

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
***Ministère de l'enseignement supérieur et de la***  
***Recherche Scientifique***

***Université Sâad Dahleb de BLIDA***

***Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie***  
**Laboratoire de Biotechnologies Appliquées à la Santé**

***Département de Biologie des Populations et Organismes***

***Filière : Biologie***

***Spécialité : Parasitologie***

**Mémoire de Master**

**Sous le thème :**

**Les parasitoses digestives : cas de la**  
**Cryptosporidiose chez les sujets**  
**immunodéprimés au sein de**  
**l'Etablissement Hospitalier Spécialisé en**  
**Transplantation d'Organe et Tissus**  
**(EHS TOT), Blida. 2019**

**Présenté par**

**BENAOUDA Sara et LOUKKAD Emen**

**Et soutenu publiquement le 10 juillet 2019**

**Devant le jury composé de :**

- |                |                                      |               |
|----------------|--------------------------------------|---------------|
| • ZIAM, H      | Maître de Conférences A/ USD Blida-1 | Président     |
| • LEULMI, H.   | Maître Assistant B / USD Blida-1     | Examineur     |
| • DJELLOULI, N | Maître de Conférences B/ USD Blida-1 | Promotrice    |
| • AMRANI, F    | Assistante, EHS-TOT, Blida           | Co-promotrice |

***Année universitaire 2018/ 2019***



# Remerciement

*Nous tenons à saisir cette occasion et adresser nos profonds remerciements et nos profondes reconnaissances à :*

**Notre encadrant de mémoire de fin d'étude, Docteur Djellouli. N :**

*Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous confier ce travail. Nous tenons à vous remercier pour vos précieux conseils, vos aides, votre patience et votre soutien. Nous sommes très touchés par vos qualités professionnelles et humaines qui nous a servis d'exemple tout au long de notre recherche. Nous voudrions également vous témoigner notre gratitude pour qui nous a été utile afin de mener notre travail à bon port. Veuillez trouver ici, Docteur, l'expression de notre profonde gratitude.*

**Notre Co-encadreur de mémoire, Docteur Amrani. F : Assistante en parasitologie-mycologie médicales, EHS TOT Blida.**

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements pour votre aide disponibilité et votre soutien.*

*Veuillez trouver ici, l'expression de notre profond respect.*

*Nous remercions également Dr Ouanas chef de service de laboratoire, EHS TOT Blida pour les moyens que nous a disposé pour la réalisation de notre travail.*

**A notre président de jury Docteur ZIAM, H**

*Vous avez accepté très spontanément de faire partie de notre jury. Nous apprécions vos qualités professionnelles et humaines.*

*Veuillez trouver ici, Docteur, l'expression de notre profond respect.*

**A notre Examineur de jury Docteur LEULMI, H.**

*Vous nous avez fait l'honneur de faire partie de notre jury. Nous avons pu apprécier l'étendue de vos connaissances et vos grandes qualités humaines. Veuillez accepter, nos sincères remerciements et notre profond respect.*

**Au personnel du Laboratoire de parasitologie-mycologie médicales EHS TOT Blida : Kara Rym, Boumechida Lilia, secrétaire de chef service.**

*Pour toute l'aide qu'ils nous ont apporté lors de la réalisation de ce travail. Sincère gratitude.*

# *Dédicaces*

Je dédie ce mémoire

## ***A mes très chers parents;***

*Aucun mot ne saurait exprimer ma profonde gratitude et ma sincère reconnaissance envers les deux personnes les plus chères à mon cœur ! Si mes expressions pourraient avoir quelque pouvoir, j'en serais profondément heureuse. Je vous dois ce que je suis. Vos prières et vos sacrifices m'ont comblé tout au long de mon existence. Que ce mémoire soit au niveau de vos attentes, présente pour vous l'estime et le respect que je voue, et qu'elle soit le témoignage de la fierté et l'estime que je ressens. Puisse dieu tout puissant vous procurer santé, bonheur et prospérité.*

## ***A m'adorable sœur Anissa ;***

*En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Quoi que je fasse, je ne pourrais jamais vous récompenser pour les grands sacrifices que vous avez faits et continuez de faire pour moi.*

## ***A mes chers frères Ilyes et Yacine ;***

*Pour toute l'ambiance dont vous m'avez entouré, pour toute la spontanéité et vos élan chaleureux, Je vous dédie ce travail. Puisse Dieu le tout puissant exhausser tous vos vœux.*

## ***A mes chères Sara et chérifa ;***

*Vous avez été à moi plus que des amis ! Je ne trouve pas d'expression de témoignage Pour ma gratitude et les sentiments de fraternité que je vous porte. Je te donne ce travail  
En témoignage de notre amitié qui, je l'espère, durera toute une vie.*

## ***A mes chers collègues ;***

*Tous les étudiants de la Biologie et surtout ma promotion 2018/2019.  
A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.*

# *Dédicaces*

Je dédie ce mémoire

## *A mes très chers parents;*

*Aucun mot ne saurait exprimer ma profonde gratitude et ma sincère reconnaissance envers les deux personnes les plus chères à mon cœur ! Si mes expressions pourraient avoir quelque pouvoir, j'en serais profondément heureuse. Je vous dois ce que je suis. Vos prières et vos sacrifices m'ont comblés tout au long de mon existence. Que ce mémoire soit au niveau de vos attentes, présente pour vous l'estime et le respect que je voue, et qu'elle soit le témoignage de la fierté et l'estime que je ressens. Puisse dieu tout puissant vous procurer santé, bonheur et prospérité.*

## *A m'adorable sœur Soraya ;*

*En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Quoi que je fasse, je ne pourrais jamais vous récompenser pour les grands sacrifices que vous avez faits et continuez de faire pour moi.*

## *A mon fiancé Mahrez ;*

*Qui m'a toujours encouragé et qui a été compréhensif et patient.*

## *A ma chère amie Sabrina ;*

*Tu as été pour moi plus qu'une amie! Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je te porte. Je te dédie ce travail en témoignage de notre amitié que j'espère durera toute la vie.*

## *A mes chers collègues ;*

*Tous les étudiants de la Biologie et surtout ma promotion 2018/2019.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.*

**SARA**

## Résumé

Le but de notre étude est d'évaluer la prévalence des parasitoses digestives dans la région d'étude de Blida et aussi des autres wilayas pour les patients de consultation, et tout spécialement la prévalence de la Cryptosporidiose, Notre stage qui a été réalisé au sein de l'ESH TOT Blida

La population qui a servi à établir cette étude est variée de l'immunocompétentes immunodéprimées et des enfants, nous avons procédé à la recherche des parasites par examen direct à l'état frais et les techniques de concentration la technique de flottation et de Ritchie ainsi que les techniques de coloration, coloration au Lugol et la coloration de Ziehl Neelson modifiée,

Nos résultats ont montré une prévalence globale des parasitoses digestives de 24,39 % avec une nette prédominance du *Blastocystis sp*, sur un total de 9 parasites isolés dans une population de 246 patients, sur une période d'étude de 3 mois. Le taux de positivité pour la Cryptosporidiose a été de 0,52 %, les enfants de moins de 5 ans immunocompétents sont la population la plus à risque de développer la Cryptosporidiose

**Mot-clés :** Cryptosporidiose ; Parasitoses digestives ; Prévalence ; Immunocompétentes ; Immunodéprimées, EHS TOT Blida, Ziehl Neelson.

## Abstract

The purpose of our study is to assess the prevalence of digestive parasitosis in the study area of Blida and also other wilayas for consultation patients, especially the prevalence of Cryptosporidiosis, Our course which was carried out within the ESH TOT Blida

The population that was used to establish this study was varied immunocompetent immunocompetent and children, we proceeded to search for parasites by direct examination in the fresh state and concentration techniques flotation technique and Ritchie as well as staining techniques, Lugol staining and modified Ziehl Neelson staining,

Our results showed an overall prevalence of digestive parasitosis of 24, 39 % with a clear predominance of *Blastocystis sp*, out of a total of 9 isolated parasites in a population of 246 patients, over a 3-month study period. Positivity rate for Cryptosporidiosis was 0, 52 %. Children immunocompetent fewer than 5 years are the population most at risk to develop Cryptosporidiosis. Our results are in perfect agreement with previous studies.

**Keywords:** Cryptosporidiosis; Digestive parasitosis; Prevalence; limited immunocompetence; EHS TOT Blida, Ziehl Neelson.

## الملخص

الهدف من دراستنا هو تقييم مدى إنتشار الطفيليات المعوية في منطقة البلدية و كذلك ولايات أخرى من خلال مجي المرضى من أجل الفحوصات ، خاصة إنتشار الكريبتوسبورديوم ، و كذلك وضع قائمة لعوامل الخطر المرتبطة بهذه الأمراض الطفيلية و جمع البيانات البائية . و كل هذا في المؤسسة الإستشفائية المتخصصة في زراعة الاعضاء و الأنسجة EHS TOT بالبلدية .

و قد أجرينا دراستنا على فئات مختلفة؛ أطفال ، أصحاب الكفاءة المناعية و المصابين بنقص المناعة . حيث بحثنا عن الطفيليات عن طريق الفحص المباشر و تقنيات التركيز: تقنية التعويم ، تقنية ريتشي . و كذلك عن طريق تقنيات التلوين : التلوين باللوغول أو تلوين زييل نيلسون المعدل .

إذ أظهرت نتائجنا إنتشار الأمراض الطفيلية بنسبة 24,39 % مع إنتشار المتبرعمة الكيسية في الغالب من بين 9 طفيليات معزولة من 246 مريض على مدى فترة دراسة مدتها 3 أشهر .

إذ أنّ إيجابية مرض الكريبتوسبورديوس كانت نسبتها 0,52 % ، من أكثر الفئات المعرضة لخطر الإصابة بهذا الأخير هم الأطفال الذين تقل أعمارهم عن 5 سنوات . نتائجنا في إتفاق تام مع الدراسات السابقة .

**الكلمات المفتاحية** الكريبتوسبورديوم ، الطفيليات المعوية ، معامل إنتشار ، الكفاءة المناعية ، نقص المناعة

EHS TOT بالبلدية, زييل نيلسون .

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>Chapitre I :</b>	
I-Généralités sur les parasites intestinaux	3
I.1. Groupes des protozoaires	3
I.1.1. Classe des Rhizopodes	3
I.1.2. Classe des Flagellés	4
I.1.3. Classe des sporozoaires	4
I.1.4. Classe des ciliés	4
I.2. Groupe des métazoaires	4
I.2.1. Embranchement des Nématelminthes	5
I.2.1.1. Les nématodes ovipares	5
I.2.1.2. Les nématodes vivipares	5
I.2.2. Embranchement des Plathelminthes	5
I.2.2.1. Classe des Trématodes	5
I.2.2.1. Classe des Cestodes	6
I.5. Prophylaxie des parasites intestinaux	6
<b>Chapitre II :</b>	
II-La Cryptosporidiose	7
II.1. Modes de transmission	8
II.1. 2. Consommation d'eau souillée et bains en eaux contaminées	8
II.1. 3. Transmission alimentaire	8
II.1.4. Transmission interhumaine	8
II.1.5. Transmission zoonotique	9
II.1.6. Autres modalités de contamination	9
II.2. Caractères biologiques des oocystes favorisant la transmission	9
II.3. Manifestations selon le statut immunitaire du sujet	10
II.3.1. Chez les sujets immunocompétents	10
II. 3.2. Les patients immunodéprimés	11
II.4. Le cycle biologique	11
II.5. Diagnostic biologique	14
II.5.1. Le prélèvement	14

II.5.2. Diagnostic par microscopie	14
II.5.3. Le diagnostic moléculaire	17
II.6. Traitement	17
II.6. 1.. Traitement curatif	17
II.6.2. Traitement symptomatique	18
II.7. Prophylaxie	18
<b>Chapitre III</b>	
III-L 'immunité	20
III.1. Introduction	20
III.2. Les déficits immunitaires	21
III.3. La réponse immunitaire aux infections parasitaires	22
III.3.1. Les protozoaires	22
III.3.2. Les métazoaires	22
<b>Chapitre IV</b>	23
IV-Partie expérimentale	23
IV.1. Lieu et durée du stage	23
IV. 2. Population étudiée	23
IV. 3. Le service	23
IV. 4. Echantillonnage	23
IV. 5. Prélèvements et matériels biologiques	25
IV.6. Matériels et Méthodes	26
IV.7. Les méthodes et analyse de laboratoire	28
IV.7. 1.Examen macroscopique	28
IV. 7. 2. Examen microscopique (directe)	30
IV.7.3. Techniques de concentration	31
IV.7. 4. Technique de coloration	33
IV. 8. Résultats	35
IV.8.2.Disscution	53
Conclusion générale	61

## LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
<b>1</b>	-Les différentes espèces de <i>Cryptosporidium</i> et leurs hôtes.	<b>7</b>
<b>2</b>	-IPS de positivité global (Protozoaire / Métazoaire).	<b>36</b>
<b>3</b>	- Prévalence des embranchements dans l'échantillon globale	<b>37</b>
<b>4</b>	- Pourcentage pour chaque classe dans notre échantillon des selles positif.	<b>38</b>
<b>5</b>	- Taux de positivité dans l'échantillon globale pour l' <i>E.vermicularis</i>	<b>38</b>
<b>6</b>	- Pourcentage des espèces trouvées dans notre échantillon global des selles.	<b>39</b>
<b>7</b>	-Taux de polyparasitisme dans notre échantillon positive.	<b>40</b>
<b>8</b>	- Taux de monoparasité, biparasité et triparasité dans notre échantillon positive.	<b>41</b>
<b>9</b>	- Pourcentage des espèces associées retrouvées sur 60 cas positif.	<b>42</b>
<b>10</b>	- IPS des patients parasités selon le sexe dans notre échantillon global	<b>43</b>
<b>11</b>	- Taux de positivité selon le sexe chez les patients parasité dans l'échantillon globale.	<b>43</b>
<b>12</b>	- prévalence des patients parasités selon les tranches d'âge dans l'échantillon global.	<b>44</b>
<b>13</b>	-IPS chez les immunodéprimés et les immunocompétents dans le total de l'échantillon des selles.	<b>45</b>
<b>14</b>	- Pourcentage des cas positif selon le statut immunitaire dans l'échantillon positif (51)	<b>46</b>
<b>15</b>	- Pourcentage des cas positifs selon les espèces et selon le statut immunitaire.	<b>47</b>
<b>16</b>	- pourcentage des cas positif chez les immunocompétents dans l'échantillon des selles.	<b>48</b>
<b>17</b>	- Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les enfants immunocompétents dans l'échantillon positif de scotch test.	<b>48</b>
<b>18</b>	- Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunocompétent dans l'échantillon des selles	<b>49</b>
<b>19</b>	- Pourcentage des cas positif selon l'espèce chez les patients immunocompétent.	<b>50</b>
<b>20</b>	- Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les patients immunodéprimés.	<b>51</b>
<b>21</b>	- Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunodéprimés dans l'échantillon des selles	<b>51</b>
<b>22</b>	- Pourcentage des cas positive selon l'espèce chez les patients immunodéprimés.	<b>52</b>
<b>23</b>	- Tableau récapitulatif des résultats antérieurs concernant les classes et les espèces comparés au nôtre	<b>56</b>
<b>24</b>	-Tableau récapitulatif des résultats antérieurs concernant la cryptosporidie comparés au nôtre	<b>60</b>

## LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	-Cycle de développement de <i>Cryptosporidium</i> .	13
2	-Les oocystes de cryptosporidies apparaissent en rouge sur fond bleu- vert, grossissement 400.	15
3	- Le matériel du laboratoire utilisé pour le diagnostic des parasitoses intestinales.	27
4	- Les réactifs utilisés au laboratoire pour la copro-parasitologie des selles.	28
5	-Les étapes de la préparation d'une lame pour un examen directe.	30
6	- Technique de Willis.	31
7	- Tube conique après la centrifugation.	32
8	- Les étapes de la coloration de Ziehl Neelsen modifiée.	34
9	- IPS de positivité dans l'échantillon global ( Protozoaire /Métazoaire )	36
10	- Prévalence des embranchements dans l'échantillon globale	37
11	- Pourcentage pour chaque classe dans notre échantillon positif	38
12	- Taux de positivité globale pour <i>E. Vermicularis</i>	39
13	- Pourcentage des espèces trouvées dans notre échantillon global des selles.	40
14	- Taux de polyparasitisme et de monoparasitisme dans notre échantillon positif.	41
15	- Taux de monoparasité, diparasité, triparasité dans l'échantillon positive.	41
16	- Le pourcentage des espèces associées retrouvées sur 60 cas positif.	42
17	- IPS des patients parasités selon le sexe dans notre échantillon global.	43
18	- Taux de positivité selon le sexe dans les patients parasité dans l'échantillon globale.	44
19	- Prévalence des patients parasités selon les tranches d'âge dans l'échantillon globale.	45
20	- IPS chez les immunodéprimés et les immunocompétents dans le total de l'échantillon des selles	46
21	- Pourcentage des cas positif selon le statut immunitaire dans l'échantillon positif (51 cas).	46
22	- Pourcentage des cas positifs selon les espèces et selon le statut immunitaire	47
23	- Pourcentage des cas positif chez les immunocompétents dans l'échantillon des selles.	48
24	- Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les patients immunocompétents dans l'échantillon positif de scotch test.	49
25	- Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunocompétent.	49
26	- Pourcentage des cas positif selon l'espèce chez les patients immunocompétent.	50
27	- Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les patients immunodéprimés dans l'échantillon des selles	51

<b>28</b>	- Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunodéprimés	52
<b>29</b>	- Pourcentage des cas positif selon l'espèce chez les patients immunodéprimés.	52

## LISTE DES ABRIVIATION

- ADN** : Acide Désoxyribonucléique.
- ELISA** : Enzyme-Linked immunosorbent assay.
- PCR** : Polymerase Chain Reaction.
- VIH** : Virus de l'Immunodéficience Humaine.
- NK**: Natural Killer/ Tueur naturel.
- AC**: Anti Corps.
- LT**: Lymphocyte. Thymus.
- LB** : Lymphocyte. Bourse de Fabrice.
- TNF**: (Tumor Necrosis Factor) /Facteur de Nécrose Tumorale.
- IFN $\gamma$**  : Interféron gamma
- IL-10** : Interleukine 10
- **TGF- $\beta$** : Transforming Growth Factor
- Th2** : T helper cells/ Cellules T auxiliaires
- **IgE**: Immunoglobulin E
- **IPS**: Indice Parasitaire Simple
- OMS**: Organisation mondial de la santé
- E. vermicularis***: *Enterobius vermicularis*
- **Obj** : Objectif .

### Introduction

Le tube digestif de l'être humain peut être colonisé par différentes espèces parasitaires qui provoquent des protozooses ou d'helminthiases. Ces endo parasitoses digestives préfèrent l'intestin. Cette situation stratégique au sein de l'hôte fournit au parasite les éléments nutritifs qui assurent la pérennité de son cycle de transmission. Ces parasitoses sont majoritairement liées au péril fécal (**BENOUIS et al, 2013**).

Selon le rapport de l'OMS (2014), le nombre de personnes ayant annuellement besoin d'un traitement contre les parasitoses intestinales s'élève à 2,3 milliard de personnes atteintes en Afrique (**SAOTOING et al, 2016**). Ce chiffre a grimpé à 3,5 milliard dans le rapport de l'OMS de 2017, soit un quart de la population mondiale !

La plupart de ces parasites intestinaux sont pathogènes. Ces parasitoses intestinales touchent la population générale ou certaines espèces prédominent chez des sujets bien individualisés tel que les immunodéprimés et les enfants. Ces derniers sont sujets à de diverses parasitoses y compris celles du tube digestif et cela peut être dû à la méconnaissance de l'hygiène alimentaire et le contact fréquent avec le sol. Ces parasitoses viennent occuper les premiers rangs de la morbidité chez cette catégorie de patients particulièrement à haut risque, parmi lesquelles on cite la Cryptosporidie pour laquelle peu de données épidémiologiques sont renseignées, surtout en Algérie.

*Cryptosporidium spp* est l'agent parasitaire de la Cryptosporidiose. Des techniques de typage moléculaire ont permis de distinguer 26 espèces de *Cryptosporidium*, dont au moins 13 ont été retrouvées chez l'homme. Les 2 espèces responsables de la majorité des cas humains sont *Cryptosporidium parvum* (le bétail étant son principal réservoir), et *Cryptosporidium hominis* qui parasite quasi exclusivement l'homme (**Gargala, le réseau crypto Anofel, 2015**).

Depuis quelques années, le *Cryptosporidium* a été lié au cancer du tractus digestif chez l'Homme. De même, les patients souffrant du syndrome de l'immunodéficience acquise et infectés par *Cryptosporidium* présentent un risque accru de développer des carcinomes du côlon (**CHEESMAN et al, 2016**).

L'objectif de notre travail est avant tout de dresser un état des lieux des parasitoses intestinales en général dans la région d'étude (Centre Hospitalier Frantz Fanon de Blida) et de recueillir des données épidémiologiques concernant la prévalence de chacune des parasitoses intestinales les plus répandues et trouvées durant la période de l'étude.

Par la suite, nous nous sommes intéressés à l'une d'entre-elles tout particulièrement : la cryptosporidie qu'on a essayé d'étudier chez des sujets sains et des sujets immunodéprimés, afin de déterminer sa prévalence ainsi que les facteurs de risque la favorisant.

Afin de mener à terme cette étude, nous avons tout d'abord recueilli des prélèvements de selles de différents services, puis nous avons procédé à la recherche des parasites par examen direct à l'état frais et les techniques de concentration (technique de flottation et de Ritchie) ainsi que les techniques de coloration (coloration au Lugol et la coloration de Ziehl Neelson modifiée).

## Chapitre 1

### Généralités sur les parasites intestinaux

Les parasitoses intestinales regroupent un large ensemble d'infections ou infestation relativement fréquentes. Ils sont plus volontiers rencontrés en zones intertropicales, mais bon nombre d'entre-elles demeurent cosmopolites. On distingue deux grands groupes de parasites intestinaux répartis en plusieurs classes. Ce sont les groupes des Protozoaires et des Métazoaires (helminthes), qu'il s'agisse de vers ronds ou plat. (Desoubeaux et al, 2011)

#### I.1. Groupes des protozoaires :

Ce groupe est constitué d'êtres unicellulaires, microscopiques, mobiles à un stade au moins de leur développement. En fonction de l'appareil locomoteur on distingue quatre classes : Les rhizopodes, Les flagellés ; Les sporozoaires ; Les ciliés.

##### I.1.1. Classe des Rhizopodes :

Les parasites appartenant à cette classe sont des cellules nues, capables d'émettre par la surface de leur corps, des prolongements protoplasmiques appelés pseudopodes. Les amibes appartiennent à la classe des rhizopodes. Privés d'organites locomoteurs, les amibes se déplacent à l'aide de ces pseudopodes qui assurent une deuxième fonction essentielle : la nutrition. Le colon abrite la majorité des amibes qui parasitent l'homme et l'animal.

Les espèces d'amibe appartiennent à quatre genres :

- ✓ Genre Entamoeba : (*E. histolytica*, *E. coli*, *hartmani*, *polecki*, *gingivalis*);
- ✓ Genre Pseudolimax: (*Pseudolimax butschlii* = *Iodamoeba butschlii*);
- ✓ Genre Endolimax: (*Endolimax nana*);
- ✓ Genre Dientamoeba: (*Dientamoeba fragilis*) (Dupouy-Camet , 2000) .

