

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI, TIZI-OUZOU**



**FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET**  
**AGRONOMIQUES**

**Département de BIOLOGIE**

**MEMOIRE FIN D'ETUDES**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master en**  
**Biologie, Spécialité : PARASITOLOGIE**

**Thème**

**Diagnostic et étude comparative de prévalence du**  
***Giardia intestinalis* entre l'EPH de Ain El Hammam et**  
**le CHU de Tizi-Ouzou**

**Présenté par :**

- Ilourmane Koceila  
- Zmihi Mehdi

**Soutenu devant le jury composé de :**

- Mme Medjdoub Bensâad Ferrouddja	PROFESSEUR	UMMTO	Présidente
- Mme Guermah Dyhia	MCB	UMMTO	Examinatrice
- Mme Lakabi Lynda	MCA	UMMTO	Promotrice

2022/2023



## REMERCIEMENTS

*Nous tenons tout d'abord à remercier **Dieu** le tout puissant*

*Qui nous a donné la force et la patience d'accomplir*

*Ce modeste travail.*

*Tous ceux qui ont contribué à la réussite de notre stage et contribué à la rédaction de cet article.*

*Tout d'abord, Nous tenons à remercier Mme LAKABI Lynda, MCA à la faculté Science Biologique et Agronomique à l'université de Tizi-Ouzou, pour sa patience, son empathie, et surtout ses conseils avisés, qui ont contribué à alimenter réflexion. Nous tenons à vous remercier.*

*Tout notre remerciement aux membres du jury ; à madame **Medjdoub Bensâad Ferrouddja** présidente de jury et madame **Guermah Dyhia** l'examinatrice ; qui nous ont consacré de leur temps pour évaluer notre travail, **MERCI** .*

*Nous remercions également toute l'équipe pédagogique de département de Biologie d'avoir veillé à ce que nous aie bien compris la partie théorique, ainsi que les intervenants professionnels qui ont assuré notre formation.*

*Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leur aide dans la réalisation de ce travail*

*Mr Ould Oulhadj Salim, coordinateur des activités paramédicales au service du laboratoire de l'hôpital d'Ain El Hammam, ainsi Mr Ould Oulhadj Nacer coordinateur au même établissement qu'ils ont facilité et permet de réaliser notre stage pratique au sein de cette structure. Ainsi que les autres personnels du l'hôpital en générale et du laboratoire en particulier chacun avec son nom.*

*Mme AATIKA, Mme ALDJIA et Mme ASSI pour leurs disponibilités, nous avons beaucoup appris durant notre stage. Elles ont partagé leurs connaissances et leurs expériences dans le domaine.*

*Nous tenons a remercié énormément nos parents pour leurs soutiens et encouragements toute au long de notre parcours.*

*Dédicaces*



*Je dédié ce travail à :*  
À la mémoire de ma grand mère  
**OUIZA**

---

*Mes grands parents Ouahcen Et Fetta*  
*Mes chères parents mon père Ahmed et ma mère Nadia.*  
*À mon frère Massi et ma sœur Siham.*

*À mon oncle Kamel et ma tante Zohra*  
*Mon cousin Ouhcen et le petit Yani.*  
*Mes cousines Dihia, Ouiza, Cylia.*  
*Mes tantes Hakima et Zaina.*

*Au cousin, le docteur Zemih Menad.*

*À tous mes amies chacun avec son nom*



*À mon binôme*  
*Koceila*



*Mehdi*

*Dédicaces*



*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents, jamais je Ne saurais m'exprimer quant aux sacrifices*

*Et aux dévouements que vous  
Avez consacré à mon éducation et mes études.*

*À la mémoire de Ahtout Ahcene, Ilourmane Tassadit*

*À mes chères soeurs, Sabrina, Ounissa,*

*À mes chers frères, Aissa, Takfarinas*

*À tous mes amis, qui m'ont toujours soutenus.*

*Et sans oublier mes chers neveux.*

*À mon binôme*

*Mehdi*



## Liste des tableaux

## Liste des figures

## Liste des abreviation

## Introduction.....1

### Chapitre I: Synthèse bibliographique

1. Protozoaires.....	4
2. Agent pathogène Giardia intestinalis.....	4
3. Historique de giardia.....	5
4. Taxonomie de giardia.....	5
5. Morphologie de giardia.....	7
5.1. Forme végétative.....	7
5.2. Forme kystique.....	8
6. Cycle parasitaire de Giardia.....	8
7. Epidémiologie.....	10
8. Facteurs de risque.....	10
9. Réservoirs du parasite.....	11
10. Transmission (hydrique, alimentaire, zoonotique).....	11
10.1. Hydrique.....	12
10.2. Alimentaire.....	13
10.3. Zoonotique.....	14
11. Résistance du parasite dans l'environnement.....	14
12. Aspect clinique.....	14
13. Lésion.....	15
14. Physiopathologie.....	15
14.1. Altération de la surface d'échange.....	16
14.2. Rôle de l'immunité.....	17
15. Diagnostic.....	17
16. Prophylaxie.....	18
17. Prévention.....	18

## Sommaire

### Chapitre II: Matériel et méthodes

1. Objectifs de l'étude.....	21
2. Présentation de la zone d'étude.....	21
3. Type et période de l'étude.....	21
3.1. Type d'étude.....	21
3.2. Période de collecte des données.....	22
4. Matériels.....	22
5. Méthodes.....	25
5.1. Prélèvement .....	25
5.1.1. Conditions et méthodes de prélèvement des échantillons fécaux.....	25
5.2. Examen macroscopique .....	25
5.2.1. Procédure d'enregistrement des observations macroscopiques.....	25
5.3. Examen microscopique.....	25
5.3.1. Examen direct a l'état frais.....	26
5.3.2. Examen direct après coloration .....	27
5.3.2.1. Coloration au lugol.....	26
5.3.2.2. Coloration au bleu de méthyle.....	27
5.3.3. Examen direct après concentration et enrichissement (Ritchie).....	29
6. Collecte des données .....	30
7. Analyse de données.....	30

### Chapitre III: Résultats et discussion

1. Résultats.....	32
1.1. Au niveau du CHU de Tizi Ouzou .....	32
1.1.1. Représentation globale de la prévalence de <i>Giardia intestinalis</i> .....	32
1.1.2. Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe .....	33
1.1.3. Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023).....	34
1.1.4. Répartition des patients parasites en fonction des mois .....	35
1.1.5. Répartition des patients parasités en fonction des saisons .....	36
1.2. Au niveau de l'hôpital d'Ain El Hammam.....	37
1.2.1. Prévalence globale de <i>Giardia intestinalis</i> au sein de l'hôpital d'Ain El Hammam..	37
1.2.2. Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe .....	38
1.2.3. Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023).....	39
1.2.4. Répartition des patients parasites en fonction des mois .....	40
1.2.5. Répartition des patients parasites en fonction des saisons .....	41

## Sommaire

2. Discussion .....	42
Conclusion .....	46
Références bibliographiques .....	49

**LISTE DES TABLEAUX**

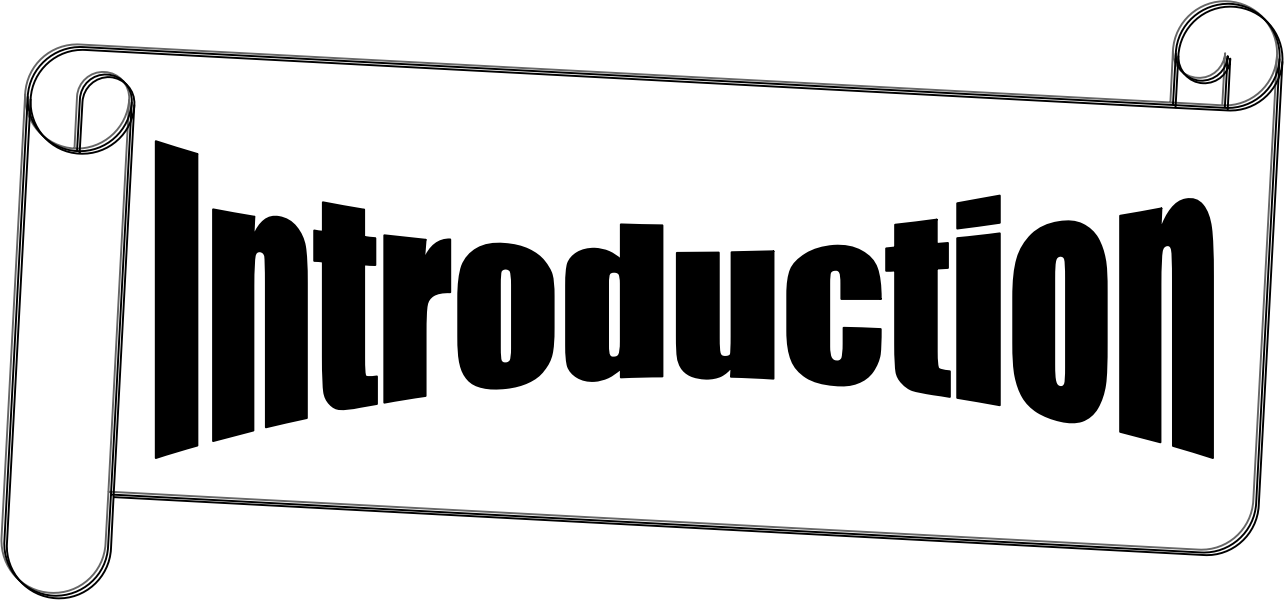
<b>N° Tableau</b>	<b>Intitulé</b>	<b>N° de Page</b>
I	Les différentes espèces de giardia et leurs hôtes.	6
II	Niveau de contamination en kystes de Giardia des eaux destinées à la consommation humaine (Bertrand, 2005).	12
III	Niveau de contamination de produits issus de cultures par irrigation (Bertrand, 2005).	13

## LISTE DES FIGURES

N° de figure	Intitulé	N° de Page
1	Forme végétative de Giardia intestinalis.	7
2	Forme kystique de Giardia intestinalis.	8
3	Cycle parasitaire de Giardia intestinalis.	9
4	Schéma des réservoirs et voies de contamination de Giardia.	11
6	Procédures d'examen direct des selles a l'état frais avec dilution ,(Photos originales, 2023).	26
7	Procédures de coloration au lugol (photos personnels, 2023).	27
8	Procédures de coloration au bleu de méthyle (Originals, 2023).	28
9	Procédures d'examen direct après concentration et enrichissement Ritchie (Original, 2023).	30
10	Répartition des patients selon le taux d'infestation au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.	32
11	Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.	33
12	Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023) au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.	34
13	Répartition des patients parasites en fonction des mois au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.	35
14	Répartition des patients parasités en fonction des saisons au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.	36
15	Répartition des patients selon le taux d'infestation au niveau de l'hôpital d'AEH.	37
16	Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe au niveau de l'hôpital AEH.	38
17	Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023) au niveau de l'hôpital AEH.	39
18	Répartition des patients parasites en fonction des mois au niveau de l'hôpital AEH.	40
19	Répartition des patients parasités en fonction des saisons au niveau de l'hôpital AEH.	41

## LISTE DES ABREVIATION

ARNr	Acide ribonucléique ribosomique
C°	Degré Celsius
CHU	Centre hospitalier universitaire
EF1A	Facteur d'élongation 1-alpha
EPH	Établissement public hospitalière
Gx40	Grossissement 40
Gx100	Grossissement 100
G.agilis	Giardia agilis
<i>G. duodenalis,</i>	Giardia duodenalis
<i>G. lamblia</i>	Giardia lamblia
<i>G. muris</i>	Giardia muris
INSPQ	Institut de santé publique de Québec
OMS	Organisation mondiale de la santé
TPI	La thrombocytopenie immunitaire
Mm	Micromètre
%	Pourcentage



**Introduction**

## Introduction

La giardiose, une maladie parasitaire d'origine intestinale, représente un problème de santé publique mondial majeur, touchant des millions de personnes chaque année. Causée par le parasite unicellulaire *Giardia duodenalis*, cette infection peut entraîner une morbidité significative, en particulier dans les régions à faibles ressources et les zones à hygiène précaire.

Comprendre l'épidémiologie, la pathogénèse et les méthodes de diagnostic de la giardiose est essentiel pour mieux appréhender cette maladie, élaborer des stratégies de prévention et de contrôle efficaces, et améliorer la prise en charge clinique.

Au cours des dernières décennies, la prévalence de la giardiose a été constatée dans toutes les tranches d'âge, mais les populations les plus touchées sont souvent les jeunes enfants, les voyageurs, les personnes immunodéprimées et les résidents de zones endémiques. Les facteurs de risque comprennent la consommation d'eau contaminée, l'ingestion d'aliments non cuits ou mal préparés, ainsi que la proximité avec des personnes infectées. Les milieux clos tels que les garderies, les camps militaires et les établissements de soins de santé peuvent également faciliter la propagation de l'infection.

Les symptômes de la giardiose peuvent varier d'une personne à l'autre, allant d'une infection asymptomatique à des manifestations cliniques sévères. Les symptômes les plus courants comprennent des épisodes récurrents de diarrhée aqueuse, des crampes abdominales, des ballonnements, des nausées et une perte de poids. Ces symptômes peuvent entraîner une détérioration de la qualité de vie des personnes infectées, en particulier lorsqu'ils deviennent chroniques.

Outre les manifestations cliniques, la giardiose peut avoir des répercussions sur la croissance et le développement des enfants, ainsi que sur l'absorption des nutriments dans l'intestin. Par conséquent, il est essentiel de diagnostiquer rapidement et de traiter efficacement les infections à *Giardia* pour minimiser les complications et les séquelles à long terme.

Le diagnostic de la giardiose repose sur des méthodes parasitologiques classiques telles que l'examen microscopique des selles pour détecter les trophozoïtes et les kystes de *Giardia*. Cependant, des méthodes plus récentes basées sur la biologie moléculaire ont également été développées, offrant une sensibilité et une spécificité accrues dans le diagnostic de cette infection.

La prévention et le contrôle de la giardiose reposent sur plusieurs mesures, notamment l'amélioration de l'approvisionnement en eau potable, l'hygiène personnelle rigoureuse, la

## Introduction

promotion de bonnes pratiques sanitaires et l'éducation du public sur les risques d'infection. De plus, des médicaments antiparasitaires spécifiques peuvent être prescrits pour traiter les infections symptomatiques.

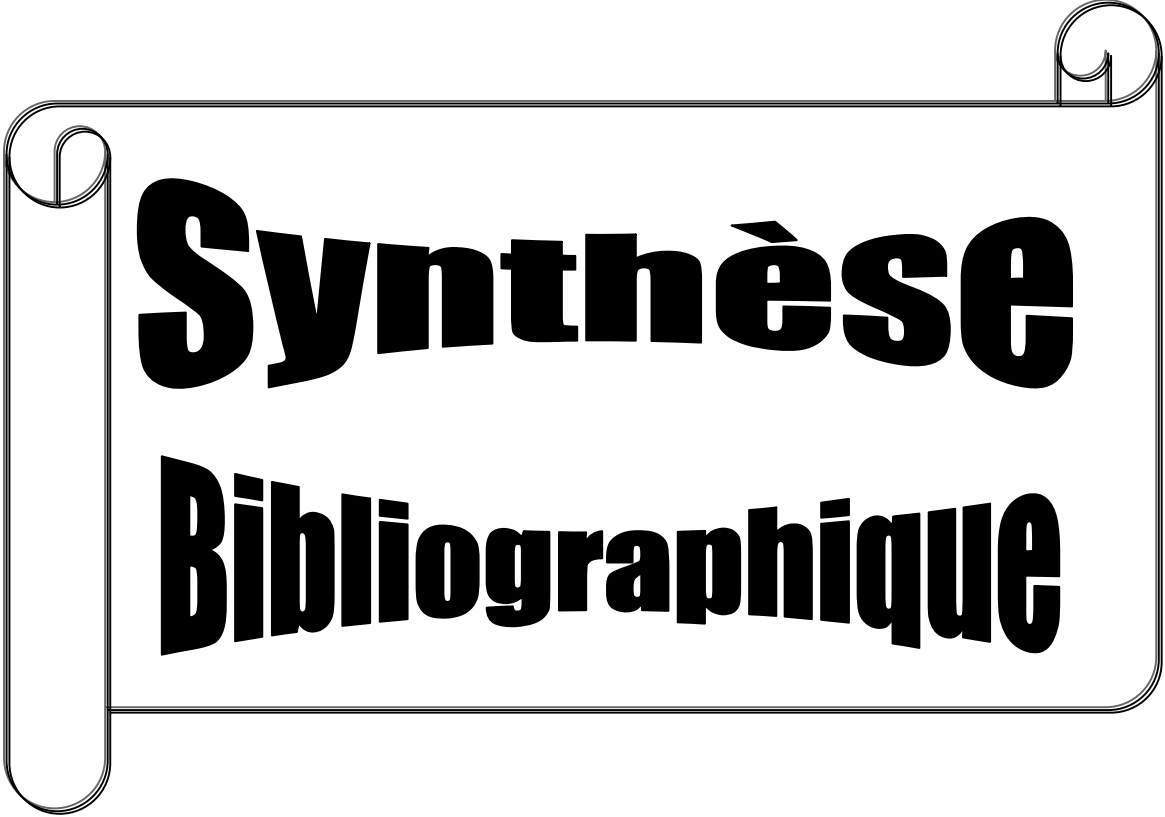
Dans ce contexte, ce mémoire vise à approfondir notre compréhension de la giardiase dans la Wilaya de Tizi-Ouzou, en examinant son épidémiologie dans deux hôpitaux, au centre le CHU Nedir Mohamed et au sud-est l'EPH Ahmed Ali, sa pathogénèse et les méthodes de diagnostic actuelles utilisées. En outre, nous explorerons les stratégies de prévention et de contrôle, en mettant l'accent sur les approches de santé publique et cliniques visant à réduire l'incidence de cette maladie débilitante.

Notre travail vise à faire une étude épidémiologique rétrospective comparative entre les cas de la giardiose humaine collectés aux niveaux d'établissement public hospitalier de Ain El Hammam durant les sept dernières années (2015 à 2023) avec celle de CHU de Tizi-Ouzou sur la même période.

Notre travail est structuré comme suit :

- Le premier chapitre : synthèse bibliographique parlant sur l'agent pathogène et la parasitose engendrée par ce dernier.
- Deuxième chapitre : matériels et méthodes utilisés lors de notre réalisation de ce travail.
- Troisième chapitre : résultats obtenus de notre étude épidémiologique et comparaison entre les deux hôpitaux.

Enfin, une conclusion clôturant notre travail.



