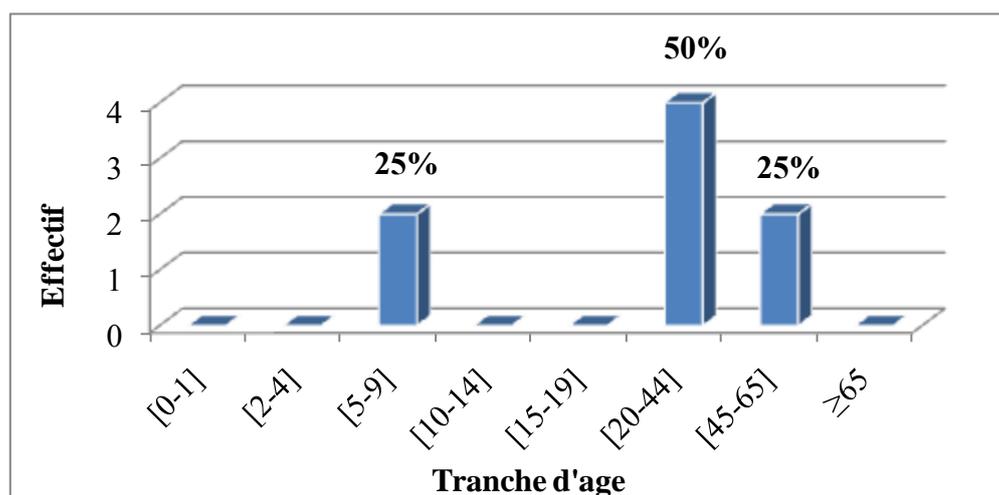


Figure 24: Répartition des patients selon les tranches d'âge au cours de la période (janvier-mars 2019)

Nous remarquons que la tranche d'âge de [20-44] ans est la plus touchée par *Giardia intestinalis* avec 50% suivie par les tranches d'âge compris entre [5-9] et [45-65] ans avec un pourcentage de 25%.

4.2.4. Répartition des patients parasités en fonction des mois au cours de la période (janvier-mars 2019).

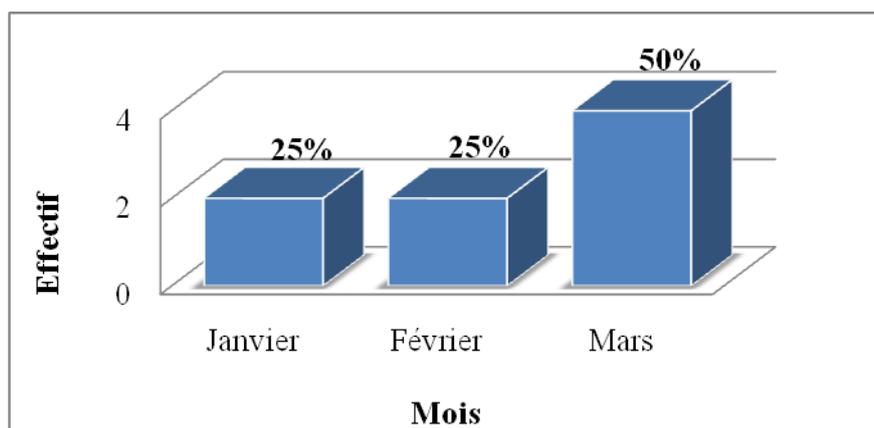


Figure 25: Répartition des patients parasités en fonction des mois (janvier-mars 2019).

L'effectif le plus élevé des cas parasités a été noté durant le mois de Mars on a enregistré l'IPS le plus élevé 50 %, suivi par les mois de Janvier et Février avec un IPS de 25% au cours de la période (Janvier-Février 2019).

4.3. Variation des paramètres météorologiques dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018)

4.3.1. La température

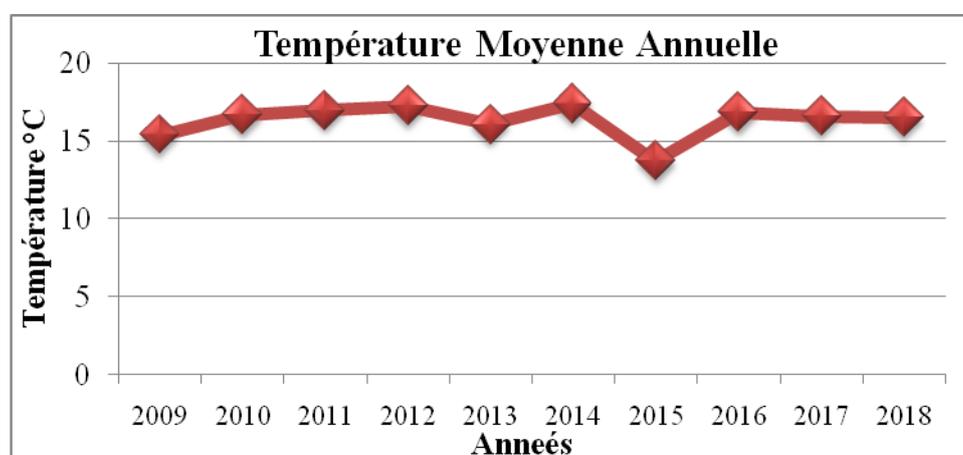


Figure 26: Variation de la température moyenne annuelle (°C) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).

Les données météorologiques de la température moyenne annuelle (°C) dans la région de Mila au cours la période (2009-2018) ont enregistrés des fluctuations de la température moyenne annuelle durant les différentes années.

4.3.2. L'insolation

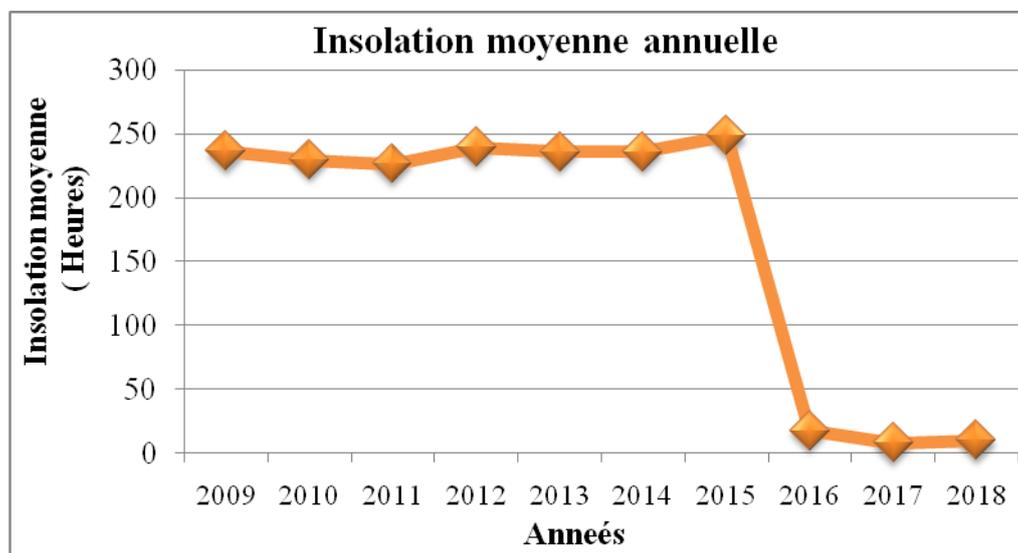


Figure 27: Variations de la durée de l'insolation moyenne annuelle (heures) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).

Selon le traitement des données météorologiques de l'insolation moyenne annuelle (heures) dans la région de Mila au cours la période (2009-2018) nous remarquons une faible fluctuation durant les années (2009-2015) suivi par un chute remarquable de l'insolation durant l'année 2016 et une stabilité durant les années (2017-2018).

4.3.3. L'humidité

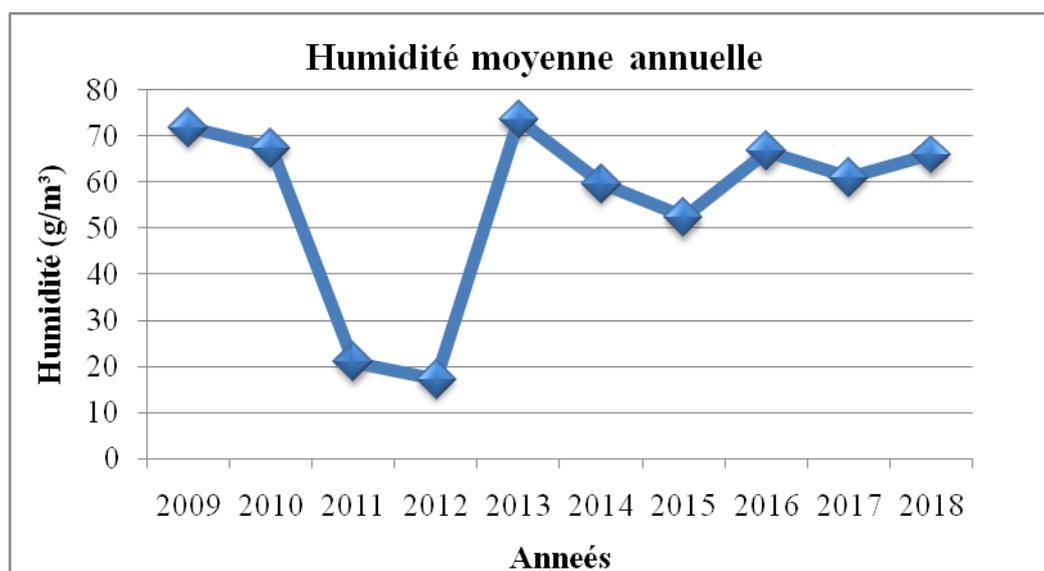


Figure 28: Variations de l'humidité moyenne annuelle (g/m³) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).