La majorité des parasites appartenant à cette classe ne semble pas avoir de pouvoir pathogène. Seule *Entamoeba histolytica* est reconnue comme étant pathogène (Rifai , 2017).

##### I.1.2. Classe des Flagellés :

Les flagelles intestinaux, parasites de l'homme ils se déplacent à l'aide de 2 ou plusieurs flagelles (jusqu'à 8) et sont parfois constitués d'une membrane ondulante. Ils représentent un groupe les espèces suivantes:

- ✓ *Giardia intestinalis*,
- ✓ *Chilomastix mesnili*,
- ✓ *Trichomonas hominis*,
- ✓ *Embadomonas intestinalis*,
- ✓ *Enteromonas homini* (Dupouy-Camet,2000).

Cette classe regroupe tous les flagellés intestinaux parmi lesquels, *Trichomonas intestinalis*, *Giardia (Lambli) intestinalis* (Rifai, 2017) .

### I.1.3. Classe des sporozoaires :

Dépourvus d'appareil locomoteur différencié, ils mènent obligatoirement une vie intracellulaire. Quatre genres peuvent parasiter le tube digestif de l'homme et des animaux. *Cryptosporidium spp*, *Cyclospora cayetanensis*, *Isospora belli*, *Sarcocystis hominis*, ils sont tous opportunistes au cours du SIDA (Rifai , 2017).

### I.1.4. Classe des ciliés :

Ils se déplacent à l'aide de cils vibratiles. La plupart des ciliés mènent une vie libre dans la nature. Seul *Balantidium coli* seul protozoaire cilié qui peut infester l'Homme et être à l'origine d'un syndrome dysentérique parfois grave. Cette affection est mal connue, car l'Homme reste, le plus souvent, porteur asymptomatique.

De forme ovoïde, les espèces de cette classe peuvent se présenter sous deux aspects : Trophozoïte garni de cils et kyste à paroi épaisse.

Dans cette classe, seul *Balantidium coli* est pathogène pour l'Homme pour qui il n'est d'ailleurs qu'un hôte occasionnel ( Bourée et al , 2016).

### I.2. Groupe des métazoaires :

C'est le groupe des animaux pluricellulaires organisés en tissus différenciés. Il regroupe les helminthes ou vers parasites répartis en deux embranchements principaux : les Nématelminthes et les Plathelminthes.

### **I.2.1. Embranchement des Nématelminthes :**

Dans cet embranchement, c'est surtout la classe des nématodes qui comporte le plus grand nombre de parasites intestinaux.

C'est la classe des vers ronds caractérisés par un corps couvert de chitine, non segmenté, on distingue :

#### **I.2.1.1. Les nématodes ovipares :**

Les nématodes sont des vers ronds. Certains vivent à l'état adulte dans le tube digestif de leur hôte. Les signes cliniques observés sont directement dépendants de leur localisation dans l'intestin (Desoubeaux et al , 2011).

Ce sont pour la plupart des vers ovipares à sexes séparés. Les nématodes intestinaux spécifiques de l'homme sont :

- ✓ *Ancylostoma duodenale* (ankylostome) ;
- ✓ *Necator americanus* (ankylostome);
- ✓ *Ascaris lumbricoïdes* (ascaris) ;
- ✓ *Enterobius vermicularis* (oxyure) ;
- ✓ *Strongyloïdes stercoralis* (anguillule) ;
- ✓ *Trichuris trichiura* (trichocéphale) (Dupouy-Camet ,2000) .

#### **I.2.1.2. Les nématodes vivipares :**

Les nématodes vivipares pondent des embryons, cas *Trichinella spiralis* (trichine qui est le seul vivipare (Rifai , 2017) .

### **I.2.2. Embranchement des Plathelminthes :**

Cet embranchement comporte deux classes renfermant des parasites intestinaux ou vers plats :

#### ***I.2.2.1. Classe des Trématodes :***

Les vers de cette classe ont un corps mou, non chitineux et non segmenté (cas de *Schistosoma mansoni*, de *Schistosoma intercalatum* et les douves hermaphrodites). Ils sont pourvus d'un tube digestif incomplet.

- Les douves : *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium dendriticum*, *Fasciolopsis buski*, *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis felineus*, *Heterophyes heterophyes* (Dupouy-Camet ,2000) .

Certaines sont de localisation hépatique, mais leurs œufs sont éliminés dans l'intestin.

- Les schistosomes ou bilharzies : Les espèces responsables de bilharziose intestinale sont :

*Schistosoma mansoni* , *Schistosoma intercalatum*, *Schistosoma mekongi*,  
*Schistosoma japonicum* (Dupouy-Camet ,2000) .

### ***I.2.2.1. Classe Cestodes : les téniasis***

Les cestodes sont des vers plats, de forme rubanée. Ils possèdent un corps toujours segmenté à l'état adulte parasitant le tube digestif des vertébrés ; ce sont les ténias (Desoubieux et al, 2011).

On a quatre espèces de ténias les plus rencontrées :

- ✓ *Taenia saginata*,
- ✓ *Taenia solium*,
- ✓ *Diphyllobothrium latum*,
- ✓ *Hymenolepis nana* (Dupouy-Camet ,2000) .

### **I.5. Prophylaxie des parasites intestinaux (Desoubieux et al, 2011) :**

Les mesures primordiales pour lutter contre les parasitoses et les vers intestinaux qui sont très contagieux :

- Se laver les mains avant les repas et après un passage aux toilettes.
- Couper court les ongles.
- Laver régulièrement les vêtements et les draps.
- Observer une cuisson suffisante de la viande et du poisson.
- Traiter régulièrement les animaux domestiques avec un vermifuge.
- Ne boire que de l'eau déclarée potable.
- Consommer des boissons ou de l'eau en bouteille capsulée ou filtrée et désinfectée.
- Eviter les crudités ou les rincer soigneusement avec une eau traitée.

## Chapitre II

## La Cryptosporidiose

Les organismes du genre *Cryptosporidium* sont des protozoaires cosmopolites appartenant à l'embranchement des Apicomplexa et à la classe des coccidies (Bonnin et al, 2006).

Cinq espèces de *Cryptosporidium* sont considérées comme pathogènes : *C. parvum*, *C. hominis*, *C. felis*, *C. meleagridis* et *Cryptosporidium* « génotype lapin ».

La grande majorité des cas de cryptosporidiose humaine (> 90 %) sont dus à *C. parvum* (principal réservoir animal : les ruminants) ou à *C. hominis*. Les autres espèces sont principalement retrouvées chez les sujets immunodéprimés (voir tableau 1). (Rapport de l'ANSES, Janvier 2011).

Les cryptosporidies causent des diarrhées parfois graves chez les très jeunes individus ou les individus immunodéprimés.

Les oocystes de *Cryptosporidium* restent viables et infectieux dans l'eau et dans les fèces jusqu'à six mois à des températures comprises entre 0 et 30 °C et jusqu'à un an dans de l'eau de mer. Ils ne peuvent pas se multiplier dans l'environnement mais y survivent plusieurs mois en conditions fraîches et humides.

**Tableau 1** : Les différentes espèces de *Cryptosporidium* et leurs hôtes.

<b><i>Cryptosporidium hominis</i></b>	Homme
<b><i>Cryptosporidium parvum</i></b>	Bovins, Ovins, Caprins, Porcins, homme
<b><i>Cryptosporidium andersoni</i></b>	Bovins
<b><i>Cryptosporidium muris</i></b>	Rongeurs
<b><i>Cryptosporidium felis</i></b>	Felidae
<b><i>Cryptosporidium canis</i></b>	Canidae
<b><i>Cryptosporidium baileyi</i></b>	Oiseaux
<b><i>Cryptosporidium meleagridis</i></b>	Oiseaux
<b><i>Cryptosporidium galli</i></b>	Oiseaux
<b><i>Cryptosporidium wrairi</i></b>	Cobaye
<b><i>Cryptosporidium nasorum</i></b>	Poissons
<b><i>Cryptosporidium molnari</i></b>	Poissons
<b><i>Cryptosporidium saurophilum</i></b>	Serpents et lézards
<b><i>Cryptosporidium serpentis</i></b>	Serpents et lézards

### **II.1. Modes de transmission :**

La contamination peut être directe par contact avec des animaux infectés, indirecte *via* l'eau de boisson ou les aliments contaminés et une contamination interhumaine existe.

#### **II.1. 2. Consommation d'eau souillée et baignades en eaux contaminées:**

Le parasite peut contaminer les ressources en eaux superficielles et souterraines et les eaux de distribution publique. En effet, les techniques de traitement des eaux en station d'épuration des eaux en Algérie ne permettent pas l'élimination des microorganismes dans l'eau. De plus, les risques de contamination par des baignades en eaux douces récréatives (lacs) même chlorées et correctement traitées (cas des piscines par exemple) est possible à l'occasion de contaminations fécales accidentelles (**Bonnin et al, 2006**).

#### **II.1. 3. Transmission alimentaire :**

Une contamination par des aliments souillés est possible pour le lait, les jus de fruits, par défaut de pasteurisation. Concernant les fruits et légumes, les crudités surtout, la transmission est généralement liée à un défaut dans la chaîne de traitement de l'aliment ainsi que l'eau utilisée pour l'arrosage et le lavage, l'absence de lavage des crudités, la mauvaise hygiène des mains au cours de la préparation / manipulation des aliments (**Bonnin et al, 2006**).

#### **II.1.4. Transmission interhumaine :**

Elle est illustrée par des épidémies en crèches ou en institutions de soins (risque nosocomial) ; au sein des familles dont l'un des membres est atteint, la transmission de malade à médecin (**Bonnin et al, 2006**).

Plus récemment, la forte affluence des migrants en Algérie a permis le déplacement de populations, sub-sahariennes notamment, qui vivent des situations extrêmes de précarité dans des camps de fortune où l'accès à l'eau et les conditions d'hygiène sont inexistantes, favorisant ainsi la propagation et la transmission des parasitoses (**Bonnin et al, 2006**).

Il n'est pas à exclure l'apparition d'autres parasitoses intestinales encore jamais enregistrées en Algérie. C'est pour cela qu'il est plus qu'urgent d'établir une veille

sanitaire et des prélèvements périodiques chez ces populations à risque, et de tenir à jour des études épidémiologiques et statistiques détaillées dans toute les villes du pays (Bonnin et al, 2006).

### II.1.5. Transmission zoonotique :

La fréquence d'isolement de *C. parvum* au cours de la cryptosporidiose humaine reflète la circulation du parasite du réservoir animal à l'homme. Cette transmission peut être directe (cryptosporidioses chez des éleveurs ou des vétérinaires) ou indirecte (eau, aliments ou environnement souillé) (Bonnin et al, 2006).

### II.1.6. Autres modalités de contamination :

Les insectes et les oiseaux semblent pouvoir intervenir comme vecteurs du parasite, assurant sa dispersion (contamination des eaux de surface par des oiseaux). Des observations ont été rapportées chez des nouveau-nés de mères infectées, probablement par contamination lors de l'accouchement, mais il n'existe pas de preuve de passage transplacentaire. De même, et bien que des formes respiratoires soient décrites chez les immunodéprimés, il ne semble pas y avoir de transmission par voie aérienne (Bonnin et al, 2006).

## II. 2. Caractères biologiques des oocystes favorisant la transmission :

Plusieurs caractères biologiques favorisent la transmission de *C. parvum*/ *C. hominis* et qui sont :

- la faible taille des oocystes qui leur permet de prendre en défaut certains dispositifs de filtration,
- leur caractère sporulé donc contaminant dès l'élimination,
- leur résistance au chlore utilisé dans le traitement de l'eau potable,
- leur résistance dans l'environnement (plusieurs mois selon les conditions),
- la faible dose infectante, l'important réservoir animal, bovin en particulier, qui assure une contamination massive de l'environnement (Bonnin et al, 2006).

### II.3. Manifestations selon le statut immunitaire du sujet :

#### II.3.1. Chez les sujets immunocompétents :

La cryptosporidiose survient souvent chez les enfants. Il faut également l'évoquer chez l'adulte en particulier au retour d'un voyage, dans un contexte épidémique, ou en cas de facteurs favorisants.

L'incubation est de 3 à 12 jours. Elle est suivie d'une diarrhée hydrique souvent profuse, qui peut s'accompagner de douleurs abdominales, fièvre, céphalées, myalgies, asthénie, anorexie et sueurs. Ces manifestations sont en règle spontanément résolutive en 3 à 15 jours, mais des rechutes des troubles digestifs peuvent survenir après guérison de la phase aiguë. Les troubles hydroélectrolytiques peuvent nécessiter une réhydratation parentérale.

Des formes atypiques sont possibles : diarrhée sanglante, syndrome appendiculaire, vomissements au premier plan.

Certains cas de cryptosporidiose ont été décrits en association avec une pancréatite aiguë, des arthrites réactives, un syndrome hémolytique et urémique et des symptômes respiratoires.

Une co-infection avec des virus, bactéries ou parasites à transmission féco-orale est possible. Ces co-infections peuvent imprimer une symptomatologie particulière (diarrhée sanglante ou purulente en cas de co-infection (avec une bactérie entéroinvasive par exemple) (**Bonnin et al, 2006**).

Aux âges extrêmes de la vie, la cryptosporidiose peut présenter un profil particulier :

- Chez des enfants vivant dans un environnement socio-économique précaire et infectés au cours de la première année de vie, la cryptosporidiose peut se compliquer de diarrhée chronique et de malnutrition, évoluant à terme vers un retard de croissance et un retentissement sur les fonctions cognitives et les aptitudes physiques.
- Chez les sujets de plus de 65 ans, la durée d'incubation est réduite et le taux de transmission secondaire est plus élevé par rapport à la population générale, indiquant une susceptibilité accrue (**Bonnin et al, 2006**) .

### II.3.2. Les patients immunodéprimés :

L'immunodépression confère trois particularités à la cryptosporidiose :

1. Le caractère sévère et chronique de la diarrhée, avec son cortège de complications telles que :

- Déshydratation,
- Insuffisance rénale fonctionnelle,
- Acidose métabolique, hypokaliémie, malabsorption ;

2. La résistance habituelle aux agents anti-infectieux :

3. Extension de l'infection :

- aux voies biliaires : cholangite sclérosante, cholécystite, sténose papillaire ;
- à l'arbre aérien où *Cryptosporidium* est souvent associé à d'autres micro-organismes ;
- Plus rarement localisation sinusienne, hépatique, pancréatique, gastrique, œsophagienne ou appendiculaire.

Les formes sévères de Cryptosporidiose surviennent typiquement chez les patients atteints de sida et présentant moins de 140 lymphocytes CD4+ / mm<sup>3</sup> (et généralement moins de 50 CD4+ pour les localisations biliaires).

Les polythérapies antivirales, qui favorisent la reconstitution immunitaire, ont réduit considérablement leur fréquence dans les pays industrialisés, mais dans les pays en développement, où se conjuguent fréquence de l'infection VIH, indisponibilité des antiviraux et péril fécal, ces formes sévères restent d'actualité. On décrit toutefois, même au cours du sida, des formes pauci- ou asymptomatiques.

Enfin, des cryptosporidioses graves compliquent également d'autres immunodéficits, tel que les cancers, la transplantation d'organe, les hémopathies, les traitements immunosuppresseurs et les déficits immunitaires congénitaux.

La restitution immunitaire (par exemple diminution d'un traitement immunosuppresseur) peut permettre le contrôle de l'infection. (Bonnin et al, 2006)

### II.4. Le cycle biologique :

La contamination a lieu par voie digestive par ingestion d'oocystes. L'excystation d'un oocyste dans la lumière intestinale libère 4 sporozoïtes. Après attachement à la cellule par son extrémité antérieure, chaque sporozoïte pénètre dans un entérocyte par invagination de la membrane plasmique. Au terme de ce processus, le parasite devenu

trophozoïte est internalisé dans une vacuole parasitophore où il décrira son cycle de développement. La localisation superficielle de cette vacuole, au niveau de la bordure en brosse, est caractéristique du genre *Cryptosporidium*.

Des travaux récents se sont attachés à préciser les mécanismes moléculaires impliqués dans l'excystation de l'oocyste et l'invasion de l'entérocyte. L'excystation met en jeu des molécules réceptrices présentes au niveau de la paroi de l'oocyste. Leur activation par des stimuli mal connus (pH, sels biliaries, température, ligands non caractérisés) induit la signalisation de l'excystation, qui active in fine des protéases du parasite. D'autre part, plusieurs protéines ou glycoprotéines du parasite impliquées dans la reconnaissance et l'invasion de la cellule hôte ont été identifiées au niveau des organites apicaux et/ou à la surface des stades invasifs, suggérant l'existence de plusieurs voies possibles pour l'invasion de la cellule hôte. Comme chez d'autres micro-organismes à développement intracellulaire, il a également été montré que l'interaction avec les stades invasifs de *Cryptosporidium* provoque une réorganisation du cytosquelette apical de la cellule hôte, en particulier de l'actine, qui fait suite à la modulation de diverses voies de signalisation cellulaire par le parasite. Cette réorganisation du cytosquelette apical permet l'installation de la vacuole parasitophore au sein de la bordure en brosse, et se traduit en microscopie électronique par la formation d'une bande dense aux électrons à l'interface avec le cytoplasme cellulaire. La phase de multiplication asexuée qui fait suite à la pénétration cellulaire du parasite comprend 2 générations schizogoniques qui aboutissent à des schizontes matures contenant 8 (type I) puis 4 (type II) mérozoïtes. Ceux-ci, libérés dans la lumière intestinale par éclatement des schizontes, présentent la même organisation ultrastructurale et envahissent les entérocytes selon les mêmes modalités que les sporozoïtes. Un développement cyclique des mérozoïtes de type I peut accélérer le développement du parasite.

Après pénétration dans la cellule, les mérozoïtes de type II évoluent en stades sexués:

- microgamontes dont l'éclatement libère pour chacun 16 microgamètes non flagellés ;
- macrogamètes uninucléés.

La fécondation a lieu par attachement puis pénétration d'un microgamète dans un macrogamète, et donne un zygote. Au cours de la sporogonie qui fait suite à la fécondation, 4 sporozoïtes se différencient dans le cytoplasme du zygote pendant qu'est élaborée la paroi du futur oocyste. Celle-ci, on l'a vu, n'est pas qu'une structure inerte de protection,

mais exprime des récepteurs sensibles à différents stimuli environnementaux. Deux types d'oocystes, sporulés donc d'emblée infectieux, sont distingués. Les uns à paroi double, résistante, sont éliminés dans le milieu extérieur avec les matières fécales de l'hôte et assurent la dissémination du parasite dans l'environnement. Les autres, à paroi simple, moins résistante, pourraient excyster dans la lumière intestinale et accentuer l'auto-infestation. La durée totale du cycle, de la contamination digestive à l'élimination d'oocystes sporulés, varie d'environ 3-5 jours à 2 semaines.

Des stades extracellulaires dont la morphologie évoque celle de grégarines ont été identifiés en culture *in vitro*. Leur signification biologique et leur relation avec le cycle biologique décrit ci-dessus restent inconnues. Mais ces observations renforcent l'hypothèse d'un lien de *Cryptosporidium* avec le groupe des grégarines, qui a été évoqué sur la base de données moléculaires. Il est donc possible que le cycle biologique et la position taxinomique de *Cryptosporidium* soient réévalués à l'avenir.

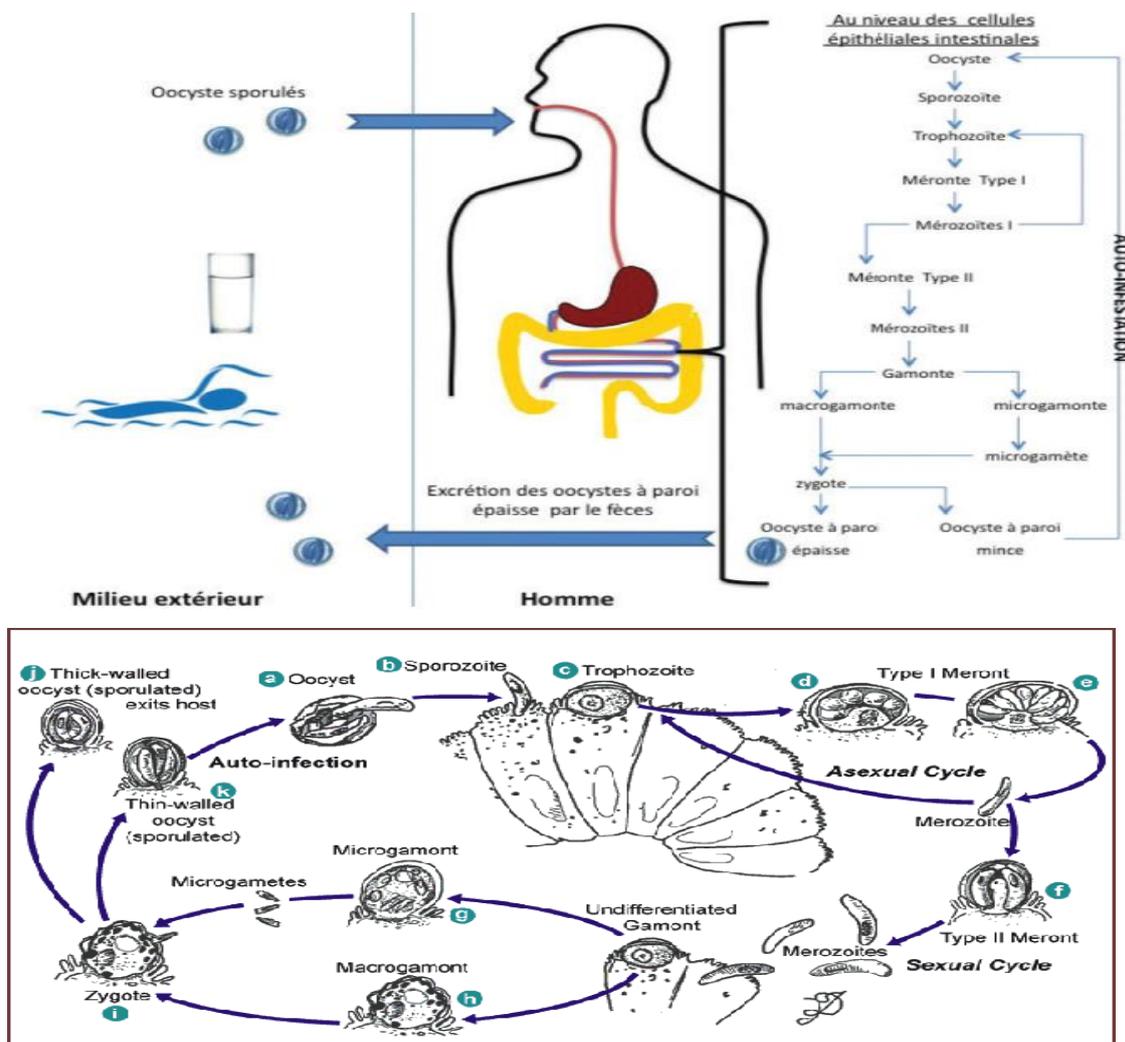


Figure 1 : Cycle de développement de *Cryptosporidium*. (AAJAOUJ, 2015) (CDC).