# **Synthèse**

## **Bibliographique**

## 1. Protozoaires

Les protozoaires sont des organismes eucaryotes unicellulaires microscopiques ayant leur propre règne celui des Protistes (en grec protos = premier). Les Protozoaires sont généralement cosmopolites et peuplent les milieux les plus divers. : Eaux douces stagnantes ou courantes, eaux saumâtres, terre humide. Ce sont des organismes mobiles, leurs déplacements se fait grâce à des Cils, flagelles, ou à l'aide de pseudopodes. Étant des Organismes unicellulaires, ils présentent des caractères structuraux des cellules (cytoplasme. appareil de golgi, organites. ...). Certains protozoaires ne possèdent pas un seul noyau mais plusieurs, ces noyaux sont soit tous identique, soit différents (Anonyme).

Parmi ces microorganismes on distingue les protozoaires intestinaux qui sont répandus dans le monde entier avec des prévalences élevées dans de nombreuses régions du globe (OMS, 1988). Un véritable problème de santé public dont ces derniers sont responsables des formes graves.

Ils sont caractériser en menant la totalité ou bien une partie de leur cycle de vie dans le tube digestif de l'hôte; ou subissent des maturations. Parmi ces derniers en distinguent deux sortes de protozoaires intestinaux, l'un peu ou non pathogène à l'organisme l'autre pathogène, qui se manifeste essentiellement dans les pays en voie de développement ou le niveau d'hygiène est précaire (Anonyme).

Les protozoaires intestinaux pathogènes contiennent plusieurs parasites causant des infections localisées au tractus gastro-intestinal exemple le *Giardia intestinalis*, l'agent causal d'une parasitose nommée Giardiase.

## 2. Agent pathogène *Giardia intestinalis*

*Giardia intestinalis*, aussi anciennement appelé *Giardia duodenalis*, *Giardia lamblia*, c'est une espèce de protozoaires flagellés de l'ordre de diplomonadida qui est responsable de la giardiase, une parasitose intestinale pouvant parasiter la partie haute du tube digestif de l'homme (duodénum et jéjunum) (Anonyme, 2016) ; un nombre de 10 à 100 parasites peut causée cette parasitose. Cet organisme anaérobique est caractérisé par l'absence de mitochondries qui assure l'oxydation des composés organiques, et à la place possède un autre organite particulier, le mitosome (Mukumbi, 2013).

### 3. Historique de giardia

*Giardia intestinalis* est considéré comme étant l'un des premiers protozoaires intestinaux découverts par l'homme, en 1681 par Antoni Van Leeuwenhoek en observant ses propres selles, en utilisant le microscope qu'il vient d'inventer.

Le nom *Cercominas intestinalis* a été attribué à ce parasite en 1859 par Vilém Dusan Lambl qui a réalisé la première description précise du parasite en le qualifiant appartenant au genre *Cercomonas* ; puis ce parasite a eu plusieurs nomenclatures :

- En 1882, Johann Kunstler lui donne le nom *Giardia* (en l'honneur d'Alfred Giard), pour désigner un flagelle découvert dans des intestins de têtards (*G. agilis*).
- En 1888, Raphael Blanchard le renomme *Lambliia intestinalis* en l'honneur de ce biologiste.
- En 1915, Kofoid et Christiansen écrivent que le genre *Giardia* doit remplacer *Lambliia*. Dans la même année, Charles Wardell Stiles et al. ; introduisent le taxon *Giardia lamblia*.
- En 1952, Filice a réalisé 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 70 (Hill et al., 1984; Farthing et al., 1986).
- Au début de 1980, certains auteurs ont encouragé l'utilisation du nom *G. duodenalis* et alors que au delà de 1990, c'est le nom *G. intestinalis* qui a été utilisé (Fraser et al., 1997 ; Adam, 2001).

### 4. Taxonomie de giardia

*Giardia* est un parasite intestinal protiste ubiquitaire et à large spectre d'hôtes, qui est considéré par l'ancienne systématique basée sur la morphologie d'appartenir au phylum Sarcomastigophora, sous-phylum Mastigophora classe Zoomastigophorea, ordre Diplomonadida et famille Hexamitidae (Morrison et al. 2007). Mais suivant la nouvelle systématique basée sur des données génétiques, structurelles et biochimiques, *Giardia* appartient à phylum Metamonada, sous-phylum Tri-chozoa, superclass Eopharyngia, classe Trepomonadea, sous-classe Diplozoa, ordre Giardiida et famille Giardiidae (Cavalier, 2003).

En premier lieu, le genre *Giardia* a été subdivisé en 6 espèces différentes en prenant en considération quelques critères morphologiques longueur ; largeur ; aspect du corps; taille et forme des noyaux ; taille, forme, localisation des corps parabasaux... Cependant, les

caractéristiques les plus importantes sont la taille et la forme des trophozoïtes et celles des corps parasitaires. Un autre critère a été pris en considération pour cette subdivision, il s'agit de baser sur le spectre d'hôte.

Le genre *Giardia* contient essentiellement : *Giardia agilis*, *Giardia ardeae*, *Giardia microti*, *Giardia muris*, *Giardia psittaci* et *Giardia intestinalis* (Filice, 1952. Mcroberts et al, 1996. Adam, 2001. Cacciò et al., 2005). Récemment deux nouvelles espèces ont été rajoutées à cette classification, il s'agit bien de la *Giardia peramelis* (Hillman et al. 2016) et *Giardia cricetidarium* (Tableau I), (Lyu et al., 2018).

Tableau II: Différentes espèces de giardia et leurs hôtes.

Espèces	Hôtes
<i>Giardia intestinalis</i>	Les mammifères
<i>Giardia agilis</i>	Amphibiens
<i>Giardia microti</i>	Rongeurs
<i>Giardia muris</i>	Rongeurs
<i>Giardia ardeae</i>	Oiseaux
<i>Giardia psittaci</i>	Oiseaux
<i>Giardia peramelis</i>	Bandicoots bruns du sud
<i>Giardia cricetidarium</i>	Hamsters

## 5. Morphologie de giardia

Le *Giardia intestinalis* est un protiste flagellé qui passent à travers deux formes durant son cycle de vie : forme végétative et forme kystique (résistante) :

### 5.1. Forme végétative

Les formes végétatives se nourrissent principalement de sécrétions de mucus, elles sont piriformes, avec un corps qui ressemble à une poire, arrondi à l'extrémité antérieure et effilé à l'extrémité postérieure (Figure1).

De face, il ressemble à un cerf-volant mesurant de 9 à 21  $\mu\text{m}$  de longueur et 5 à 15  $\mu\text{m}$  de largeur, alors que de profil, il présente un aspect en cuiller dû à la dépression de la face ventrale, prolongée par une extrémité effilée vers l'arrière.

Ce trophozoite possède deux noyaux et quatre paires de flagelles qui assurent sa mobilité caractéristique en chute de feuille ; une paire de corps médians, ainsi qu'un gros disque adhésif ventral qui permet au parasite d'adhérer à la surface des cellules épithéliales digestives (Bekhti ;Bouklachi, 2020).

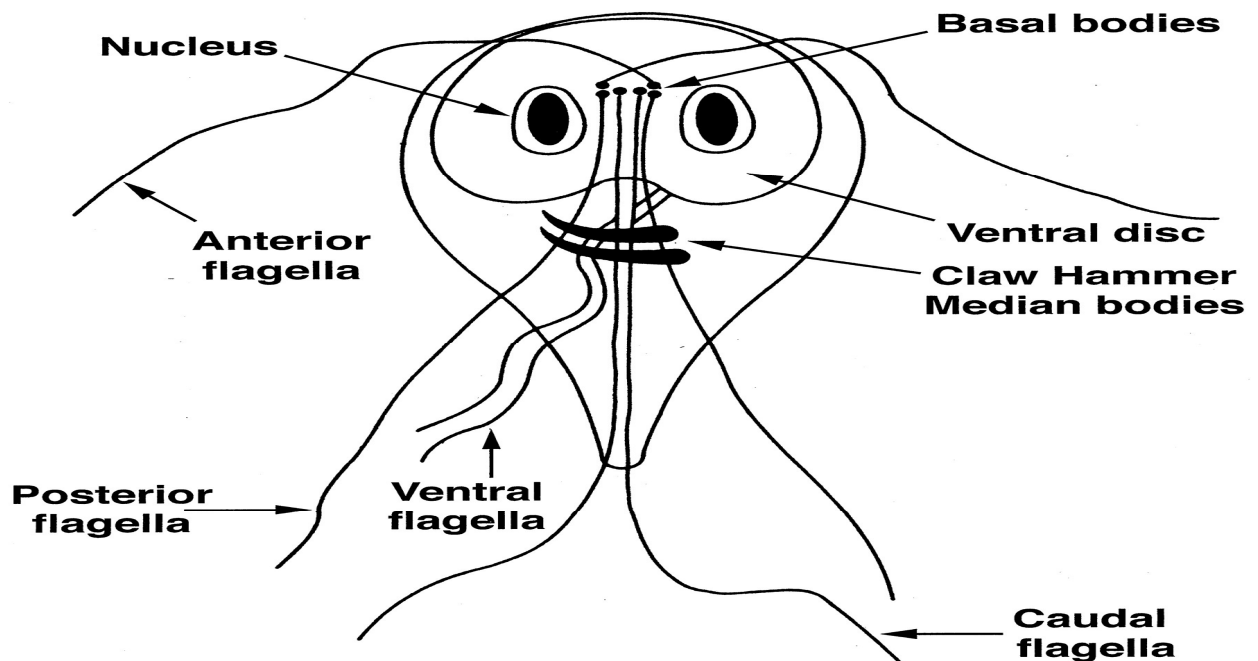


Figure 1:Forme végétative de *Giardia intestinalis* (Faubert, 2000).

## 5.2. Forme kystique

Les kystes (Figure 2) sont de formes ovoïdes sub-sphériques, de 8 à 14  $\mu\text{m}$  de longueur et de 7 à 10  $\mu\text{m}$  de largeur, deux ou quatre noyaux. Deux dans les kystes nouvellement formés et quatre dans les kystes plus matures entouré de murs minces (Beugnet et Dang, 2000).

Au niveau ultra-structural, les kystes contiennent de nombreuses vacuoles, kinétoosomes, ribosomes, microtubules et des restes flagellaires, le tout entourés par une paroi à double contour. Ils sont caractérisés par l'absence de l'appareil de Golgi, la mitochondrie et le réticulum endoplasmique (Herzog, 2002).

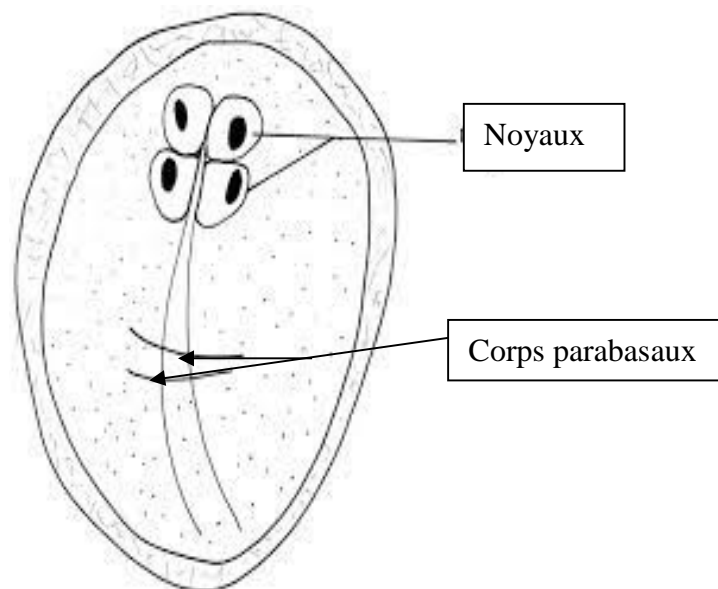


Figure 2: Forme kystique de *Giardia intestinalis* (Baron, 1996)

## 6. Cycle parasitaire de Giardia

Le cycle de vie de la *Giardia* (Figure 3) est un cycle simple monoxène qui comporte deux stades, le stade infectieux et le stade kystique :

- Le stade infectieux correspond au développement des trophozoïtes dans l'intestin grêle de l'hôte colonisé par le parasite.
- Le stade kystique est la forme infectieuse du parasite dans l'environnement, là où le parasite devient résistant.

Le cycle se déroule majoritairement à l'intérieur de l'hôte, homme ou animal, qui lorsqu'ils ingèrent les kystes déclenchent son enkystement. L'exposition combinée à l'acidité de l'estomac et aux sels biliaires dans l'intestin grêle proximal stimule le déenkystement dans la lumière duodénale, induisant l'apparition des trophozoïtes incomplètement divisée. Après séparation et maturation, les trophozoïtes viennent se fixer à la surface de la muqueuse de l'intestin grêle et la colonisent, puis s'y multiplient rapidement par fission binaire asexuée.

Ensuite, la sécrétion de bile par l'hôte initie alors le piégeage des trophozoïtes dans des membranes composées principalement de N-acétylgalactosamine, formant ainsi des kystes (Gillin et al., 1987 ; Scupp et al., 1987 ; Jaroll et al., 1989). Cette transformation se produit probablement progressivement pendant le transit de l'intestin grêle au gros intestin, durant 12 à 14 heures (Kirkpatrick, 1987; Leib et al., 1999 ; Erlandsen et al., 2002).

Ces kystes vont être par la suite éliminés dans les matières fécales où elles vont à nouveau parasiter un autre hôte et recommencer le cycle.

À l'extérieur ces kystes restent quiescent lorsque l'humidité et la température sont favorables à leur maintien dans l'environnement. Ils sont résistants et perdurent longtemps dans l'eau, la boue, la terre et les aliments jusqu'à ce qu'ils seront ingérés par un autre hôte.

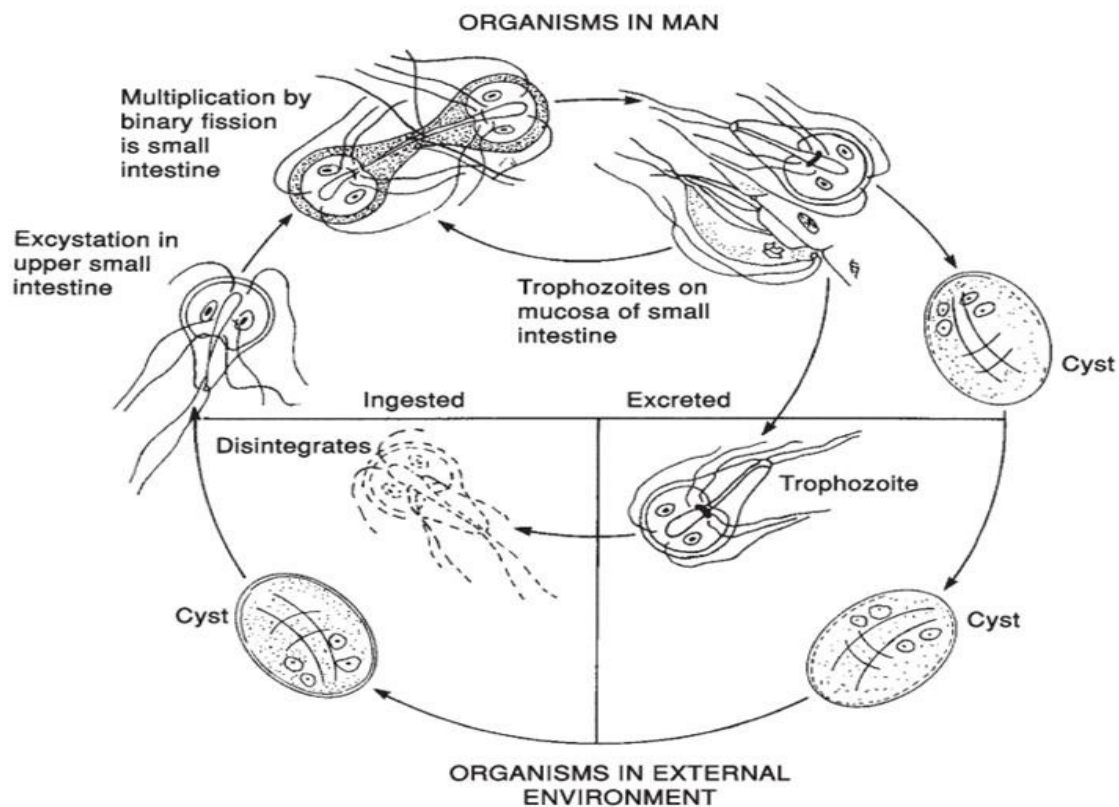


Figure 3: Cycle parasitaire de *Giardia intestinalis* (Smith et Pagnet, 2007).

## 7. Épidémiologie

Le parasite est présent partout dans le monde, mais sa prévalence varie considérablement selon les régions du monde, il est plus répandu dans les pays tropicaux en voie de développement où la prévalence peut atteindre jusqu'à 30%, par rapport aux pays industrialisés où elle est généralement faible, inférieure à 5%.

On estime qu'il y a 280 millions de cas de giardiase symptomatique chaque année dans le monde, dont d'après l'OMS, environ 200 millions de personnes dans les pays tropicaux d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine (Bernard et Pierre, 2022). En Afrique subsaharienne, la prévalence varie de 2% à 35%, tandis qu'en Asie, elle est généralement inférieure à 10%.

Cependant, elle existe aussi dans certains pays industrialisés avec des prévalences importantes ; comme les États-Unis, avec une prévalence de 3,8 % de *Giardia intestinalis* selon l'institut national de santé publique du Québec (INSPQ, 2019).

La giardia dépend de l'âge, elle est plus fréquente chez les enfants de moins de 15 ans et les personnes âgées entre 25 à 45 où le risque de transmission est plus élevé.

Dans les pays en voie de développement, on estime de 12 à 30% d'infection chez les adultes et jusqu'à 75 % parmi les petits enfants en Inde (Bernard et Pierre, 2022).

Dans les pays industrialisés, on estime aussi un pourcentage de 2 à 7,5 % d'adultes sont infectés par *Giardia intestinalis* contre de 7 à 25 % d'enfants (Bernard et Pierre, 2022).

## 8. Facteurs de risque

Les facteurs de risque de la giardiase comprennent:

- ❖ L'âge : Les enfants sont plus susceptibles de contracter la giardiase que les adultes.
- ❖ Le sexe : Les femmes sont plus susceptibles d'être infectées que les hommes.
- ❖ Le statut socio-économique : Les personnes vivant dans des conditions socio-économiques défavorables sont plus susceptibles de contracter la giardiase.
- ❖ Les voyages : Les personnes qui voyagent dans des pays où la giardiase est courante, ont plus de risque d'être infectées.
- ❖ L'activité en plein air : Les campeurs, les randonneurs et les personnes qui pratiquent des activités en plein air présentent plus de risque de contamination par ce parasite.

## 9. Réservoirs du parasite

Les différents animaux domestique tel que : chien, chat, bovin et ainsi que les animaux sauvages sont considérés comme des réservoirs du giardia. Sans ignorer l'homme qui est le principal réservoir du parasite.