Selon le traitement des données météorologiques d'humidité moyenne annuelle (g/m³) dans la région de Mila au cours la période (2009-2018) nous remarquons une diminution d'humidité durant les années (2009-2012) suivi par une augmentation en 2013 et des fluctuations d'humidité au cours la période (2014-2018).

4.3.4. Evaporation

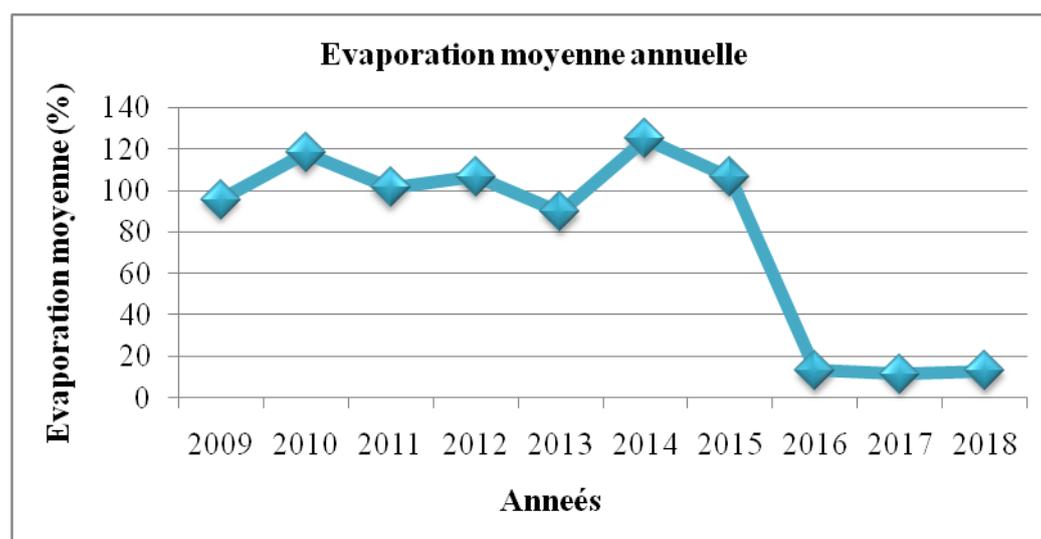


Figure 29: Variation de l'évaporation moyenne annuelle (%) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).

Selon le traitement des données météorologiques de l'évaporation moyenne annuelle (nœud) dans la région de Mila au cours la période (2009-2018) nous remarquons des fluctuations durant les années (2009-2015) suivi par un chute remarquable de l'insolation durant l'année 2016 et une stabilité durant les années (2017-2018).

4.3.5. La vitesse du vent

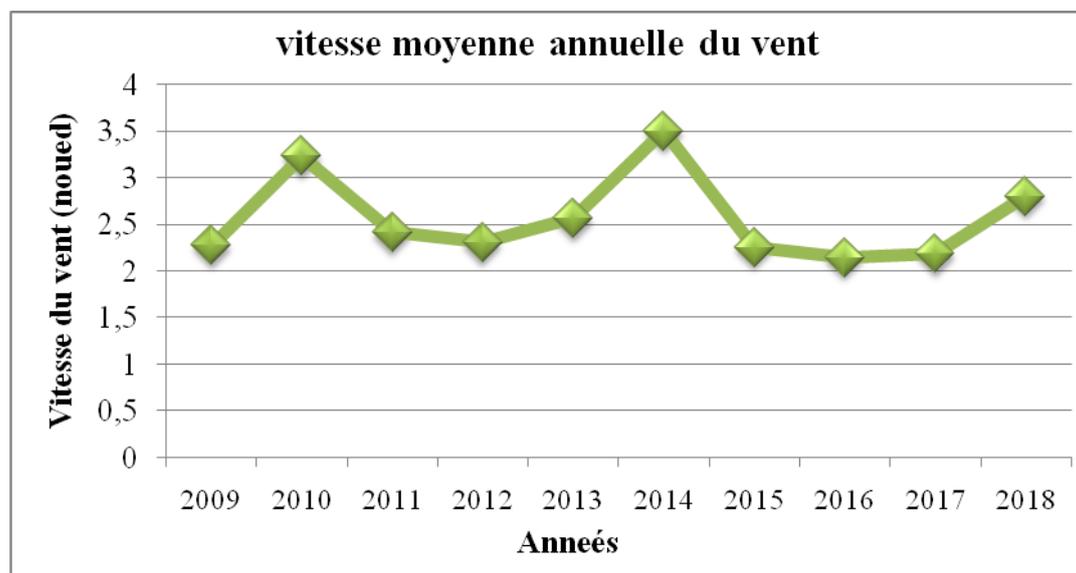


Figure 30: Variation de la vitesse moyenne annuelle du vent (nœud) dans la région de Mila au cours de la période (2009-2018).

Les données météorologiques de la vitesse moyenne annuelle du vent (nœud) de la région de Mila au cours de la période (2009-2018) ont enregistré des fluctuations de la vitesse moyenne annuelle du vent durant les différent années.

4.4. La relation entre la variation des paramètres météorologiques et la propagation de *Giardia intestinalis* au cours de la période (2009-2018)

Pour identifier la relation entre les paramètres météorologiques et la propagation de *Giardia intestinalis* dans la région de Mila, nous avons utilisé le model de la régression linière à un seul variable [logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)]. Ce model va servir a clarifié la corrélation entre la dissémination des cas parasités et la variation moyenne annuelle des différents paramètres météorologiques.

4.4.1. La relation entre la variation de la température moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)

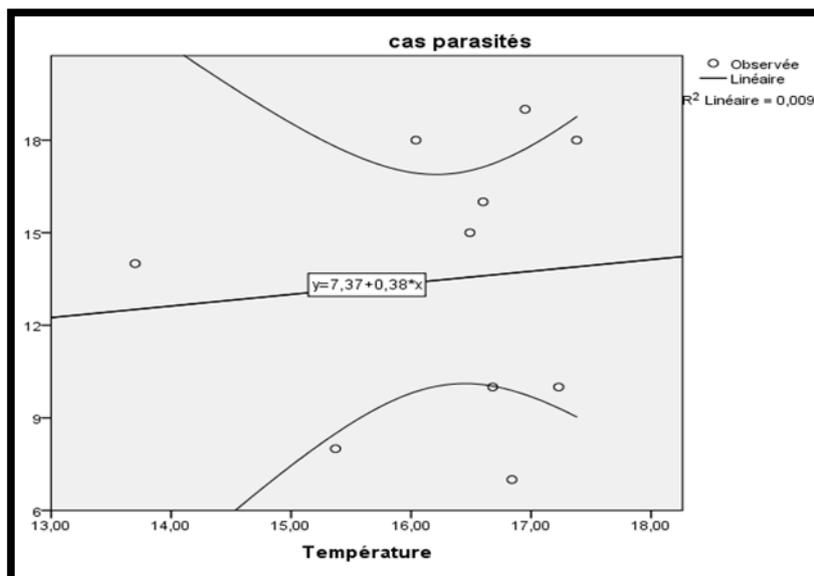


Figure 31: Corrélation entre la température moyenne annuelle (°C) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

La régression linière a montré que le nombre des cas parasités augmente progressivement avec l'augmentation de la température donc il ya une corrélation positive non significative ($P=0,69>0,05$) entre la température moyenne annuelle (°C) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

4.4.2. La relation entre la variation de l'insolation moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)

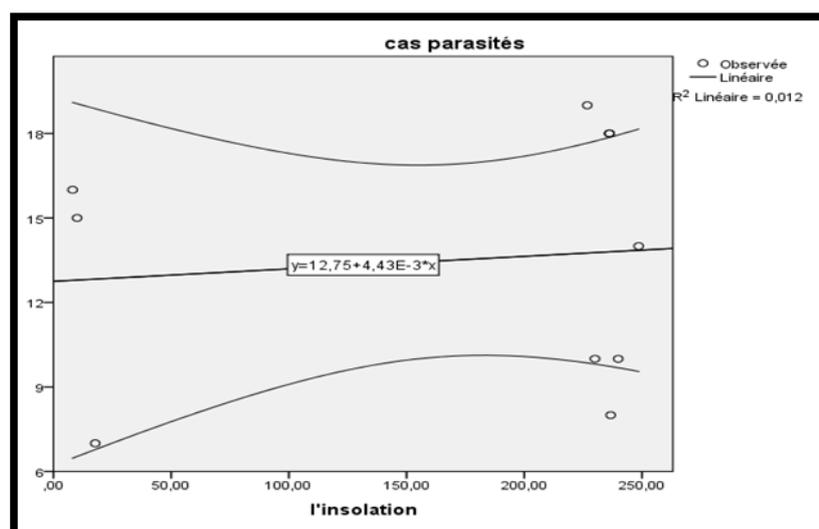


Figure 32: Corrélation entre l'insolation moyenne annuelle (heures) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