### II.5 Diagnostic biologique :

#### II.5.1. Le prélèvement :

Le diagnostic de la cryptosporidiose est avant tout microscopique, par la mise en évidence des oocystes dans les selles. On peut également les rechercher sur des biopsies duodénales (apposition), dans le liquide biliaire (culot de centrifugation), voire dans les expectorations induites et les lavages broncho-alvéolaires (cyto-centrifugation) en cas de suspicion de localisation broncho-pulmonaire (localisation exceptionnelle et en principe associée à une cryptosporidiose intestinale) (Guyot et al, 2012) .

#### II.5.2. Diagnostic par microscopie :

*a) Technique de Ziehl-Neelsen modifiée (coloration modifiée par Henriksen et Poblentz)*

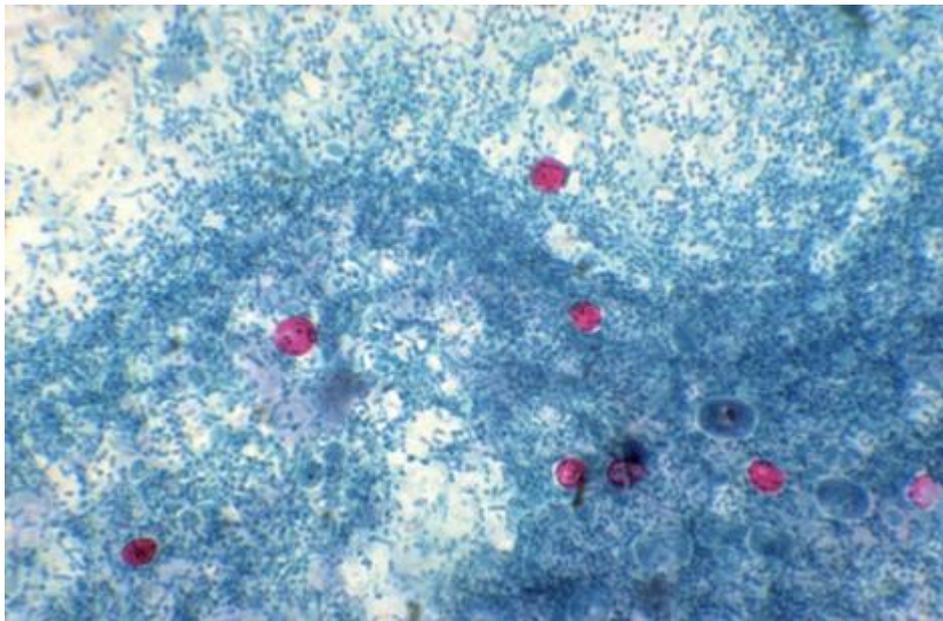
Parmi les techniques permettant la coloration des oocystes, c'est la plus utilisée. Les selles doivent être concentrées par une technique de routine habituelle du type Ritchie ou Bailanger.

Une goutte du culot de concentration est déposée sur une lame, séchée ou non sur platine chauffante, fixée à l'éthanol 90° pendant 5 minutes (Guyot et al, 2012) .

La coloration par la fuchsine de Ziehl s'effectue à froid à l'aide d'une solution prête à l'emploi (Réactifs RAL code 320493) durant 1 heure. La lame est ensuite lavée à l'eau courante, puis différenciée à l'acide sulfurique à 2 % de 20 secondes à 2 minutes en agitant la lame jusqu'à disparition du colorant rouge (le temps de différenciation est fonction de la date de la préparation de l'acide sulfurique), rincée à l'eau courante, contre-colorée au bleu de méthylène à 3 % ou au vert malachite à 5 % puis lavée à l'eau du robinet. La lecture de la lame **montée ou recouverte d'huile avec lamelle**, s'effectue à l'objectif 40 ; le diagnostic est confirmé à l'objectif 100. Les oocystes de cryptosporidies apparaissent en rouge sur fond vert ou bleu (Figure 2) (Guyot et al , 2012) .

Ils mesurent 5 à 6 µm de diamètre, contiennent des granulations noires et présentent souvent une vacuole qui apparaît comme une zone plus claire. Lorsque les oocystes contiennent des sporozoïtes, les oocystes n'ont plus de vacuole visible, sont

plus faiblement colorés et sont ainsi moins repérables, d'où la nécessité d'effectuer la lecture à l'objectif 40. Lorsque les selles sont au préalable concentrées par une technique utilisant de l'éther, les oocystes sont plus fréquemment retrouvés en périphérie du dépôt sur la lame (Guyot et al , 2012) .



**Figure 2 :** Les oocystes de cryptosporidies apparaissent en rouge sur fond bleu-vert, grossissement 400.

### ***b) Coloration par l'auramine :***

La lecture des lames s'effectue en microscopie à fluorescence. Cette technique est sensible, non spécifique, mais elle permet de mieux dénombrer les oocystes contenant des sporozoïtes ou des oocystes vides. La fluorescence aspécifique peut être vérifiée en recolorant la même lame avec la technique de Ziehl-Neelsen.

À noter que cette technique requiert l'utilisation de produits toxiques (auramine, phénol) et qu'elle présente l'inconvénient de nécessiter un microscope à fluorescence. (Guyot et al , 2012)

### ***c) Autres techniques :***

Les techniques en coloration négative qui colorent tous les éléments (y compris les levures) sauf les oocystes, ne sont pas habituellement pratiqués pour le diagnostic de

cryptosporidiose humaine. Par exemple, la technique de Heine, qui consiste à mélanger sur une lame 3 µl de selles à 3 µl de fuchsine de Ziehl, réaliser un frottis, le laisser sécher à l'air, mettre de l'huile à immersion puis une lamelle et regarder au contraste de phase à l'objectif 40.

Par cette coloration, les oocystes apparaissent alors réfringents. Cette technique est plus souvent réservée au domaine vétérinaire. Elle apparaît très facile à réaliser et sensible pour un microscopiste expérimenté. Cependant, elle est réalisée sur un étalement de selles fraîches non concentrées et ne permet pas l'archivage des lames ou la relecture de la lame au-delà de 15 minutes à frais et 30 minutes en présence de formol (Guyot et al, 2012).

### ➤ *Immunofluorescence*

Les tests d'immunofluorescence reposent sur l'identification des oocystes par un anticorps monoclonal et une révélation par la fluorescence. Ils sont pratiqués sur lame, sur un dépôt de matières fécales ou après concentration. Les oocystes apparaissent marqués avec une fluorescence verte périphérique (paroi de l'oocyste).

Ces techniques spécifiques et sensibles présentent un intérêt pour le diagnostic des pauci-infestations et pour les enquêtes épidémiologiques.

Elles présentent l'inconvénient de nécessiter un microscope à fluorescence (Guyot et al, 2012).

### ➤ **La recherche de coproantigènes :**

Différentes trousse de diagnostic sont commercialisées pour la recherche d'antigènes de *Cryptosporidium* dans les selles, utilisant des anticorps monoclonaux et des principes de capture et de révélation différents. Les tests immunochromatographiques sont très simples d'utilisation et ne nécessitent pas de compétence en microscopie.

Les tests ELISA reposent sur un principe d'immunocapture.

Ils sont surtout utilisés pour les enquêtes de masse et très peu dans les laboratoires d'analyse, qui traitent habituellement de petites séries d'échantillons.

Les données de la littérature indiquent une bonne sensibilité et une bonne spécificité (Guyot et al, 2012).

### II.5.3. Le diagnostic moléculaire :

La recherche d'ADN de *Cryptosporidium* peut être réalisée par PCR. Cette technique est d'une grande sensibilité mais n'est pratiquée à ce jour que dans des laboratoires spécialisés ou de référence.

L'amplification moléculaire permet également d'identifier les espèces et sous-espèces de *Cryptosporidium* par analyse de fragments de restriction ou par PCR spécifique. (Guyot et al ,2012)

### II.6.Traitement :

#### II.6.1.Traitement curatif :

- **Chez les patients immunodéprimés:**

Aucune thérapeutique curative n'a fait la preuve de sa constante efficacité tant sur le plan clinique que parasitologique.

À notre connaissance, il n'existe pas de consensus sur les modalités de traitement de la cryptosporidiose.

Chez les patients infectés par le VIH, l'approche la plus efficace est la trithérapie antirétrovirale qui permet une reconstitution immunitaire et a un effet direct sur le parasite. En effet la trithérapie antivirale a réduit considérablement la fréquence de la cryptosporidiose. Cependant, quelques molécules ont montré une certaine efficacité mais qui reste limitée (ALAOUI , 2010)

- **Chez les patients immunocompétents:**

Chez les patients immunocompétents, la cryptosporidiose guérit spontanément en moins de 2 semaines. Le nitazoxanide à la dose de 200 mg à 1 g par jour selon l'âge pendant 3 jours est efficace dans environ 80 % des cas et accélère la guérison clinique et parasitologique (ALAOUI , 2010).

### II.6.2. Traitement symptomatique :

Dans tous les cas un traitement symptomatique peut être nécessaire. Il repose sur la rééquilibration hydroélectrolytique et nutritionnelle parfois par voie intraveineuse. L'arrêt ou la réduction d'un traitement immunosuppresseur peut permettre la guérison.

L'octréotide, un analogue de la somatostatine, peut avoir une efficacité sur le volume et la fréquence des selles, mais est sans effet sur l'infection et l'élimination du parasite. Cette molécule est disponible sous forme injectable sous le nom de Sandostatine après prescription initiale hospitalière (ALAOUI, 2010) .

### II.7. Prophylaxie:

- **La prévention individuelle :**

La prévention individuelle repose avant tout sur le respect des règles d'hygiène de base, notamment le lavage soigneux des mains, le lavage des aliments en contact avec des eaux souillées. Ces mesures permettent de réduire le risque de contamination à partir d'une source environnementale ou animale et de réduire le risque de transmission interhumaine.

Dans les collectivités, et en particulier dans les crèches, ces mesures doivent être appliquées avec une grande rigueur. Le personnel doit être informé du risque de contamination lors du change des couches ou de linge ou d'objets souillés par des selles, et il faut recommander l'utilisation de gants.

Lors de la visite de fermes pédagogiques, il faut recommander d'éviter de toucher les animaux et d'exiger un lavage soigneux des mains ; les risques sont particulièrement élevés en cas de contact avec les veaux de moins de deux semaines.

Certaines personnes sont également exposées dans le cadre de leurs activités professionnelles: le personnel de santé médical ou paramédical, les vétérinaires, les éleveurs, le personnel d'abattoirs. Ils doivent être bien informés de ce risque et de l'importance des mesures d'hygiène (lavage des mains, nettoyage soigneux des plans de travail et des outils ou instruments pouvant avoir été souillés). Lors de conseils aux

voyageurs, il faut informer du risque accru de diarrhées liées à la consommation d'eau non encapsulée ou recommander l'usage de filtres.

Les patients immunodéprimés devront respecter scrupuleusement les mesures d'hygiène individuelle, consommer de l'eau de boisson filtrée ou encapsulée. Il sera prudent de leur déconseiller la consommation de certains coquillages crus (huîtres, moules), tout particulièrement si ces coquillages ne proviennent pas d'une zone d'élevage surveillée sur le plan microbiologique (par exemple, récoltés individuellement par la pêche à pied). Il faut également donner une information sur le risque de contamination oro-fécale lors de certaines pratiques sexuelles (Bonnin et al, 2006).

- **La prévention collective :**

Compte tenu de la grande résistance des oocystes, la prévention collective repose avant tout sur le contrôle de la contamination environnementale et la protection des ressources en eau destinée à la consommation humaine.

Ceci s'appuie sur un traitement efficace des effluents d'origine humaine ou animale et une surveillance microbiologique et parasitologique des ressources (Guyot et al ,2012).

En effet, il faut éviter de boire ou d'avaler de l'eau qui pourrait être contaminée, comme celle d'une piscine, d'une rivière, d'un parc aquatique ou d'un lac ou dans une région où l'assainissement est insatisfaisant.

En cas d'épidémie localisée de la maladie, les autorités sanitaires appellent habituellement la population à faire ce qui suit

- Faire bouillir l'eau (y compris celle qui est utilisée pour se rincer les dents ou laver les aliments)
- Ne consommer que de la nourriture bien cuite
- Éviter de boire du lait ou des jus de fruits non pasteurisés.

Les filtres de robinet dotés du système d'osmose inverse ou signalés par la mention « 1 micron » ou encore testés et certifiés par les standards NSF/ANSI n° 53 ou 58 pour l'élimination/ éduction des kystes sont très efficaces, à la différence d'autres types de filtres .

## Chapitre III

### L'immunité

#### III.1.Introduction :

L'immunité fait référence aux mécanismes de défense d'un organisme vivant contre des agents étrangers, notamment infectieux (bactéries, virus, parasites, champignons) et les tumeurs.

La première ligne de défense est les barrières naturelles du corps. Ces dernières sont constituées d'éléments physiques (peau, muqueuses, cils, poils, toux, éternuement) et d'éléments chimiques (salive, sécrétion acide de l'estomac, mucus des muqueuses, enzymes des fluides corporels).

La deuxième ligne de défense est l'immunité innée correspond à une réponse constitutive d'action immédiate, non spécifique de l'agent pathogène. Les cellules de l'immunité innée expriment un ensemble de récepteurs capables de reconnaître les différents pathogènes. Elles permettent ainsi de fournir une réponse immédiatement recrutée en attendant que l'immunité acquise devienne opérationnelle. Elle repose sur des mécanismes humoraux (complément, cytokines, protéines de la phase aigüe de l'inflammation etc.) et cellulaires (cellules à fonction phagocytaire ou lytique, telles que les polynucléaires, les cellules tueuses naturelles, ou NK (Natural Killer), macrophages).

Son activation constitue la réponse inflammatoire. L'immunité adaptative ou acquise est, quant à elle, spécifique de l'antigène. Sa mise en œuvre, plus lente que celle de l'immunité innée, apparaît plus tardivement et est spécifique du pathogène.

La troisième ligne de défense est l'immunité adaptative, les cellules de ces dernières sont les lymphocytes B et T.

Ils sont respectivement responsables de l'immunité humorale et cellulaire.

Le système immunitaire d'un organisme est un ensemble coordonné d'éléments capables de faire la distinction entre les cellules et les molécules qui lui appartiennent, constituant le « soi », et le « non-soi » (Defranco et al,2009).

#### III.2. Les déficits immunitaires :

La collaboration entre l'immunité innée et l'immunité adaptative est nécessaire pour une réponse optimale.

Lorsque qu'un des ces systèmes est défaillant, il existe un affaiblissement des défenses de l'organisme : on parle alors de déficit immunitaire ou d'immunodépression. Les déficits immunitaires peuvent être de différents types : primaire (génétique) ou secondaire (acquis); humoral, cellulaire ou mixte. En fonction de ces différents types d'immunosuppression, l'organisme sera plus vulnérable à certains nombreux pathogènes (Trujillo-Garcia & Dupont, 2018).

- **Les différentes catégories d'immunodépression :**

- Neutropénie : déficit immunitaire inné (déficit de la phagocytose et de la présentation d'antigènes). Une altération des barrières muqueuse et cutanée y est souvent associée.

- Déficit de l'immunité humorale : correspond à un déficit de production des anticorps (AC) ou des immunoglobulines produits par les lymphocytes B (LB) du système immunitaire adaptatif.

- Déficit de l'activation du complément : les protéines du complément augmentent l'action des AC en facilitant la phagocytose, le chimiotactisme leucocytaire et en exerçant une action microbicide de contact. Un déficit de son activation diminue l'immunité humorale.

- Déficit de l'immunité cellulaire : correspond à un déficit qualitatif ou quantitatif des LT du système adaptatif (Trujillo-Garcia & Dupont, 2018).

- **Les conséquences principales de l'immunodépression :**

L'immunodépression possède 3 conséquences principales: l'impossibilité de mettre en place une réponse immunitaire adaptée vis-à-vis d'agents infectieux endo ou exogènes, la possibilité d'une multiplication rapide du ou des agents infectieux en cause ; et enfin la présence de signes cliniques minorés rendant difficile l'appréciation de la gravité clinique qui peut être sous-estimée.

De nombreuses causes sont susceptibles d'engendrer des déficits immunitaires (Trujillo-Garcia & Dupont, 2018).

### III.3. La réponse immunitaire aux infections parasitaires :

Les protozoaires forment un groupe diversifié de pathogène unicellulaire qui provoquent le plus souvent des infections chronique. La variation antigénique est un des mécanismes qui explique la capacité de ces organismes de persister dans l'hôte.

Les helminthes sont des grands organismes unicellulaires, ils peuvent provoquer des infections intestinales ou systémiques (**Defranco et al .2009**).

### **III.3.1. Les protozoaires :**

Les habitants des zones endémiques sont infectés de façon répétée par des protozoaires, mais ils sont incapables de développer une réponse immunitaire qui élimine complètement l'organisme, dite immunité stérilisante. De nombreuses conséquences pathologiques des infections primaires par les protozoaires résultent des réponses inflammatoires extrêmement vigoureuses, qui s'accompagnent de taux élevé de TNF (tumor necrosis factor), d'IL-6 et IFN $\gamma$  (Interféron gamma).

L'immunité contre la maladie dans le contexte d'une infection persistante par des organismes viables est appelée immunité concomitante. La protection contre la maladie résulte de la combinaison on de réponses humorales et cellulaires au parasite, comprenant l'expression de cytokine anti-inflammatoires comme l'IL-10 et le TGF- $\beta$  (transforming growth factor), l'apparition de cellules T régulatrices, et le développement d'anticorps dirigés contre les formes ou les composants de l'organisme qui déclenchent la maladie (**Defranco et al ,2009**).

### **III.3.2. Les métazoaires :**

Les infections par des helminthes persistent plusieurs années. La plupart des helminthes déclenchent de fortes réponses immunitaires faisant intervenir les cellules Th2 et caractérisé par une augmentation des éosinophiles, l'activation des mastocytes muqueuse et un taux élevé d'IgE. L'immunité est incomplète et les réinfections sont courantes. Avec le temps, la charge parasitaire diminue, reflètent l'acquisition d'une immunité partielle par des mécanismes analogues à ceux impliqué dans la protection contre les protozoaires (**Defranco et al 2009**).

### Chapitre IV

#### Partie expérimentale

##### IV.1. Lieu et durée du stage :

Notre stage qui a été réalisé au sein de L'Etablissement Hospitalier Spécialisé en Transplantation des Organes Solides et des Tissus, à BLIDA, plus précisément à l'unité de Parasitologie-Mycologie, et s'est étalé du 7 février au 13 juin 2019.

##### IV. 2. Population étudiée :

La population qui a servi à établir cette étude est composée de :

- Patients externes, provenant de toutes les wilayas du pays, essentiellement de la wilaya de Blida, Tamanrasset, Médéa, Chlef, Boumerdes et Bouira ;
- Patients internes, hospitalisés dans les services de Néphrologie, Urologie, Hématologie, et de Pédiatrie ;
- Patients du service Oncologie qui sont tous externes, et habitent dans toutes les wilayas du pays ;
- Patients composés d'enfants et d'adultes, des deux sexes confondus, de sexe ratio 63 femmes et 91 hommes pour les adultes et de 46 filles et 46 garçons pour les enfants
- Patients âgés de 9 mois à 86 ans.

Un exemplaire de la fiche de renseignements est mis à l'annexe numéro 2.

##### IV. 3. Le service :

L'Etablissement Hospitalier Spécialisé en Transplantation des Organes Solides et des Tissus à BLIDA, est une nouvelle structure qui existe depuis moins d'un an, dédiée à effectuer toutes sortes d'analyses de sérologie, biochimie hématologie, parasitologie et mycologie, essentiellement pour les urgences chirurgicales,

##### IV. 4. Echantillonnage :

Notre étude a porté sur un effectif de 246 patients, répartis comme suit :

### IV.4. 1. Prélèvements des patients immunodéprimés :

Le but de notre étude est la mise en évidence de la cryptosporidie, parasite opportuniste présent essentiellement chez les patients immunodéprimés. Pour cela, nous nous sommes dirigés dans différents services accueillants ces patients afin de recueillir des prélèvements de selles.

Quarante-sept (47) prélèvements ont ainsi été collectés au niveau de 5 services. L'effectif est réparti comme suit :

- Le service d'Urologie 1 homme et 3 femmes.
- Le service de Néphrologie 3 hommes et 4 femmes.
- Le service d'Hématologie 2 hommes et 4 femmes.
- Le service d'Oncologie 2 hommes et 8 femmes.
- Le service de pédiatrie 20 enfants.

#### **Remarque :**

Comme la structure hospitalière de Blida ne dispose pas de service de pédiatrie, nous nous sommes dirigées vers le service de pédiatrie de l'hôpital Parnet, à Alger afin de recueillir les prélèvements qui ont servi au cours de cette étude.

### VI .4.2. Prélèvements des patients immunocompétents :

Afin d'avoir un élément de comparaison avec les résultats d'analyse obtenus chez les immunodéprimés, nous avons également recueillis des prélèvements de patients immunocompétents, au niveau du laboratoire de L'Etablissement Hospitalier Spécialisé en Transplantation des Organes Solides et des Tissus, (EHS TOT), Blida. Les prélèvements de ces patients, des externes, ont été demandés soit par leurs médecins traitants suite à des manifestations cliniques (diarrhées, douleurs abdominales, vomissements, nausées), soit suite aux contrôles sanitaires des collectivités locales tels que les restaurants, cantines, restaurants universitaires, cafétérias ...

Cent quatre-vingt-dix-neuf prélèvements (199) ont été effectués. Ces prélèvements sont réalisés au niveau du laboratoire de L'Etablissement Hospitalier Spécialisé en Transplantation des Organes Solides et des Tissus, à BLIDA, à l'unité de Parasitologie-Mycologie.

### **IV. 5. Prélèvements et matériels biologique :**

#### **IV.5. 1.Préparation du patient :**

On conseille au patient durant les trois jours qui précèdent le recueil des selles d'éviter la prise :

- ✓ De médicaments contenant du charbon.
- ✓ De médicaments antiparasitaires.
- ✓ De substances grasses.
- ✓ D'aliments qui laissent des résidus.

#### **IV. 5. 2. Recueil de l'échantillon :**

##### **❖ Prélèvement de selles :**

Au niveau des services de Néphrologie, Urologie, Hématologie et pédiatrie, des boites noires propres et étiquetées (portant le nom, prénoms, âge et service), ont été distribuées la veille aux différents patients. Les prélèvements doivent se faire le matin et les boites récupérées le jour-même.

Concernant les prélèvements des patients en Oncologie, il fallait attendre le rendez-vous de chaque patient.

##### **❖ Les scotch tests anaux:**

Les prélèvements ont été obtenus dans une école primaire de la wilaya de Blida. En accord avec les parents d'élèves, des scotchs tests ont été réalisés par eux-mêmes, après leur avoir prodigués les explications nécessaires pour obtenir le prélèvement.

Les parents reçoivent deux lames portes-objets étiquetées, sur lesquelles on mentionne le nom et le prénom de l'enfant.

Ce test consiste à appliquer une bande de cellophane adhésive au niveau de l'anus de l'enfant le matin avant toute toilette, puis de la retirer et la coller sur une lame porte-objet.

### **IV. 5. 3. La Conservation des selles :**

Parfois, nous étions obligés de conserver les selles des immunodéprimés dans du Formol à 10 % lorsqu'on ne pouvait pas effectuer les examens le jour-même, à cause de l'indisponibilité de certains réactifs. Le Formol est également un agent fixateur, et empêche la contamination des échantillons.