## 10. Transmission (hydrique, alimentaire, zoonotique)

La *Giardia intestinalis* se transmet par voie oro-fécale ; essentiellement par consommation de l'eau de boisson contaminée par les kystes ou par les aliments souillées par des fèces d'origine humaine ou animale.

Le personnel médical et paramédical, les éleveurs, les vétérinaires, les personnels au contact d'eaux usées brutes sont particulièrement exposés aux dangers de contracter la Giardia.

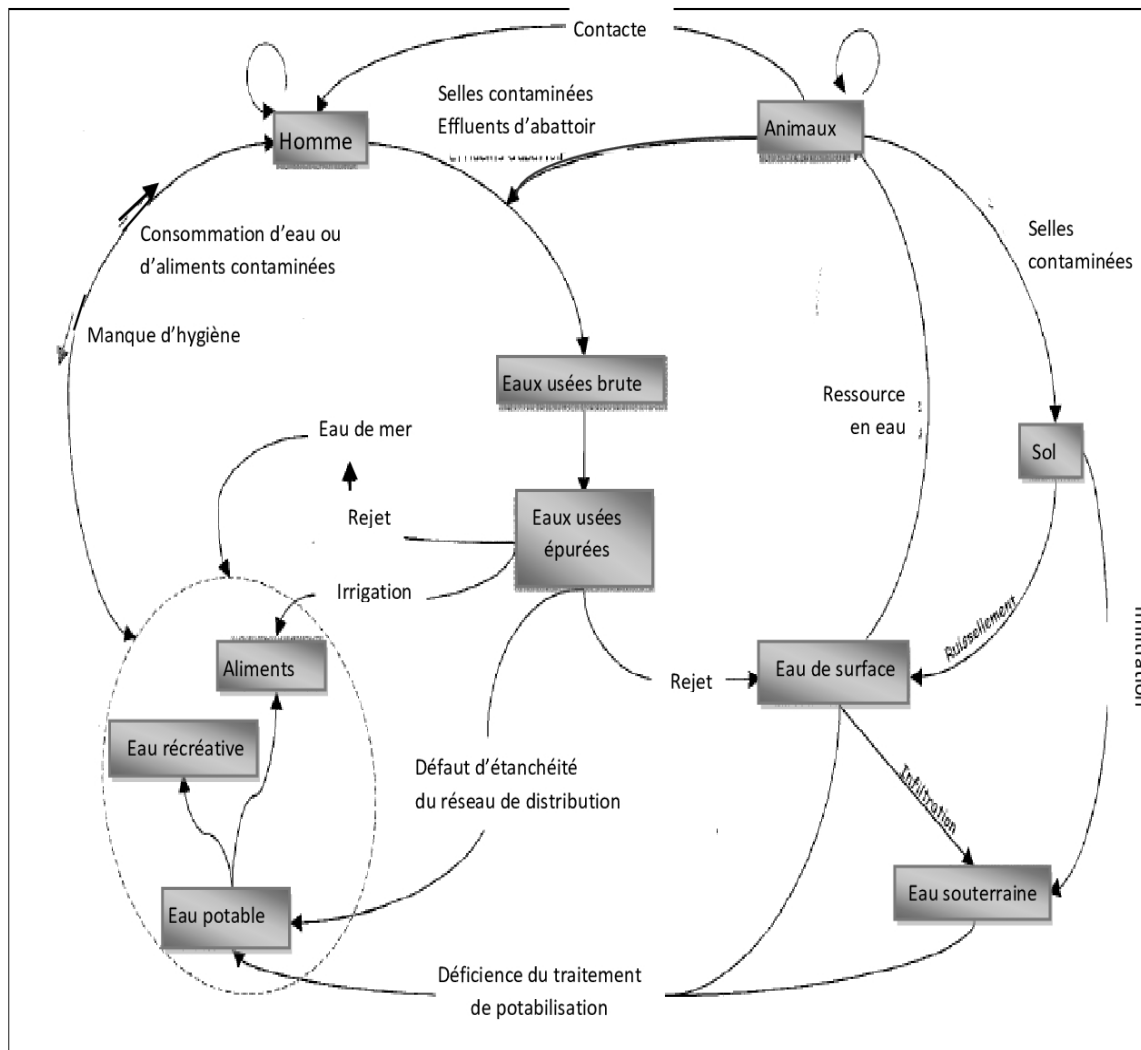


Figure 4: Schéma des réservoirs et voies de contamination de Giardia (Bertrand, 2005).

## 10.1. Hydrique

L'eau est considéré comme étant la principale source de la contamination de la giardiose quoi que se soit sa nature (eau de boisson, eau ingérée accidentellement lors d'une baignade ou eau utilisée pour l'irrigation par aspersion des cultures de fruits et légumes).

Localisation	Technique de détection	Echantillons positifs (%)	Concentration	Echantillons contenant des kystes viables (%)	Références
<b>Europe</b>					
Grande-Bretagne	IFA	22,5 % (n = 151)	m=0.08kystes/L	42 % *	Gilmar et al. (1991)
	IFA	19 % (n = 106)	0.01à1.67Kystes/L m=0.02 kystes/L	50 % *	Smith et al. (1993)
<b>Amérique du Nord</b>					
Canada	IFA	17 % (n = 42) 0 % (n=10)	0,2 à 1,4 kystes /L	NR	Roach et al. (1993)
	IFA	0 %	< à la limite de détection	NR	Chauret et al. (1995)
	IFA	71 % (n=7)	1,5 à 18.5 kyste/100L	0 % ** (n=5)	Isaac-renton et al. (1996)
	IFA	18,2 % (n=423)	2à5 kyste/100L	7,6 % **	Wallis et al. (1996)
	IFA	0 % (n=32)	< à 0.1 kyste/100L	NR	Payment et al. (1997)
<b>Etats-Unis</b>					
	IFA	0 % (n = 36)	< à 0.25 kyste/100L	NR	Rose et al. (1991)
	IFA	17,1 % (n =82)	m=4,45 kystes /100L 0,29 à 64	13,3 % *	LeChevallier et al. (1991)
	IFA	20 % (n=30)	0.5 à 2 kystes /100L	NR	LeChevallier et Norton (1993)
<b>Pays divers</b>					
Afrique du sud	IFA	12.1 % (n =NR)	0 à 4 kystes/10L	NR	Kfir et al. (1995)
Japon	IFA	12 % (n =26)	0.5 à 2 kystes/1000L	NR	Hashimoto et al. (2001)
Malaisie	IFA	0 % (n =20)	< à la limite de détection	NR	Ahmad et al. (1997)
* : viabilité évaluée par microscopie (morphologie, colorants fluorogéniques) ** : viabilité évaluée par infectiosité chez l'animal					

Tableau II: Niveau de contamination en kystes de Giardia des eaux destinées à la consommation humaine (Bertrand, 2005).

Le tableau regroupe les données concernant la contamination d'eaux destinées à la consommation humaine. Globalement, la concentration en kyste de Giardia est inférieure au seuil de détection pour 80 % des échantillons analysés. Isaac-Renton et al (1996) observent 71% d'échantillons positifs (n = 7), mais aucun kyste viable n'est détecté par dékystement.

Sur le plan de la viabilité, deux études réalisées en Grande-Bretagne concluent à des pourcentages de kystes viables élevés (42 et 50 70) pour les échantillons positifs par utilisation

de colorants fluors géniques. Pour les 20 70 d'échantillons contenant des kystes de Giardia, les concentrations sont variables mais généralement inférieures à 5 kystes.100 L-'.

## 10.2. Alimentaire

Les kystes de Giardia contaminent de nombreux fruits, légumes et condiments (tableau III), dont la menthe et la coriandre qui apparaissent comme fréquemment contaminées avec des concentrations élevées de kystes. Ces chiffres pourraient être expliqués par la densité de leur feuillage offrant une surface de contamination plus importante et une protection des kystes vis-à-vis des conditions environnementales (Amahmid et al. 1999).

Actuellement, l'augmentation de l'exportation de fruits et légumes associée à la consommation de ces aliments crus ou insuffisamment cuits entraînent un risque accru de contamination par la voie alimentaire (Gjerde et Roberston, 2001).

Certaines mesures sont proposées pour limiter le niveau de contamination des aliments par l'utilisation d'eaux souterraines pour l'irrigation, la généralisation des mesures d'hygiène lors du conditionnement, l'irradiation de certains produits. (Rose et Slifko, 1999).

Produit	Pourcentage d'échantillons positifs	Concentration (kystes. 100 g-' de produit)	Références
aneth	29 % (n=7)	4-8	Roberston et Gjedre. (2001)
coriande	44 %	25	Amahmid et al. (1999)
Menthe	50 %	10	
Persil	0 % (n=7)		Roberston et Gjedre. (2001)
Framboises	0 % (n=10)		
Fraises	3 % (n=62)	1	
Radis	83,3 %	6	Amahmid et al. (1999)
	17 % (n=6)	2	Roberston et Gjedre. (2001)
Carottes	33 %	15	Amahmid et al. (1999)
Pommes de terre	22 %	0.03	
Laitue	2 % (n=125)	2-3	Roberston et Gjedre. (2001)
Fève	2 % (n=149)	2-6	
Luzerne	0 % (n=16)		
Champignon	0 % (n=55)		

Tableau III: Niveau de contamination de produits issus de cultures par irrigation (Bertrand, 2005).

### 10.3. Zoonotique

La transmission zoonotique de *Giardia* reste actuellement une voie de contamination peu étudiée. Cependant le regroupement des animaux pourrait alors expliquer la transmission sélective de certains génotypes.

La comparaison entre les séquences de l'ARNr, de l'EF1A et de la TPI de kystes de *Giardia* d'origine humaine et canine a montrée l'existence d'une transmission zoonotique confortée par le niveau de prévalence chez les personnes vivant au contact d'un animal porteur.

Ainsi, si le risque de transmission zoonotique semble relativement limité, il ne peut être exclu notamment lorsque les conditions d'hygiène s'avèrent insuffisantes (Traub et *al.* 2004).

### 11. Résistance du parasite dans l'environnement

Dans le milieu extérieur Les kystes représentent la forme de résistance du parasite, qui peuvent vivre dans un environnement humide jusqu'à 2 mois à 8 °C, avec une durée qui diminue lorsque la température augmente (1 mois à 21 °C et 4 jours à 37 °C), (Bingham et *al.* 1979).

Les kystes de *Giardia muris* restent viables jusqu'à 2,8 mois dans les eaux de rivière à température inférieure de 10 °C et pendant environ un mois à température entre 15 à 20 °C dans les eaux de lac (Regnier et *al.* 1989).

Les kystes résistent aussi dans les eaux traitées par le chlore et le permanganate de potassium, mais leur viabilité est diminuée dans l'eau de mer (peu résistantes).

### 12. Aspect clinique

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

La majorité des giardioses seraient asymptomatiques, dans les autres cas le tableau clinique est constitué de très nombreux signes relativement peu caractéristiques tels que 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 (Vesey et Peterson, 1999. Gardner et Hill, 2001).

Chez l'adulte, Rendtorff (1954) observe une résolution spontanée dans 86% des cas.

Lors d'une étude réalisée en Espagne, seuls 13,9%. Des enfants de moins de 4 ans porteurs de Giardia, présentaient des symptômes gastro-intestinaux constitués essentiellement par des douleurs abdominales et des diarrhées (Hernandez et *al.* 1996).

Une observation des signes diarrhéiques associés à la giardiose uniquement chez des enfants âgés de moins de 10 ans et ces symptômes ne sont retrouvés que chez 10 de ces individus (Traub et *al.* 2004).

Certains auteurs tentent de relier la pathogénicité au génotype. Ainsi, lors d'une étude concernant 18 personnes, une corrélation a été mise en évidence entre le génotype et la sévérité des signes diarrhéiques, une diarrhée persistante étant associée au génotype B (Homan et Mank, 2001).

Cependant lors du génotypage de kystes isolés chez des enfants, a montré une fréquence plus importante de diarrhées chez les porteurs de l'assemblage A que chez ceux excréant l'assemblage B. Le faible nombre d'études prenant en compte ces deux critères ne permet pas de conclure actuellement à une différence de sévérité des symptômes suivant le génotype (Read et *al.* 2002).

### 13. Lésion

Les lésions associées à la giardiose peuvent être variables en termes d'intensité et de localisation précise. Elles concernent l'épithélium digestif du duodénum au jéjunum.

Macroscopiquement, on observe une entérite catarrhale. A l'histologie, on décèle une augmentation de la taille des cryptes glandulaires, et surtout, un raccourcissement des villosités. L'inflammation locale se traduit par un infiltrat lymphocytaire massif, avec régulièrement présence de macrophages et granulocytes. Il est possible d'observer quelques trophozoïtes enfouis dans la *lamina propria*. (Thompson et *al.* 1993. Beugnet et *al.* 2000)

### 14. Physiopathologie

Bien que le protozoaire soit très répandu, les mécanismes d'infection par la giardiose qui provoque des problèmes de santé ne sont pas totalement compris. Actuellement, on pense que les troubles causés par l'infection conduisent progressivement à un syndrome de mal digestion-

malabsorption, qui se manifeste cliniquement par une diarrhée, une perte de poids et des douleurs abdominales (Debouchaud, 2012).

Les différents mécanismes, impliquant directement le parasite ainsi que des facteurs liés à l'hôte, sont en jeu, mais il n'est pas encore possible d'expliquer pourquoi certains individus présentent des symptômes alors que d'autres sont porteurs sains, parmi ces mécanismes sont :

#### **14.1. Altération de la surface d'échange**

La pathologie de l'infection à Giardiase implique une altération de la surface d'échange. Les anthérocytes subissent une modification de leur structure et de leur fonctionnement, ce qui provoque une carence en disaccharides (Beloesevic et al, 1989. Buret et al, 1990. Faubert et al, 1990) et un dysfonctionnement d'autres enzymes digestives telles que la lipase, la trypsine, la lactase et l'amylase (Ferguson et al, 1990. Katelaris et al, 1991. Buret, 1994).

*Giardia* réduit également la longueur des microvillosités, entraînant une diminution de la surface d'échange, ce qui peut expliquer la malabsorption de certains électrolytes, nutriments et de l'eau (Buret et al, 1991).

L'infection augmente également l'apoptose des anthérocytes (Gillon et al, 1982), ce qui pourrait conduire à une immaturité des cellules et des défauts de transport de certains nutriments.

Dans certains cas, la lipase est également diminuée, ce qui expliquerait la stéatorrhée occasionnelle (Gupta et Mehta, 1973). Les études ont montré que ces modifications se produisent à la suite d'une exposition à des parasites vivants ou lysés, tant *in vitro* qu'*in vivo* (Favenec et al, 1991. Buret et al, 1992).

La pathogénèse résulte d'interactions entre les produits du parasite, tels que des protéinases qui perturbent la barrière épithéliale, et les réponses inflammatoires et immunitaires de l'hôte. *Giardia* induit la mort (apoptose) des anthérocytes (cellules épithéliales), la rupture des protéines du cytosquelette et des jonctions étroites, ce qui provoque une atrophie villositaire (diminution d'absorption alimentaire), un raccourcissement des microvillosités, une réduction de l'activité des disaccharidases (Enzyme, située dans la bordure des anthérocytes) qui transforme les sucres appelés disaccharides (saccharose, lactose, maltose) en monosaccharides (glucose, galactose, fructose), une altération de la fonction de barrière de l'épithélium, une augmentation de la perméabilité et de l'apoptose.

Des données récentes montrent que *Giardia* peut également provoquer une hypersécrétion d'ions chlorure. Ces manifestations paraissent dues à une association de produits parasitaires,

dont sans doute une toxine, et de facteurs immunitaires de l'hôte, faisant particulièrement intervenir des cellules CD8<sup>+</sup> (Thompson, 2008).

On observe un effet cytopathique sur les entérocytes de l'hôte qui semble être causé par les produits d'excrétion/sécrétion du parasite. En effet, des vésicules localisées sur la face dorsale des trophozoïtes pourraient libérer des protéases, bien que la nature exacte de ces protéases et leur rôle précis demeurent à être clarifiés (Lindmark, 1988. Hare et *al*, 1989. Parenti, 1989).

#### 14.2. Rôle de l'immunité

La pathogenèse médiée par les lymphocytes T (CD4 et CD8) est commune à diverses entéropathies, y compris la giardiase, la cryptosporidiose, les entérites bactériennes, la maladie cœliaque, l'anaphylaxie alimentaire et la maladie de Crohn. Dans la giardiase ainsi que dans ces autres troubles, une perte diffuse de la bordure en brosse microvillositaire, combinée ou non à une atrophie des villosités, est responsable des insuffisances en disaccharidases et de la malabsorption des électrolytes, des nutriments et de l'eau, ce qui entraîne finalement des symptômes de diarrhée. D'autres modifications de la muqueuse peuvent inclure une hyperplasie des cryptes et une infiltration accrue des lymphocytes intra-épithéliaux. Des études récentes utilisant des modèles de giardiase ont permis de mieux comprendre la régulation immunitaire de ces anomalies. En effet, des expériences menées sur un modèle de souris athymique infectée ont révélé que ces lésions épithéliales dépendaient des lymphocytes T. Les résultats de recherches ultérieures indiquent que la perte de surface de la bordure en brosse, la réduction des activités des disaccharidases et l'augmentation des rapports crypte-villosité sont régulées par les lymphocytes T CD8<sup>+</sup>, tandis que les lymphocytes T des petits ganglions mésentériques, à la fois CD8<sup>+</sup> et CD4<sup>+</sup>, régulent l'afflux de lymphocytes intra-épithéliaux. Des investigations futures doivent caractériser les cascades de signalisation des lymphocytes T CD8<sup>+</sup> qui conduisent finalement aux lésions épithéliales et au dysfonctionnement de la giardiase et d'autres troubles mal absorbants de l'intestin (Buret, 2005).

#### 15. Diagnostic

Dans la majorité des cas, l'infestation est asymptomatique. Cependant, chez les personnes qui sont porteuses d'une grande quantité de parasites, on peut parfois observer une forme de gastro-entérite qui se caractérise par une diarrhée sévère et des crampes abdominales. D'autres symptômes peuvent également être présents, généralement des troubles digestifs non spécifiques tels que des ballonnements, des flatulences, des nausées, des vomissements, de la fatigue et une

perte de poids. Chez certains patients, les vomissements ou les nausées sont les symptômes principaux. Ces symptômes apparaissent généralement entre sept et dix jours après l'ingestion du parasite. Les enfants sont particulièrement exposés au risque de dommages aux villosités digestives, ce qui entraîne un syndrome de malabsorption digestive.

Le diagnostic définitif est établi par l'examen parasitologique des selles, qui permet de détecter la présence de kystes caractéristiques, sachant que cet examen doit être répété dans le cas d'un résultat négatif (Bourée, 2001).