La régression linière a montré que le nombre de cas parasités augmente progressivement avec l'augmentation de la température donc il ya une corrélation positive non significative ($P=0,96>0,05$) entre l'insolation moyenne annuelle (heures) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

4.4.3. La relation entre la variation de l'humidité moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018)

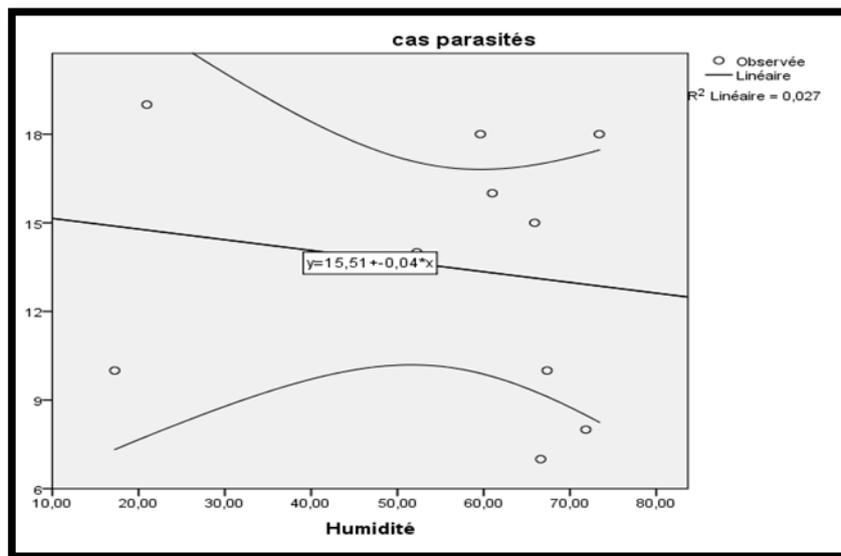


Figure 33: Corrélation entre l'humidité moyenne annuelle (g/m^3) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

La régression linière a montré que le nombre des cas parasités diminue progressivement avec l'augmentation de l'humidité donc il ya une corrélation négative non significative ($P=0,223>0,05$) entre l'humidité moyenne annuelle (g/m^3) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

4.4.4. La relation entre la variation de l'évaporation moyenne annuelle et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2019)

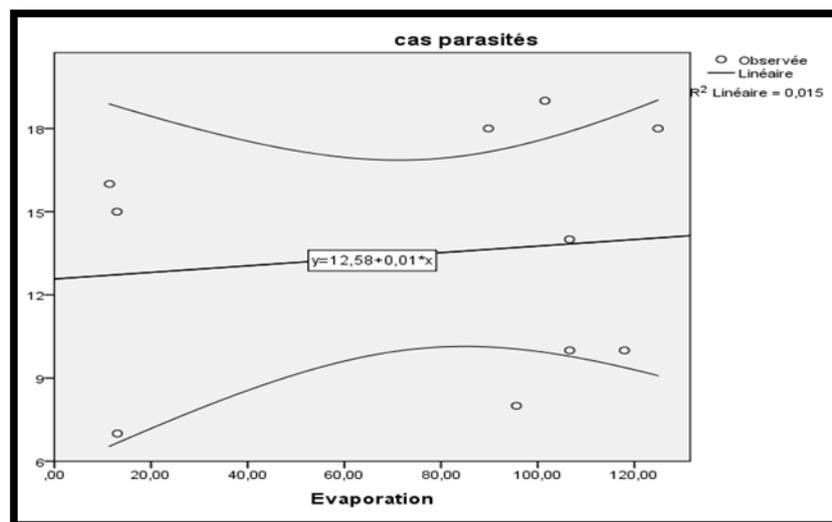


Figure 34: Corrélation entre l'évaporation moyenne annuelle (%) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

La régression linière a montré que le nombre de cas parasités augmente progressivement avec l'augmentation de l'évaporation donc il ya une corrélation positive non significative ($P=0,125>0,05$) entre l'évaporation moyenne annuelle (%) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

4.4.5. La relation entre la variation de la vitesse moyenne du vent annuelle et l'effectif des cas parasités au cours de la période (2009-2018)

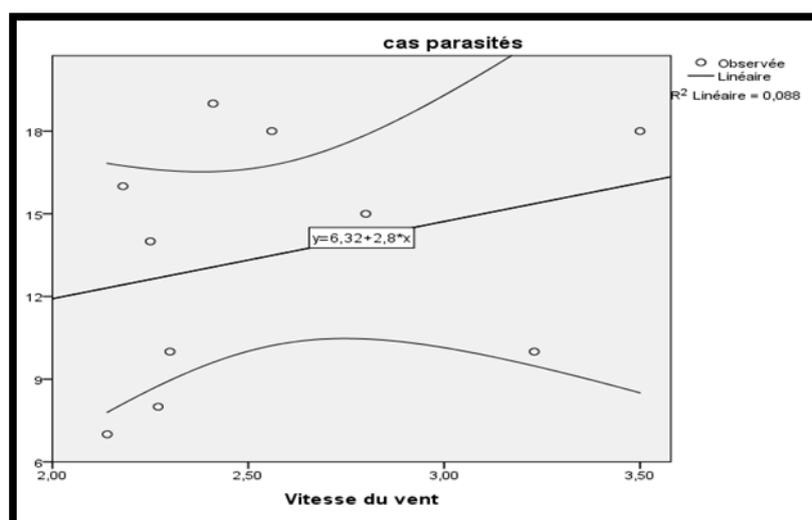
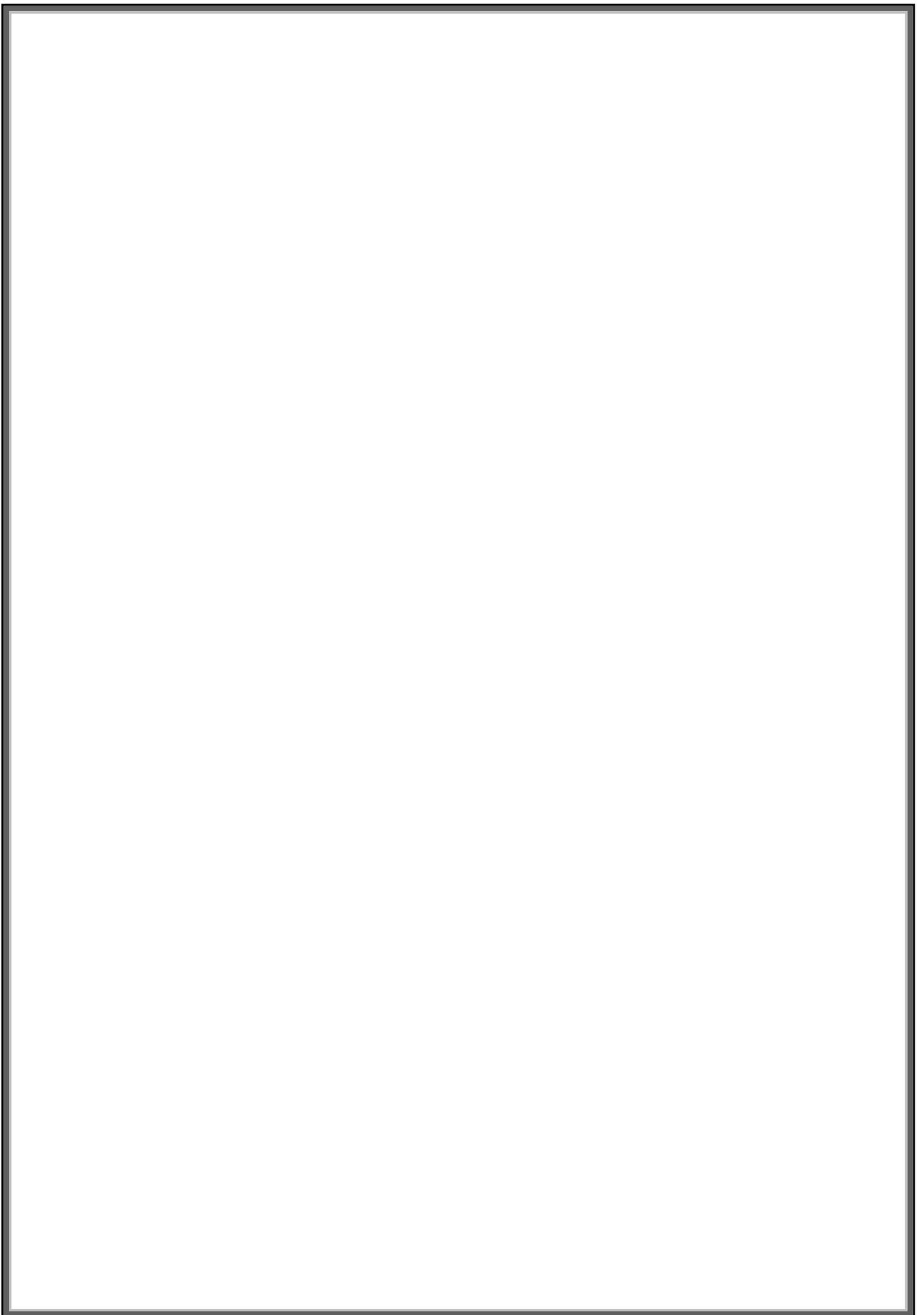


Figure 35: Corrélation entre la vitesse de vent moyenne annuelle (nœud) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

La régression linière a montré que le nombre des cas parasités augmente progressivement d'une façon remarquable avec l'augmentation de l'évaporation donc il ya une corrélation positive non significative ($P=0,773>0,05$) entre la vitesse moyenne annuelle du vent (nœud) et le nombre des cas parasités au cours de la période (2009-2018).