### **IV.6. Matériels et Méthodes :**

Le matériel qui a servi dans cette étude se compose de matériel biologique et de matériel non biologique.

#### **IV.6. 1. Matériel biologique :**

Le matériel biologique consiste en les différents prélèvements de selles effectués dans les différents services.

#### **IV.6.2. Matériels non biologiques :**

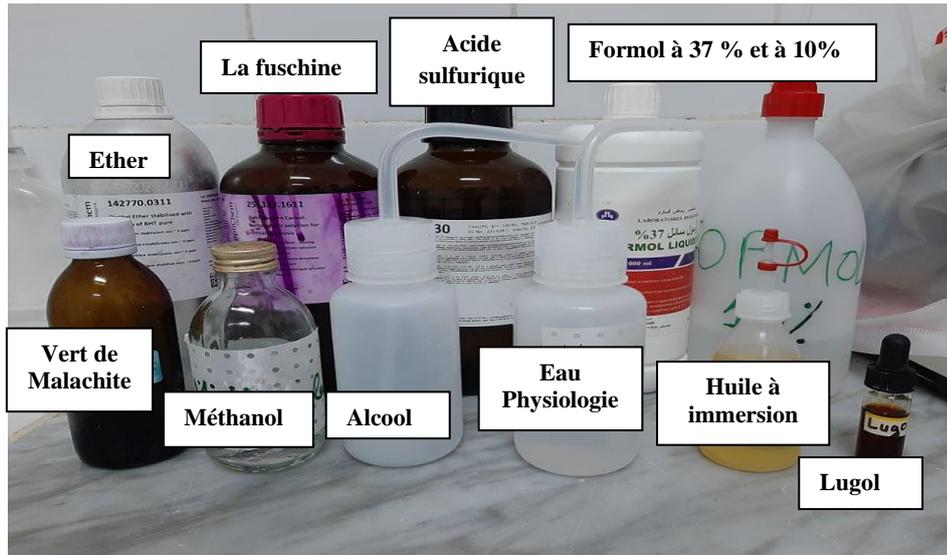
- Boîtes noires propres et sèches.
- Un ruban adhésif transparent.
- Des gants d'examen de latex.
- Des lames de microscope et des lamelles.
- Entonnoir, pince, papier filtre
- Un agitateur en verre.
- Un verre à pied.
- Des pipettes pasteur.
- Des tubes coniques.
- Une centrifugeuse.
- Un microscope.



**Figure 3 :** Le matériel du laboratoire utilisé pour le diagnostic des parasitoses intestinales (Laboratoire de parasitologie-mycologie).

#### **IV. 6. 3. Réactifs :**

- Lugol, (Institut Pasteur d'Alger).
- La fuschine basique phéniqué solution selon Ziehl-Neelsen (filtrée) (PanReac.AppliChem).
- Acide sulfurique à 96% (Pan Reac .AppliChem) diluée à 2%.
- Vert malachite à 5% (Idéal labo).
- Huile à immersion.
- Eau physiologique, (Clear-flex).
- Formol liquide 37 %, (Laboratoires Riadh Pharma) diluée à 10%.
- Ether diéthylique stabilisé avec 6 ppm de BHT (PanReac.AppliChem).
- Méthanol (Institut Pasteur d'Alger).
- L'alcool 70° (Laboratoires Riadh Pharma).



**Figure 4 :** Les réactifs utilisés au laboratoire pour la copro-parasitologie des selles (Laboratoire de parasitologie-mycologie EHS TOT Blida).

### IV.7. Les méthodes et analyse de laboratoire :

#### IV.7. 1.Examen macroscopique :

L'examen macroscopique d'une selle est une étape importante qui nous renseignera sur :

- La consistance des selles ;
- Leur couleur ;
- La présence d'éléments surajoutés non parasitaires ;
- La présence de parasites.

##### a. La consistance :

En relation avec la vitesse du transit intestinal. Il faut savoir que les formes végétatives de protozoaires, en général, ne se rencontrent que dans les selles liquides ou en bouse. La consistance de selles peut être :

- ✓ Normale : selle moulée, ferme ou pâteuse.
- ✓ Dure : correspondant à un transit ralenti.
- ✓ Selles liquides ou en bouse : dans le cas de transit accéléré.

### **b. La couleur des selles :**

Est conditionnée par plusieurs éléments :

- Pigments biliaires ;
- Aliments ingérés (betteraves, épinards..) ;
- La prise de médicaments ;
- Les saignements.

#### **b-1 Les pigments biliaires :**

La bile renferme la bilirubine jaune qui se transforme d'abord en stercobilinogène (ocre) puis en stercobiline (brune).

La couleur brune des selles est une couleur normale.

#### **b-2. Les aliments :**

- La couleur verte est due à une alimentation riche en légumes verts ;
- La couleur rouge est attribuée aux aliments riches en carotène ;
- La couleur violacée est obtenue suite à l'ingestion de betteraves.

#### **b-3 Les médicaments :**

- La couleur noire est due à la prise de charbon et fer.
- La couleur blanche résulte de la prise de carbonate de chaux, kaolin ou baryte.

#### **b-4 Les saignements :**

Les saignements colorent les selles en noir, quand il s'agit d'une hémorragie suivie d'une digestion.

### **c- Les éléments surajoutés :**

La catégorie des éléments surajoutés regroupe les éléments non fécaux (sang, mucus, glaire, résidus alimentaires, lambeaux de desquamation de la muqueuse intestinale..).

La présence éventuelle de certains parasites est également considérée comme éléments surajoutés, tels que les Nématodes (vers adultes d'*Enterobius vermicularis* (oxyure) ou d'*Ascaris lumbricoïdes*).

### IV. 7. 2. Examen microscopique (directe) :

#### Préparation de la lame :

A l'aide d'un agitateur en verre, on prélève des selles en superficie et en profondeur à différents endroits. Après dilution dans de l'eau physiologique, à l'aide d'un agitateur en verre on dépose une goutte sur une lame.

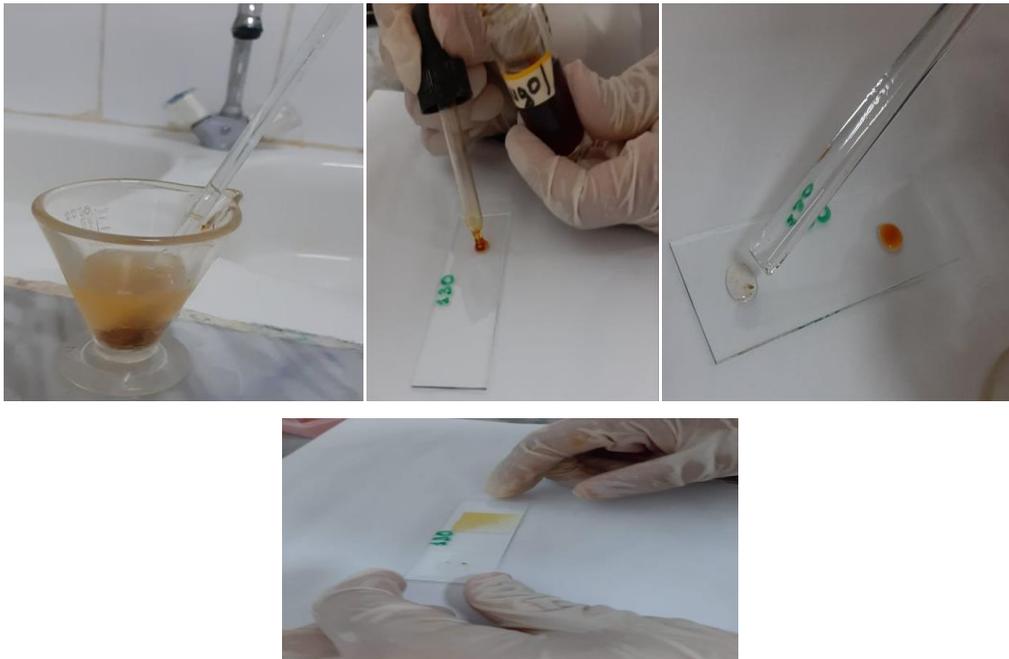
Sur la même lame, et sur le côté opposé on dépose une autre goutte de la solution de selles diluées et on y ajoute une goutte de la solution de Lugol, puis on recouvre les deux gouttes avec une lamelle chacune.

La lame ainsi préparée est soumise à l'examen microscopique.

#### Lecture microscopique :

La lame est observée au microscope optique à l'objectif X40. La surface doit être balayée en faisant des mouvements en zig-zag.

Cette observation a permis la mise en évidence des parasites, tout en montrant les membranes et les différents organites de ces derniers.



**Figure 5** : Les étapes de la préparation d'une lame pour un examen direct.

### IV.7.3. Techniques de concentration :

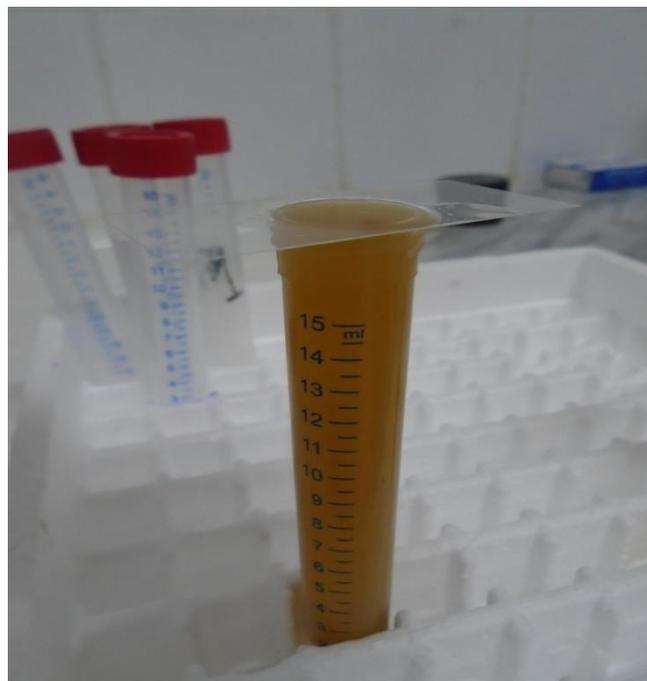
#### IV.7. 3. 1. Méthode physique :

Elles sont basées sur la différence de densité existante entre le parasite et le réactif diluant.

#### Méthode de flottation (Méthode de Willis), (Memo bio) :

- ✓ Principe : les selles seront diluées dans un liquide de densité supérieure à celle des éléments parasitaires qui vont flotter à la surface.
- ✓ Liquide de dilution : solution saturée de chlorure de sodium (25%) :
  - Chlorure de sodium ..... 250 g.
  - Eau distillée ..... 750g.
- ✓ Technique :

On dilue 4 g de selles avec 20 ml de NaCl à 25 % dans un verre à pied, ensuite on remplit un tube conique jusqu'à l'obtention d'un ménisque à concavité supérieure. On dépose alors une lamelle au-dessus et on laisse en contact 15 minutes. A la fin, on retire la lamelle et on dépose directement sur une lame porte objet et on effectue une lecture au microscope (objectif X 40).



**Figure 6** : Technique de Willis.

### IV.7.3. 2. Méthode physico-chimique à l'éther ou diphasique :

**Principe** : la méthode consiste en la mise en présence de 2 phases liquides non miscibles : l'une aqueuse (hydrophile) et l'autre organique (lipophile), qui permettent la réalisation d'un coefficient de partage. Sa valeur est conditionnée par sa balance hydrophile –lipophile.

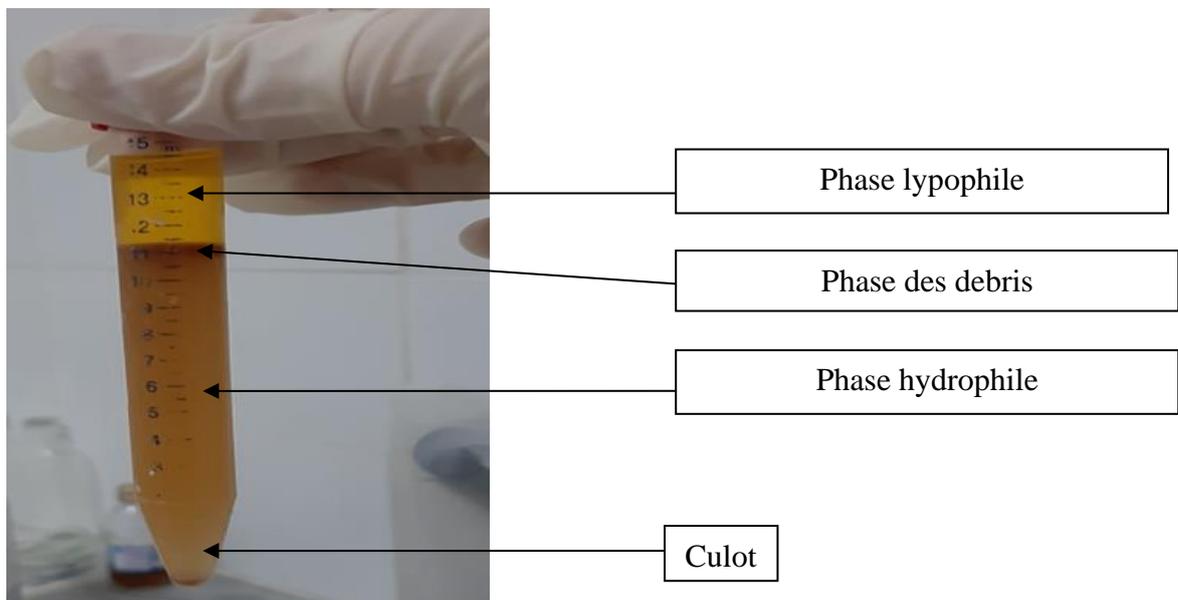
#### ➤ **Technique de Ritchie (Memo bio) :**

A l'aide d'un agitateur en verre on prélève une quantité des selles qu'on dilue dans du Formol à 10% dans un verre à pied. On laisse sédimenter 5mn.

Dans un tube conique on verse 2/3 de surnageant et 1/3 d'éther ensuite on ferme le tube et on mélange bien pendant 1 mn.

On centrifuge à 1500 tours/minute pendant 3mn

Après la centrifugation, on obtient quatre phases bien distinctes, on élimine les trois premières phases et on récupère le culot.



**Figure7** : Tube conique après la centrifugation

### Examen microscopique :

A l'aide d'une pipette pasteur, on dépose une goutte de culot de Ritchie et une goutte de Lugol sur une lame et on recouvre avec une lamelle. L'examen microscopique est réalisé au microscope optique à l'objectif X40.

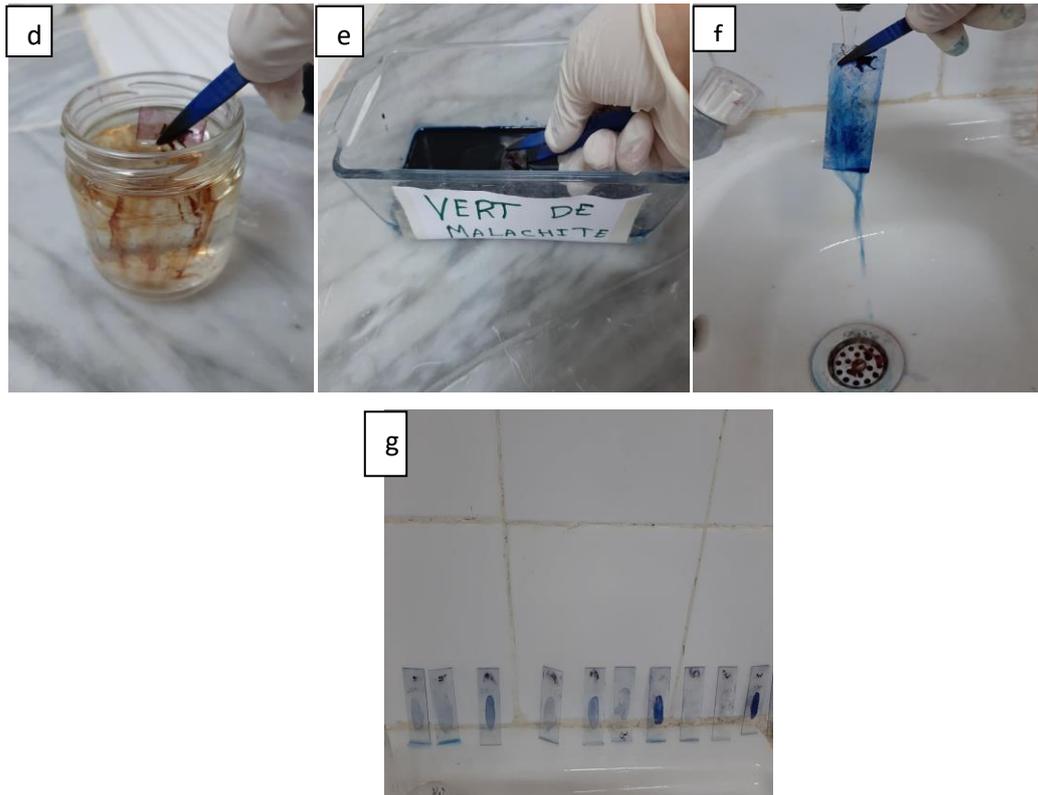
### IV. 4. Technique de coloration :

#### ➤ Coloration de Ziehl-Neelsen modifiée (Memo bio) :

Afin de mettre en évidence les Oocystes, on procède à l'aide de cette technique qui permet de les colorer en rose fuschine ou en rouge brillant. La technique est réalisée comme suit (**voir la figure 8**) :

1. Sur une lame de microscope dégraissée et à l'aide d'une pipette Pasteur, on dépose une goutte du culot de Ritchie qu'on étale bien. On la laisse sécher à l'air libre
2. On procède à la fixation en déposant une goutte de méthanol sur la goutte séchée. On laisse agir 5mn.
3. Dans un récipient, on effectue la coloration à la fuschine filtrée en immergeant la lame pendant 1h30mn.
4. On rince la lame à l'eau du robinet.
5. On la plonge dans une solution d'acide sulfurique à 2% pendant 20 secondes.
6. on la plonge par la suite dans un bain de vert malachite à 5% pendant 15 mn (Coloration de fond).
7. on rince une deuxième fois à l'eau de robinet et on laisse sécher à l'air libre.
8. On dépose une goutte d'huile à immersion sur la lame et on effectue une observation sous le microscope optique X100.





**Figure 8** : Les étapes de la coloration de Ziehl Neelsen modifiée.

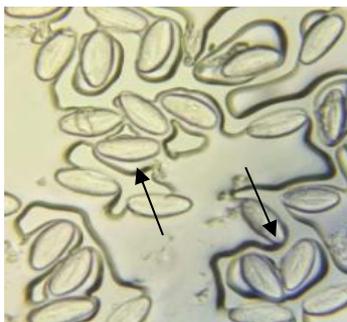
### ➤ Coloration au Lugol :

Cette technique évoquée à la partie IV. 7. 2 (examen direct), ainsi qu'à la partie IV.7.3. 2. (examen microscopique de la technique de Ritchie), fait également partie des techniques de coloration utilisées dans ce travail.

Après de réaliser les techniques précédents nous avons identifié les parasites suivant :

### ➤ Les Métazoaires

- Classe des **Nématodes** ovipares



- Œufs d'*Enterobius vermicularis* objectif X40 (scotch test)

➤ Embranchement des **Protozoaires**

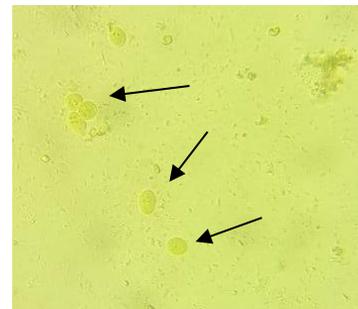
▪ Classe des **Rhizopodes** :



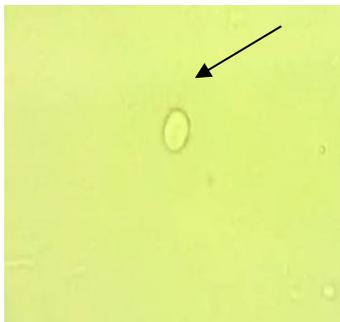
-*Entamoeba.h histolytica / dispar* au lugo l(Ritchie) Obj X40



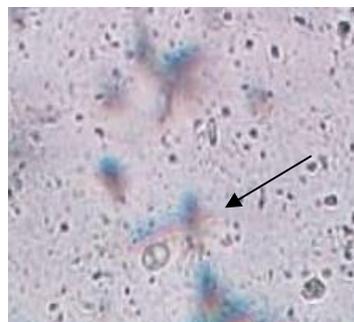
-*Entamoeba coli* (Ritchie) Obj X40



-*Endolimax nanus* au lugol (Ritchie) Obj X40

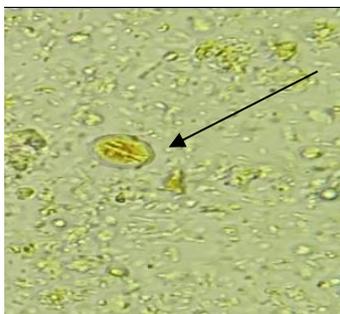


- *Endolimax nanus* a l'état frais Obj X 40

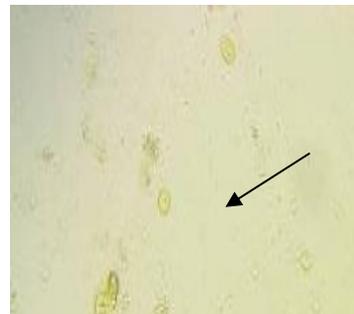


- *Pseudolimax butchilii* à l'état frais ObjX40

▪ Classe des des **Flagellés** :



-*Giardia intestinalis* au lugol à l'état frais Obj X40



-*Chilomastix mesnili* a l'état frais Obj X40

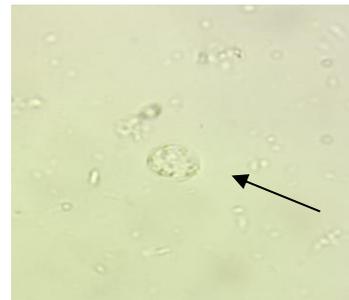
▪ Classe des **Sporozoaires** :



*Cryptosporidium spp* Obj X100



- *Blastocystis spp* au lugol ObjX40



- *Blastocystis spp* a l'etat frais ObjX 40

**IV. 8. 1. les résultats :**

Dans cette partie, nous avons représenté le pourcentage des cas positifs selon les espèces trouvées lors de notre étude. Les résultats ont été obtenus pour un total de 246 prélèvements repartir comme suit 187 patient ont des prélèvements des selles uniquement et 52 patients ont des prélèvements de scotche teste uniquement est 7 patients ont des prélèvements de scotch teste et selles à la fois alors 194 prélèvements des selles et 59 pour scotche teste.