## **16. Prophylaxie**

Le traitement de la giardiase ne se limite pas uniquement à la prise de médicaments. En effet, pour combler le déficit en eau occasionné par la diarrhée, la personne infectée doit boire beaucoup d'eau.

Les patients présentant une giardiose symptomatique doivent suivre un traitement antiparasitaire spécifique. Le traitement de première intention repose sur des protozoocides de la famille des 5-nitro-imidazolés (métronidazole; tinidazole; ornidazole; secnidazole) ou encore en cas d'échec thérapeutique de ce dernier non lié à un défaut d'observance, il est possible d'utiliser un antihelminthique (l'albendazole) de la famille des benzimidazolés (Humbert. 2017).

## **17. Prévention**

Giardia forme des spores (ou des cellules semblables à des œufs appelées kystes) qui peuvent survivre à l'extérieur du corps pendant de longues périodes. Les spores sont à un stade de repos ou dormant qui aide l'organisme à survivre dans des conditions environnementales défavorables. Ils sont libérés avec les selles des humains ou des animaux infectés. La lambliaose se propage lorsqu'une personne ingère accidentellement le parasite ou ses spores. Seules 1 à 10 spores sont nécessaires pour causer une infection. Environ 1 million de spores peuvent se retrouver sous un ongle.

Pour prévenir la contamination à giardia il faut :

- Une bonne hygiène, notamment se laver les mains avant de manger et après être passé aux toilettes.
- Vous pouvez aussi filtrer l'eau ou la faire bouillir pendant quelques minutes.

- L'hygiène est particulièrement importante dans les groupes d'enfants (par exemple dans les écoles maternelles et les crèches) : un nettoyage minutieux des toilettes, le lavage des mains avant de manger et la désinfection des jeux et jouets peuvent être utiles dans la lutte contre la transmission de *Giardia lamblia*.
- Respecter les pratiques générales de salubrité des aliments (Anonyme).

A decorative border consisting of a thin black line that forms a scroll-like shape, with a large loop on the left side and a smaller loop on the right side, framing the central text.

# **Matériel**

**ET**

# **Méthodes**

La giardiase constitue un problème de santé publique d'importance mondiale, nécessitant des efforts de recherche, de surveillance et de prévention continus pour réduire la prévalence de l'infection, atténuer les conséquences sur la santé et améliorer la qualité de vie des populations touchées.

### **1. Objectifs de l'étude**

L'objectif de l'étude sur *Giardia* dans la région de Michelet et de Tizi-ouzou est l'estimation de la prévalence de l'infection à *Giardia* dans la région de Michelet, ainsi la comparaitre avec celle de CHU de Tizi-ouzou Cela permettrait de comprendre l'ampleur du problème dans le bute de sensibiliser la population locale à la giardiase et à fournir des informations éducatives sur les mesures de prévention, telles que l'hygiène personnelle, le traitement de l'eau et les bonnes pratiques sanitaires, le diagnostic et le traitement de l'infection à *Giardia*, ainsi qu'à réduire son impact sur la santé publique.

### **2. Présentation de la zone d'étude**

Aïn El Hammam, anciennement connue sous le nom de Michelet, est une commune située dans la wilaya de Tizi-Ouzou, en Algérie. Elle est située à environ 45 km au sud-est de Tizi-Ouzou, dans la région de Kabylie. La commune compte une population d'environ 20 776 habitants.

La région d'Aïn El Hammam présente un paysage typique de la Kabylie, avec des montagnes, des plaines et des sources d'eau.

Cette description vous donne un aperçu de la zone géographique étudiée, à savoir Aïn El Hammam, anciennement Michelet, située dans la wilaya de Tizi-Ouzou en Kabylie, en Algérie.

### **3. Type et période de l'étude**

#### **3.1. Type d'étude**

Au sein de l'unité de bactériologie et parasitologie médicales de l'établissement hospitalier public Ahmed Ali Amer de Ain El Hammam, nous avons mené une étude complète sur la giardiase. Notre recherche a été réalisée en deux volets : une étude descriptive, analytique et rétrospective, ainsi qu'une étude prospective pendant la période de notre stage, qui s'est déroulé

du 23 février 2023 au 11 avril 2023. Dans le cadre de l'étude descriptive rétrospective, nous avons examiné les données disponibles dans les registres médicaux. Parallèlement, nous avons également réalisé une étude comparative rétrospective entre les données recueillies à l'établissement hospitalier public de Ain El Hammam et CHU de Tizi-ouzou.



Grâce à cette approche combinée de l'étude descriptive rétrospective et de l'étude prospective, ainsi qu'une étude comparative rétrospective nous avons pu obtenir une compréhension approfondie de la giardiose dans notre contexte hospitalier spécifique. Les résultats de notre recherche fourniront des informations précieuses pour améliorer le diagnostic, le traitement et la prévention de la giardiose, ainsi que pour soutenir les décisions de santé publique et l'élaboration de politiques de lutte contre cette infection parasitaire.

### 3.2. Période de collecte des données

Dans le cadre de l'étude descriptive, analytique et comparative rétrospective, nous avons collecté les données à partir du registre médical de l'établissement hospitalier et du centre hospitalier universitaire sur une période de huit ans, commençant en juillet 2015 et se terminant en février 2023. Suivie d'une étude prospective menée pendant notre période de stage, qui a débuté le 23 février 2023 et s'est terminée le 11 avril 2023.

## 4. Matériels

Pour mener notre étude sur *Giardia*, nous avons utilisé divers matériaux, des petits aux grands, ainsi que certains réactifs spécifiques.

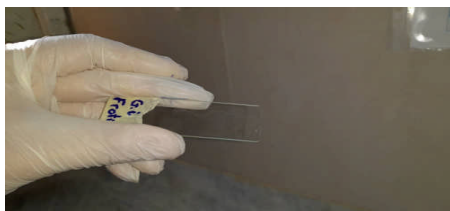
Petits matériaux	Grands matériaux	Réactifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Examen direct :</li> <li>✓ Boite pour coprologie.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tube.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Examen direct :</li> <li>✓ Microscope optique</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Liste des réactifs utilisés pour les examens directs et les colorations :</li> <li>✓ L'eau physiologique.</li> <li>✓ Lugol.</li> <li>✓ Bleu de méthyle.</li> </ul>



- ✓ Pipette pasteur ou anse de platine.
- ✓ Micropipette



- ✓ Embout.
- ✓ Lame et lamelle.



- ❖ Examen après coloration :
- ✓ Lunette.



- ✓ Gants.

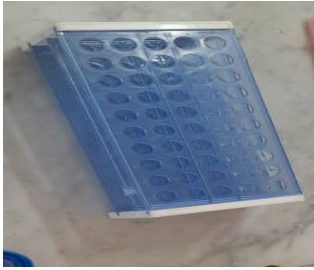
- ❖ Examen après coloration :
- ✓ Mélangeur Vortex.
- ✓ Centrifugeuses électrique.



- ❖ Stockage appropriés des échantillons :
- ✓ Réfrigérateur.

- ✓ L'huile d'émersion.
- ✓ Formol.
- ✓ Ether.

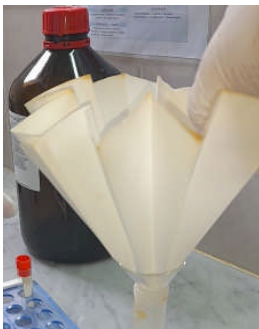
- ✓ Bavette.
- ✓ Support de Tubes à Essai.



- ✓ Tube sec.



- ✓ Tube gradué conique.
- ✓ Bouchon.
- ✓ Entonnoir.
- ✓ Passoir à papier conique.



- ✓ Bande à Gaz.
- ❖ Étiquetage:
- ✓ Scotch jaune.
- ✓ Marqueur.

## **5. Méthodes**

### **5.1. Prélèvement**

Le prélèvement c'est l'étape la plus essentielle dans la recherche de giardia, c'est elle qui conditionne la validité des résultats.

#### **5.1.1. Conditions et méthodes de prélèvement des échantillons fécaux**

L'analyse parasitologique des selles consiste généralement à examiner macroscopiquement et microscopiquement les échantillons à la recherche de parasites intestinaux tels que les formes végétatives et kystiques des protozoaires, ainsi que les œufs, les larves et les adultes des vers. Le diagnostic repose sur des techniques analytiques couramment utilisées dans tous les laboratoires de biologie médicale. L'analyse parasitologique des selles doit être effectuée par du personnel qualifié, ayant reçu une formation pour identifier les différentes espèces de parasites pouvant infecter l'homme, mais également capable de reconnaître les éléments non pathogènes (Guiguen, 2021).

### **5.2. Examen macroscopique**

Durant l'observation macroscopique des selles il est important de déterminer :

- ✓ La consistance des selles, qui peut être dure, moulée, molle, pâteuse ou liquide.
- ✓ La couleur des selles, qui peut varier entre marron, brunâtre, jaunâtre, verdâtre ou noirâtre.
- ✓ La présence de pus, de sang ou de glaires dans les selles.

#### **5.2.1. Procédure d'enregistrement des observations macroscopiques**

Les données obtenus seront enregistrées dans un registre médical comprenant plusieurs informations concernant le patient (âge, sexe, la date, consistance des selles).

### **5.3. Examen microscopique**

L'examen microscopique est l'examen utilisé pour la mise en évidence des différentes formes du parasite (végétative ou kystique), il comporte un examen direct à l'état frais, un examen direct après coloration et un examen direct après concentration (Le choix des techniques est orienté par les renseignements cliniques et les examens biologiques).

L'examen direct des selles liquides ou diarrhéiques doit se faire au cours des 30 minutes suivant l'émission des selles, car il y a un risque de destruction des formes végétatives.

### 5.3.1. Examen direct à l'état frais

L'examen direct des selles est le seul examen qui permet la mise en évidence des formes végétatives, en permettant en évidence de déterminer l'ensemble des critères spécifiques aux parasites (taille, forme, contenu cytoplasmique).

La réalisation de cet examen se fait soit après dilution des selles dans l'eau physiologique (dans le cas des selles dures ou moulées); ou bien directement sans dilution (dans le cas des selles liquides ou glaireuses).

Dans le cas de dilution des selles à 1/10 avec de l'eau physiologique et après avoir écrasé les selles avec un tube en verre; laisser ces derniers sédimenter pour un moment. Ensuite, avec une pipette pasteur récupérer le surnageant et le déposer sur une lame, puis le recouvrir avec une lamelle et enfin l'observer sous microscope optique au grossissement (Gx40).

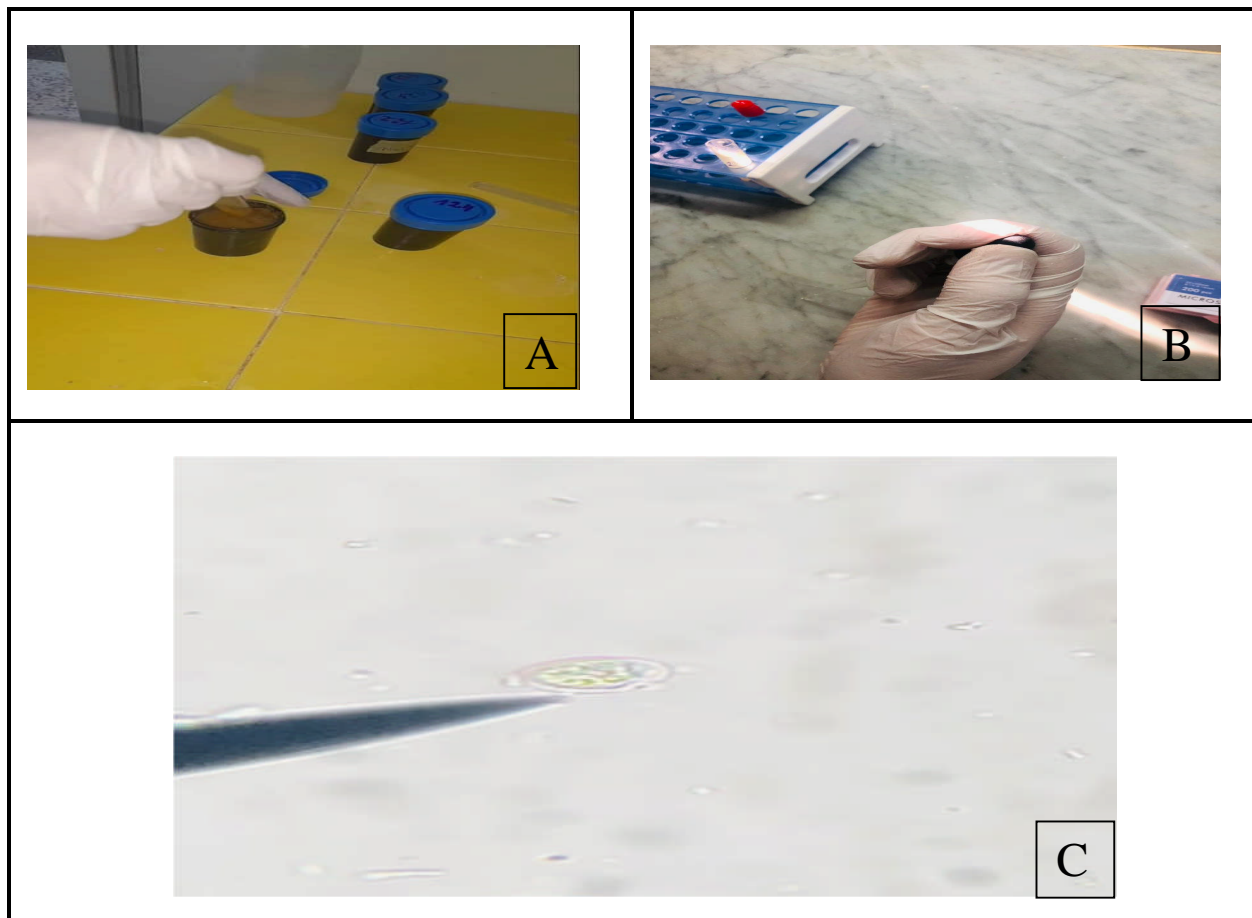


Figure 5: Procédures d'examen direct des selles à l'état frais avec dilution, (Originales, 2023).

A, dilution et écrasement des selles. B, déposer le surnageant sur une lame. C, observation sous microscope optique au (Gx40).

### 5.3.2. Examen direct après coloration

Pour les techniques de coloration, nous avons effectué deux colorations l'une au lugol et l'autre au bleu de méthyle.

#### 5.3.2.1. Coloration au lugol

La coloration au lugol est utilisée pour l'identification facile des kystes de *Giardia*, elle permet de mieux visualiser les éléments parasites constituant les kystes.

Elle permet de colorer le cytoplasme des kystes en jaune brun et le noyau en brun foncé, cependant elle cause la mort des formes végétatives.

Pour cette coloration, une goutte de lugol sur une solution des selles diluer suffit pour observer les formes kystiques de *Giardia intestinalis* sous un microscope optique avec un grossissement (Gx40).

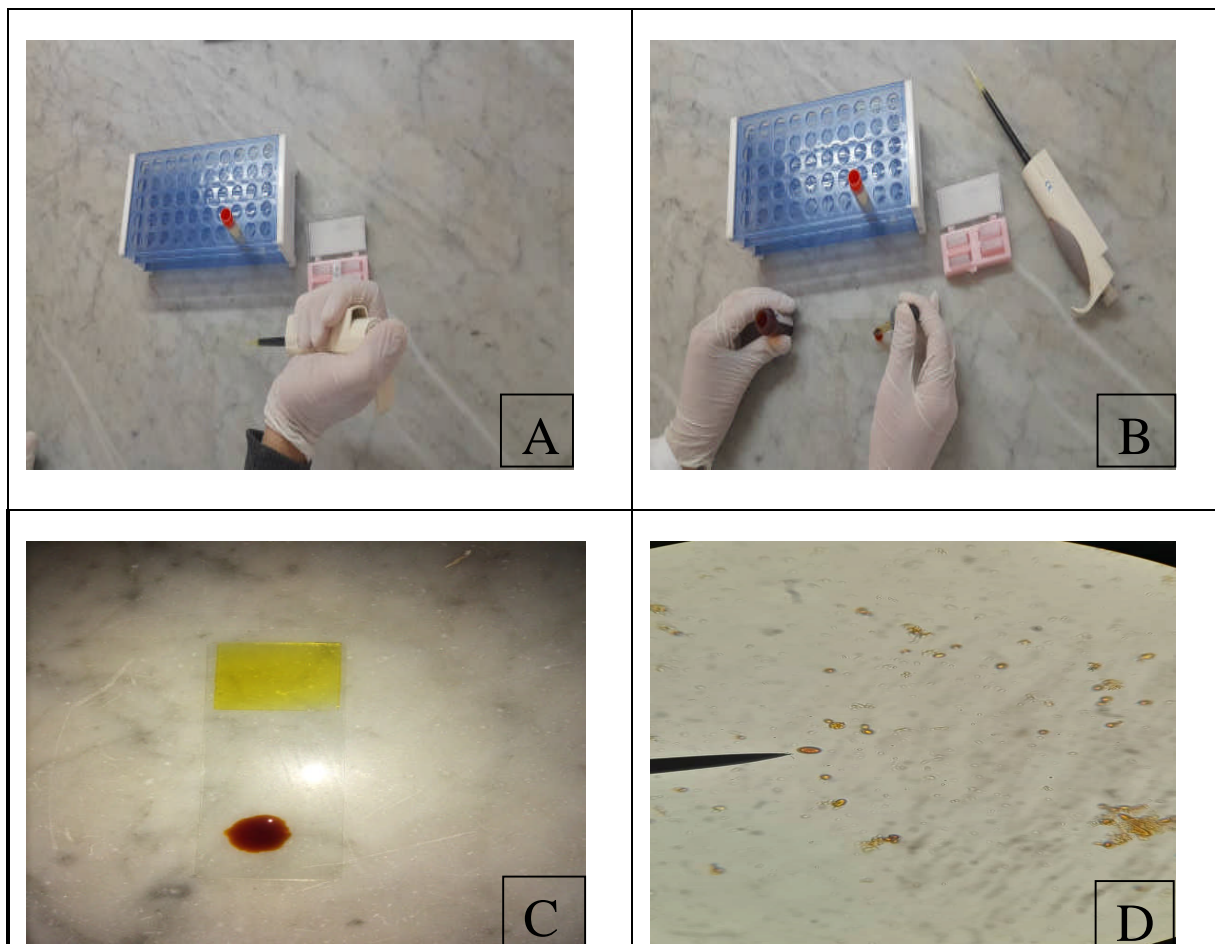


Figure 6: Procédures de coloration au lugol (Originals, 2023).

A, déposer une goutte de surnageant sur une lame. B, ajouter une goutte du lugol. C, recouvrir avec une lamelle. D, observation sous microscope optique (Gx40).