DISCUSSION



5. DISCUSSION

G.intestinalis, c'est un parasite cosmopolite continuant d'être le protozoaire le plus fréquents dans les maladies intestinales dans le monde. Elle est une cause importante de la diarrhée chronique, de la malabsorption et de la malnutrition. Les personnes qui résident généralement dans des zones rurales ou sous développées sont plus sensibles à l'ingestion de parasites infectieux les zones bien développées où l'assainissement est vraisemblablement mieux a donc moins de chance d'être infecté (**Wongjindanon N et al., 2005**).

Dans la présente étude, La comparaison de nos résultats avec ceux de la littérature scientifique a permis l'identification de la giardiose humaine et la mise en évidence des relations du parasitisme intestinal avec divers paramètres tels que l'âge et le sexe des patients, les années, les mois, et les paramètres météorologiques.

Nous avons traités 10529 cas dont 135 étaient positifs, ce qui correspond à un taux global d'infestation de 1,28% au cours de la période (janvier 2009 à décembre 2018) ce qui est comparable avec ceux retrouvés à notre pays Algérie (15,32%) et Marrakech (Maroc) (4,08%) (**Mitani S, 2017**). Mais discordant avec ceux rapportés par **El Guamri** (22,71%) (**El Guamri Y et al., 2009**), Ce taux faible pourrait être expliqué par l'amélioration du niveau de vie et de l'hygiène de notre population.

Une enquête effectuée en zone rurale au Zimbabwe avait aussi donné des résultats supérieurs pour ce parasite fréquemment rencontré avec 23% de portage (**Simango C et Dindiwe J, 1987**). Ce qui dénote des conditions d'hygiène médiocres ainsi que l'insuffisance en traitement des eaux de boisson dans ces villages ainsi que la différence de niveau de vie entre les zones rurales et les zones urbaines pourrait expliquer cela (**Barwick R.S et al., 2016**).

L'inégalité des prévalences des parasites de ces études peut être attribuée aux différences régionales où on note que les pays de l'Afrique sont les plus touchés à cause des facteurs socio-économiques et hygiéniques défavorables, en plus de la taille des échantillons et de la méthodologie utilisée pour collecter les données (**Kasmi H et Saidouni A, 2016**).

Nous avons enregistré un taux d'infestation inférieure à ceux retrouvés par nos voisins dans la série de **Zaglool et al** (19,56%). En Jordanie, dans la série de **Abdel Dayem et al.**, *G.intestinalis* a représenté à elle seule une prévalence (64,7%). De même à Dubaï dans la série d'**Al Suwaidi et al** (**Bouratbine A et al., 2014**).

La prédominance de ce protozoaire dans ces pays s'explique, d'une part, par le fait que l'eau contaminée est une source importante d'infection chez l'homme, soit par consommation directe, soit par son utilisation dans la transformation des aliments. Des études ont montré que ce protozoaire était également retrouvé dans le circuit d'approvisionnement en eau des ménages dans certains pays (**Ouattara M et al., 2010**). D'autre part, les kystes de *G. intestinalis* sont assez résistants aux conditions environnementales. Ils sont capables de survivre dans les ruisseaux froids de montagne, le milieu acide de l'estomac, et même dans les eaux d'égout traitées aux rayons ultra-violettes (**Tuncay S et al., 2008**).

Notre étude a montré que les hommes sont plus exposés au *G.intestinalis* (56,29%) que les femmes (43,71 %) ce phénomène s'explique par le fait que les hommes sont beaucoup plus impliqués que les femmes dans les activités favorisant la maladie (les travaux champêtres). Ces résultats concordent avec ceux de Kénitra (Maroc) qui montre que *G.intestinalis* est plus fréquente chez le sexe masculin (12,46%) comparée au sexe féminin (**El Guamri Y et al., 2009**) et avec Quetta (Pakistan) affirme l'exposition de sexe masculin (66,5%) au *G.intestinalis* que les femmes (33,8%) (**Muhammad Y et al., 2018**), et ainsi avec (**Shenoy S et al., 1998 ; Surinder K et Varsha, 2016**) (Inde) qui ont également signalés une incidence plus élevés de *G.intestinalis* chez les hommes ; s'expliquerait par les activités extérieurs telles que les bureaux de magasinier et les hôtels sont plus adaptées que les femmes car elles sont plus exposées aux conditions environnementales hygiénique étudiées par (**Sayyari et al., 2005**).

Nos résultats concernant l'effet d'âge montre que les patients parasités inclus dans la tranche d'âge de [20-44] sont les plus touchés par *G.intestinalis* soit un taux d'infestation de (40%) on peut dire qu'il existe un facteur professionnel qui favorise la propagation de *G. intestinalis*. En effet, certaines professions où les travailleurs sont exposés à l'origine de la contamination telle que l'agriculture (contact avec la terre) et le commerce peuvent être les plus touché par ce parasite. Suivi par la tranche d'âge de [5-9] qui représente la catégorie des enfants avec 17,77% similaire à celle de **Ayadi** en Tunisie noté que *G.intestinalis* a une prévalence de 17% (**Ayadi A et al., 1991**). Cela peut être expliqué du fait que les enfants de cette tranche d'âge essaient d'acquérir une hygiène personnelle indépendante de l'hygiène maternelle adoptée lors de la jeune enfance (**Rahmouni H, 2010**), ainsi que la plupart des

enfants pratiquent leurs jeux dans les rues, ces rues qui dans un pays qui souffre du problème du péril fécal reste un réservoir de premier intention du *G.intestinalis* ce qui augmente le risque d'infestation et explique le résultat obtenu (**Khadiri F, 2008**).

Les résultats obtenus montrent que le taux d'infestation durant la période (2009-2018) était très élevé en 2011 (14,07%) par rapport aux autres années où nous remarquons que les prévalences du parasitisme par *G. intestinalis* ont été fluctuantes d'une année à l'autre.

Cette croissance remarquable en 2011 montre que les mesures de prévention collective et individuelle ainsi que les règles d'hygiène applicables aux risques liés à l'eau et aux aliments, doivent toujours être entretenues pour lutter contre ce parasite.

D'une autre coté nous avons observé une légère augmentation des cas positifs durant les années 2013-2015 et 2017-2018 avec des IPS varient entre (13,33 et 10,37) et (11,85 et 11,11) ceci peut être expliqué par une meilleure maîtrise du diagnostic clinique et biologique par le personnel de santé ce qui entraînerait le dépistage d'un plus grand nombre de cas.

L'analyse de la distribution selon les saisons a révélé que le parasitisme global par *G. intestinalis* note une prédominance printanière (32,59%) suivi par une légère recrudescence estivale et hivernale (23,70% et 22,96%) rejoignant l'étude faite en Tunisie (**Cheikhrouhou F et al., 2009**). Ces pourcentages sont similaires à ceux observées par (**Mitani S, 2017**) au Kenitra (Maroc), où l'indice parasitaire était élevé en printemps (30,44%) suivi par l'été (27,86). Par ailleurs on note une manifestation durant toutes les saisons de l'année selon une étude faite à Kenitra (**El Guamri Y et al., 2009**). Ces variations dépendent de la température (saison chaude) et de l'humidité (saison pluvieuse), qui favorisent la maturation des parasites ainsi que leur dissémination tellurique et par conséquent le maintien de l'infectiosité des formes infestantes (**Ngindu A et al., 2002**). Certaines habitudes alimentaires notamment la consommation d'eau et d'aliments crus mal nettoyés (fruits, légumes frais, salades...) en période estivale pourrait justifier fortement cette recrudescence (**Mitani S, 2017**).

Nous notons que le taux du parasitisme selon les mois est élevé durant les mois de Mai (11,85%), Avril (10,37%) et Mars (9,62%). L'autre augmentation est enregistrée pendant le mois de Décembre (11,11%) cela confirme la prédominance printanière.

Les modifications et la variabilité du climat, s'ajoutant aux facteurs actuels favorables aux maladies transmissibles, comme les variations météorologiques annuelles, la situation

socioéconomique, les modifications de l'environnement et la résistance aux médicaments, sont susceptibles d'influencer l'épidémiologie de ces maladies. Les effets de cette situation s'exprimeront probablement de diverses façons, allant de brèves épidémies à des modifications progressives à long terme des tendances de la morbidité. (**Andrew et al ., 2001**).

La corrélation entre les paramètres météorologiques et le nombre des cas enregistrés par année a montré une corrélation positive entre le nombre des cas parasités et la température moyenne annuelle, l'insolation, l'évaporation et la vitesse du vent, donc l'augmentation de ces paramètres entraîne une augmentation de nombre des cas parasités enregistrés car l'élévation ces derniers est considérée comme un facteur favorisant pour le développement de ce parasite, la saison estivale peut elle aussi favoriser l'infection, surtout chez l'homme, par l'augmentation de la prise de boisson et donc une exposition renforcée au parasite (**Barr et Bowman , 1994 ; Bourdoiseau , 2000**). D'une autre part, la température élevée qui dépasse 50°C entraîne la dessiccation des kystes de *G. intestinalis* (**Kreier , 1978**). Ainsi que la température très élevé pousse les gens à améliorer les conditions d'hygiène (**Thomas et Blanford , 2003**). Dans ce cas on peut dire que la corrélation devient négative et conduit à une diminution de l'indice parasitaire.