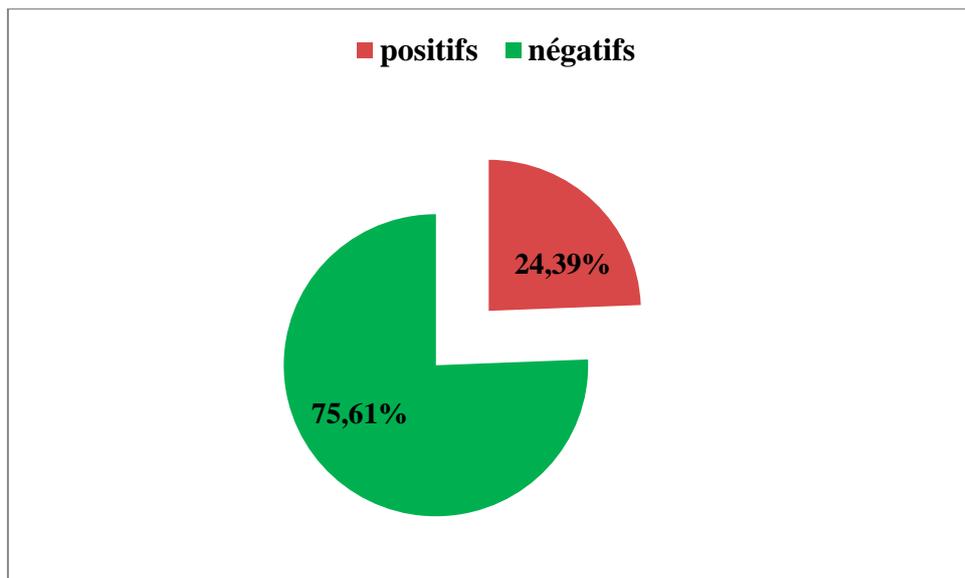
**A. Le taux global de positivité :**

**A.1. Dans tout l'échantillon :**

- Le taux global de positivité par rapport aux 9 espèces recherchées : (*Blastocystis spp*, *Endolimax nanus*, *Giardia intestinalis*, *Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica / dispar*, *Chilomastix mesnili*, *Cryptosporidium spp*, *Pseudolimax butchilii*, *Enterobius vermicularis*) a été estimé à **24,39 %** sur un total de **246** prélèvements ; ce qui permet d'avoir un IPSs (Indice Parasitaire Simple) de **24,39%** tel que rapporté sur la figure la **figure n° 9, Tableau 2. :**

**Tableau 2 :** IPS de positivité global (Protozoaire / Métazoaire).

	% Positif	% Négatif
Espèces*	24,39	75,61



**Figure 9 :** IPS de positivité dans l'échantillon global (Protozoaire / Métazoaire).

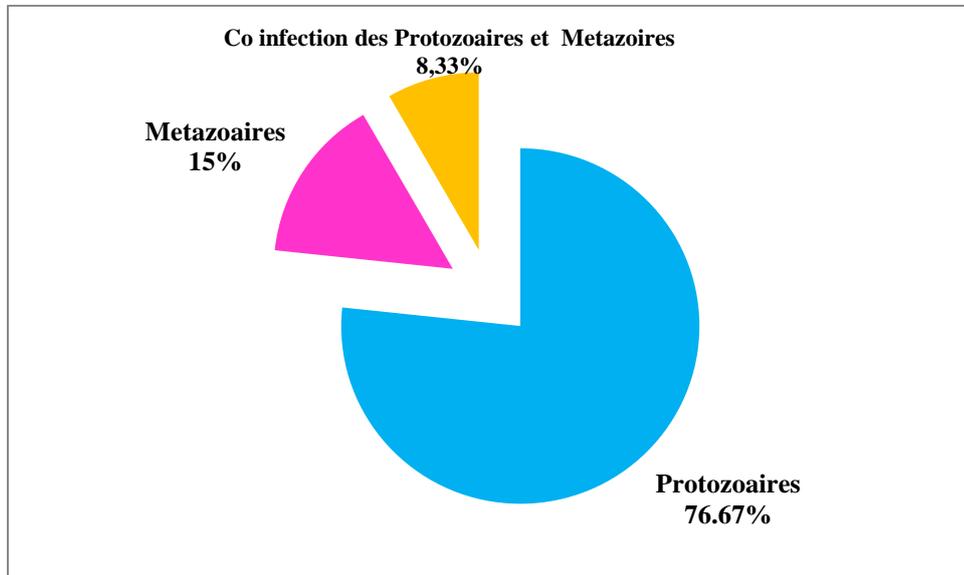
**A.2. Pour chaque embranchement :**

L'effectif des échantillons est réparti selon l'embranchement avec les pourcentages rapportés sur le **Tableau 3**

Dans notre étude les protozoaires sont les plus isolés avec 76,67 % suivi par les helminthes avec 15 %.

**Tableau 3 :** Prévalence des embranchements dans l'échantillon globale

	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage%</b>
Protozoaires	46	76,67
Métazoaires	9	15
Protozoaires +Métazoaires	5	8,33



**Figure 10 :** Prévalence des embranchements dans l'échantillon globale

**A.2.1. Pour chaque classe :**

L'effectif des échantillons est réparti selon les classes avec les pourcentages rapportés sur le **Tableau 4**

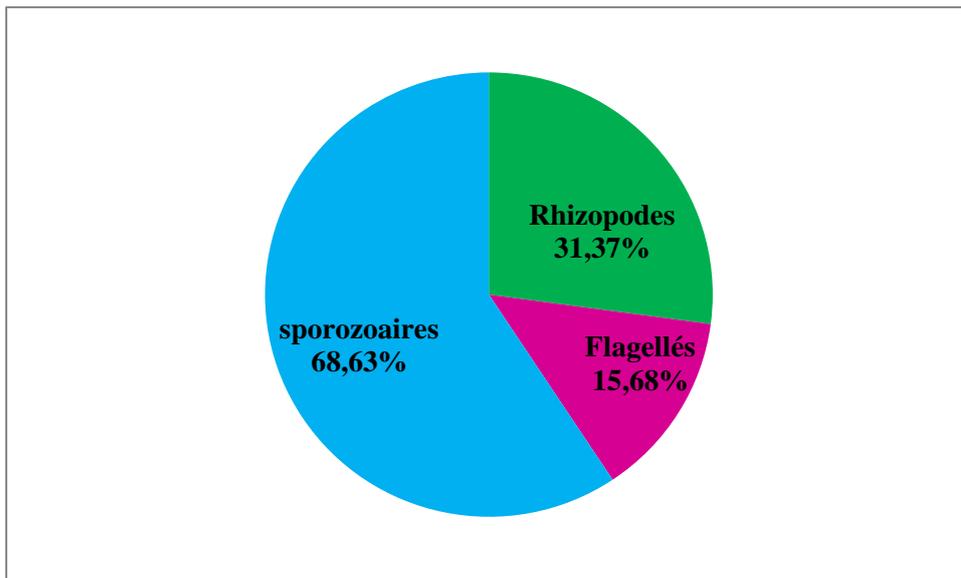
✓ **Les classes des protozoaires :**

Le tableau ci-dessous **4** Correspond aux différentes classes de parasites de l'embranchement des protozoaires isolées lors de notre étude.

Dans notre travail, on remarque que les sporozoaires sont les plus répandus avec un pourcentage de **68,63 %**, suivi par les rhizopodes avec un taux de **31,37 %**.

**Tableau 4** : Pourcentage pour chaque classe dans notre échantillon des selles positif

Classes	Effectif	Pourcentage%
Rhizopodes	16	31,37
Flagellés	8	15,68
sporozoaires	35	68,63



**Figure 11** : Pourcentage pour chaque classe dans notre échantillon positif

✓ **Les classes des métazoaires :**

Seul *Enterobius vermicularis* (classe des nématodes, embranchement des métazoaires) a été isolé par la technique de Graham pour des patients prélevés. Les résultats montrent un taux de positivité globale pour *E. vermicularis* de **23,73 %** sur un total de 59 prélèvements (IPSs = **23,73 %**), tel que schématisé sur la figure 12.

**Tableau 5** : Taux de positivité dans l'échantillon globale pour l'*E. vermicularis*.

	Infesté	Non infesté
<b>Effectif</b>	14	45
<b>Pourcentage</b>	23,73%	76,26%

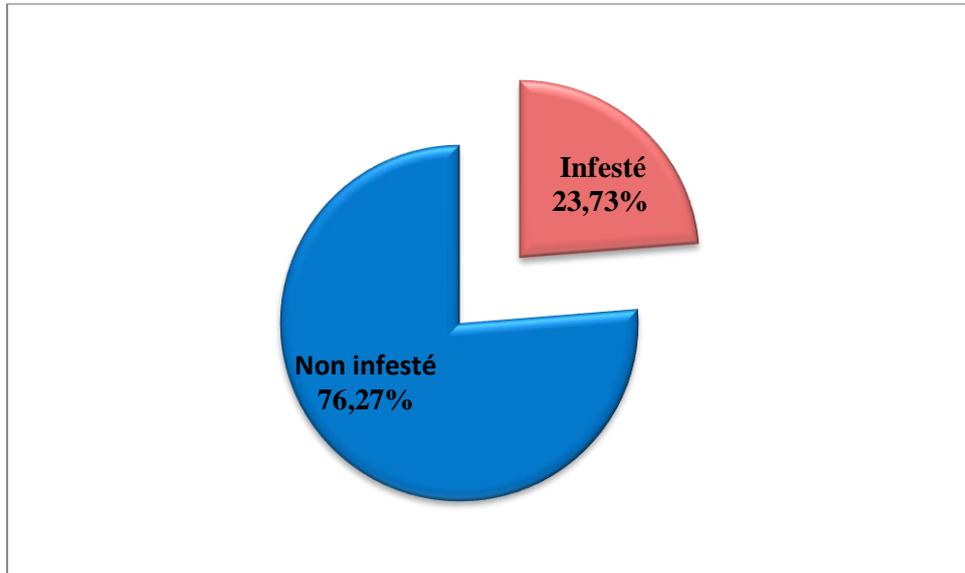


Figure 12 : taux de positivité globale pour *E. Vermicularis*

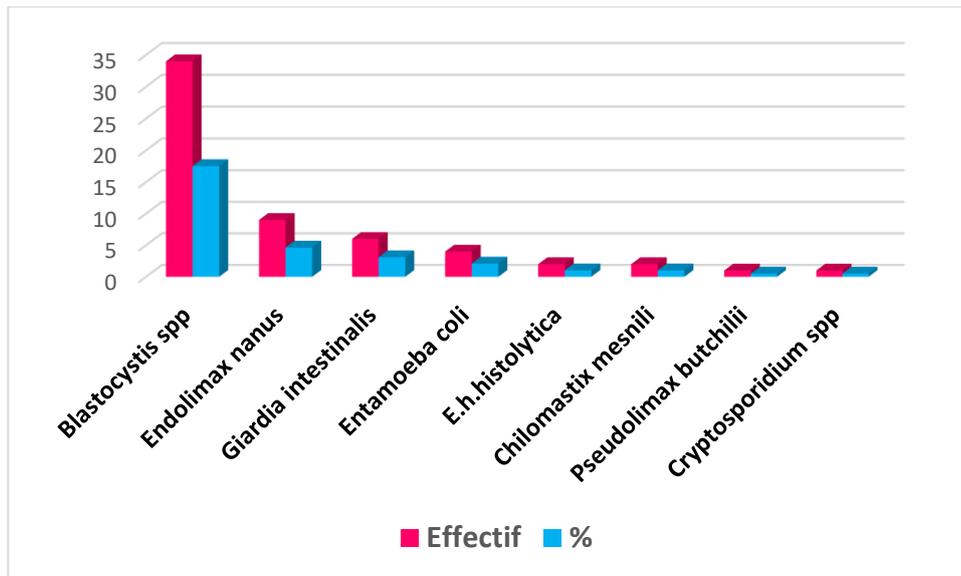
**A.2.2. Pour chaque espèce :**

Les 8 espèces de parasites isolés sont rapportés avec leur pourcentage sur le **Tableau 6** ainsi que la figure 13 qui donne **l'indice de positivité pour chaque espèce isolée**. Le *Blastocystis sp* est l'espèce la plus révélée dans notre échantillon (**17,53 %**) suivi par *Endolimax nanus* (**4,64 %**).

**Tableau 6 :** Pourcentage des espèces trouvées dans notre échantillon global des selles

Espèces	Effectif	%
<i>Blastocystis spp</i>	34	17,53
<i>Endolimax nanus</i>	9	4,64
<i>Giardia intestinalis</i>	6	3,1
<i>Entamoeba coli</i>	4	2,1
<i>E.h.histolytica</i>	2	1,03
<i>Chilomastix mesnili</i>	2	1,03
<i>Pseudolimax butchilii</i>	1	0,52
<i>Cryptosporidium spp</i>	1	0,52

Concernant *E.vermicularis*, seul nématode isolé, son indice de positivité a été donné dans la partie ci-dessus avec un pourcentage de positivité **23,73 %** dans l'échantillon global de scotch test.



**Figure 13 :** Pourcentage des espèces trouvées dans notre échantillon global des selles.

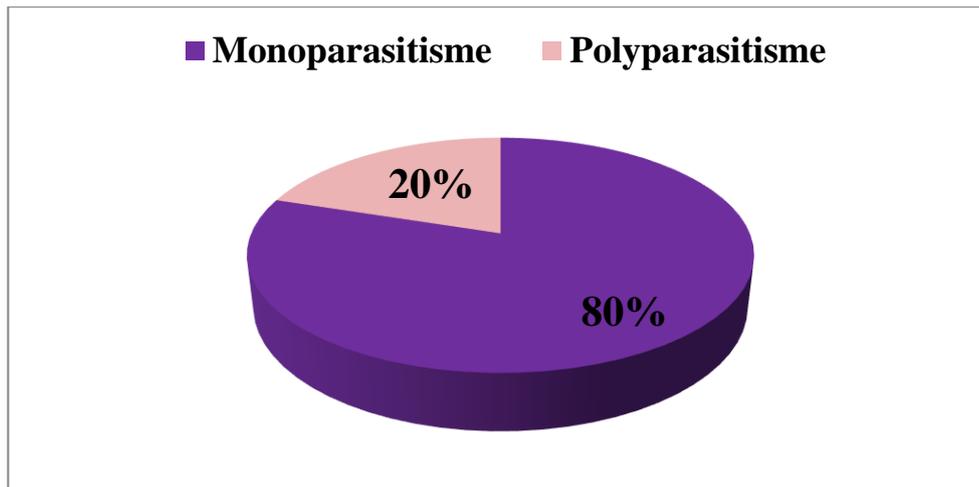
**A.3. Selon les polyparasitismes et les monoparasitismes :**

Le polyparasitisme est l'existence de plus d'un parasite chez l'hôte, contrairement au monoparasitisme pour lequel il existe uniquement une seule espèce parasitaire.

Nous avons trouvé que **20 %** des échantillons positifs de notre étude présentaient un polyparasitisme, tel que rapporté sur les **Tableau 7**, et sur la **figure 14**

**Tableau 7 :** Taux de polyparasitisme dans notre échantillon positive.

	Monoparasitisme	Polyparasitisme
<b>Effectif</b>	48	12
<b>Pourcentage</b>	80%	20%



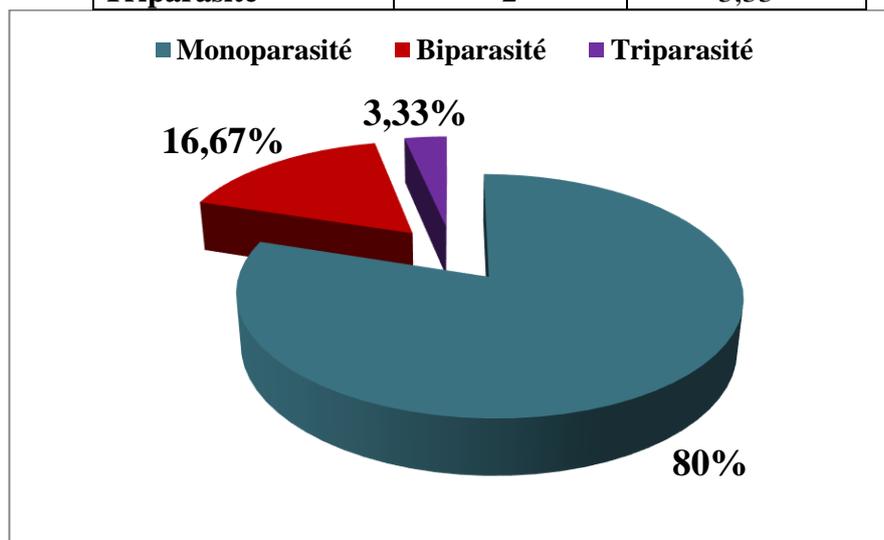
**Figure 14 :** Taux de polyparasitisme et de monoparasitisme dans notre échantillon positif.

✓ Selon le monoparasitisme et le polyparasitisme (biparasitisme et triparasitisme)

On note que 80 % des patients sont monoparasités et 16,67 % des patients sont biparasités.

**Tableau 8 :** Taux de monoparasité, biparasité et triparasité dans notre échantillon positive.

	Effectif	Pourcentage%
Monoparasité	48	80
Biparasité	10	16,67
Triparasité	2	3,33



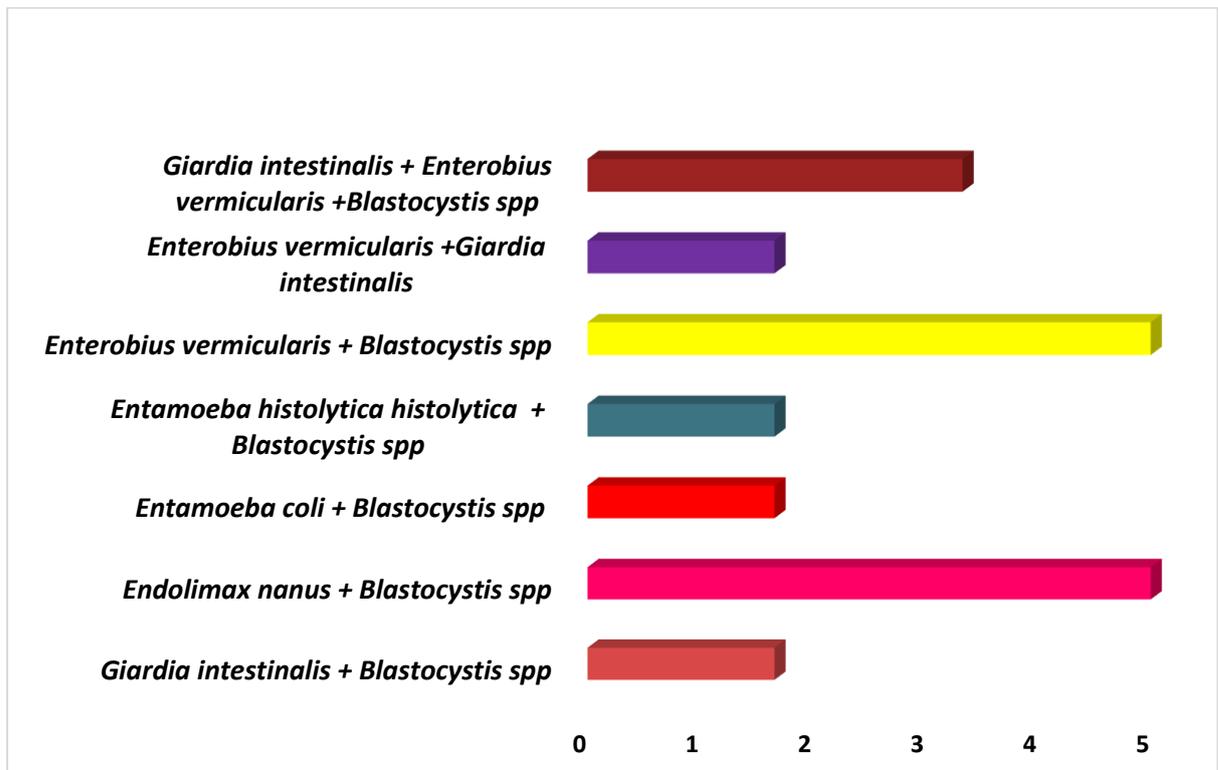
**Figure 15 :** Taux de monoparasité, diparasité, triparasité dans l'échantillon positive.

✓ Selon les parasites associés :

Dans le cadre de notre étude, nous avons obtenu -lors de la recherche des parasites- des espèces qui coexistaient avec d'autres. Par exemple, nous avons pu constater qu'*Enterobius vermicularis* était associé à *Blastocystis spp* dans 5 % des cas, et *Endolimax nanus* était présent avec *Blastocystis spp* à hauteur de 5 % également du total des cas positifs, tel que mentionné sur le **Tableau 9**

**Tableau 9** : Pourcentage des espèces associées retrouvées sur 60 cas positif

Espèces associées	% Pourcentage
<i>Giardia intestinalis</i> + <i>Blastocystis spp</i>	1,66
<i>Endolimax nanus</i> + <i>Blastocystis spp</i>	5,00
<i>Entamoeba coli</i> + <i>Blastocystis spp</i>	1,66
<i>Entamoeba histolytica histolytica</i> + <i>Blastocystis spp</i>	1,66
<i>Enterobius vermicularis</i> + <i>Blastocystis spp</i>	5,00
<i>Enterobius vermicularis</i> + <i>Giardia intestinalis</i>	1,66
<i>Giardia intestinalis</i> + <i>Enterobius vermicularis</i> + <i>Blastocystis spp</i>	3,33



**Figure 16** : Le pourcentage des espèces associées retrouvées sur 60 cas positif.

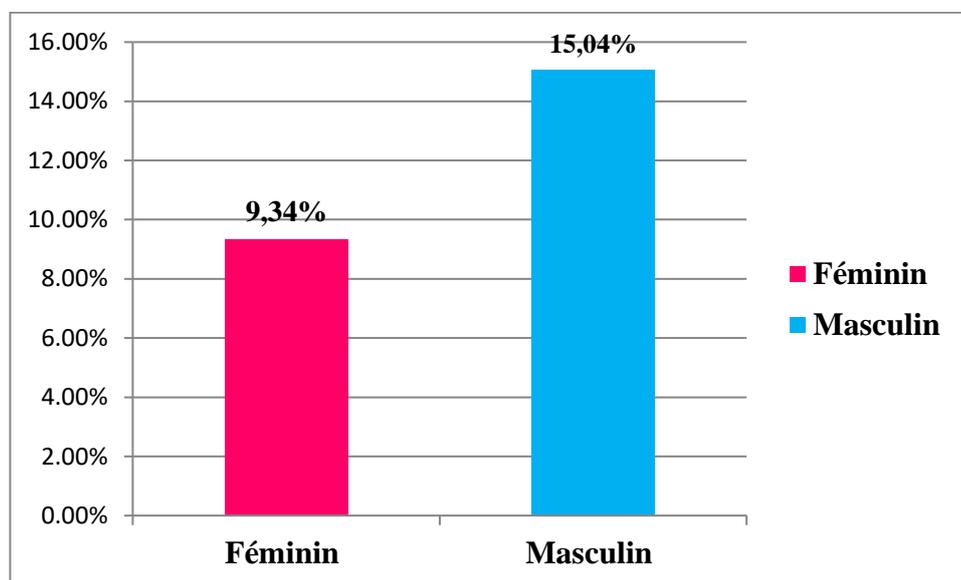
**B. Selon le sexe et l'âge :**

**B.1. Selon le sexe :**

- Dans notre échantillon global de 246 patients, on note que 15,04 % sont des masculins et 9,34 % sont des féminins.