### 5.3.2.2. Coloration au bleu de méthyle

La coloration au bleu de méthyle est utilisé a la base pour testé la viabilité des cellules (cellules vivantes restent incolore, cellules mortes prennent la couleur bleu). Dans la détection de la Giardia, l'application de bleu de méthyle permet au noyau de se coloré au bleu foncé, ce qui permet de mieux visualiser les noyaux constituant le parasite et détecter facilement ce dernier.

Avant la coloration, une dilution des selles à 1/10 est nécessaire; après cette dilution; récupérer le surnageant et déposer le sur une lame, et puis l'étaler sur toute la surface de la lame à l'aide d'une lamelle ou bien d'une anse de platine. Ensuite, ajouter de bleu de méthyle sur la lame et laisser les 2 à 3 minutes avant de les laver à l'eau et les mettre par la suite dans l'étuve (2 à 3 minutes à 37 °C), pour bien sécher. Au dernier lieu, récupérer la lame dans l'étuve et ajouter une goutte d'huile d'émersion et observer sous microscope optique au grossissement (Gx100).

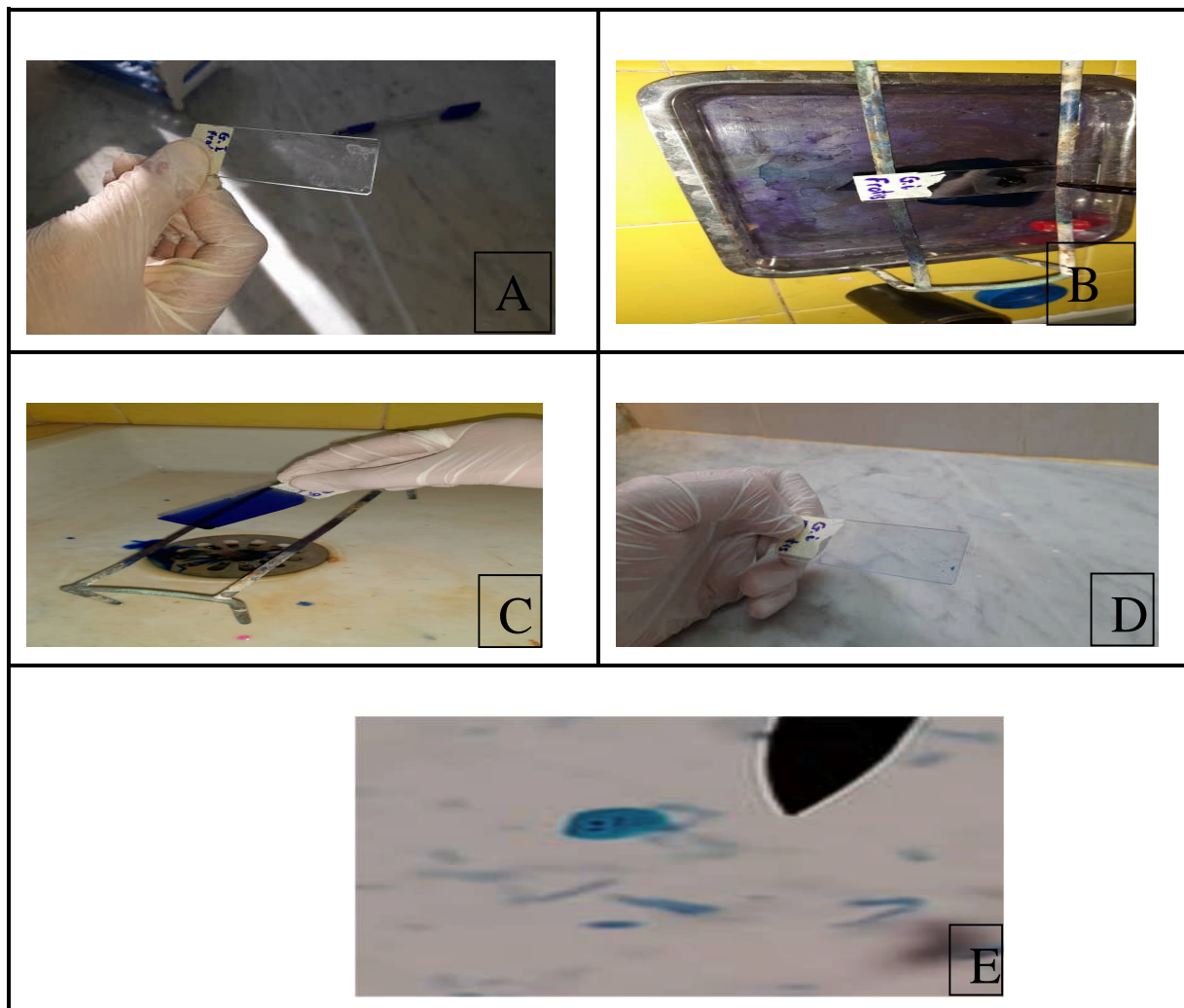


Figure 7: Procédures de coloration au bleu de méthyle (Originale, 2023).

A, étalement du surnageant sur toute la lame. B, ajouter de bleu de méthyle. C, lavage avec de l'eau. D, récupérer la lame dans l'étuve. E, observation sous microscope optique (Gx100).

### 5.3.3. Examen direct après concentration et enrichissement (Ritchie)

La méthode de concentration et enrichissement appelée Ritchie (ou Ritchie modifiée), est une technique qui permet de concentrer les parasites (kystes) dans un faible volume de fixateur ; ainsi elle permet de les séparer des débris fécaux.

La procédure suivie pour cette technique nécessite d'abord de mélanger 1ml de solution de selle avec 9 ml de formol dans un tube gradué, puis les filtrer à travers du papier à filtre avant d'ajouter 3 ml d'éther. Ensuite, agiter les biens et les centrifuger à 1500 tours/minutes pendant 2 minutes. Enfin, récupérer une goutte du culot et l'examiner entre lame et lamelle sous un microscope optique au grossissement (Gx40).

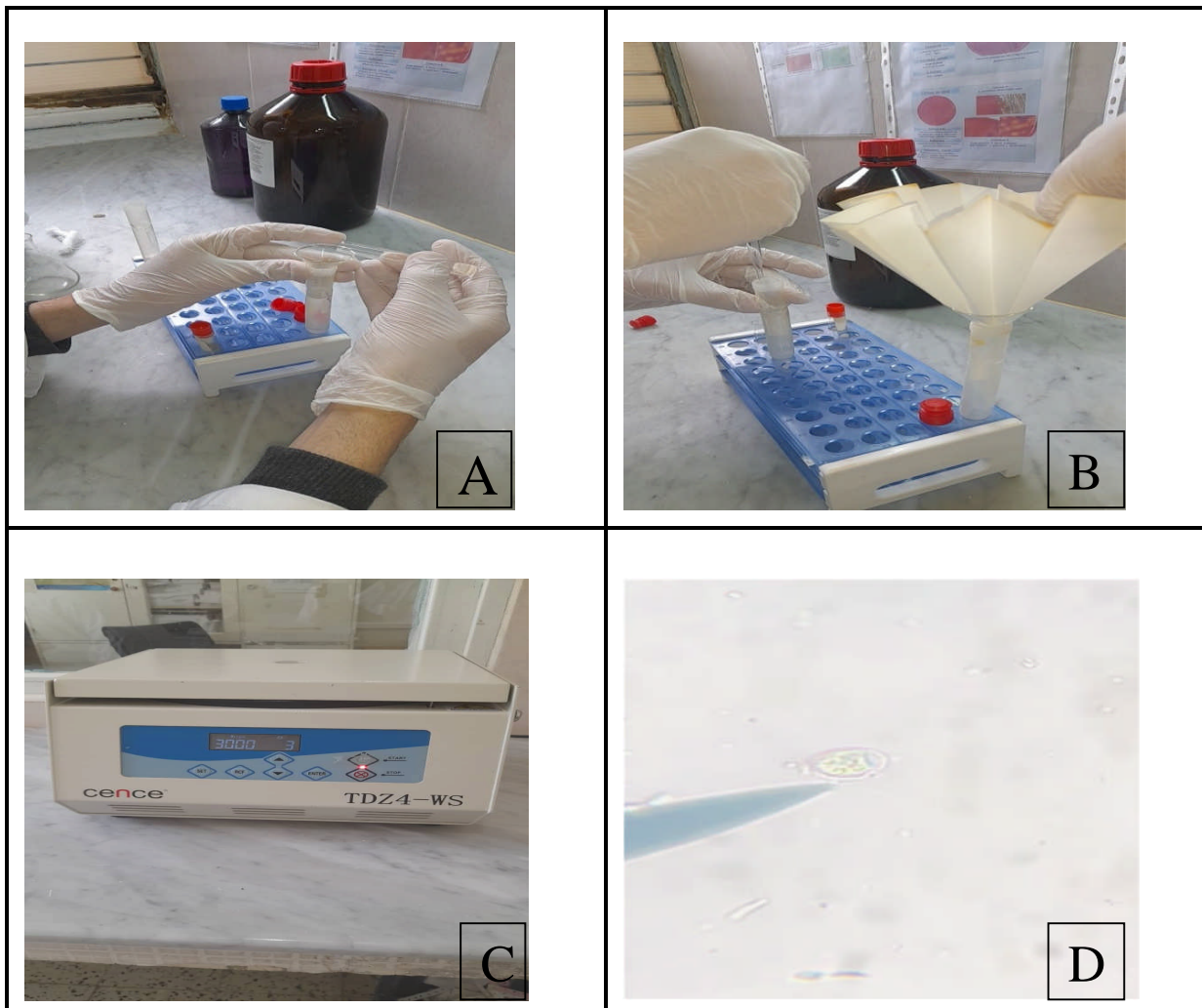


Figure 8: Procédures d'examen direct après concentration et enrichissement Ritchie (Originale, 2023).

A, mélange selle et éther. B, filtrer le mélange. C, centrifugation. D, observation sous microscope optique (Gx40).

**6. Collecte des données**

Les informations sont recueillies à partir des registres de service de parasitologie (registre des examens parasitologique des selles) ; au sein de l'EPH d'Ain El Hammam et au CHU de Tizi-Ouzou ; où les prélèvements ont été enregistrés. Un ensemble de renseignement a été recueillie, ces renseignements enregistrés depuis juillet 2015 à avril 2023, contiennent : l'identité des patients, leurs sexes, leurs âges, date des prélèvements, les services et les résultats des examens macroscopiques et microscopiques des examens parasitologiques des selles.

**7. Analyse de données**

Les données recueillais au niveau des registres des deux hôpitaux ont été saisie sur des fichiers dans le logiciel Excel. Par la suite ces donnés ont été traités sur le même logiciel en se basant sur des critères tel que le sexe, années et des saisons.



# **Résultats ET Discussion**

## 1. Résultats

Les données recueillies des registres médicales des deux laboratoires de CHU Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou et l'EPH Ahmed Ali Amer de Ain El Hammam, ont été classifiées en suivant les paramètres de sexe, les années, les mois et les saisons.

### 1.1. Au niveau du CHU de Tizi Ouzou

Les résultats recueillis à partir des dossiers du CHU de Tizi-Ouzou sur la période juillet 2015 à avril 2023, sont traités comme suit :

#### 1.1.1. Représentation globale de la prévalence de *Giardia intestinalis*

Les résultats globaux de la prévalence de *G.intestinalis* durant la période de juillet 2015 à avril 2023, sont présentés dans la figure 9.

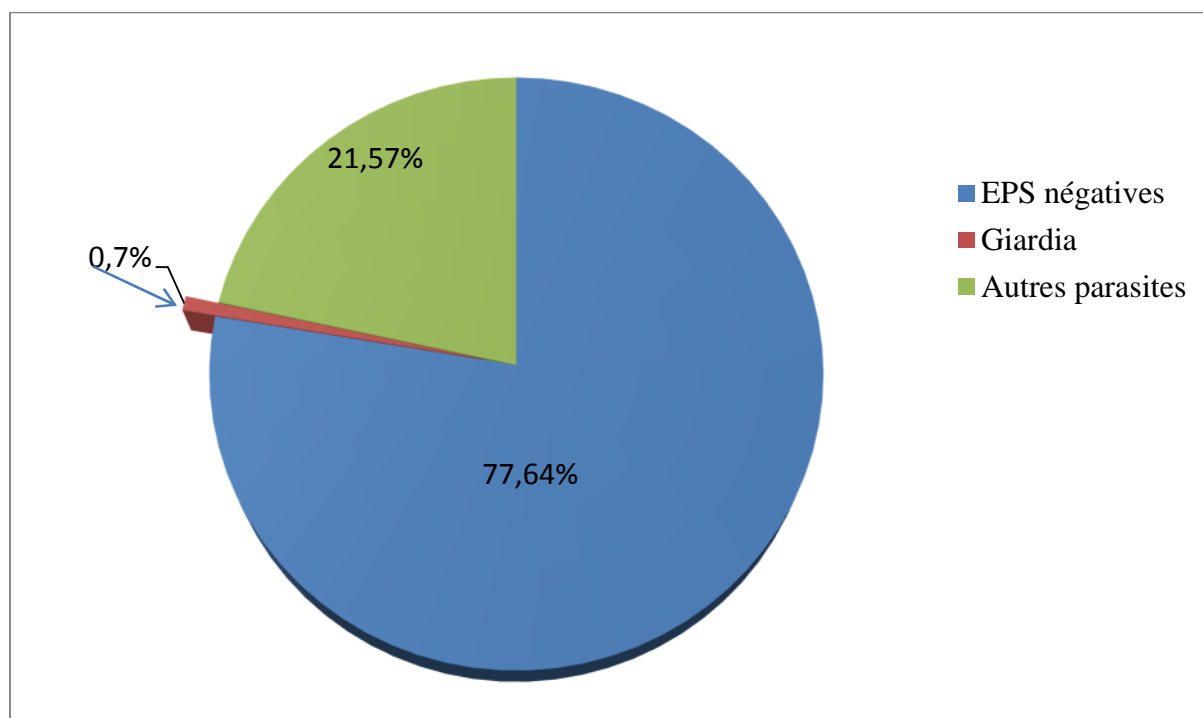


Figure 9: Répartition des patients selon le taux d'infestation au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.

Sur un ensemble de 11476 examens parasitologiques des selles réalisés au niveau de laboratoire d'analyse médicale (unité parasitologie) du CHU de Tizi-Ouzou, 89 examens parasitologiques des selles sont positifs à *Giardia intestinalis* et 2476 autres examens sont positifs pour d'autres agents pathogènes.

### 1.1.2. Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe

La figure 10 présente la répartition des patients parasités en fonction de leur sexe au niveau du CHU de Tizi-Ouzou.

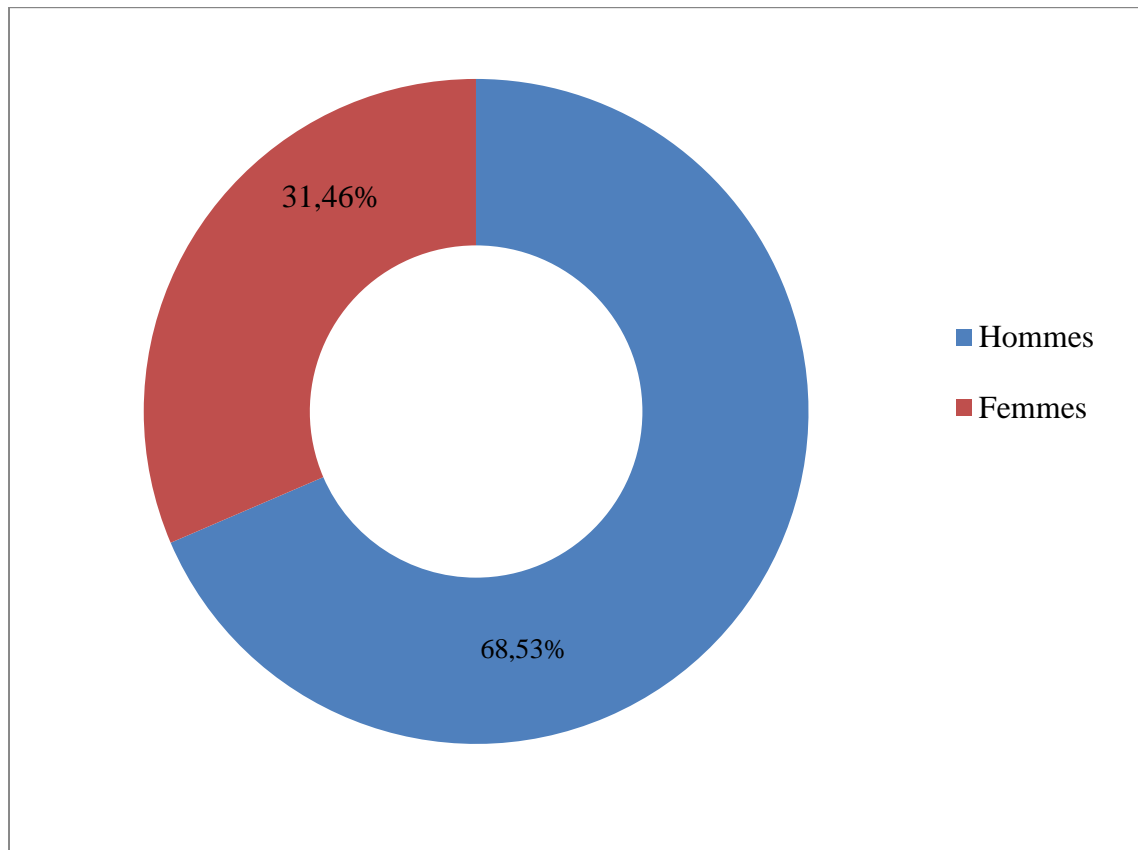


Figure 10: Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.

Les résultats obtenues par notre étude montre que le sexe masculin est majoritairement le plus touchées par le parasite *Giardia intestinalis*, avec un pourcentage de 68,5%, contre 31,4% de femmes.

### 1.1.3. Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023)

La figure 11 représente la répartition annuelle des patients parasités au niveau du CHU de Tizi-Ouzou.