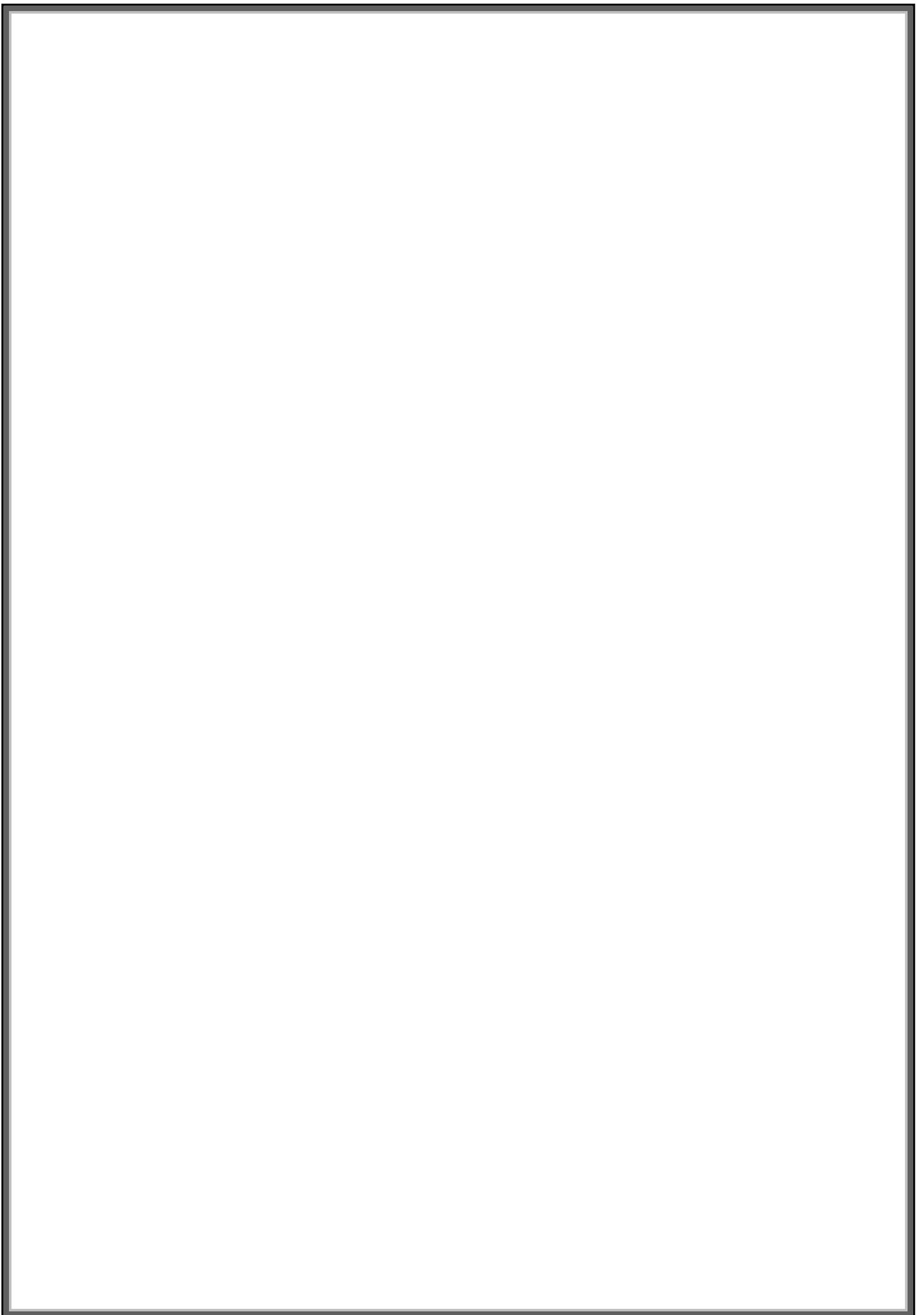
D'après nos résultats et parmi ces paramètres, la vitesse du vent est le facteur le plus important qui induit à l'augmentation de l'indice parasitaire cela peuvent être due à la propagation des kystes par le vent qui peut déplacer d'une région a l'autre.

La corrélation entre le facteur "humidité" et le nombre des cas enregistrés par année a montré une corrélation négative non significative cela peuvent être due aux conditions de résistance de ce parasite qui sont les milieux humides et frais qui favorisent leur survie mais non l'humidité seulement (**Barr, 1998**). Et pour cette raison nous avons remarqué l'augmentation des cas parasités en printemps durant les 10 ans passé.

Notre étude prospective pendant les 3 premiers mois de l'année 2019 au laboratoire de parasitologie-Mycologie au niveau d'établissement public hospitalier Frères Maglaoui-Mila-confirme notre étude rétrospective analytique car nous avons obtenus les mêmes résultats concernant l'effet de sexe, d'âge et prédominance printanières sur la répartition de la giardiose.

Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que notre population d'étude est soumise aux conditions et règles d'hygiène.

CONCLUSION
ET
PERSPECTIVES



6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La giardiose reste une parasitose fréquente dans notre pays. Elle mérite d'être mieux connue, d'autant plus qu'elle peut induire des manifestations graves, en particulier par le retentissement sur l'absorption intestinale, *G. intestinalis* est le protozoaire pathogène entérique le plus fréquent chez l'homme ainsi que chez les animaux sauvages et domestiques.

La giardiose est plus fréquente chez les patients appartenant à des milieux plus ou moins défavorisés.

Nos données vont dans le sens d'une meilleure prise en compte de l'épidémiologie locale de la giardiose au niveau de la région de Mila, cette étude descriptive analytique rétrospective a lieu au niveau de service de laboratoire central, unité de parasitologie-mycologie médicales d'établissement public hospitalier Frères Maghlaoui – Mila (Janvier 2009- Décembre 2018) et une étude prospective durant trois mois (de janvier à mars 2019).

Les résultats obtenus montrent que 1.28 % des sujets examinés sont porteurs de *G.intestinalis* Ce faible taux d'infestation est due à l'amélioration du niveau de vie et de l'hygiène de notre population. Nous avons observé un taux d'infestation plus élevé chez les hommes que les femmes.

L'âge joue un rôle important aussi dans la dissémination de ce parasite dont la tranches d'âge de [20-44] ans est la plus exposé au parasite ce qui explique le fait que cette tranche d'âge a une vie communautaire plus active où se trouve les bras valides ou gros travailleurs qui sont exposés au risque de contamination avec les parasites.

D'après nos résultats la giardiose est très remarqué dans le Printemps et l'Eté, ces saisons favorisent, la maturation des kystes le développement et la dissémination de *G.intestinalis*.

Nos résultats obtenus quel que soit par l'étude rétrospective analytique ou bien l'étude prospective seront plus concluants et donnent une meilleure appréciation sur l'épidémiologie de la giardiose humaine.

La nécessité d'appliquer les mesures préventives est une politique de prophylaxie générale et individuelle et une amélioration du niveau social dans notre pays, telles que les règles d'hygiène, le traitement des eaux, le dépistage et le traitement des sujets parasités, conduiront certainement à une diminution considérable de la prévalence de cette parasitose. Cela passe par la connaissance de la carte de distribution spatiale des principaux foyers de transmission de ce protozoose.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUE

7. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

- Abid L., 2014.** La couverture sanitaire dans la wilaya de Mila. Sur le site : http://www.santemaghreb.com/algerie/documentations_pdf/docu_36.pdf
- Adam R.D., 1991.** The biology of *Giardia* spp. *Microbiology Reviews*. **55**: 706-732.
- Adam R.D., 2000.** The *Giardia lamblia* genome. *Int. J. Parasitol.* **30**: 475-484.
- Adam R.D., 2001.** Biology of *Giardia lamblia*. *Clin. Microbiol. Rev.* **14(3)**: 447-475.
- Alexon-Trend., 2000.** ProSpecT, *Giardia* Micro plate Assay. Package insert. Printed in U.S.A. **41**: 95-6.
- A.N.D.I (Agence Nationale de Développement de l'Investissement), 2013.** La spectaculaire chute de Tamda près Ahmed Rachedi. Rapport technique. 4p
- A.N.I.R.E.F (Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière), 2011.** Les zones industrielles et le développement local. Séminaire régional de Bejaia.
- Atmania D. (2010).** Minéralogie des argiles et phénomène de retrait-Gonflement dans le bassin de Mila (Nord constantinois). *Thèse de doctorat. Université Mentouri, Constantine.* 172 p.
- Ayadi A., Mahfoudh A., Mahjoubi F., 1991.** Parasitoses intestinales chez l'enfant : Bilan de 2 ans dans le Centre Hospitalo- Universitaire de Sfax. *Méd. Afrique Noire.* **38 (8/9)**: 557-560.