**Tableau 10 :** IPS des patients parasité selon le sexe dans notre échantillon globale.

Sexe	Féminin	Masculin
Effectif	23	37
Pourcentage	9,34 %	15,04%

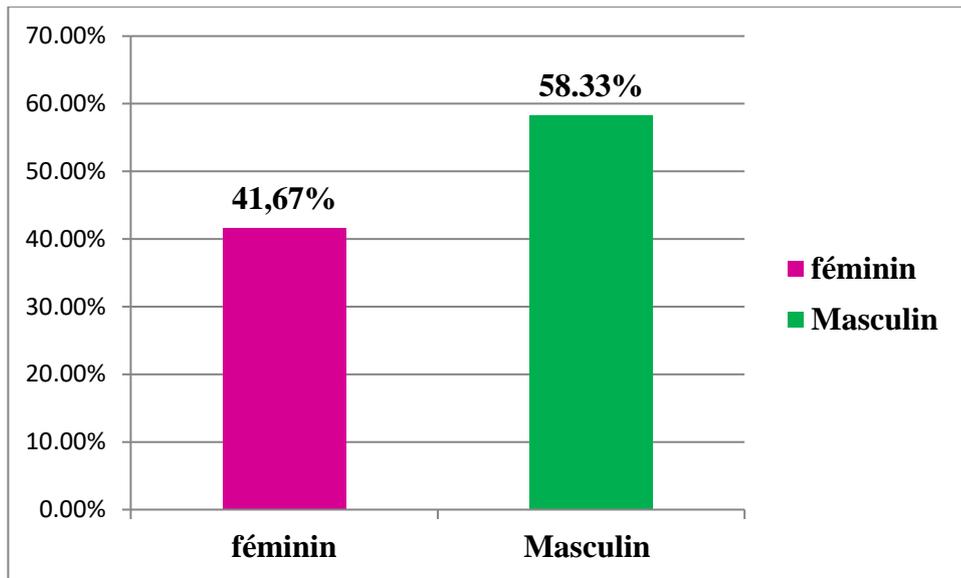


**Figure 17 :** IPS des patients parasité selon le sexe dans notre échantillon global

- Dans notre échantillon global de **246 patients**, **60 patients sont positif** qui sont répartis comme suit **58,33 %** sont des masculins et **41,67 %** sont des féminins.

**Tableau 11 :** Taux de positivité selon le sexe chez les patients parasité dans l'échantillon globale.

Sexe	Féminin	Masculin
Effectif	25	35
Pourcentage	41,67 %	58,33 %



**Figure 18 :** Taux de positivité selon le sexe dans les patients parasité dans l'échantillon globale.

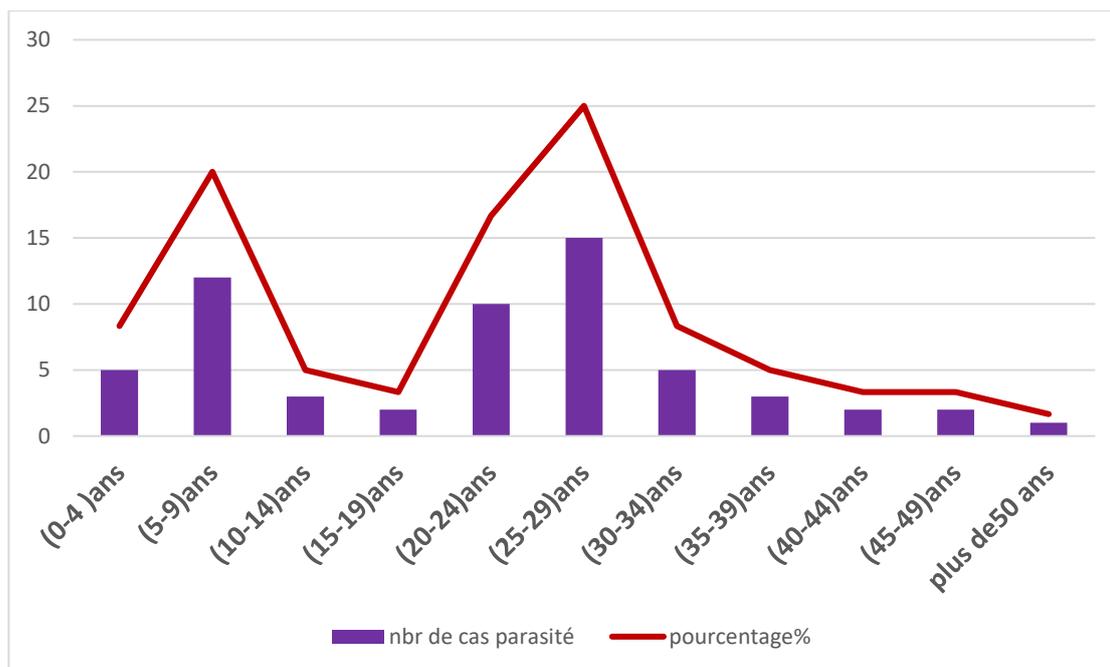
**B.2. Selon l'âge :**

Chez 246 patients, on a 60 patients infestés qui sont répartis en 11 classes de 4 ans d'intervalle.

La tranche d'âge la plus parasité dans l'échantillon global est de **25ans** jusqu'à **29 ans** avec un pourcentage de **6,09 %**.

**Tableau 12 :** prévalence des patients parasité selon les tranches d'âge dans l'échantillon global.

Catégorie de l'âge	(0-4) ans	(5-9) ans	(10-14) ans	(15-19) ans	(20-24) ans	(25-29) ans	(30-34) ans	(35-39) ans	(40-44) ans	(45-49) ans	plus de 50 ans
Nombre de cas parasité	5	12	3	2	10	15	5	3	2	2	1
Pourcentage %	8.33	20	5	3.33	16.66	25	8.33	5	3.33	3.33	1.66



**Figure 19 :** Prévalence des patients parasités selon les tranches d'âge dans l'échantillon globale (246 patients).

### C. Taux de positivité selon le statut immunitaire :

Le pourcentage des cas selon le statut immunitaire des patients. (Immunocompétents et immunodéprimés confondus) sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

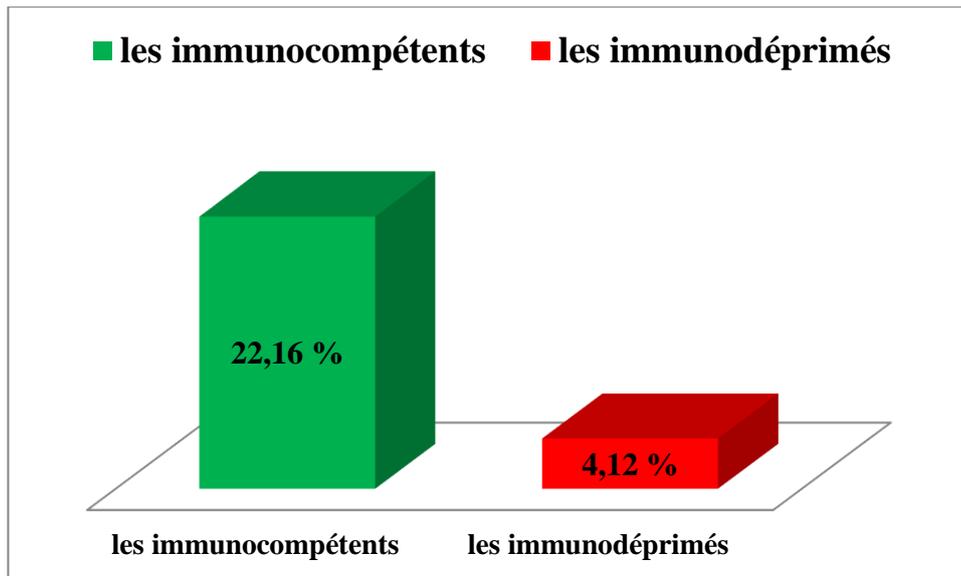
#### C.1 . Taux de positivité globale :

Notre échantillon globale des selles (194), on a **147** patients sont des **immunocompétent** et **47** patients sont **des immunodéprimés**.

Les immunocompétents sont les plus parasité (**22,16 %**).

**Tableau 13 :** IPS chez les immunodéprimés et les immunocompétents dans le total de l'échantillon des selles.

	%	Effectif
Les immunocompétents	22,16	43
Les immunodéprimés	4,12	8

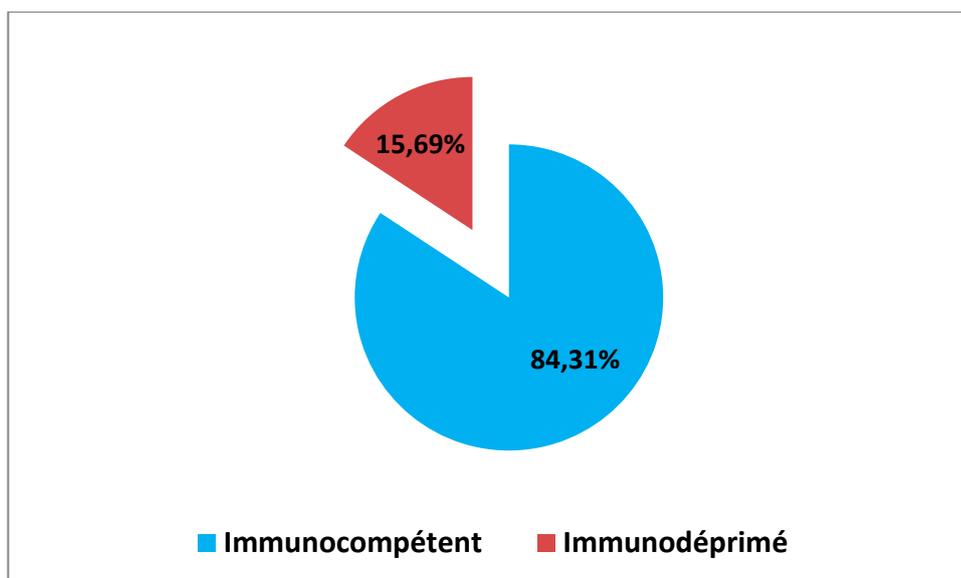


**Figure 20** : IPS chez les immunodéprimés et les immunocompétents dans le total de l'échantillon des selles.

**Tableau 14** : Pourcentage des cas positifs selon le statut immunitaire dans l'échantillon positif (51 cas).

	Immuno-compétent	Immuno-déprimé
<b>Effectif</b>	43	8
<b>%</b>	84,31	15,69

- Nous remarquons que notre population infestée est principalement des Immunocompétents avec un pourcentage de 84,31 %.

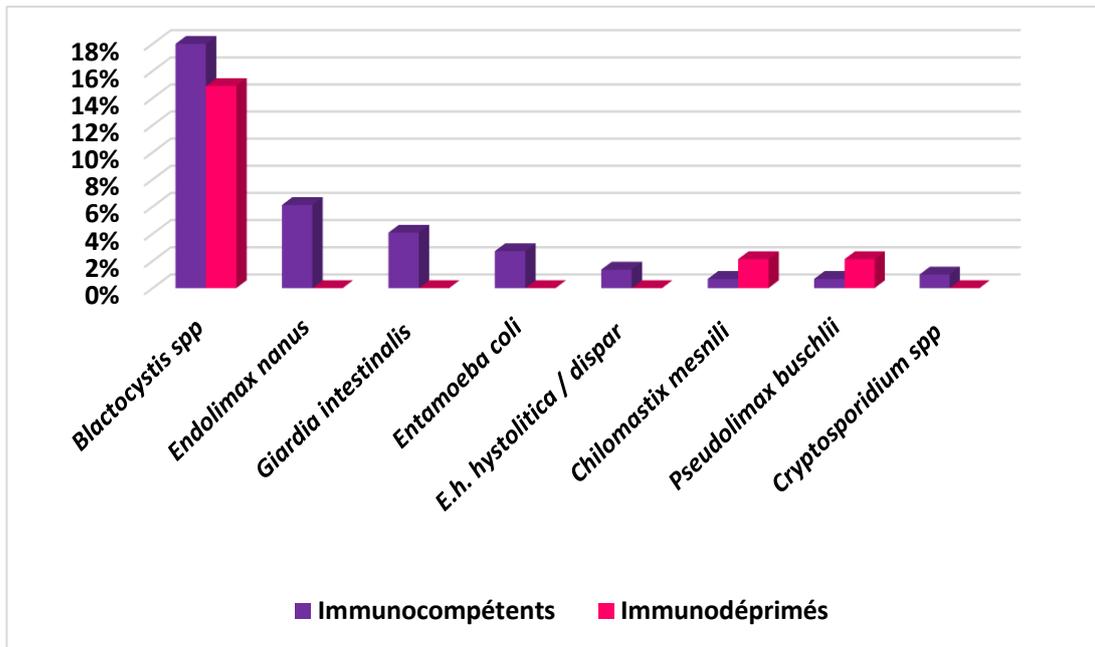


**Figure 21** : Pourcentage des cas positifs selon le statut immunitaire dans l'échantillon positif (51 cas).

- L'espèce la plus trouvée chez les immunocompétents et les immunodéprimés est *Blactocystis sp* (18 % chez les immunocompétents et 14,89 chez les immunodéprimés).

**Tableau 15** : Pourcentage des cas positifs selon les espèces et selon le statut immunitaire.

	Immunocompétents	Immunodéprimés
<i>Blactocystis spp</i>	18%	14,89%
<i>Endolimax nanus</i>	6,12%	0%
<i>Giardia intestinalis</i>	4,08%	0%
<i>Entamoeba coli</i>	2,72%	0%
<i>E.h. hystolitica / dispar</i>	1,36%	0%
<i>Chilomastix mesnili</i>	0,68%	2,13%
<i>Pseudolimax buschlii</i>	0,68%	2,13%
<i>Cryptosporidium spp</i>	1%	0,00%



**Figure 22** : Pourcentage des cas positifs selon les espèces et selon le statut immunitaire.

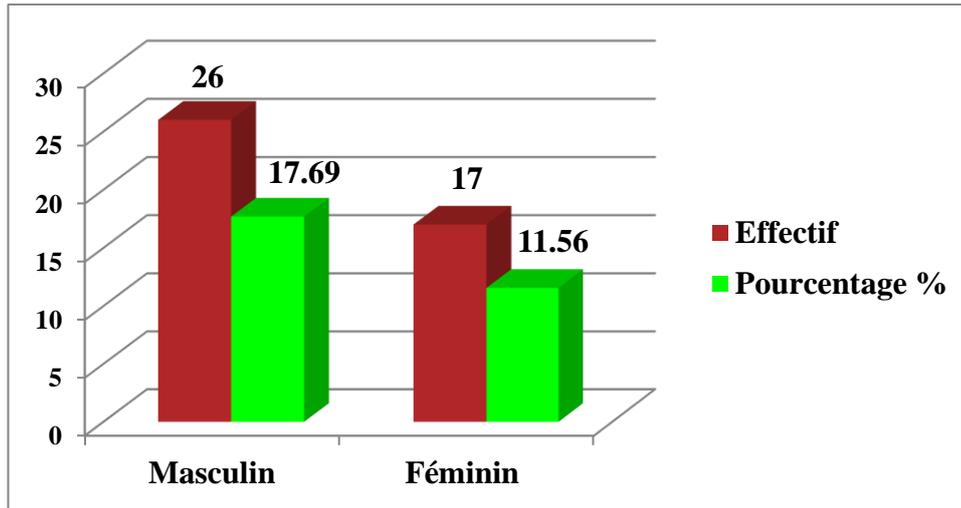
### C.2. Pour les immunocompétents :

- ✓ Selon le sexe :

La répartition des cas positives selon le sexe est représenté dans le **Tableau 16** nous observons que le sexe masculin le plus parasite dans l'échantillon des selles global.

**Tableau 16 :** pourcentage des cas positif chez les immunocompétents dans l'échantillon des selles.

	Masculin	Féminin
<b>Effectif</b>	26	17
<b>Pourcentage %</b>	17,69	11,56

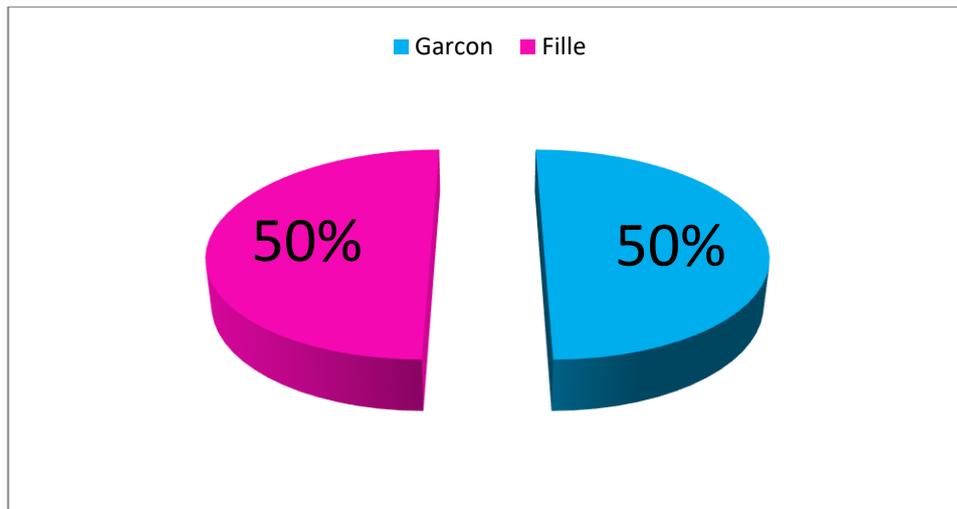


**Figure 23 :** Pourcentage des cas positif chez les immunocompétents dans l'échantillon des selles.

- Dans notre étude on a 59 échantillon de scotch test (**14 patients positifs**) selon le **Tableau 17** le sexe n'est pas un facteur de sexe (**50% garçon et 50% fille**)

**Tableau17:** Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les enfants immunocompétents dans l'échantillon positif de scotch test.

	Garçon	Fille
<b>Effectif</b>	7	7
<b>Pourcentage %</b>	50	50



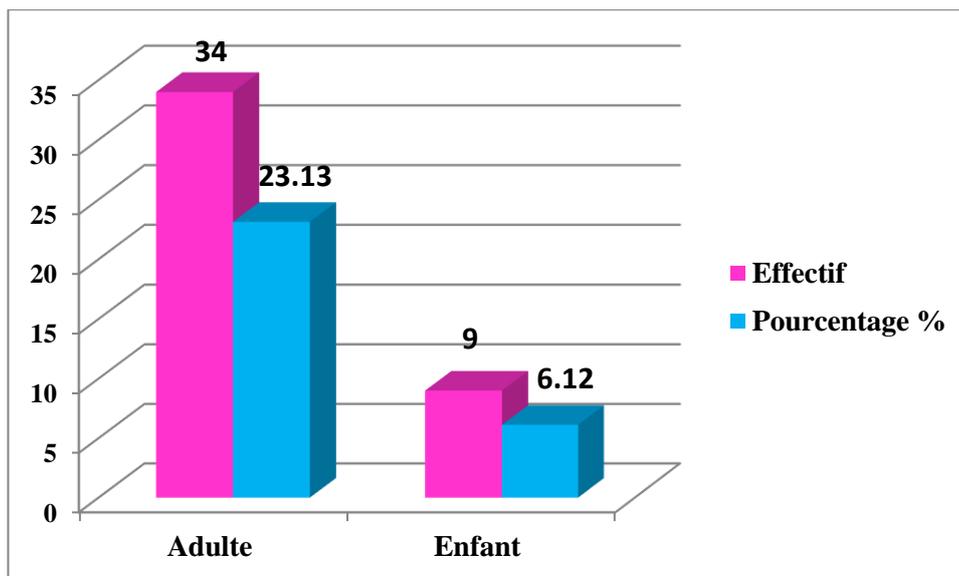
**Figure 24 :** Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les patients immunocompétents dans l'échantillon positif de scotch test.

✓ Selon l'âge :

- Chez les immunocompétent les adultes sont les plus parasité (23,13 %).

**Tableau 18 :** Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunocompétent dans l'échantillon des selles.

	Adulte	Enfant
<b>Effectif</b>	34	9
<b>Pourcentage %</b>	23,13	6,12



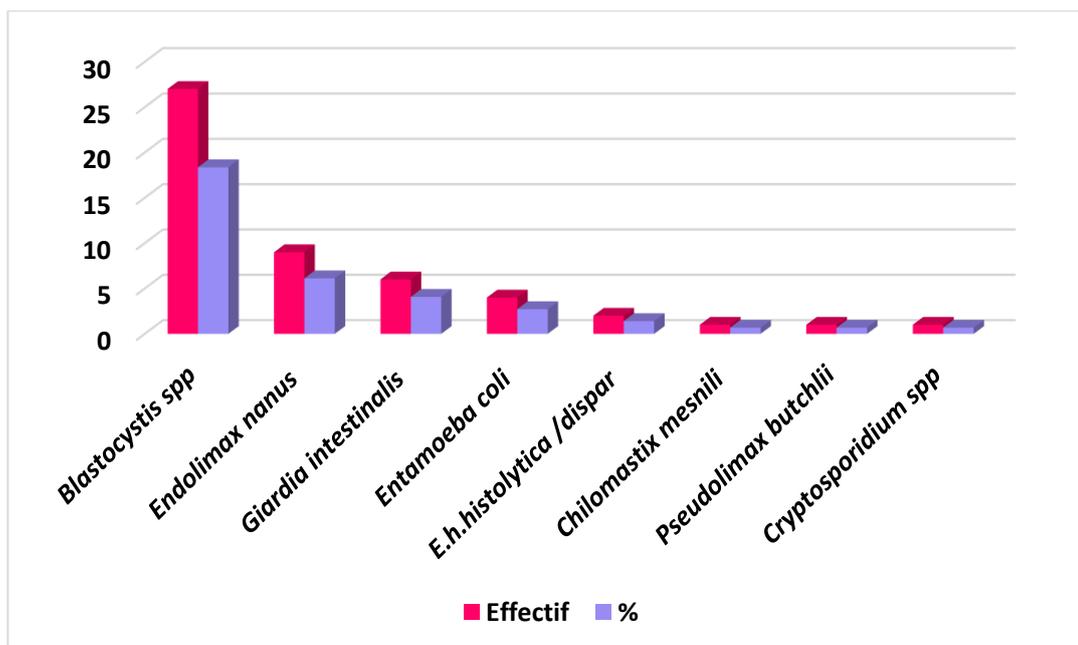
**Figure 25 :** Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunocompétent.

✓ Selon l'espèce :

- Le *Blastocystis spp* est l'espèce le plus répandu chez les patients immunocompétents.