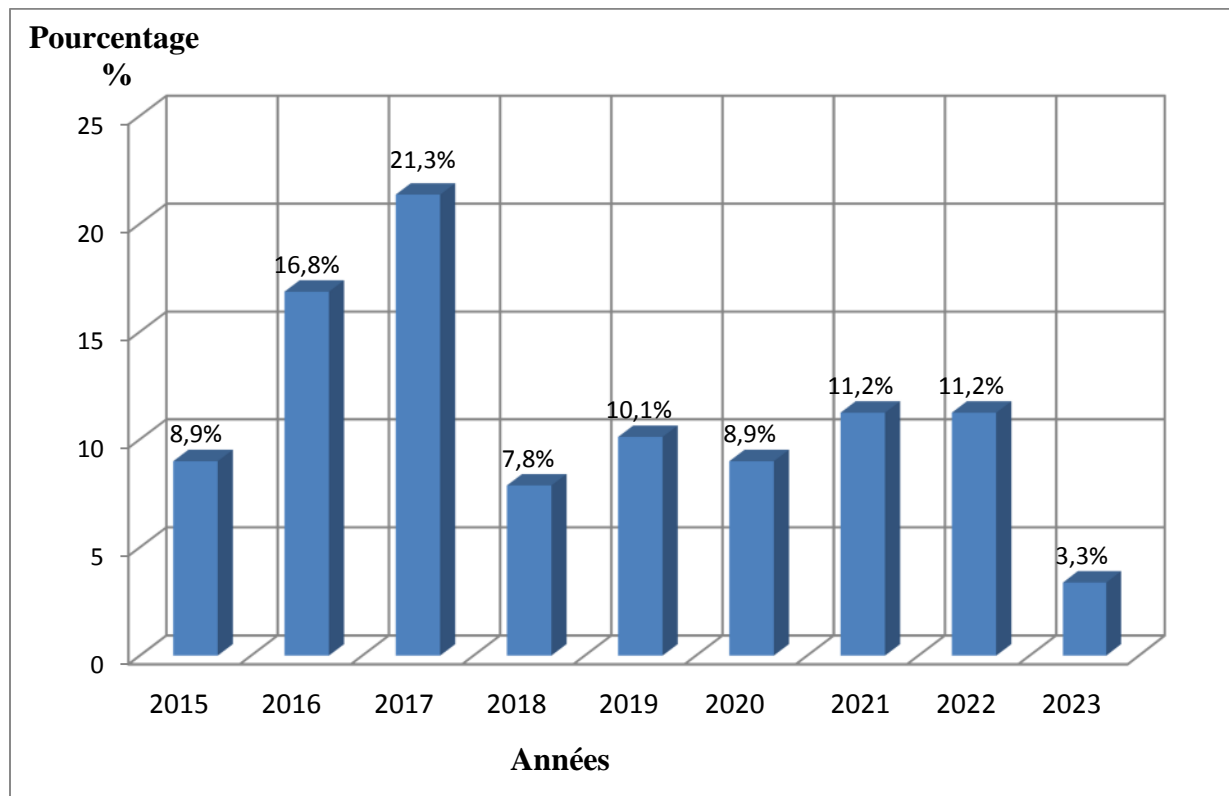


Figure 11: Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023) au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.

Durant la période d'étude allant de 2015 à 2023, l'année la plus touchées par ce parasite est en 2017 avec un pourcentage de 21,3%, suivi de 2016 avec 16,8%. Les autres années le pourcentage varie entre 7 à 11 % à l'exception de début de 2023 où le pourcentage est de 3,3%.

#### 1.1.4. Répartition des patients parasites en fonction des mois

La répartition des patients parasités en fonction des mois au niveau du CHU de Tizi-Ouzou est représentée dans la figure suivante.

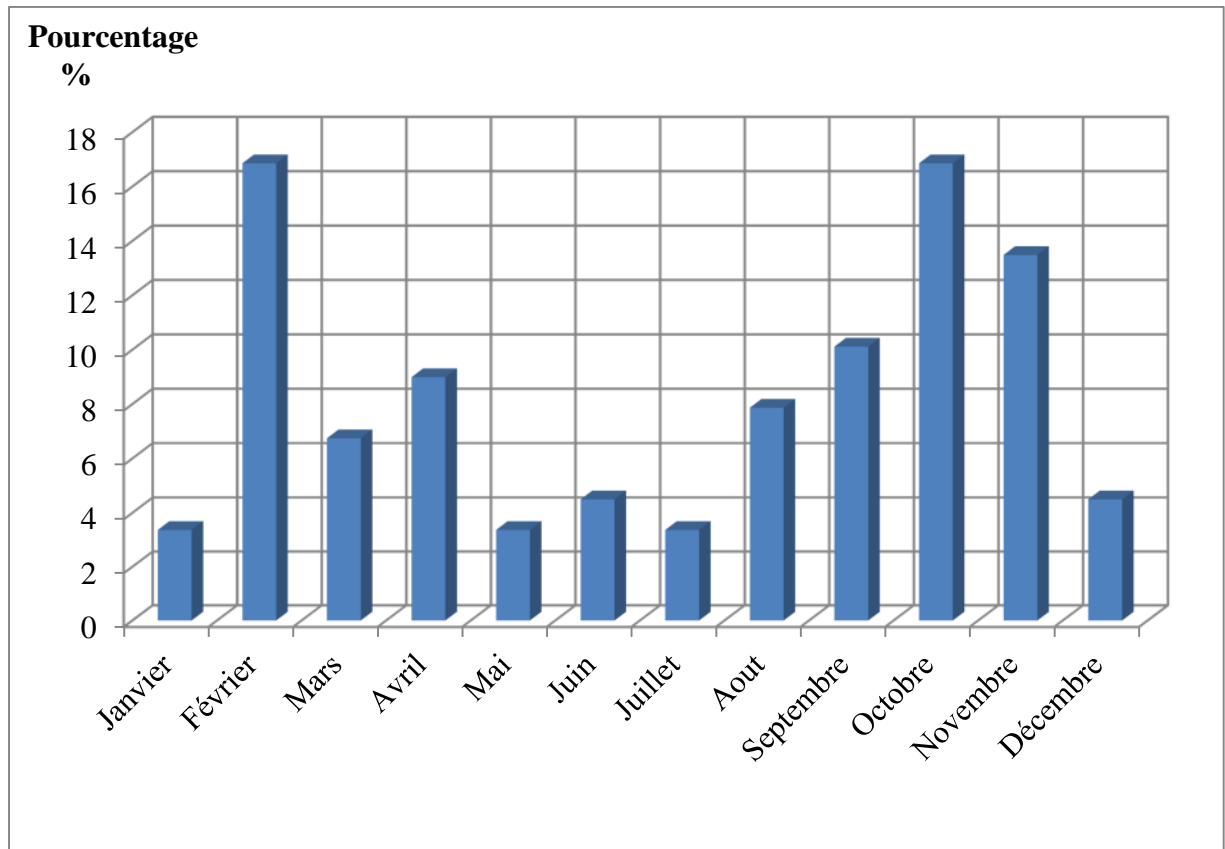


Figure 12: Répartition des patients parasites en fonction des mois au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.

Nous remarquons que le plus grands effectifs a été enregistrée pendant le mois de février et octobre avec 15 personnes infectées, suivi ensuite par le mois de novembre et septembre avec respectivement 12 et 9 personnes atteintes. Le plus bas effectif est pendant les mois de janvier, mai et juillet avec 3 cas.

### 1.1.5. Répartition des patients parasités en fonction des saisons

La figure ci-dessous représente la répartition saisonnière des patients parasités par *Giardia intestinalis* au niveau du CHU de Tizi-Ouzou.

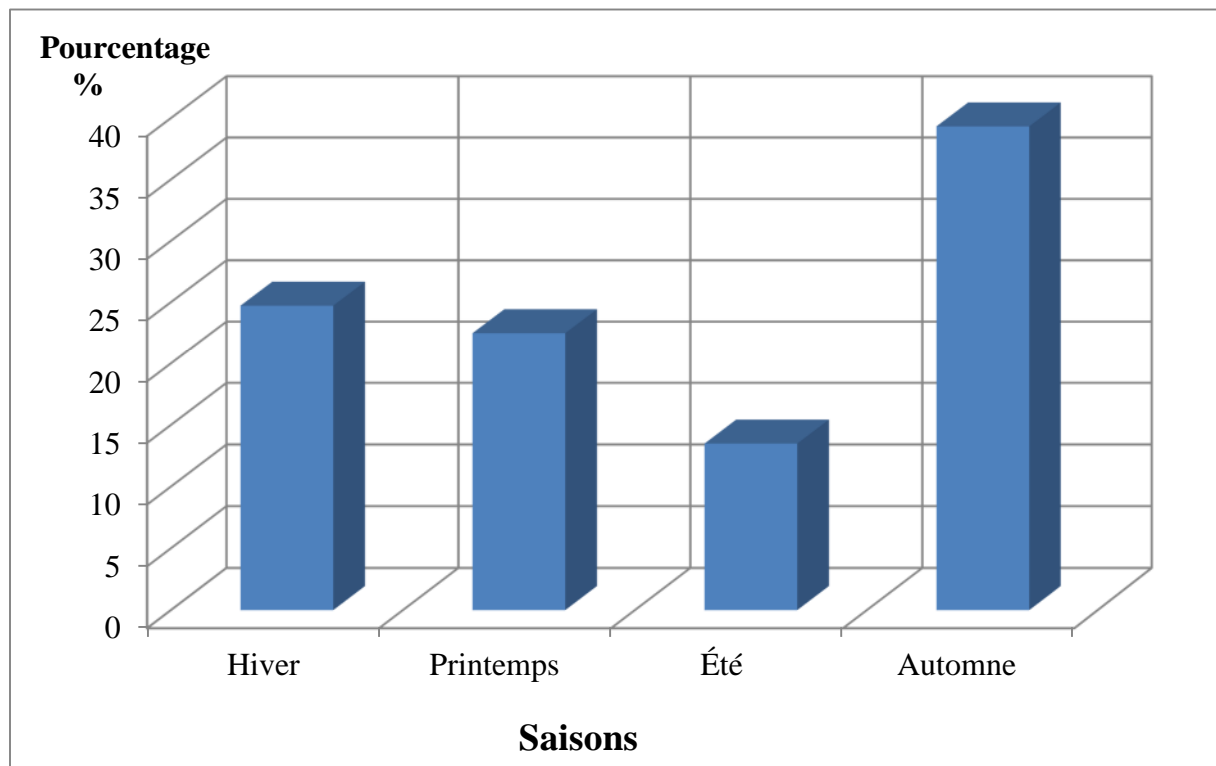


Figure 43: Répartition des patients parasités en fonction des saisons au niveau de CHU de Tizi-Ouzou.

Le plus grand effectif de patients atteint de *Giardia intestinalis* a été enregistré pendant l'automne avec 35 cas, suivi de l'hiver avec 22 cas et le plus bas effectifs a été enregistré pendant l'été avec 12 cas.

## 1.2. Au niveau de l'hôpital d'Ain El Hammam

Les résultats recueillis au niveau de l'hôpital d'Ain El Hammam sur la période juillet 2015 à avril 2023, sont traités comme suit :

### 1.2.1. Prévalence globale de *Giardia intestinalis* au sein de l'hôpital d'Ain El Hammam

La figure 14 représente la répartition globale de *Giardia intestinalis* au sein de l'hôpital d'Ain El Hammam.

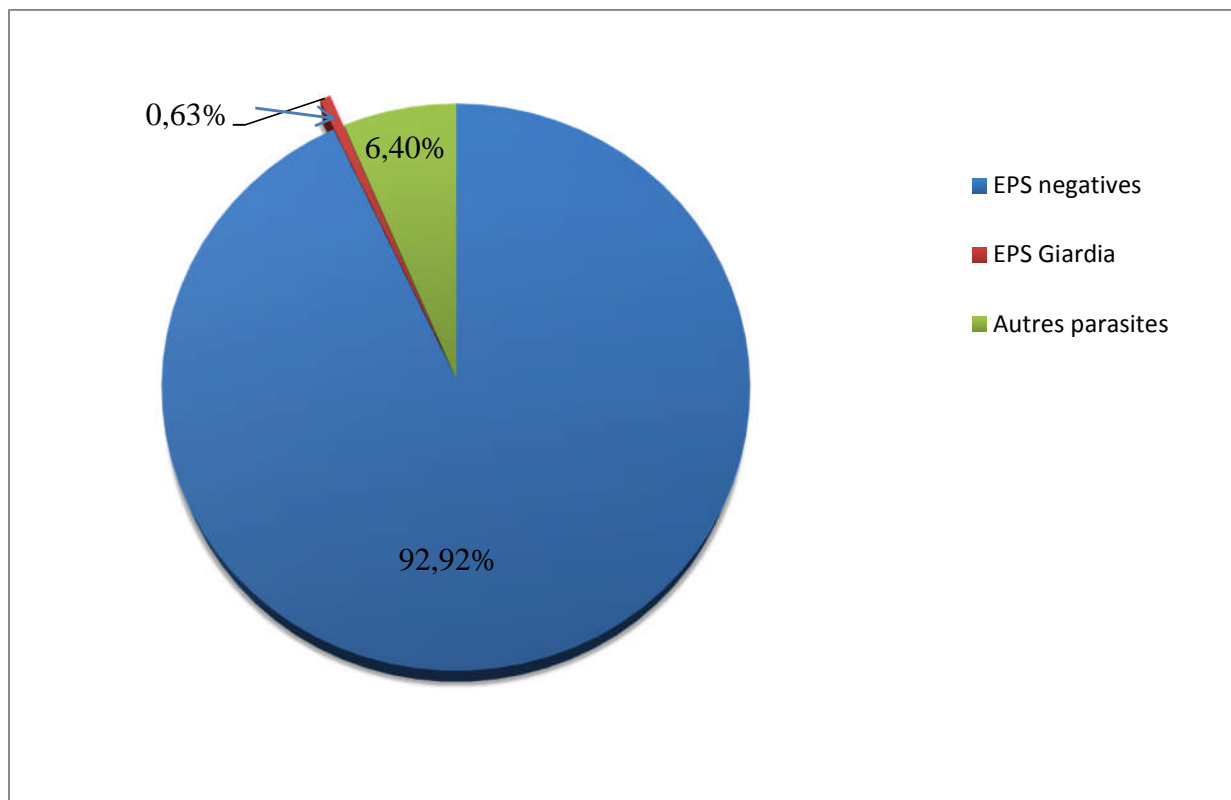


Figure 14 : Répartition des patients selon le taux d'infestation au niveau de l'hôpital Ain El Hammam.

Sur un effectif total de 1568 personnes examinées au sein de l'hôpital de Ain El Hammam, pendant l'étude, 10 personnes ont été testés positifs a *Giardia intestinalis* soit 0,63%, tandis que 101 personnes ont été parasitées par autres parasites (6,4%).

### 1.2.2. Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe

La figure 15 présente la répartition des patients parasités en fonction de leur sexe au niveau de l'hôpital de Ain El Hammam.

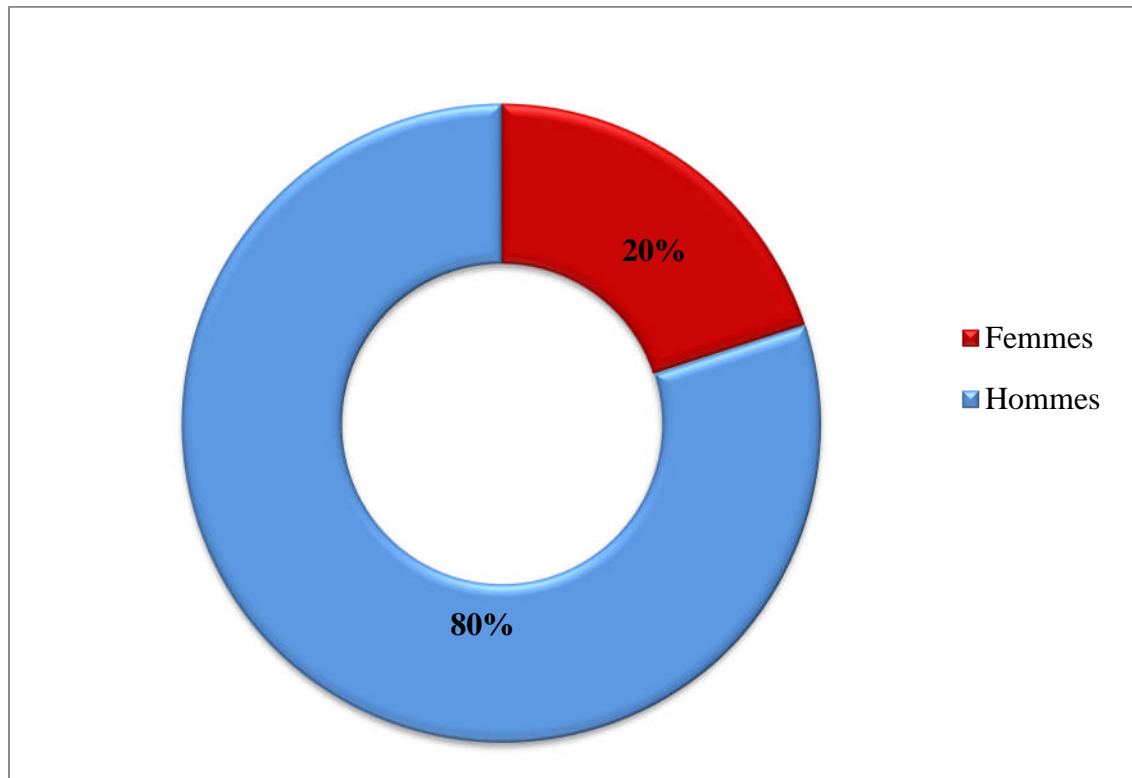


Figure 15: Répartition des patients parasités en fonction de leur sexe à l'hôpital d'Ain El Hammam.

L'étude de la répartition de la giardia selon le sexe a révélé que sur l'ensemble des cas recensés, 2 d'entre eux ont été identifiés chez des femmes, tandis que 8 cas ont été signalés chez des hommes. Ces résultats suggèrent une prévalence plus élevée de la giardia chez les hommes par rapport aux femmes dans cette population étudiée.

### 1.2.3. Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023)

La figure 16 représente la répartition annuelle des patients parasités au niveau de l'hôpital de Ain El Hammam.