B

- Barlough J., 1979.** «Canine giardiasis: are views. » *J. Small Anim. Pract.*, 613- 623.
- Barr S.C., Bowman D.D., Erb H.N., 1992.** Evaluation of two test procedures for diagnosis of giardiasis in dogs. *Am. J. Vet. Res.* **53(11)**: 2028-2031.
- Barr S.C., Bowman D.D., 1994.** Giardiasis in dogs and cats – *Compend of Cont. Educ.* **16 (5)**: 603-610.
- Barr S.C., Bowman D.D., Heller R.L., 1994.** «Efficacy of fenbendazole against giardiasis in dogs. » *Am. J. Vet. Res.* 988-990.
- Barr S.C., 1998.** Enteric protozoal infections. In: GREENE CE, editor. *Infectious diseases of the dog and cat*. Philadelphia: WB Saunders. 2nd ed; 482-486.
- Barwick RS., Levy D.A., Craun G.F., Beach M.J., Calderon R.L., 2000.** Surveillance for water borne-disease out breaks--United States, 1997-1998. *MMWR CDC Surveill Summ*; **49**:1-21.

- Benchimol M., Souza W.D., 2011.** The Ultra structure of *Giardia* During Growth and Differentiation. In: LUJAN, H. D. ET SVARD, S. (éd), *Giardia*. Vienne: Springer Vienna. 141-160.
- Benouis Amina., 2012.** Etudes épidémiologique des parasitoses intestinales humaines dans la région d'Oran. Apport de techniques complémentaires à l'examen coprologique pour la confirmation du diagnostic. *Th. Doc. Fac de Science. Univd'Oran.* 8-16-19-25.
- Bittencourt Silvestre J., Lemgruber L., De Souza W., 2010.** Encystation process of *Giardia lamblia*: morphological and regulatory aspects. *Arch Microbiol.* **192**: 259-65.
- Bouchaud O., 1999.** Diagnostic et traitement des parasitoses intestinales digestives sauf amibiase. *En Cycl Med Chi.* [Article19-062-A-40].
- Boularas H ; Kadjoudj N., 2016.** Climat, environnement et maladies à transmission vectorielle : Cas de la leishmaniose cutanée dans la wilaya de Mlia. 43 p.
- Bouratbine A., Ben Abdallah R., Siala E., Aoun K., Zallaga N. 2004.** Etude de l'état d'hygiène des restaurants universitaires de la région de Tunis et des facteurs déterminants le portage des germes intestinaux chez les manipulateurs de denrées. *Microbiol.Hyg.Alim.***16(45)**: 23-32.
- Bourée P., 2010.** Amoebose intestinale. *En Cycl Med Chi.* [Article19-062-B-10].
- Bourdeau P., 1993.** Les giardioses des carnivores - *Rec. Méd. Vét.* **169 (5/6)** : 393- 400.
- Brown T.J., Donaghy M.J., Keys E.A., Ionas G., Learmonth J.J; Mclenachan P.A., Clarke J.K., 1999.** The viability of *Giardia intestinalis* and *Giardia muris* cysts in sea water *Int. J. Env. Health Res.***9(2)**: 157-161.
- Burke, J. A., 1975.** Giardiasis in childhood. *Am J Dis Child*, **129**:1304-10.

C

- Cassier P., Brugerolle G., Combes C., 1998.** Le parasitisme : un équilibre dynamique. Paris : Masson. **63** :366p.
- CDC.** Laboratory identification of parasites of public health concern. Image library. Giardiasis. Disponible sur: www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/Giardiasis_il.htm (consulté en 31-01-2019). Groupe scientifique sur l'eau.
- Cheikhrouhou F., Trabelsi H., Sellami H., Makni F., Ayadi A., 2009.** Parasitoses Intestinales Dans La Region De Sfax (Sud Tunisien) : Étude Rétrospective. *Rev Tun Infectiol.* **3(2)**:14-18.

D

- Decock C., Cadiergues M.C., Roques M.; Franc M., 2003.** «Evaluation de quatre traitements de la giardiose canine.» *Rev. Méd. Vét.* 763-766.
- Deng M.Q., Cliver D.O., 1999.** Improved immunofluorescence assay for detection of *Giardia* and *Cryptosporidium* from asymptomatic adult cervine animals - *Parasitol. Res.* **85**: 733-736.
- Diao F., 1999.** Contribution à l'étude de la prévalence des endémies parasitaires (paludisme, Bilharziose urinaire, Parasitoses entériques) dans 2 villages riverains de la vallée fossile de Sandougou. *Thèse du doctorat. Pharmacie.* 73p.
- Diouf S., Diallo A., Camara B., Sy Diagne I., Signate H., Sarr M., 2000.** Parasitoses intestinales de l'enfant en zone rurale sénégalaise (Khombole). *Médecine d'Afrique Noire*, 229-232.
- Dobell C., 1920.** The discovery of the intestinal protozoa of man, *Proc. Med.* **13**: 1-15.
- Doula H., Ferhat R., 2014.** Entomo faune de l'olivier dans la région de Mila. *Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master. Université Constantine 1. Faculté des Science de la Nature et de la Vie.* 52-60.
- D.S.P.M (Direction de Santé Publique de Mila), 2014.** Structures sanitaires de la Wilaya de Mila. Sur le site : <http://www.dsp-mila.dz/index.php/structures-sanitaires>.
- Durand D.F., 2004.** Parasitoses digestives: Lamblia, taeniasis, ascaridiose, oxyurose, amibiase, hydatidose (**100**) : 11-12.

E

- Elmendorf H.G., Dawson S.C., Mc Caffery J.M., 2003.** The cytoskeleton of *Giardia* Lambli. *Int. J. Parasitol.* **33**: 3-28.
- El hassani I, 2014.** Profil du portage parasitaire intestinal observé au laboratoire de parasitologie de l'hôpital militaire Moulay Ismail, Meknès. Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme national de spécialité en médecine, *Biologie médicale. Maroc.* 14-15.
- El Guamri Y., Belghyti D., Achicha A., 2009.** Enquête épidémiologique rétrospective sur les parasitoses intestinales au Centre hospitalier provincial El Idrissi (Kénitra, Maroc) bilan de 10 ans (1996-2005). *Ann Biol Clin.* **2 (167)**:191-202.
- Erlandsen S.L., Bemrick W.J., 1987.** SEM evidence for a new species, *Giardia psittaci*. *J. Parasitol.* **73(3)**: 623-629.

Euzeby J., 2008. Grand dictionnaire illustré de parasitologie médicale et vétérinaire. Paris : Lavoisier. 818p.

F

Farthing M.J., Mata L., Urrutia J.J., Kronmal R.A., 1986. Natural history of *Giardia* infection of infants and children in rural Guatemala and its impact on physical growth. *Am J Clin Nutr.* **43** :395-405.

Favennec L., Magne D., Chochillon C., Gargala G., Gobert J.G., 2006. Infections intestinales humaines à *Giardia duodenalis*. EMC (*Elsevier Masson SAS*), *Maladies infectieuses*. **10**: 8-515.

Feely D.E., 1988. Morphology of the cyst of *Giardia micrati* by light and electron microscopy. *J. Protozoo.* **35(1)**: 52-54.

Filice F.P., 1952. Studies on the cytology and life history of *Giardia* from the laboratory rat, *Univ. Calif. Publ. Zool.* **57**: 53- 143.

Flourié B., Sud L., Bellaiche G., Ballanger C.R., Bismuth M., 2003 Indications des examens des selles chez l'adulte. *Gastro enterol Clin Biol.* **27**: 627-42.

Fraser D., Dagan R., Naggan L., Greene V., EL-ON J., Abu-rbiah Y., Deckelbaum R.J., 1997. Natural history of *Giardia lamblia* and *Cryptosporidium* infections in a cohort of Israeli Bedouin infants: a study of a population in transition. *Am J Trop Med Hyg.* **57**: 544-9.

G

Gardner T.B., Hill D.R., 2001. Treatment of giardiasis. *Clin. Microbiol. Rev.* **14 (1)**:114 128.

Gendrel D., Treluyer J.M., Richard-Lenoble D., 2003. Parasitic diarrhea in normal and malnourished children. *Fundam. Clin. Pharmacol.* **17**:189-197.

Gentilini M., Danis M., Brucher G., Duflo B., Lenoble D.R., 1983. Diagnostic en parasitologie. Paris :MASSON.160p.

Gibson G.R., 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.

Gonen C., Yilmaz N., Yalcin M., 2007. Diagnostic yield of routine duodenal biopsies in iron deficiency anaemia: a study from Western Australia. *Eur J Gastroenterol Hepatol*; **19**: 37–41.

Guillaume V., 2007. Parasitologie, fiches partiques : auto-évaluation, manipulations, Editions
De Boeck Université, De Boeck .188 :18-19.

H

Hadj Mohammed F.Z., Mohammedi A., 2017. Etude de la prévalence des parasitoses
intestinales chez l'enfant diagnostique au sein du laboratoire de parasitologie
mycologie médicales du chu de Tlemcen. *Th. Doc. Univ Abou Bekr Belkaïd.*
*FacMéd.Tlemcen.*Algérie.10P.

Heresi G., Cleary T.G., 1997. *Giardia.Pediatr Rev, 18:243-7.*

Hernandez M., Muller M., Lucocq J.M., 2003. Mitochondrial remnant organelles of
Giardia function in iron-sulphurprotein maturation. *Nature. 426: 172-175.*

Heyworth M.F., 1990. Biological significance of *Giardia*-specific antibodies. *West J Med.*
152(3): 293-5.