**Tableau 19 :** Pourcentage des cas positif selon l'espèce chez les patients immunocompétent.

Espèces	Effectif	%
<i>Blastocystis spp</i>	27	18,37
<i>Endolimax nanus</i>	9	6,12
<i>Giardia intestinalis</i>	6	4,08
<i>Entamoeba coli</i>	4	2,72
<i>E.h.histolytica /dispar</i>	2	1,4
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	0,68
<i>Pseudolimax butchlii</i>	1	0,68
<i>Cryptosporidium spp</i>	1	0,68



**Figure 26 :** Pourcentage des cas positif selon l'espèce chez les patients immunocompétent.

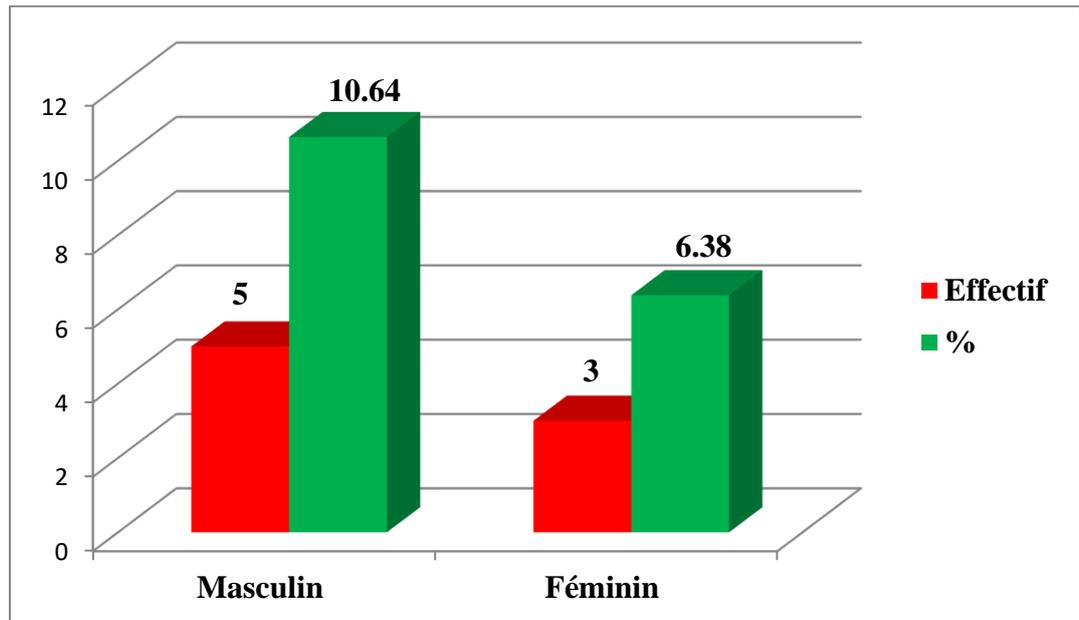
**C.3. Chez les immunodéprimés :**

✓ Selon le sexe :

- Le sexe masculin est le plus parasité chez les immunodéprimés avec un pourcentage : 10,64 %.

**Tableau 20** : Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les patients immunodéprimés.

	Masculin	Féminin
<b>Effectif</b>	5	3
<b>%</b>	10,64	6,38



**Figure 27** : Pourcentage des cas positif selon le sexe chez les patients Immunodéprimés dans l'échantillon des selles.

✓ **Selon l'âge :**

- Les adultes sont les plus touchée avec les parasites (12,77 %)

**Tableau 21** : Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunodéprimés dans l'échantillon des selles.

	Adulte	Enfant
<b>Effectif</b>	6	2
<b>%</b>	12,77	4,26

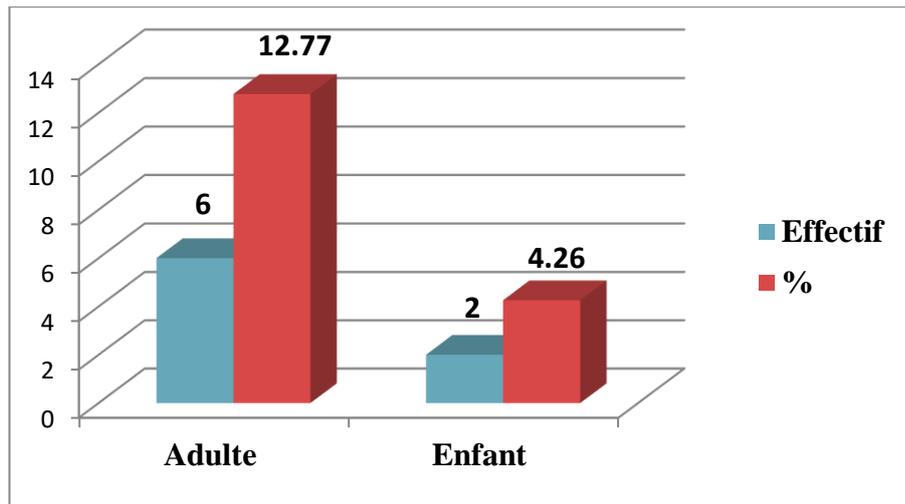


Figure 28 : Pourcentage des cas positif selon l'âge chez les patients immunodéprimés.

✓ Selon l'espèce :

L'espèce *Blastocystis* sp est le plus répandu chez les immunodéprimés (14,89 %).

Tableau 22 : Pourcentage des cas positive selon l'espèce chez les patients immunodéprimés.

Espèces	Effectif	Pourcentage %
<i>Blastocystis spp</i>	7	14,89
<i>Endolimax nanus</i>	0	0
<i>Giardia intestinalis</i>	0	0
<i>Entamoeba coli</i>	0	0
<i>E.h.histolytica /dispar</i>	0	0
<i>Chilomastix mesnili</i>	1	2,13
<i>Pseudolimax butchlii</i>	0	0
<i>Cryptosporidium spp</i>	0	0

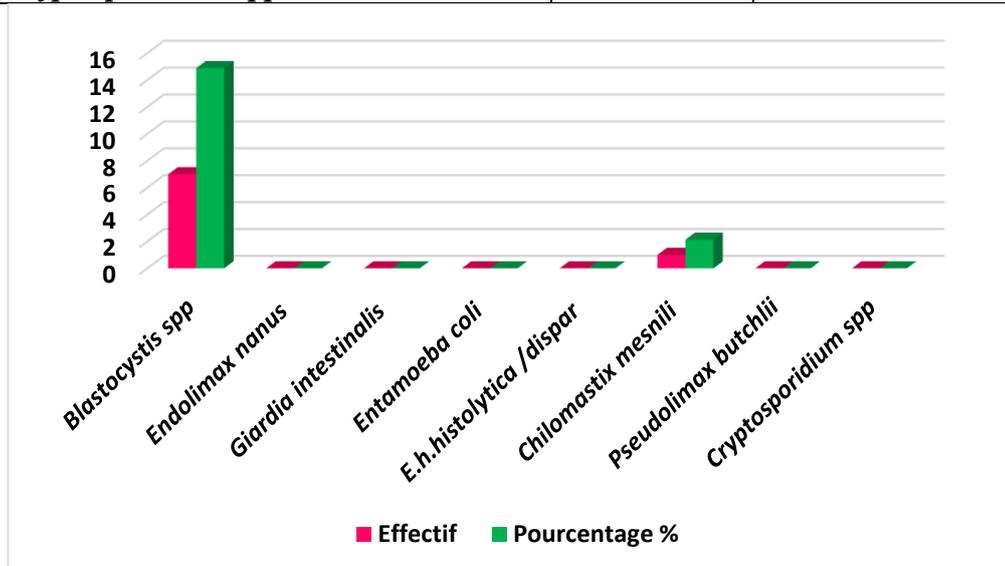


Figure24 : Pourcentage des cas positif selon l'espèce chez les patients immunodéprimés.

### IV.8.2. Discussion des résultats

#### Choix du thème/ Limites de notre étude/ Difficultés rencontrées

En l'absence de statistiques probantes et récentes en Algérie, les données épidémiologiques concernant la prévalence et la distribution de la Cryptosporidiose sont très peu documentées. Cette situation rend la prévention délicate et le traitement des patients hasardeux vu le tableau clinique de cette pathologie qui peut prêter à confusion et évoquer d'autres pathologies totalement différentes.

L'Algérie malgré les gros efforts réalisés en matière s'infrastructures socio-économiques les dernières années, souffre toujours de conditions sanitaires désastreuses, ce qui contribue fortement à l'explosion du nombre de cas d'atteinte par parasitoses intestinales. Ce constat amer et effrayant à la fois traduit un manque flagrant des conditions d'hygiène élémentaire tel que le lavage des mains et des fruits et légumes avant consommation, combiné au traitement insuffisant de l'eau du robinet, et l'irrigation des récoltes avec des eaux usées non traitées par certains agriculteurs peu scrupuleux.

Durant cette étude nous avons procédé au recueil d'échantillons de patients internes et externes au niveau du centre EHS TOT de Blida, et effectué la recherche de parasites intestinaux, afin d'estimer la prévalence totale ainsi que celle de chacun des parasites isolés.

L'une des grandes difficultés auxquelles nous nous sommes confrontées durant notre travail, c'est l'accès aux prélèvements.

En effet, nous n'avons pas pu avoir des échantillons de tous les services, du service hématologie par exemple. De plus, la plupart des malades hospitalisés, notamment les immunodéprimés avaient soit une constipation chronique, soit ne voulaient pas du tout nous autoriser à récolter des échantillons de leurs selles. A ce propos, il serait judicieux et profitable d'expliquer aux patients et à leurs familles la nécessité de coopérer en facilitant le recueil des échantillons qui serviront à mener des études épidémiologiques.

L'absence de prélèvement de patients HIV a été également un frein, et ne nous a pas permis de recueillir toutes les données concernant les patients immunodéficients de cette catégorie. Notre échantillon n'est de ce fait pas assez représentatif de toutes les catégories de patients immunocompétents et surtout immunodéprimés. Enfin, la durée de notre étude n'a pas été assez longue pour pouvoir établir une étude concluante.

### Discussion des résultats :

Les résultats trouvés montrent que près d'un quart des prélèvements sont positifs, ce qui est en accord avec les statistiques de l'OMS qui montrent que près de 3,5 milliards de personnes sont atteintes de parasitoses intestinales.

En Algérie, comme le reste des pays en voie de développement et de par son climat présente des conditions favorables au développement de ces parasitoses.

#### A. Selon le taux global de positivité

##### A.1-Dans tout l'échantillon

Le taux de positivité globale dans notre étude s'élève à **24,39 %**. Ce taux de prévalence est en accord avec les statistiques antérieures qui ont montré un taux général de positivité de 26,76 % (*Bachta, E. 1990*) sur Alger.

La prévalence des parasitoses intestinales déterminée dans notre étude est largement supérieure à celle observée au C.H.U. d'Oran (Algérie) en 2013 qui a enregistré un taux de (19.96 %) (*Benouis et al.2013*). Ce taux enregistré à Oran serait à priori lié à l'amélioration des conditions sanitaires et l'élévation du niveau de vie de la population.

Malgré la prévalence enregistrée à l'issue de notre étude, elle reste tout de même moins élevée que celles observées en Afrique et dans la région de Sfax en Tunisie (avec 26,6 %) et (*Ayadi, A et al.1991*) dans le bassin du fleuve Sénégal (avec 30,6 %) (*Faye, O et al 1998*)

Enfin, nous pouvons dire que notre taux de positivité reste dans le même ordre de grandeur que ceux rapportés dans la littérature ; et par rapport à la tendance globale (un quart de la population mondiale est atteinte de parasitoses digestives (**OMS, 2017**)).

Nous pouvons dire également que malgré l'amélioration des conditions socio-économiques de l'Algérie- ce taux reste assez élevé, traduisant ainsi une hygiène précaire favorable au mode d'infestation par ingestion d'aliments souillés à la faveur des mains sales.

##### A.2- pour chaque embranchement / classe / Espèce

###### ➤ Selon Embranchement (Protozoaires / Helminthes)

L'identification systématique des parasites intestinaux chez les adultes et enfants montre la présence d'espèces appartenant aux groupes de Protozoaires et d'Helminthes.

Parmi les 60 sujets positifs, 46 cas sont infestés par des Protozoaires uniquement (76.66 %) et 9 cas, soit (15 %) par des Helminthes uniquement, et 5 cas, soit (8.33 %) sont infestés par des protozoaires et helminthes à la fois.

Les helminthes identifiés dans notre étude sont représentés par la classe de nématodes avec comme seule espèce isolée *Enterobius vermicularis*.

Dans cette étude on a estimé un taux de positivité de **23,73 %** sur un total de 59 prélèvements par scotch-tests anaux réalisés.

Nous notons la faible prévalence des Helminthes transmis par voie orale dans notre étude, et ce en raison des conditions d'humidité des sols et de température ambiante non propices au développement de ces parasites et à l'évolution de ces Helminthiases. Rappelons que nous avons recueillis les échantillons entre février et fin mars pour un traitement en mars et mai. Les températures n'étaient pas trop élevées cette saison en Algérie, nous avons eu un hiver rude cette année par rapport aux années précédentes.

Nos résultats s'accordent avec ceux enregistrés au CHU d'Oran où il en ressort que les Protozoaires (95,7 %) sont dominants par rapport aux Helminthes (4,3 %). Nos pourcentages sont semblables à de ceux observés dans la région de Sfax (Tunisie) 96,5 % pour les Protozoaires et 3,5 % pour les Helminthes ; ce qui confirme la prédominance des protozoaires par rapport aux helminthes (*Ayadi, A et al.1991*) En effet, l'analyse des données bibliographiques montre que dans la plupart des pays en développement, les Protozoaires intestinaux prédominent. Ces espèces parasites sont transmises sous forme kystique par l'intermédiaire essentiellement d'aliments crus mal lavés (fruits, légumes, salades...) et de l'eau de boisson tirée le plus souvent des cours d'eau pollués par les excréta humains et consommée sans traitement préalable. La majorité des populations mondiales consomment l'eau du robinet qui n'est pas suffisamment traitée (*El Kattani, S et al 2006*)

### ➤ Selon les classe et espèces

Le tableau ci-dessous (tableau 30) est une synthèse des résultats d'études antérieures dans différentes régions.

**Tableau 23: Tableau récapitulatif des résultats antérieurs concernant les classes et les espèces comparés au nôtre**

		<b>Oran 2013</b>	<b>Djelfa 2014</b>	<b>Maroc 2018</b>	<b>Notre étude 2019</b>
<b>IPS</b>		<b>19,96 %</b>	<b>28 %</b>	<b>15,01 %</b>	<b>24,39 %</b>
<b>Amibes</b>	<i>Endolimax nanus</i>	5,24 %	41,02%	6,66%	464%
	<i>Entamoeba coli</i>	18,95 %	13,90%	6,04 %	2,1 %
	<i>Pseudolimax butschlii</i>	4,43 %	0,70%	0,80 %	0,52 %
	<i>E.histolytica/dispar</i>	4,83 %	19,54%	19,28 %	1,03 %
	<b>Total</b>	-	-	<b>40,71%</b>	<b>31,37 %</b>
<b>Flagellés</b>	<i>Girardia intestinalis</i>	15,32 %	17,07%	6,22 %	1,03 %
	<i>Chilomastix mesnili</i>	-	1,05%	0,8 %	1,03 %
	<b>Total</b>	-	-	<b>8 %</b>	<b>15,68 %</b>
<b>Sporozoaires</b>	<i>Blastocystis spp</i>	47,17 %	57,21%	43,2 %	17,53 %
	<i>Cryptosporidium spp</i>	0,4 %	0,17	0,62 %	0,52 %
	<b>Total</b>	-	-	<b>43,82%</b>	<b>68,63 %</b>

Selon l'espèce isolée, on remarque que le taux des Sporozoaires retrouvé au cours de notre étude (**68,63 %**) est supérieur à celui rencontré pour l'étude du Maroc 2018 qui était de 43,82 % ; de même pour les flagellés pour lesquels on a trouvé le double pour notre étude (**15,68 %**) contre 8 % pour le Maroc voir le **tableau 30**

Ceci peut être expliqué par la qualité d'eau utilisée pour la cuisson et le lavage et même celle utilisée pour l'irrigation des fruits et légumes. Ceci peut également être imputé à la qualité de traitement de l'eau du robinet en Algérie. En effet, le seul mode de désinfection d'eau de robinet utilisé reste la chloration. Les robinets d'eau en Algérie ne disposent pas de filtres pour éliminer ces parasites.

Concernant les amibes, le pourcentage rencontré dans l'étude du Maroc (40,71 %) est supérieur au nôtre (31,37 %). Les formes kystiques des amibes nécessitent beaucoup d'humidité afin de devenir infestantes. Il s'agirait essentiellement de conditions climatiques combinées aux conditions d'hygiène.

### A.3 Monoparasitisme /Poly parasitisme.

Au cours de notre étude, diverses modalités de parasitisme sont observées avec un taux de monoparasitisme de 80 %, supérieur au polyparasitisme (20 %). Ces résultats concordent avec ceux des travaux réalisés au CHU d'Oran où un taux de monoparasitisme de (84,6 %) a été rapporté, contre un taux de (15,4%) pour le polyparasitisme (*Benouis,A et al 2013*).

Le taux de polyparasitisme enregistré durant notre étude est moindre à celui rapporté par les travaux de Marrakech (*El Guamri et al. 2013*) qui énoncent un pourcentage de 89,27 % de monoparasitisme et de 10,23 % de polyparasitisme. Dans tous les cas de figure, le taux de monoparasitisme est plus élevé que celui du polyparasitisme dans toutes les études antérieures.

### Concernant le biparasitisme et le triparasitisme :

Nous retrouvons un triparasitisme mixte à Protozoaires et Helminthes de (*Giardia intestinalis* + *Enterobius vermicularis* + *Blastocystis spp*) à hauteur de (3.33 %). Le triparasitisme mixte à protozoaire et helminthes a aussi été observé lors des travaux de (*El Guamri et al 2013*).

L'association de biparasitisme (*Enterobius vermicularis* + *Blastocystis spp*) et (*Endolimax nanus* + *Blastocystis sp*) est dominante à l'issue de notre étude avec une prévalence de 5 %. Ce biparasitisme a également été rapporté dans la même proportion (5 %) lors des études d'Oran 2013 avec une association d'espèce suivante : (*Giardia intestinales* + *Blastocystes hominis*) (*Benouis,A et al 2013*).

La présence d'associations parasitaires indique un très faible niveau d'hygiène sanitaire, alimentaire et fécal et des conditions de vie défavorables. La prédominance d'association à Protozoaires s'explique par le fait que ces parasites ont souvent un mode d'infestation favorisé par la promiscuité et la vie en communauté.

### B. Selon le sexe et selon l'âge

#### B.1. Prévalence en fonction de l'âge

L'effet de l'âge des patients sur la prévalence des parasitoses intestinales est différent d'une étude à l'autre. Nos résultats de la prévalence en fonction de l'âge ont indiqué que le taux de parasitisme est plus élevé chez les adultes par rapport aux enfants. Nos résultats sont comparables avec ceux obtenus au CHU d'Oran 2013. Nous avons estimé que **66.66 %** des cas positifs sont des adultes, contre **33.33 %** pour les enfants (avec p value Khi2 corrigé de Yates = 0, 9876), voir l'annexe 3. Ce pourcentage grimpe jusqu'à 71.15 % pour l'étude réalisée à Oran 2013 pour les adultes et 28, 84 % pour les enfants (*Benouis, A et al 2013*).

Ce résultat peut être attribué au fait que nous avons beaucoup plus de prélèvements d'adultes par rapport à ceux des enfants.

La distribution du parasitisme selon les tranches d'âges montre que le parasitisme intestinal touche toutes les tranches d'âge sans exception, avec trois pics distincts : le premier a été observé chez les patients âgés de **20 à 24 ans** avec une prévalence de **16.66 %**, le deuxième de **5 à 9 ans (20 %)** et le troisième de **25 à 29 ans (25 %)**. Ceci traduit le niveau d'exposition élevé de la population aux risques d'infection par des parasites intestinaux sans distinction d'âge, avec **une nette prédominance pour les 5- 9 ans, et les 25- 29 ans**, en accord avec la bibliographie (*Afriad, Y(2018)*). En effet, l'âge des patients sur la prévalence des parasitoses intestinales est différent d'une étude à l'autre. Nos résultats sont proches de ceux trouvés pour le Maroc où il a été observé que le parasitisme intestinal touche toutes les tranches d'âge ; dans leur étude le premier pic a été observé chez les patients âgés de 0 à 4 ans avec une prévalence de 10,18 %, le deuxième de 20 à 24 ans (12,11%) et le troisième de 30 à 34 ans (13,39 %).

Notons aussi que les enfants sont infestés à un âge très bas, surtout pour les nourrissons élevés au biberon car l'eau utilisée pour préparer les biberons est souillée par les parasites. Par la suite, le pic de parasitisme (0-9 ans) se situe à l'âge où ils fréquentent les écoles maternelles et primaires ; période durant laquelle la promiscuité, les jeux en collectivité et le contact avec la terre souillée favorisent la contamination. Une étude menée à Kenitra au Maroc montre que l'âge est le meilleur facteur rédictif des parasitoses intestinales et semble varier inversement avec le taux d'infestation : plus l'âge des patients diminue, plus le risque d'infestation parasitaire est élevé (*Elqaj, M et al 2009*)

**B.2.Prévalence en fonction du sexe**

Nous avons recensé **58.33 %** de sujets porteurs de parasites se sexe masculin, contre **41.66 %** de sexe féminin, avec (p value de khi2 = 0,9041), voir l’annexe 3. Notre résultat est en accord avec celui enregistré au Maroc à la ville d’Agadir 2018 où un taux de positivité pour le sexe masculin de (58,62%) et du sexe féminin de (41,31%) a été rapporté (*Afriad, Y.2018*).

L’hypothèse explicative peut être attribuée aux faites que la majorité des sujets dépistés sont de sexe masculin. Il y a donc une nette prédominance masculine.

**C. Prévalence en fonction Statuts immunitaire**

Les résultats obtenus selon le statut immunitaire montrent que la prévalence des parasitoses intestinales est plus élevée chez les sujets immunocompétents par rapports aux immunodéprimés (**84, 31 %** pour les immunocompétents contre **15, 69 %** pour les immunodéprimés), (p value Fisher 0, 06), voir l’annexe 3.

Nos résultats sont en accord avec ceux de HADJ MOHAMMED, F-Z ; et MOHHAMEDI, A. qui ont trouvés un taux de positivité de 96 % pour les immunocompétents contre 4 % pour les immunodéprimés. Cette légère différence peut être due aux conditions de l’étude (taille de l’échantillon et durée de l’étude qui restent insuffisants dans notre cas pour mener un travail d’envergure). En effet, l’étude d’Oran a été réalisée sur 1042 sujets et s’est étalée sur une année ; celle de Djelfa de 2014 a concerné 2054 cas sur une durée de 5 ans, et enfin celle du Maroc de 2018 a été réalisée sur 6201 sujets sur une période de 5 ans.

**Tableau 24: récapitulatif des résultats antérieurs concernant la cryptosporidie comparés au nôtre :**

	Etude d’Oran 2013	Etude de Djelfa 2014	Etude de Maroc 2018	Notre etude 2019
<i>Cryptosporidium spp</i>	1 cas	1 cas	3 cas	1 cas

### **Cas de Cryptosporidie isolé à l'EHS TOT de Blida**

**Service :** patient externe

**Age :** 2 ans

**Sexe :** féminin

**Statut immunitaire :** immunocompétent (non confirmé)

**Signes cliniques :**

- fortes diarrhées liquides,
- douleurs abdominales,
- fièvre et vomissements,
- perte de poids

**Environnement du patient:** issu d'un milieu rural.

Nous avons recueilli le prélèvement d'une petite fille externe, qui présentait les signes cliniques cités plus haut. Son statut immunitaire d'après le centre de prélèvement est immunocompétent.

Malheureusement, nous n'avons pas pu rentrer en contact avec la patiente afin de refaire un autre prélèvement car personne n'est jamais revenu récupérer ses résultats, ce qui a constitué –à côté du manque d'informations sur les patients- l'un des plus gros freins à cette étude.