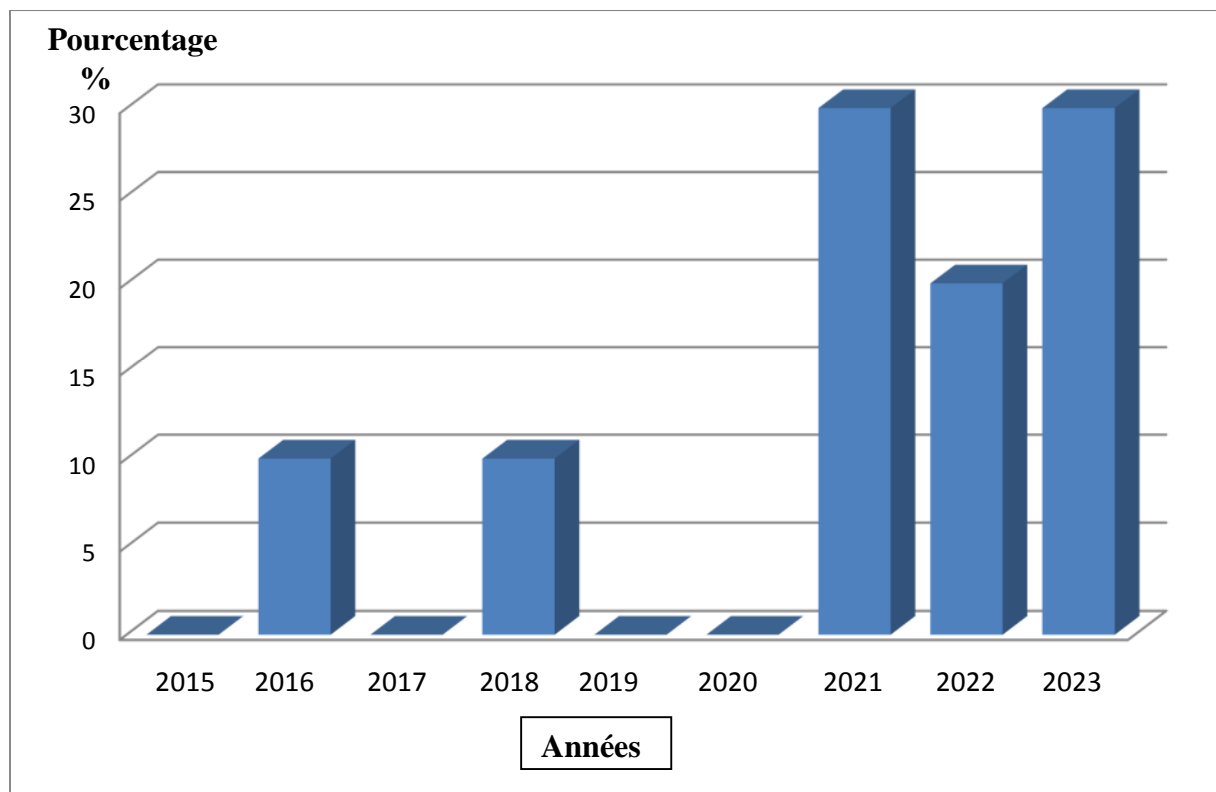


Figure 16: Répartition des patients parasités en fonction des années au cours de la période (2015-2023) à l'hôpital d'Ain El Hammam.

L'analyse de la répartition de giardia au fil des années révèle une tendance fluctuante dans l'incidence de cette maladie. Les données montrent qu'aucun cas de giardia n'a été observé en 2015, 2017, 2019 et 2020. Seul un cas a été signalé en 2016 et 2018. Cependant, une légère augmentation a été observée en 2021 avec 3 cas, suivie de 2 cas en 2022. Les données les plus récentes pour 2023 indiquent également 3 cas de giardia. Ces résultats suggèrent une variabilité annuelle dans l'incidence de la giardia.

#### 1.2.4. Répartition des patients parasites en fonction des mois

La répartition des patients parasites en fonction des mois au niveau de l'hôpital de Ain El Hammam est représentée dans la figure suivante.

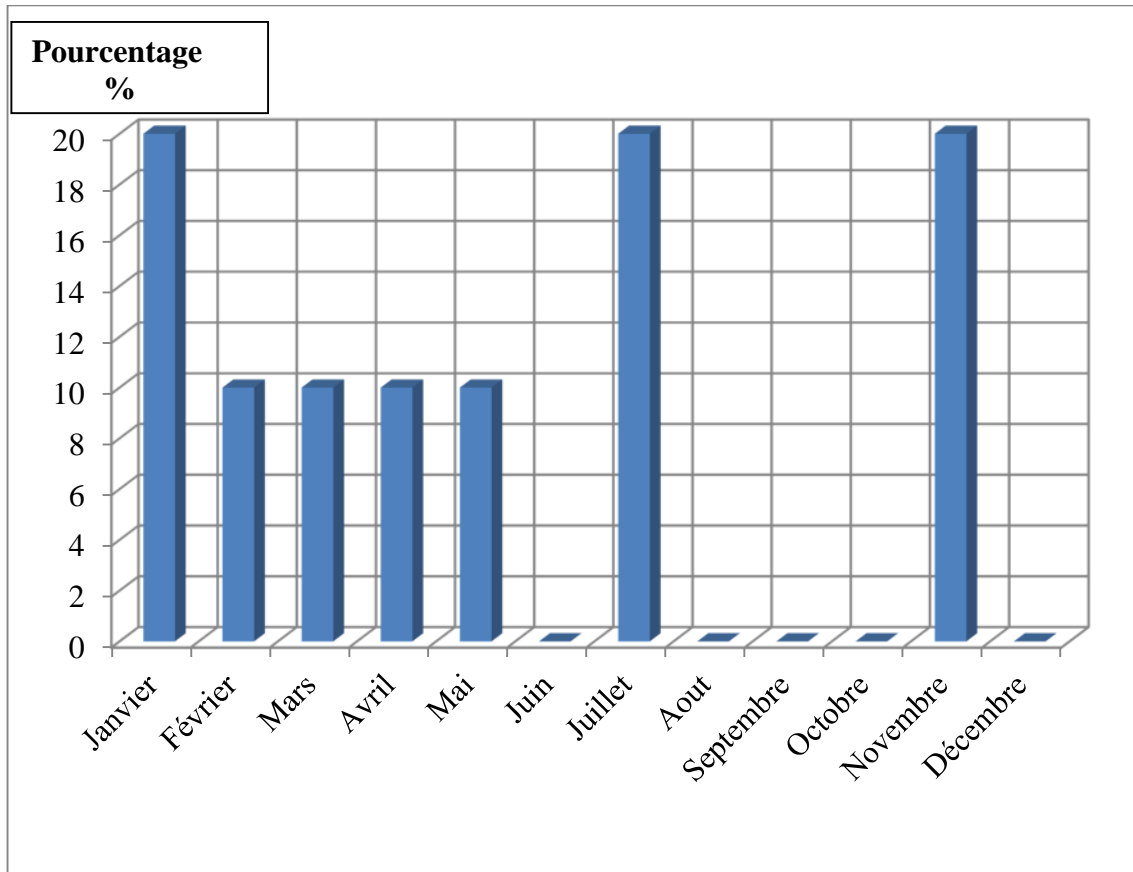


Figure 17: Répartition des patients parasites en fonction des mois a l'hospital Ain El Hammam.

Nous remarquons qu'un nombre de deux cas, a été enregistré pendant les mois de janvier, juillet et novembre suivis ensuite des mois de février, mars, avril et mai avec un cas seulement pour chacun des mois. Nous remarquons aussi qu'aucun cas na été enregistré pendant les mois de juin, aout, septembre et décembre.

### 1.2.5. Répartition des patients parasites en fonction des saisons

La figure ci-dessous représente la répartition saisonnière des patients parasités par *Giardia intestinalis* au niveau de l'EPH Ain El Hammam.

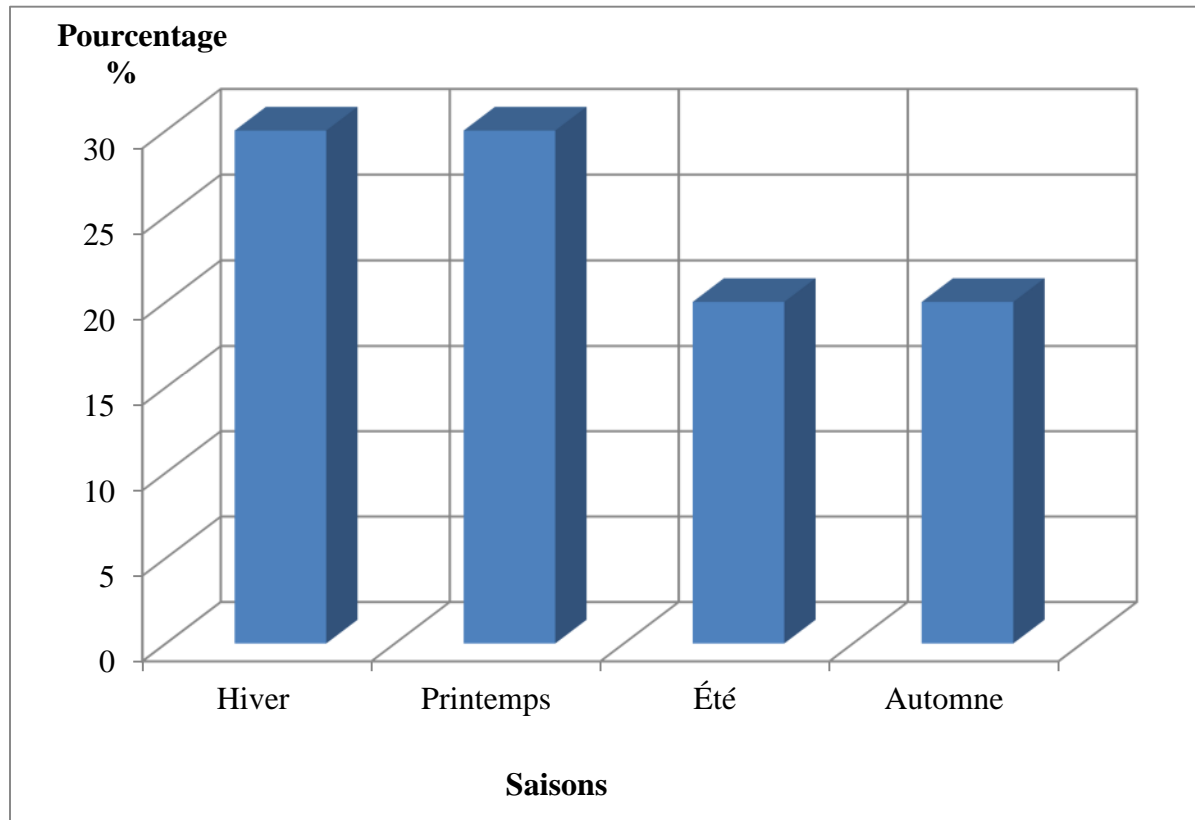


Figure 18: Répartition des patients parasités en fonction des saisons au niveau de l'hôpital Ain El Hammam.

La répartition des cas pendant les saisons est presque similaire avec 3 cas pour l'hiver et le printemps et 2 cas pour l'été et l'automne.

## 2. Discussion

*Giardia intestinalis* est un protozoaire intestinale cosmopolite qui infecte les mammifères comme l'homme, il est actuellement classé parmi les 10 premiers parasites qui menacent la santé humaine, dans la plupart du temps il passe inaperçue et asymptomatique mais dans le cas contraire il apparaît sous forme du syndrome de malnutrition accompagnée d'une diarrhée aqueuse.

Nous avons mené une étude comparative au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou dans deux laboratoires de santé publics, l'un au centre de la wilaya au niveau de CHU Nedir Mohamed de Tizi-Ouzou et l'autre au niveau de la daïra de Ain El Hammam à l'hôpital de Ahmed Ali Amer dit Si Amer Mahmoud où nous avons réalisé les différentes méthodes et techniques importantes pour le diagnostic des différentes formes de *Giardia intestinalis*. Dans notre étude, nous avons recueilli un ensemble de données statistiques concernant le parasite en question pendant une durée allant de Juillet 2015 jusqu'à Avril 2023 ; au niveau des registres médicaux des deux hôpitaux.

Les résultats obtenus ont noté que la prévalence de *Giardia* est de 0,7% au CHU de Tizi-Ouzou et 0,6% au niveau de l'Hôpital de Ain El Hammam, sur un effectif total respectivement de 11476 et 1568 patients. Ces résultats corroborent avec ceux obtenus par Bekhbekh et al (2019) lors d'une étude menée dans la région de Mila. Ces faibles prévalences non inquiétantes peuvent être expliquées par l'amélioration des conditions d'hygiènes sanitaires au sein de la population de notre région.

Des études en Afrique du Sud ont révélé par contre des prévalences élevées par rapport à nos résultats, où dans les deux états Pretoria et Giyani des prévalences de 56% et 44% du *Giardia* ont été enregistrées respectivement (Samie et al, 2020). Du même qu'au centre sud du Mali, une prévalence de 38% de *Giardia* a été enregistrée (Fofana et al, 2019). En Arabie Saoudie, la prévalence de *Giardia* est de 28,4% au sein de la population de la ville de Riad (Al-Tukhi et al, 1996). Une autre enquête au sud de l'Inde a démontré une prévalence de 21,2% de ce parasite (Langbang et al, 2020).

Les prévalences élevées enregistrées au niveau de ces pays résultent ; en premier lieu par l'absence des conditions d'hygiène appropriées dans ces zones majoritairement rurales. De plus, l'eau contaminé qui est considéré comme étant le principal facteur de propagation et de contamination de ce parasite.

Notre étude dévoile que le genre masculin est le plus exposé au parasite, dans les deux hôpitaux ou dans le CHU de Tizi-Ouzou un taux de 68,53% représente le genre masculin et 31,46% du genre féminin, du même qu'au niveau de l'hôpital de AEH ; 80% des cas étaient des hommes et que 20% étaient des femmes. Cela peut être expliqué par le fait que les hommes sont moins respectueux aux conditions d'hygiène ainsi que la nature du travail ou parfois ils se mettent face à des conditions difficiles.

Ces résultats sont similaires à ceux observés à Khost en Afghanistan où 70% d'hommes et 30% de femmes (Shah et *al*, 2023). Du même qu'une autre enquête dans la région de Kurdistan en Iraq, révèle aussi une prédominance du genre masculin avec 64,5% et 34,% pour le genre féminin (Bamarni, 2023).

Concernant la répartition annuelle du parasite nos résultats obtenus montrent qu'un pic de 21,3% a été enregistré en 2017 au niveau CHU de Tizi-Ouzou, contrairement à l'hôpital d'AEH ou pendant la même année aucun cas n'a été signalé en revanche le pic a été enregistré en 2021 et 2023 avec 30% des cas pour chacune des années. Nous avons remarqué qu'il y'a une variabilité de nombre de cas annuelle au sein des deux hôpitaux et même au sein du même hôpital, dans le cas de CHU de Tizi-Ouzou nous avons enregistré des taux d'infestation allant de 7% à 17% dans les années 2015, 2016, 2018, 2019 et 2020 .Ainsi que pour l'hôpital d'AEH et pour les mêmes années précédentes, nous n'avons pas remarqués aucun cas pour les années 2015, 2017, 2019 et 2020 du même qu'un taux d'infestation de 10%, a été enregistré pour les années de 2016 et 2018. Une augmentation de taux d'infestation des deux dernières années (2021, 2022) et le début de 2023 pour les deux hôpitaux . Une augmentation qui implique la mise en place de mesures préventives plus sévère vis à vis de l'hygiène manuelle quotidienne des personnes ainsi que l'hygiène de l'eau et des aliments.

Dans le cas des saisons, on a remarqué une différence entre les deux hôpitaux de la même région, ou dans l'hôpital d'Ain El Hammam le taux d'infestation est presque comparable pendant les quatre saisons avec une légère supériorité pendant l'hiver et le printemps avec un

taux de 30%, qui est suivi par un taux de 20% pour l'été et l'automne. Contrairement, au CHU de Tizi-Ouzou on a observé une prédominance automnale de 39,32% suivi de hiver et le printemps avec un taux respectivement de 24,71 et 22,47. Cette différence saisonnière entre les deux hôpitaux de la même région peut être expliquée par les conditions climatiques caractérisant les deux villes différentes.

Nous notant aussi que pour le cas de l'hôpital AEH le taux d'infestation a été de 20 % pour les mois de janvier, juillet et novembre et se sont les plus élevées, et pour le CHU de Tizi-Ouzou les taux plus élevées étaient pendant le mois d'octobre et février avec 16,85% suivi du mois de novembre et septembre avec respectivement de 13,48 et 10,11 ; chose qui explique la prédominance automnale au CHU de Tizi-Ouzou.

A decorative scroll graphic with the word "Conclusion" written in a large, bold, black font. The scroll is outlined in black and has a small circular detail at the top right corner. The word "Conclusion" is written in a bold, black, sans-serif font, slightly slanted to the right.

**Conclusion**

## Conclusion

Le *G.intestinalis* est un protozoaire flagellé intestinal qui infecte des milliers de personnes partout dans le monde (pays développé, pays en voie de développement) dont la majorité dans les régions rurales ou les conditions d'hygiène individuelle et collective sont absentes. Ce parasite est l'agent causal de la giardiase, une parasitose qui se manifeste généralement par une diarrhée aiguë et un mal absorption et elle est plus dangereuse chez les enfants que les adultes, en raison que ce mal absorption peut engendrer un retard staturo-pondéral.

Nos données issues des services médicales des laboratoires parasitologiques et mycologiques des deux hôpitaux (EPH Ain El Hammam et CHU de Tizi-Ouzou); dans une période qui date de Juillet 2015 jusqu'à Avril 2023; vont dans le sens d'une meilleure description de l'épidémiologie de la parasitose dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

Notre étude comparative des prévalences de giardia entre l'EPH Ain El Hammam et le CHU de Tizi-Ouzou, dévoile un faible taux d'infestation de *G.intestinalis* de 0,6% à 0,7% de cas sont positifs, des résultats qui résultent de l'amélioration des conditions d'hygiène de notre population.

Dans le même concept, le genre masculin est beaucoup plus exposé aux risques de contracter le parasite, que le genre féminin avec un taux de plus de 70% dans les deux hôpitaux.

D'après nos résultats la giardiase se manifeste pendant les quatre saisons de l'année, à des prévalences différentes d'une saison à une autre, avec une prédominance automnale au niveau de CHU de Tizi-Ouzou et des prévalences plus au moins importantes durant le printemps et l'hiver à l'EPH de Ain El Hammam.

Il est à signalé aussi que la prévalence de giardia dans les dernières années (2021.2022.2023) au sein des deux hôpitaux sont en légères augmentation par rapport aux années d'avant (2015.2016.2017.2018.2019 et 2020).

Nos résultats sont plus significatifs et nous permettent de mieux comprendre l'épidémiologie de la giardiase chez la population de la région de Tizi-Ouzou.

Le *Giardia intestinalis* est liés au péril fécal, du coup en pratiquant certaines habitudes quotidiennes a mieux prévenir la maladie. Une bonne hygiène des mains est conseillée se bien laver les mains avant et après être aller aux toilettes, après un contact avec des animaux, avant de préparer et manger une nourriture. Il est à éviter de boire de l'eau de surface non traitées (rivières, ruisseaux, lacs). Éviter les aliments non cuits et lavées à l'eau de robinet non traitée. Dans le cas de voyage vers des pays ou le parasite est endémique, l'ébullition de l'eau de boisson est conseillée.

Les autorités jouent un rôle important dans la diminution du risque de contamination par l'eau potable en agissant par des campagnes de désinfections des sources d'eaux potables principalement par le chlore, ainsi par le vieillissement sur l'entretien et le bon fonctionnement des centres de filtrations d'eaux.

A decorative graphic of a scroll with a horizontal band across the middle. The scroll is unrolled on the left and right sides, with the top and bottom edges curving upwards. The text is centered within the horizontal band.