Hill D.R., Burge J.J., Pearson R.D., 1984. Susceptibility of *Giardia lamblia* trophozoites to
the lethal effect of human serum. *J Immunol.132 : 2046-52.*

Hunter P.R., Thompson, R.C., 2005. The zoonotic transmission of *Giardia* and
Cryptosporidium. *Int J Parasitol. 35: 1181-90.*

J

Junod C., 1993. Diagnostic des parasitoses digestives. *Paris : ESTEM.*

K

Kasmi H., Saidouni A., 2016. Etude de la prévalence des protozooses intestinales
diagnostiquées au sein du laboratoire de parasitologie-mycologie du CHU de Tlemcen,
*Thèse du doctorat, université Abou bekr belkaïd faculté de médecine - tlemcen.*73p.

Khadiri F., 2008. *Giardia intestinalis* et retard staturo-pondéral chez l'enfant hospitalisé à
l'hôpital (ibn Sina) de rabat (étude prospective). *Thèse du doctorat. Faculté de*
*médecine et de pharmacie –rabat. Université mohammed v- souissi.*28-37-44-52-53-
72-73-74-91.

Keiser J., Utzinger J., 2010. The drugs we have and the drugs we need against major
helminth infections. *Advances in parasitology. 73: 197-230.*

Kirkpatrick C.E., 1986. «Feline giardiasis: a review. » *J. Small Animal Pract.* 69-80.

Kirkpatrick C.E., 1987. «Giardiasis. »*Vet. Clin. North Am. (Small Animal Practice).* 1377-
1387.

Kofoid C.A., Christiansen E.B., 1915. On the Life-History of *Giardia*.*Proc Natl Acad Sci U S A.* **1**: 547-52.

Kreier J.P., 1978. Parasitic protozoa. Vol.III. Academic press. New York.

L

Laupland K.B., Church D.L., 2005. Population-based laboratory surveillance for *Giardia* sp. And *Cryptosporidium* sp. infections in a large Canadian health region.*BMC Infect Dis.* **5**:72p.

Lewis, D. J. & Freedman, A. R. 1992. *Giardia lamblia* as an intestinal pathogen. *Dig Dis.* **10**: 102-11.

Lloyd D., Harris J.C., 2002. *Giardia*: highly evolved parasite or early branching eukaryote ? *Trends Microbiol.* **10(3)**: 122-127.

Loscher T., Saathoff E., 2008. Eosinophilia during intestinal infection. *Best Pract Res Clin Gastroenterol.* **22**:511-36.

Lujan H.D., Mowatt M.R., Nash T.E., 1998. The molecular mechanisms of *Giardia* encystation- *Parasitol.Today.* **14 (11)**: 446-450.

M

Mandell G.L., Douglas R.G., Bennett J.E., Dolin R., Ralph Erskine., 2005. Conrad Memorial Fund. Principles and practice of infectious diseases. Philadelphia, PA: Elsevier/Churchill Livingstone. (6th ed). *Roundtable discussion proceedings* –Fort Dodge animal health. 18p.

Magne D; Chochillon C; Savel J., Gobert J.G, 1997. Giardiose à *Giardia intestinalis* et autres flagelloses intestinales. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris)*, 9-062-A-50.1-6.

Mcintyre L., Hoang L., Ong C.S.L., Lee P., Isaac-Renton J.I., 2000. Evaluation of molecular techniques to biotype *Giardia duodenalis* collected during an outbreak *J.Parasitol.* **86 (1)**: 172-177.

McRoberts K.M., Meloni B.P., Morgan U.M., Marano R., Binz S.L., Erlandsen S.A., Halse S.A., Thompson R.C.A., 1996. Morphological and molecular characterization of *Giardia* isolated from the straw-necked ibis (*Threskiornis spinicollis*) in western Australia. *J. Parasitol.* **82(5)**: 711-718.

Mehlhorn H, 2001. Encyclopedic reference of parasitology Biology Structure. Function. Vol. Ed. Springer. 676p.

- Meyer E.A., 1990.** Taxonomy and nomenclature. In: Giardiasis. *Ed. Amsterdam: Elsevier*; 407p.
- Meyer E.A., 1994.** Giardia as an organism; 150p.
- Mitani Sara., 2017.** Epidémiologie de la Giardiose au CHU Mohamed VI de Marrakech : Expérience du service de parasitologie de l'hôpital militaire Avicenne *Thèse du doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie. université-Cadi Ayyad.* **128** :34p
- Monis P.T., Andrews R., Mayrhofer G., PL E.Y., 1999.** Molecular systematics of the parasitic protozoan *Giardia intestinalis*. *Molec. Biol. and Evol.* .1135-1144.
- Monis P.T., Thompson R.C.A., 2003.** *Cryptosporidium* and *Giardia* -zoonoses: *factor fiction? Infect Genet Evol.* **3**: 233–244.
- Muhammad Y., Sadullah J., Muhammad S.H., Abdul S., Muhammad B., Farah S.B., Tabeel T., Saima¹, R., Sundus S., Waseem A., Shafiq A., 2018.** Prevalence of *Giardia lamblia* in stool samples of diarrhea patients in Quetta, Pakistan.108p.

N

- Nash T.E., 2001.** Treatment of *Giardia lamblia* infections. *Pediatr infect Dis.* **20**: 193-195.
- Ngindu A., Kamar K., Choge A., Maritim A., 2002.** Survey of fecal parasites in patients from western Kenya. *J Egypt Soc Parasitol.* **32(1)**:1-7.

O

- Olsen S.J., McKinon L.C., Goulding J., Bean N.H., Slutsker L., 2000.** Surveillance for food borne disease outbreaks---United States, 1993-1997. *Morbidity and Mortality Weekly Rep.* **49 (55-01)**: 1-51.
- Ortega Y.R., Rodney D.A., 1997.** Giardia: overview and update. *Clin Infect Dis.* **25(3)**: 545–548.
- Ouattara M., N'Guessan N, Yapi A., N'Goran E., 2010.** Prevalence and spatial distribution of *Entamoeba histolytica/dispar* and *Giardia lamblia* among schoolchildren in Agboville area (Cote d'Ivoire). *PLoS Negl Trop Dis.* **4**: 574p.

P

- Pierre Aubry., Bernard-Alex Gaüzère., 2013.** Giardiose et syndrome de malabsorption intestinale-Diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien. Centre René

La busquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 33076
Bordeaux (France).01p. Disponible sur : www.medecineticale.com (Mise à jour le
15/10/2014).

R

- Rahmouni, H, 2010.** Portage parasitaire intestinale chez l'enfant scolarisé dans la Wilaya
Rabat-Salé. *Thèse de doctorat en médecine, faculté de médecine et pharmacie de
Rabat.*
- Read C., Walters J., Robertson I.D., Thompson R.C.A., 2002.** Correlation between
genotype of *Giardia duodenalis* and diarrhoea. *Int. J. Parasitol.* **32**: 229-231.
- Rey P., Andria Manantena D., Bredin C., Klotz F., 2005.** Colites parasitaires. *Encycl. Méd
Chir (Elsevier, Paris)*, 9-062-A-45.1-9.
- Rodriguez Hernandez J., CanutBlasco A., Martin-Sanchez A.M., 1996.** Seasonal
prevalences of *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in children attending day care
centres in Salamanca (Spain) studied for a period of 15 months. *Eur J Epidemiol.* **12**:
291-5.
- Rose J.B., Slifko T.R., 1999.** *Giardia*, *Cryptosporidium*, and *CyC!ospora* and their impact
on foods: a review. *J. Food Protect.* **62 (9)**:1059-1070.
- Rousset J.J., 1993.** Copro-Parasitologie Pratique, intérêt et méthodologie, notions sur les
parasites du tube digestif, *Paris: ESTEM.* 89p.
- Roxstrom Lindquist K., Palm D., Reiner D., Ringqvist E., Svard S.G., 2006.** *Giardia*
immunity—an update. *Trends Parasitol.***22 (1)**:26-31.

S

- Sayyari A.A., Imanzadeh F., Yazdi B., Karami H., Yaghoobi M., 2005.** Prevalence of
intestinal parasitic infections in the Islamic Republic of Iran. *Eastern Mediterranean
Health Journal.***11(3)**: 377-83.
- Savioli L., Smith H., Thompson A., 2006.** *Giardia* and *Cryptosporidium* join the 'Neglected
Diseases Initiative'. *Trends Parasitol.* **22**: 203–208.
- Seddiki H, Chaalal M, Stambouli I, 2013.** Mila la wilaya. Spectaculaire chut de Tamda
près Ahmed Rachedi. Rapport technique.*Ed, Albayazin.* 101p.
- Shaikh H., 2005.** Giardiasis in patients with dyspeptic symptoms. *World J Gastroenterol.* **11**:
6667-70.