**Références**

**Bibliographiques**

**Références bibliographiques****A**

**Adam R.D.**, 2001. Biology of *Giardia lamblia*. *Clin. Microbio/. Rev.* 14(3): 447-475.

**Amidou Samie, Nicoline F. Tanih, Itumeleng Seisa, Mapaseka Seheri, Jeffrey Mphahlele , Ali ElBakri.** Prevalence and genetic characterization of *Giardia lamblia* in relation to diarrhea in Limpopo and Gauteng provinces, South Africa ; January 2020.

**B**

**Bekhti Nadjia Loubna mlle, Bouklachi Zina.** mémoire Giardiase humaine a Blida,prevalence,facteurs de risques et moyen de lutte. 2020.

**Belkessa S.** *Giardia intestinalis*: Prévalence et caractérisation moléculaire à partir de populations infantiles et adultes dans deux régions différentes de l'algerie [Rapport]. - [s.l.] : Doctoral dissertation, Université Mouloud MAMMARI Tizi-Ouzou., 2021.

**Belosevic, M., Faubert, GM et MacLean, JD** (1989). Activité disaccharidase dans l'intestin grêle des gerbilles (*Meriones unguiculatus*) lors d'infections primaires et d'épreuve à *Giardia lamblia*. *Gut* , 30 (9), 1213-1219.

**BERTRAND Isabelle.** Détection et génotypage des kystes de *Giardia Lamblia* à partir de matrices environnementales et d'échantillons biologiques. [Rapport]. - [s.l.] : Université Hensi Poincaré Nancy, 2005.

**BEUGNET, F, G BOURDOISEAU, et H DANG.** *Abrégé de Parasitologie des Carnivores Domestiques - Parasitoses digestives*. Vol. 1. Auxon: Kalianxis, 2004.

**BEUGNET, F, J GUILLOT, B POLACK, et R CHERMETTE.** «Enquête sur le parasitisme digestif des chiens et des chats de particuliers de la région parisienne.» *Rev. Méd. Vét.*, 2000b : 443-446.

**Bourée P Lancon A.** La giardiase : une parasitose mal connue mais fréquente. [Livre]. - 2001. - Vol. 15:553.

**BOURDEAU, P.** «Les giardioses des carnivores.» *Rec. Méd. Vét.*, 1993: 393-400.

**BROWN, TJ, et al.** «The viability of *Giardia intestinalis* and *Giardia muris* cysts in seawater.» *Int. J. Env. Health Res.*, 1999: 157-161.

**Buret, A., Gall, DG et Olson, ME** (1990). Effets de la giardiose murine sur la croissance, la morphologie intestinale et l'activité disaccharidase. *Le Journal de parasitologie* , 403-409.

**Buret, A., Gall, DG et Olson, ME** (1991). Croissance, activités des enzymes dans l'intestin grêle et ultrastructure de la bordure microvillositaire chez les gerbilles infectées par *Giardia duodenalis*. *Recherche en parasitologie* , 77 , 109-114.

**Buret, A., Hardin, JA, Olson, ME et Gall, DG** (1992). Physiopathologie de la malabsorption de l'intestin grêle chez les gerbilles infectées par *Giardia lamblia*. *Gastroentérologie* , 103 (2), 506-513.

**Buret, A.** (1994). Pathogénèse-comment *Giardia* cause-t-elle la maladie ?. *Giardia : des molécules à la maladie.* , 293-315.

## C

**Cacciò, S.M.;** Thompson, R.C.A.; McLauchlin, J.; Smith, H.V. Unravelling *Cryptosporidium* and *Giardia* epidemiology. *Trends Parasitol.* 2005, 21, 430–437.

**Cavalier-Smith, T.** (2003). Protist phylogeny and the high-level classification of protozoa. *Europ. J. Protistol.* 39: 338–348.

**CHAURET, Christian, ARMSTRONG, Neil, FISHER, Jason, et al.** Correlating *Cryptosporidium* and *Giardia* with microbial indicators. *Journal American Water Works Association*, 1995, vol. 87, no 11, p. 76-84.

**COMITE D'EXPERTS OMS** Bulletin de l'Organisation mondiale de la Sante, [Article] // Importance des parasitoses intestinales. - 1988. - Organisation mondiale de la Sante. - Vol. 66 (1): 23-34.

## D

**Dang, H., Beugnet, F.** 2000. Pollack. Coproscopie chez les mammifères domestiques. Logiciel coproscopie.

**Dashwa Langbang, Rahul Dhodapkar, Subhash C. Parija.KC Premarajan ;Nonika Rajkumari.** Prevalence of intestinal parasites among rural and urban population in Puducherry, South India - A community-based study . May 2019.

**DEBOUCHAUD Marine.** Prévalence et implication de *Giardia* dans les diarrhées de sevrage du chiot [Rapport].2012 - Thèse de doctorat.

## E

**Embranchement des Protozoaires** (<https://elearn.univ-oran1.dz/pluginfile.php/40689/course/overviewfiles/Emb%20Protozoaires.pdf?forcedownload=1>)

**Erlandsen, S.L., Weissner, S., Ottenwaelter, C.,** 2002. Investigation into the life cycle of *Giardia* using videomicroscopy and field emission SEM. In *Giardia*. The Cosmopolitan Parasite, Edited by B Olson, M Olson P Wallis, 3-14. Oxon CABI Publ. 2002.

## 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.

**Faubert, G. M., & Belosevic, M.** (1990). Animal models for *Giardia duodenalis* type organisms. *Giardiasis.*, 77-90.

**FAUBERT, G.** «Immune response to *Giardia duodenalis*.» *Clin. Microbiol. Reviews*, 2000: 35-54.

**Favennec, L., Magne, D., & Gobert, JG** (1991). Effet cytopathogène de *Giardia intestinalis*, in vitro. *La parasitologie aujourd'hui (éd. personnelle)*, 7 (6), 141.

**Ferguson, A., Gillon, J. et Munro, G.** (1990). Pathologie et pathogenèse des lésions de la muqueuse intestinale dans la giardiase. *Giardiase.* , 155-173.

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

**Fofana HKM, Schwarzkopf M, Doumbia MN, Saye R, Nimmesgern A, Landouré A, Traoré MS, Mertens P, Utzinger J, Sacko M, Becker SL.** Prevalence of *Giardia intestinalis* Infection in Schistosomiasis-Endemic Areas in South-Central Mali. *Trop Med Infect Dis.* 2019 May 23;4(2):86.

**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. *Clinical microbiology reviews*, 14(1), 114-128.

**Gillin, F.D., Reiner, D.S., Gault, M.J., Douglas, H., Das, S., Wunderlich, A., Sauch, J.F.,** 1987. Encystation and expression of cyst antigens by *Giardia lamblia* in vitro. *Science* (80-. ). 235, 1040–1043.

**Gillon, J., Al Thamery, D., & Ferguson, A.** (1982). Features of small intestinal pathology (epithelial cell kinetics, intraepithelial lymphocytes, disaccharidases) in a primary *Giardia muris* infection. *Gut*, 23(6), 498-506.

**GILMOUR, R. A., SMITH, H. V., SMITH, P. G., et al.** The occurrence and viability of *Giardia* spp. cysts in UK waters. *Water science and technology*, 1991, vol. 24, no 2, p. 179-182.

**Guiguen C., Autier, B., Gangneux, J. P., & Chabasse, D.** Coprologie parasitaire: conduite de l'examen et pièges diagnostiques. [Article] // *Revue Francophone des Laboratoires*. 2021(529). - 32-42.

**Gupta, R. K., & Mehta, S.** (1973). Giardiasis in children: a study of pancreatic functions. *Indian Journal of Medical Research*, 61(5), 743-8.

## H

**Hare, DF, Jarroll, EL, & Lindmark, DG** (1989). Giardia lamblia : caractérisation de l'activité protéinase des trophozoïtes. *Parasitologie expérimentale* , 68 (2), 168-175.

**HASHIMOTO, Atsushi, KUNIKANE, Shoichi, et HIRATA, Tsuyoshi.** Prevalence of Cryptosporidium oocysts and Giardia cysts in the drinking water supply in Japan. *Water research*, 2002, vol. 36, no 3, p. 519-526.

**Hernández- Rodríguez, J., Canut-Blasco, 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. *European Journal of Epidemiology*, 12, 291-295.

**HERZOG, S.** (2002, mars 14). Etude épidémiologique de la Giardiose en élevage canin essai de traitement au Fenbendazole. La faculté de médecine de Créteil.

**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.

**Hill, D. R.** (2001). Giardia lamblia. *Principles and Practise of Clinical Parasitology*, 219-241.

**Hillman, A., Ash, A., Elliot, A., Lymbery, A., Perez, C., Thompson, R.C.A.,** 2016. Confirmation of a unique species of *Giardia*, parasitic in the quenda (*Isodon obesulus*). *Int. J. Parasitol. Parasites Wildl.* 5, 110–115.

**Homan, W.L. et Monk, T.G.,** 2001. Human giardiasis : genotype linked differences in clinical symptomatology. *Int. J. Parasitol.* 31, 822-826.

**Hoque, M. E., Hope, V. T., Kjellström, T., Scragg, R., & Lay-Yee, R.** (2002). Risk of giardiasis in Aucklanders: a case control study. *International journal of infectious diseases*, 6(3), 191-197.

**Humbert P., Guichard, A., Bennani, I., & Chiheb, S.** Giardia duodenalis et son implication dans divers dermatoses. [Revue] // In *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*. - 2017, November.. - pp. Vol. 144, No. 11, pp. 676-684.

## I

**ISAAC-RENTON, Judith, MOOREHEAD, William, et ROSS, Andrew.** Longitudinal studies of Giardia contamination in two community drinking water supplies: cyst levels, parasite viability, and health impact. *Applied and Environmental Microbiology*, 1996, vol. 62, no 1, p. 47-54.

**J**

**JAROLL, EL, P MANNING, DG LINDMARK, JR COGGINS, et SL ERLANDSEN.** «Giardia cyst wall-specific carbohydrate : evidence for the presence of galactosamine.» *Molecular and Biochemical Parasitol.*, 1989: 121-132.

**K**

**Katelaris, P., Seow, F., & Ngu, M.** (1991). The effect of *Giardia lamblia* trophozoites on lipolysis in vitro. *Parasitology*, 103(1), 35-39.

**Kfir, R., et al.** "Studies on the prevalence of *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocysts in South African water." *Water Science and Technology* 31.5-6 (1995): 435-438.

**KIRKPATRICK, CE, et JP FARREL.** «Giardiasis.» *Compend. Cont. Ed.*, 1982: 367-378.

**KIRKPATRICK, CE, et JP FARRELL.** «Feline giardiasis : observations on natural and induced infections.» *Am. J. Vet. Res.*, 1984: 2182-2188.

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

**L**

**LeChevallier, Mark W., William D. Norton, and Ramon G. Lee.** "Giardia and *Cryptosporidium* spp. in filtered drinking water supplies." *Applied and environmental Microbiology* 57.9 (1991): 2617-2621.

**LeChevallier, M. W., & Norton, W. D.** (1993). Treatments to address source water concerns: Protozoa. *Safety of Water Disinfection: Balancing Chemical and Microbial Risks.* ILSI Press, Washington, DC, 202, 145-164

**Leib M.S., Zajec A.M.** Giardiasis in dogs and cats. *Veterinary Medicine.* 1999;9:793–802.

**Lindmark, D. G.** (1988). *Giardia lamblia*: localization of hydrolase activities in lysosome-like organelles of trophozoites. *Experimental parasitology*, 65(1), 141-147.

**Lyu, Z., Shao, J., Xue, M., Ye, Q., Chen, B., Qin, Y., Wen, J.,** 2018. A new species of *Giardia* Künstler, 1882 (Sarcomastigophora: Hexamitidae) in hamsters. *Parasit Vectors* 11, 202.

**M**

**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.

**Mintz, E. D., Wragg, M. H., Mshar, P., Cartter, M. L., & Hadler, J. L.** (1993). Foodborne giardiasis in a corporate office setting. *Journal of infectious diseases*, 167(1), 250-253.

**MUKUMBI MWANABUTE** .Etude microbiologique de l'eau consommée par les habitants de Kafubu. 2013. Institut Supérieur des Techniques Médicales de Lubumbashi - Gradué en Techniques Biomédicales 2013.

**M.H. Al-Tukhi, Mohammed Al-Ahdal, John Ackers, Wallace Peters.**Prevalence of Giardia lamblia infection in the city of Riyadh, Saudi Arabia. 1996.

## N

**Nassiba B., & Saïda, H.** Etude épidémiologique de la giardiose humaine au niveau de la région de Mila, corrélation avec les paramètres météorologiques [Livre]. - [s.l.] : Doctoral dissertation, Abdelhafid boussouf university Centre mila., 2019.

## P

**Parenti, D. M.** (1989). Characterization of a thiol proteinase in Giardia lamblia. *Journal of Infectious Diseases*, 160(6), 1076-1080.

**Payment, P., Berte, A., & Fleury, C.** (1997). Sources of variation in isolation rate of Giardia lamblia cysts and their homogeneous distribution in river water entering a water treatment plant. *Canadian journal of microbiology*, 43(7), 687-689.

**PHD Chelsea Marie, MD William A. PHD Petri, Jr** Revue générale des infections intestinales à protozoaires et microsporidies [Article]. - juin 2022 . - University of Virginia School of Medicine.

**Professeur M.Larivière Dr B.Beauvais, Dr F.Derouin,Dr F.Traoré** PARASITOLOGIE MÉDICALE [Livre]. - 5 mai 1998. - Vol. 75-76.

**Professeur Pierre Aubry Docteur Bernard-Alex Gaüzère.** medecine tropicale [En ligne] // Giardiose et syndrome de malabsorption intestinale. - Centre René Labusquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 33076 Bordeaux (France), 06 04 2022.

## R

**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.

**Rendtorff, R. C.** (1954). The experimental transmission of human intestinal protozoan parasites. II. Giardia lamblia cysts given in capsules. *American journal of hygiene*, 59(2), 209-20.

**Roach, P. D., Olson, M. E., Whitley, G., & Wallis, P. M.** (1993). Waterborne Giardia cysts and Cryptosporidium oocysts in the Yukon, Canada. *Applied and Environmental Microbiology*, 59(1), 67-73.

**Rose, J. B., Gerba, C. P., & Jakubowski, W.** (1991). Survey of potable water supplies for Cryptosporidium and Giardia. *Environmental Science & Technology*, 25(8), 1393-1400.

**S**

**Shameeran Bamarni.** Prevalence of Entamoeba histolytica Giardia lamblia in children in Duhok Province, Kurdistan region, Iraq. 2023.

**Smith, H. V., Robertson, L. J., Gilmour, R. A., Morris, G. P., Girdwood, R. W. A., & Smith, P. G.** (1993). The occurrence and viability of Giardia cysts in Scottish raw and final waters. *Water and Environment Journal*, 7(6), 632-635.

**Smith H.V., Paget T., 2007** - Giardia. In Simjee S., Foodborne diseases. Humana Press Inc, New Jersey, 540 p.

**T**

**Tahir Shah Nekmal, Rauf Jan.** Prevalence of Giardia Lamblia in Stool Samples of Diarrhea Patients in Khost, Afghanistan, May 2023.

**THOMPSON P. C.** Giardiasis : concepts modernes en matière de contrôle et de prise en charge. [Revue] // Annales Nestlé (Ed. française).. - 2008. - 1. - pp. vol. 66, no 1, p, 23-29.

**Traub, R. J., Monis, P. T., Robertson, I., Irwin, P., Mencke, N., & Thompson, R. C. A.** (2004). Epidemiological and molecular evidence supports the zoonotic transmission of Giardia among humans and dogs living in the same community. *Parasitology*, 128(3), 253-262.

**V**

**Vesj.** (1999). The management of Giardiasis. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 13(7), 843-850.

**W**

**Wallis, P. M., Erlandsen, S. L., Isaac-Renton, J. L., Olson, M. E., Robertson, W. J., & Van Keulen, H.** (1996). Prevalence of Giardia cysts and Cryptosporidium oocysts and characterization of Giardia spp. isolated from drinking water in Canada. *Applied and Environmental Microbiology*, 62(8), 2789-2797.

## **Webliographie**

1. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/infection-giardia/prevention.html>
2. <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-anatomie-et-examens/2600828-examen-parasitologique-des-selles-comment-faire/>
3. <https://www.health.gov.on.ca/fr/public/publications/disease/giardiasis.aspx>

## Résumé

Dans le but de rapprochement de l'épidémiologie et des prévalences de la giardiase au sein de la wilaya de Tizi-Ouzou, nous avons collectés des données qui date de 2015 à 2023 au sein de CHU de Tizi-Ouzou et l'EPH de Ain El Hammam dans le but d'une étude rétrospective comparative et approfondit, nos résultats montrent que sur 11476 examens parasitologiques des selles uniquement 89 testés positifs pour la giardiase, au CHU de Tizi-Ouzou et à l'EPH d'AEH, 10 cas de giardia ont été retrouvés durant la même période, soit des incidences respectivement de 0,7% et 0,6%.

Parmi les patients positifs, la majorité ont été du genre masculin dans les deux hôpitaux. Durant les dernières années 2021,2022 et 2023 les taux d'infestation sont plus élevés que les années d'avant. Ainsi que nous avons remarqué que le *Giardia intestinalis* est présent durant toutes les quatre saisons mais avec une prédominance automnale au CHU de Tizi-Ouzou, et avec une codominance printanière et hivernale à l'EPH d'AEH.

Ces faibles taux d'infestation comparant avec d'autre pays a voir même d'autres régions d'Algérie, indiquent certes l'amélioration des conditions sanitaires dans notre région.

**Mots clés : giardiase, *Giardia intestinalis*, prévalences, EPH d'AEH, CHU de Tizi-Ouzou, examens parasitologiques des selles, patients.**

## Abstract

In order to reconcile the epidemiology and prevalence of giardiasis within the wilaya of Tizi-Ouzou, we collected data dating from 2015 to 2023, within the CHU of Tizi-Ouzou and the EPH of Ain El Hammam, for the purpose of a comparative and in-depth retrospective study; our results shows that out of 11,476 stool parasitological examinations, only 89 tested positive for giardiasis, at the Tizi-Ouzou University Hospital. And at the EPH of AEH, 10 cases of giardia were found during the same period, incidences of 0.7% and 0.6% respectively.

Among the positive patients, the majority were male in both hospitals. During the last years 2021, 2022 and 2023 the infestation rates are higher than the years before. Also our results shows that *Giardia intestinalis* is present during all four seasons but with an autumnal predominance at the CHU of Tizi-Ouzou, and with a spring and winter codominance at the EPH of AEH.

These low infestation rates comparing with other countries or even other regions of Algeria, certainly indicate the improvement of sanitary conditions in our region.

**Keywords :** giardiasis, *Giardia intestinalis*, incidences, EPH of AEH ,CHU of Tizi-Ouzou, stool parasitological examinations, patients.