- Shenoy S., Prabhu G., Mathew B., Antony G., Bharati B., 1998.** Giardiasis in the adult population of Dakshina Kannada district of south India. *Tropical Doctor*. **28**: 40-2.
- Simango, C., Dindiwe J., 1987.** The etiology of diarrhoea in a farming community in Zimbabwe. *Trans R Soc Trop Med Hy.* (**81**): 552-3.
- Slifko T.R., Smith H.V., Rose J.B., 2000.** Emerging parasite zoonoses associated with water and food. *Int. J. Parasitol.* **30**: 1379-1393.
- Stiles C.W., 1902.** The type species of certain genera of paras Grassi's genera of 1879 and 1881. *Zool. Anz.* 689p.
- Sulemana A., Paget T. A., Jarroll E. L. 2014.** Commitment to cyst formation in *Giardia*. *Microbiology*. **160**: 330-9.
- Shaikh H., 2005.** Giardiasis in patients with dyspeptic symptoms. *World J Gastroenterol.* **11**: 6667-70.
- Shaikh H., 2005.** Giardiasis in patients with dyspeptic symptoms. *World J Gastroenterol.* **11**: 6667-70.
- Soukehal B, 2009.** La wilaya de Mila: villes, villages et problématique de l'alimentation en eau potable. *Th. Doc. Univ. Mentouri-Constantine.* Algérie .135p
- Soukehal B, Cherrad S, 2011.** Les ressources en eau dans la wilaya de Mila mobilisation, consommation et comportement de ménages. Science et technologie D -N°34
- Surinder K., Varsha A. 2016.** Prevalence of *Entamoeba histolytica* and *Giardia lamblia* infection in a Rural Area of Haryana, India *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences.* **5(6)**:204-209.

T

- Thompson R.C.A., 1998.** Les zoonoses parasitaires. L'infection chez les animaux et chez l'homme. *Ed .PUM.* 499p.
- Thompson R.C.A., 2000.** *Giardia* as a re-emerging infectious disease and its zoonotic potential. *Int. J. Parasitology.* **30**: 1259-1267.
- Thompson R.C.A., Hopkins R.M., Homan W.L., 2000.** Nomenclature and genetics groupings of *Giardia* infecting mammals. *Parasitol.Today*. **16(5)**: 210-213.
- Thompson R.C.A., Morgan U., Hopkins R.M., Pallant L.J., 2000b.** Enteric protozoan infections. Dans *Molecular epidemiology of infectious diseases*, de RCA THOMPSON.194-209. London: Arnold.

- Thompson R.C.A., Reynoldson J.A., Mendis A.H.W., 1993.** *Giardia* and giardiasis -*Adv. Parasitol.***32**: 71-160.
- Thompson R.C.A., Schantz P., Leib M.S., Olson M.E., Twedt D., 1999.** Update *Giardia* Roundtable discussion proceedings - Fort Dodge animal health. 18p.
- Tovar J., Leon-Avila G., Sanchez L.B., Sutak R., Tachezy J., Van der Giezen M., Yoder J.S, Beach M.J. 2003-2005.** Giardiasis surveillance – United States, CDC.MMWE. 2007. **56(SS07)**: 11-18.
- Tuncay S., Delibas S., Inceboz T., Over L.O., Oral A., 2008.** An outbreak of gastro enteritis associated with intestinal parasites. *Turkiye Parazitol Derg.* **(32)** : 249-52.

V

- Van Keulen H., Gutell R.R., Gates M.A., Campbell S.R., Erlandsen S.L., Jarroll E.L., Kulda J., Meyer E.A .,1993.** Unique phylogenetic position of Diplomonadida based on the complete small subunit ribosomal RNA sequence of *G. ardeae*. *G. muris*. *G. duodenalis* and *Hexamita* sp. *The FASEB Journal.***7**: 223-231
- Vesy C.J., Peterson W.L., 1999.** Review article: the management of giardiasis. *Aliment Pharmacol. Ther.***13 (7)**: 843-850.

W

- Wéry M., 1995.** Protozoologie medicale. Bruxelles: De Boeck et Lacier. Universités Francfonnes.75p.
- Who, 1996.** The World Health Report. Fighting disease, fostering development. Accessed 03.08.15 <http://www.who.int/whr/1996/en/index.html>.
- Williamson A.I., O donoghue P.J., Upcroft J.A., Upcroft P., 2000.** Immune and pathophysiological responses to different strains of *Giardia duodenalis* in neonatal mice - *Int. J. Parasitol.***30 (2)**: 129-136.
- Wolfe M.S., 1992.** Giardiasis. *Clinical Microbiological Reviews.***5**: 93-100. In. **Samuel M.S., Pybus M.J.,Kocan A.K., 2001.** Parasitic Diseases of Wild Mammals. *Second Ed.* 559P.
- Wongjindanon N., Suksrichavalit T., Substutti W., Sarachart T., Worapisuttiwong U., Norramatha P., 2005.** Current infection rate of *Giardia lamblia* in two provinces of Thailand. *South east Asian journal of tropical medicine and public health* **36 (suppl 4)**: 21-25.

Wright J.M., Dunn L.A., Upcroft P., Upcroft J.A., 2003. Efficacy of anti-giardial drugs. *Expert Opinion Drug Saf.* **2**: 529–541.

Y

Yakoob J., Jafri W., Abid S., Jafri N., Hamid S., Shah H.A., Rizvi L., Islam M; Shaikh H., 2005. Giardiasis in patients with dyspeptic symptoms. *World J Gastroenterol.* **11**:6667-70.

Yoder J.S; Beach M.J., 2007. Centres for Diseases Control and prevention cryptosporidiosis surveil-lance-United States.2003-2005, *MNWR Serveil Summ.* **56**: 1-10.

Z

Zongo I., 2003. Parasitoses intestinales en milieu scolaire dans la ville de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Univ Ouagadougou*, 59p.

Zouaidia., 2006: Bilan de l'incendies des forêts dans l'Est algérien cas de Mila, Constantine, Guelma et Souk-Ahras. *Mem. Mag. Univ Mentouri de Constantine.* 153p.

Webographie

Site 01: <https://www.bmj.com/content/bmj/355/bmj.i5369/F1.large.jpg?download=true>

Site 02: <http://www.infectiologie.org.tn>.

ANNEX

ANNEXE

ANNEXE 1

✓ Fiche d'exploitation :

WILAYA DE MILA
ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER
FRERES MEGHLAOU
LABORATOIRE CENTRAL
UNITE DE PARASITOLOGIE -MYCOLOGIE MEDICALES

EXAMEN PARASITOLOGIQUE DES SELLES (EPS)
FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Nom : Prénom :

Age : Adresse :

Profession : Service :

La clinique :
.....
.....
.....

Notion d'une immunodépression :
.....
.....

Traitement anti-infectieux en cours :
.....

EPS :

Examen macroscopique :
.....

Examen direct :
.....
.....
.....

Techniques de concentration :
.....
.....

Techniques de coloration :
.....
.....

Conclusion :
.....
.....
.....

ANNEXE 2

✓ Fiche d'exploitation d'un malade :

(P4)

WILAYA DE MILA
ETABLISSEMENT PUBLIC HOSPITALIER
FRERES MEGHLAOU
LABORATOIRE CENTRAL
UNITE DE PARASITOLOGIE - MYCOLOGIE MEDICALES

EXAMEN PARASITOLOGIQUE DES SELLES (EPS)
FICHE DE RENSEIGNEMENTS

Nom : [redacted] Prénom : [redacted]
Age : 47 Adresse : MILA
Profession : Resto Service : T A
La clinique :
Notion d'une immunodépression :
Traitement anti-infectieux en cours :
EPS :
Examen macroscopique :
Pâteuse jaunâtre
Examen direct :
KGI
Techniques de concentration :
Techniques de coloration :
Conclusion :
04.03/2019

ANNEXE 3

Lettre d'orientation

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ولاية ميلة
مديرية الصحة و السكان
المؤسسة العمومية الإستشفائية
الإخوة مغلاوي ميلة .
المديرية الفرعية للمصالح الصحية.
الرقم: 41/ 2019/

رسالة توجيه

إن مدير المؤسسة العمومية الإستشفائية الإخوة مغلاوي ميلة، و تبعا لمراسلة المركز الجامعي عبد الحفيظ
بوالصوف معهد العلوم والتكنولوجيا قسم علوم الطبيعة والحياة تحت رقم 2019/40 المؤرخ في 2019/02/17 والمتضمنة
الترخيص التطبيقي

توجه كل من السيدتين : بخبخ نسيعة وحناش سعيدة
التخصص : حماية الأنظمة البيئية قسم علوم الطبيعة والحياة.
بمصلحة: المخبر المركزي

مدة الترخيص: ابتداء من 2019/02/24... إلى شهر

ميلة في: 2019/02/24

ع / المدير



Résumé

Dans le but de déterminer le profil épidémiologique et clinique de la giardiose humaine au niveau de la région de Mila, nous avons réalisé cette étude descriptive analytique rétrospective au niveau de laboratoire de parasitologie-mycologie de l'établissement Public Hospitalier Frères Maghlaoui Mila, durant un période qui s'étale du Janvier 2009 à Décembre 2018 et une étude prospective durant trois mois (de janvier à mars 2018), sur les 10529 examens parasitologiques des selles (EPS) pratiqués, 135 étaient positifs soit un indice parasitaire de 1.28 %.

Parmi les cas positifs 56.29 % sont de sexe masculin et 43.70 % sont de sexe féminin.

Les patientes âgées entre (20-44 ans) sont les plus exposés à la giardiose.

Les années 2011, 2013 et 2014 ont enregistré les taux d'infestation les plus élevés 14.07%, 13.33% et 13.33% respectivement.

La prédominance de ce parasite est notée durant la saison printemps.

Les conditions climatiques de la ville de Mila à savoir la température ambiante, l'insolation, l'évaporation et la vitesse du vent élevée seraient à l'origine de l'augmentation de l'indice parasitaire de la giardiose.

Mots-clés : Giardiose, épidémiologie, *G.intestinalis*, Mila, prévalence.

Noussassiba0@gmail.com

bellatine002@gmail.com