### Conclusion générale

Compte tenu de leur prévalence, les parasitoses intestinales constituent un grand problème de Santé Publique dans le monde entier, dans les pays en développement en particulier.

L'Algérie ne déroge pas à cette règle, où les études épidémiologiques antérieures confortent la nôtre, et démontrent sans grande difficulté que les villes algériennes sont frappées de plein fouet de ces parasitoses, ce qui traduit un grave déficit en matière d'hygiène et la détérioration des infrastructures sanitaires, et des conditions environnementales qui se trouvent dans un état désastreux.

Lors de notre étude, nous avons trouvé une prévalence de parasitoses intestinales assez élevée de 24.39 %. La population étudiée est parasitée en accord avec les études antérieures. Notre étude révèle également que les immunocompétents sont plus infestés que les immunodéprimés, et ce à hauteur de 84.31% des 246 cas étudiés.

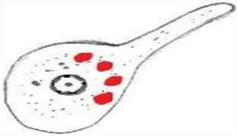
*Cryptosporidium spp* qui est un parasite pathogène isolé est assez agressif surtout chez l'enfant, occasionnant des complications sévères tel que de fortes diarrhées liquides, des douleurs abdominales, de la fièvre et des vomissements, ainsi qu'une perte de poids. Dans notre étude ce parasite a été observé chez les jeunes enfants immunocompétents, avec une prévalence de 0,52 %. Nos résultats sont en parfait accord avec les études antérieures.

La prévalence des parasitoses intestinales à la ville de Blida et ces environs est assez élevée. L'étude a été menée en milieu urbain et rural, les conditions de vie restent bien meilleures en milieu urbain par rapport au milieu rural où l'hygiène précaire, l'absence de structures sanitaires, les activités d'agriculture, sont des facteurs importants pour avoir une idée globale du parasitisme intestinal dans cette région, et pouvoir se comparer aux résultats obtenus dans d'autres villes du pays.

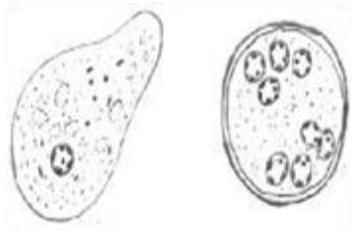
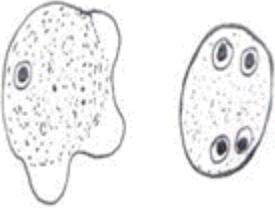
**Tableau de Morphologie et biologie des protozaires et des métazoaires\* .**

**\*(Cooper.A.j et al 2018); (Rifai .S 2017) ;( Lienard .E 2015); (Aubry, P., & Gaüzère, B. A. 2008) ;( Cacciò .S. M et al 2016); (Bidanel, P. 2015); ( Ouraibi.I et Sghir. N. 2014).**

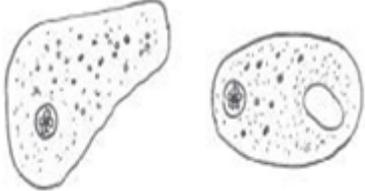
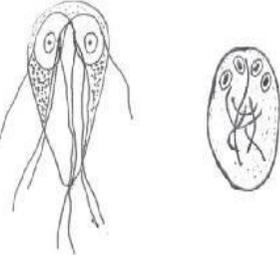
## Annexe 1

	Figure :	Morphologie	Biologie
<b>Rhizopodes</b>			
<i>Entamoeba histolytica histolytica</i>		<p><b>Forme végétative :</b> mesure 12 à 40 <math>\mu\text{m}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Le cytoplasme : formé de deux zones :</li> <li>-L'ectoplasme qui est transparent, hyalin et qui intervient dans la formation de pseudopodes.</li> <li>-L'endoplasme granuleux de la cellule, contient un noyau muni d'un caryosome central fin et entouré d'une membrane, tapissée de façon régulière d'une chromatine fine.</li> </ul> <p>Cette forme ne s'enkyste pas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Réservoir :</b> homme. Habitat : colon</li> <li>Déplacement par des pseudopodes.</li> <li>-<b>Nutrition :</b> phagocytose et pinocytose</li> <li>Reproduction : asexuée par scissiparité des formes végétatives.</li> <li>-<b>Cycle monoxène.</b></li> <li>Transmission par voie orale après ingestion de kystes mûrs.</li> <li>Parasitose du péril fécal.</li> <li>-<b>Traitement :</b> les nitroimidazolés : Métronidazole, Trinitazole et Ornidazole..</li> </ul>
<i>Entamoeba histolytica minuta</i>		<p><b>Forme végétative :</b> Sa taille est plus petite qu'<i>Entamoeba histolytica histolytica</i>, mesurant 10 à 20 <math>\mu\text{m}</math>. Sa morphologie est identique à celle d'<i>Entamoeba histolytica histolytica</i>. Elle n'est pas hémaphage</p> <p><b>Forme kystique :</b> Arrondie, mesurant 12 à 16 <math>\mu\text{m}</math> de diamètre. Le kyste est entouré d'une double coque et peut contenir des corps chromatoides ou sidérophiles épais à bouts arrondis. Le kyste mûr contient quatre noyaux..</p>	<p><b>Le réservoir, l'habitat, le déplacement, la nutrition, la reproduction, le cycle et la transmission</b> sont identiques à la forme histolytica.</p> <p>Parasitose du péril fécal.</p> <p>Traitement : Ils sont actifs sur les formes minuta et les kystes dans la lumière colique. Il s'agit du Tiliquinol et du Sulfate de Paronomycine .</p>

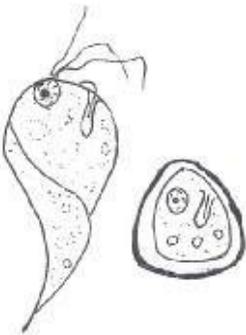
Annexe 1

<p><i>Entamoeba coli</i></p>		<p><b>Forme végétative</b> : mesure 20 à 30 µm ; mais il existe des formes naines qu'il ne faut pas confondre avec la forme minuta d'<i>Entamoeba histolytica</i>. Il émet un seul pseudopode à la fois, court à base large. .          Le noyau de cette cellule est presque toujours visible à l'état frais et contient un caryosome qui est gros et excentré. La chromatine périphérique apparaît sous forme d'amas grossiers tapissant de façon irrégulière la membrane nucléaire. Les corps chromatoides sont en aiguille. Le cytoplasme contient de grosses vacuoles bourrées d'inclusions.  <b>Le kyste</b> a une forme arrondie ou allongée, mesure 18 à 20 µm et muni d'une double paroi externe à aspect réfringent. Le kyste mûr contient 8 noyaux.</p>	<p><b>-Le réservoir, l'habitat, le déplacement, la nutrition, la reproduction, le cycle et la transmission</b> sont identiques à la forme histolytica.          -Parasitose du péril fécal..</p>
<p><i>Endolimax nanus</i></p>		<p><b>La forme végétative</b> mesure 5 à 8 µm. elle possède de nombreux pseudopodes lents en forme de boursouflures caractéristiques ne permettant pas le déplacement de l'amibe. Le cytoplasme renferme de nombreuses petites vacuoles. Le noyau invisible à frais montre après coloration un caryosome globuleux  <b>Le kyste</b> mesure 3 à 7 µm de diamètre de forme arrondie ou plus ou moins ovoïde. Le kyste mûr contient quatre noyaux regroupés par deux aux extrémités. (Rifai. S. 2017).</p>	<p><b>Réservoir</b> : homme.  <b>Déplacement</b> par des pseudopodes courts et arrondis.  <b>Cycle monoxène.</b>  <b>Transmission</b> par voie orale après ingestion de kystes mûrs. Parasitose du péril fécal. (Rifai. S. 2017).</p>

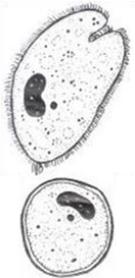
**Annexe 1**

<i>Pseudolimax buschlii</i>		<p><b>Le trophozoïte</b> mesure environ 10 µm et le noyau est formé d'un grand caryosome irrégulier réfringent et invisible à l'état frais.</p> <p><b>Le kyste</b> mesure 8 à 15 µm et renferme un seul noyau, le cytoplasme comporte une vacuole iodophile se colorant en brun au Lugol.</p>	<p><b>Réservoir</b> : porc + homme + singe.</p> <p><b>Déplacement</b> par des pseudopodes.</p> <p><b>Cycle monoxène.</b></p> <p>Transmission par voie orale après ingestion de kystes mûrs.</p> <p>Parasitose du péril fécal.</p>
<b>Classe des flagellés :</b>			
<i>Giardia intestinalis</i>		<p><b>Forme végétative</b> (mobile) :</p> <p>Aspect piriforme, forme de cerf-volant (image en tête de hibou).</p> <p>Taille = 12 à 20 µm de longueur (6 à 10 µm largeur)</p> <p>Elle possède deux dépressions antérieures où sont logés deux gros noyaux à volumineux caryosomes.</p> <p>Ces dépressions font office de ventouses de fixation sur la bordure en brosse des cellules épithéliales intestinales. Possède 2 groupes de 4 cinétosomes entre les 2 noyaux</p> <p><b>Le kyste :</b></p> <p>Mesure 12 à 14 µm. Le kyste mature comporte 4 noyaux en position antérieure. Il contient des restes de flagelles et des corps parabasaux.</p>	<p><b>Réservoir</b> : l'homme.</p> <p><b>Habitat</b> : duodéno-jéjunum.</p> <p>Déplacement se fait par les flagelles</p> <p><b>Nutrition</b> : phagocytose et pinocytose. Reproduction : asexuée par scissiparité des formes végétatives.</p> <p><b>Cycle monoxène.</b></p> <p><b>Transmission</b> par voie orale après ingestion de kystes. (mains sales ou aliments souillés).</p> <p>C'est une parasitose liée au péril fécal.</p> <p>Traitement :</p> <p>Il fait appel aux 5-imidazolés. Le chef de file reste le Métronidazole (comprimés à 250 et 500 mg, suspension à 125 mg)</p> <p>Enfant : 25 mg/kg/j</p> <p>Adulte 1,5 g/j en 3prises pendant 10 jours. On recommande deux cures séparées par un intervalle de 10 jours.</p>

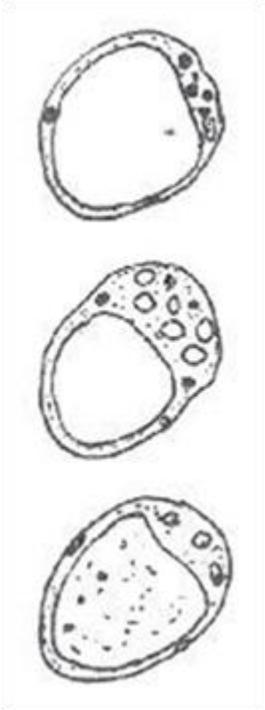
## Annexe 1

<i>Chilomastix mesnili</i>		<p><b>La forme végétative :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-14 <math>\mu\text{m}</math> de long sur 6 à 18 <math>\mu\text{m}</math> de large</li> <li>- 3 flagelles antérieurs libres le 4<sup>ème</sup> est logé dans l'entonnoir buccal ou cytostome.</li> <li>-Elle présente un sillon de torsion sur toute la longueur, il en résulte que le parasite se déplace par des mouvements de tire-bouchon.</li> </ul> <p><b>Le kyste :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Piriforme, 6 à 8 <math>\mu\text{m}</math> de long,</li> <li>-Gros noyau et des résidus de flagelles,</li> <li>-Coque est épaisse et très réfringente.</li> </ul> <p><b>(Rifai. S. 2017).</b></p>	<p><b>Réservoir :</b> l'homme.  <b>Habitat :</b> cæcum.          Déplacement se fait par les flagelles Nutrition : phagocytose et pinocytose.          Reproduction : asexuée par scissiparité des formes végétatives.  <b>Cycle monoxène.</b> Transmission par voie orale après ingestion de kystes. (mains sales ou aliments souillés).          C'est une parasitose liée au péril fécal . <b>(Rifai. S. 2017).</b></p>
<i>Trichomonas hominis</i>		<p>-Se présente sous la <b>forme végétative seulement</b>. En forme d'amande.</p> <p>-10 à 15 <math>\mu\text{m}</math> de long sur 5 à 7 <math>\mu\text{m}</math> de large.</p> <p>L'extrémité antérieure porte 3 à 5 <b>flagelles</b> : un flagelle antérieur forme avec le corps une membrane ondulante.</p> <p>-<b>Noyau</b> : région antérieure</p> <p>-un axostyle fait saillie à l'extrémité postérieure sous forme d'une pointe.</p>	<p><b>Réservoir :</b> l'homme.  <b>Habitat :</b> cæcum.  <b>Nutrition :</b> phagocytose et pinocytose.  <b>Reproduction :</b> asexuée par scissiparité des formes végétatives.  <b>Cycle monoxène.</b>  <b>Transmission :</b> par voie orale après ingestion des formes végétatives immobilisées (mains sales ou aliments souillés). C'est une parasitose liée au péril fécal immédiat (transmission en milieu aqueux).</p>
<b>Classe des ciliés :</b>			

Annexe 1

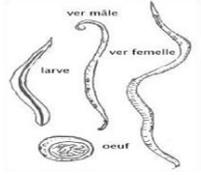
<p><i>Balantidium coli</i></p>		<p><b>Forme végétative</b> : ovoïde, très mobile. 70 à 200 µm de long sur 30 à 60 µm de large. Le corps recouvert de cils vibratiles répartis sur des stries régulièrement disposées. Il présente dans sa partie antérieure effilée, une fente oblique bordée de cils volumineux : le cytostome. Présence de 2 noyaux : -<b>Le macronucléus</b> est un gros noyau à chromatine dense en forme d'haricot. -<b>Le micronucléus</b> : punctiforme, pas toujours visible, disposé en face du macronucléus. Le cytoplasme rempli de vacuoles digestives et pulsatiles, et de débris alimentaires. <b>Le kyste</b> : arrondi 50 à 60 µm de diamètre. Sa paroi est épaisse et transparente. Les deux noyaux sont visibles. Les cils persistent à l'intérieur du kyste où le parasite est mobile.</p>	<p><b>Réservoir</b> : Homme+ porc domestique. <b>Habitat</b> : colon Déplacement par des cils vibratiles. <b>Nutrition</b> : ingestion de particules alimentaires au niveau du cytostome. Le Balantidium peut être hématophage. <b>Reproduction</b> : asexuée par des divisions binaires transversales ou parfois sexuée par conjugaison. <b>Cycle monoxène.</b> <b>Transmission</b> par voie orale après ingestion de kystes mûrs issus de l'homme ou de l'animal (porc).</p>
<p><b>Classe des sporozoaires :</b></p>			
<p><i>Cryptosporidium spp</i></p>		<p>Ce parasite est éliminé dans les selles sous <b>forme d'oocystes</b> sporulés comportant quatre sporozoïtes et un corps résiduel. De forme ovoïde ou sphérique, mesurent 4 à 5 µm.</p>	<p><b>Réservoir</b> : homme et animaux <b>Habitat</b> au niveau de la muqueuse duodéno-jéjunale. <b>Cycle monoxène.</b> L'homme se contamine par consommation d'eau ou d'aliment souillés par des oocystes sporulés.</p>

Annexe 1

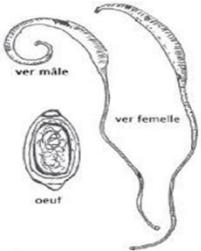
<p><i>Blastocystis hominis</i></p>		<p>Blastocystis hominis se présente au cours de son cycle sous plusieurs formes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>La forme vacuolée</b>, mesure 8 à 10 µm de diamètre, la vacuole est unique, le cytoplasme et les noyaux souvent multiples sont refoulés à la périphérie.</li> <li>-<b>La forme granuleuse</b> de taille variable est sphérique et remplie de granules situés dans le cytoplasme et dans la vacuole. Ces petits granules sont des bactéries de forme circulaire ou en bâtonnets.</li> <li>-<b>La forme amiboïde</b> présente un noyau à chromatine condensée, une vacuole centrale et de grandes mitochondries. Elle est peu mobile et se divise activement.</li> <li>-<b>La forme kystique est arrondie</b>, mesure 3 à 10 µm avec un cytoplasme condensé et plusieurs vacuoles. Il existe deux types de kystes, certains à paroi fine et d'autres à paroi épaisse. Pour certains auteurs il n'existe pas de formes kystiques.</li> </ul>	<p>Réservoir : homme + singe et rongeurs.  <b>Habitat</b> : colon.  <b>Nutrition</b> : phagocytose et pinocytose.                  Reproduction asexuée par scissiparité.  <b>Cycle évolutif</b> : pas de cycle connu chez l'homme, certaines hypothèses de constatation ont été rapportées : une forme vacuolée se transforme en forme granuleuse lorsque les conditions deviennent défavorables ;                  La forme amiboïde serait la forme de multiplication ;                  Les kystes à paroi fine seraient auto-infestants ;                  Les kystes à paroi épaisse seraient les agents de transmission du parasite, par voie oro-fécale par l'intermédiaire d'une eau de boisson contaminée.  <b>Traitement</b> :                  Le traitement n'est pas encore clairement codifié. Le Métronidazole et ses dérivés auraient une certaine efficacité .</p>
------------------------------------	---	--	--

	<b>Figure</b>	<b>Morphologie</b>	<b>Biologie</b>
<b>Les nématodes</b>			

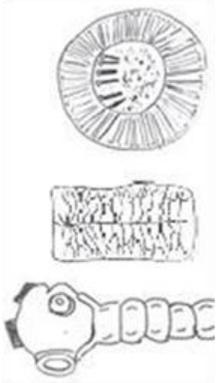
## Annexe 1

<i>Ascaris lumbricoides</i>	 <p>ver mâle larve ver femelle oeuf</p>	<p>-Ver adulte mesure 20 cm (taille d'un crayon), de couleur blanc rosé. Œuf ovoïde de 60 à 70 µm de taille, avec une double coque épaisse.</p>	<p><b>Habitat</b> : intestin grêle. <b>Nutrition</b> : par voie orale à partir du chyme intestinal. <b>Reproduction</b> sexuée (vers ovipares à sexes séparés) <b>Cycle évolutif</b> : monoxène et indirect Le ver adulte vit au niveau de l'intestin grêle. Pond des œufs non embryonnés éliminés dans les selles. L'embryonnement se fait dans le milieu extérieur au bout de quelques semaines. L'œuf devient alors infestant. Après son ingestion, l'embryon contenu dans l'œuf se transforme en larve qui entame une phase de migration-maturation en traversant respectivement le foie puis le poumon. Ensuite le ver s'installe dans le tube digestif où il atteint le stade adulte. <b>Traitement</b> : Mébendazole ou Flubendazole 100 mg en une prise</p>
<i>Enterobius vermicularis</i>	 <p>Expansion de la cuticule — Bouche — Pharynx — Uterus rempli d'œufs — 10 mm A Ver femelle Coque transparente — Embryon 30 µm Oeuf</p>	<p><b>Vers</b> adulte ronds et blancs de petite taille, mesure 0,9 à 3,8 mm de long et 0,1 à 0,2 mm de diamètre. -La femelle, ovipare, mesure 9 à 13 mm de long et 0,3 à 0,5 mm de diamètre <b>Œuf</b> lisse de taille : 50 à 60 µm de long et 30 à 32 µm de large.</p>	<p><b>Habitat</b> : dans la partie terminale de l'iléon, <b>Réservoir</b> : l'homme seul <b>Nutrition</b> : de débris alimentaires. <b>Reproduction</b> : sexué, male femelle s'accouple près du cæcum. <b>La transmission</b> est directe de l'anus à la bouche par les doigts ou indirecte par les objets et les aliments <b>Cycle évolutif</b> : monoxène. Le cycle de l'oxyurose est simple : les œufs avalés éclosent dans l'estomac et le duodénum, donnent des larves qui gagnent l'iléon et le cæcum. Les larves devenues adultes s'accouplent et les femelles migrent vers l'anus et pondent au niveau de la marge anale des œufs qui s'embryonnent en quelques heures .</p>

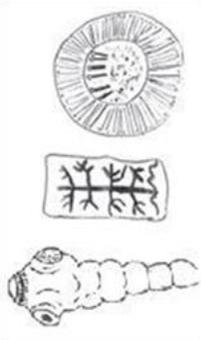
## Annexe 1

<i>Trichuris trichura</i>		<p><b>Ver</b> blanchâtre, parfois rougeâtre (gorgé de sang) ; de 4 cm en moyenne, partie antérieure effilée, le reste du corps est plus large.</p> <p><b>L'œuf</b> : aspect en "citron", contient une double coque épaisse. Il n'est pas embryonné à la ponte.</p>	<p><b>Habitat</b> : les parasites adultes vivent enchâssés par la partie céphalique dans la muqueuse caecale.</p> <p><b>Nutrition</b> : le trichocéphale se nourrit par voie orale et est hématophage.</p> <p><b>Reproduction</b> : sexuée (vers ovipares à sexes séparés)</p> <p><b>Cycle évolutif</b> : monoxène indirect. L'hôte définitif est l'homme. La contamination se fait par ingestion d'œufs embryonnés. Pas de migration tissulaire du stade larvaire.</p> <p><b>Traitement</b> : Albendazole 400 mg en une ou deux prises ou Flubendazole : 200 mg par jour en 2 prises pendant 3 jours</p>
<b>Les cestodes :</b>			

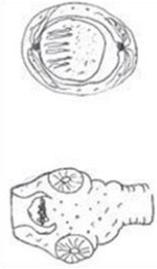
## Annexe 1

<p><i>Taenia saginata</i></p>		<p><b>Ver</b> rubané blanc grisâtre, de 8 à 12 m de long. Scolex : piriforme, de 1 à 2 mm de diamètre. Dépourvu de rostre et de crochets, il est dit inerme, muni de 4 ventouses.</p> <p><b>Strobile</b> : formé de milliers d'anneaux plus longs que larges quand ils sont matures. L'utérus renferme des ramifications fines et nombreuses. Les pores génitaux sont irrégulièrement alternés.</p> <p><b>Œuf</b> : sphérique, 40 µm de diamètre. Doté d'une coque épaisse et striée radialement en rayons de roue.</p> <p><b>Cysticerque</b> : larve arrondie de 1 cm de diamètre, est pourvu d'un scolex invaginé en doigt de gant.</p>	<p><b>Réservoir</b> et hôte définitif : l'homme</p> <p><b>Habitat</b> : grâce à ses ventouses, le ver adulte vit fixé à la paroi de l'intestin grêle.</p> <p><b>Nutrition</b> : est assurée par osmose à travers les téguments du parasite. Ce dernier se nourrit du chyme intestinal.</p> <p><b>Reproduction</b> : sexuée, ver hermaphrodite.</p> <p>Cycle évolutif : Hétéroxène, l'hôte intermédiaire est un bovidé qui héberge la forme larvaire au niveau de ses muscles.</p> <p><b>La contamination</b> de l'homme se fait par ingestion de viande de bœuf mal cuite.</p> <p>Les anneaux gravides peuvent forcer le sphincter anal et peuvent alors être éliminés activement même en dehors des périodes de défécation.</p> <p>Traitement :</p> <p>Le traitement de Téniasis à <i>Taenia saginata</i> est essentiellement à base de Niclosamide à raison de 2 g en deux prises espacées de deux heures chez l'adulte. <b>(Rifai. S. 2017).</b></p>
-------------------------------	---	---	---

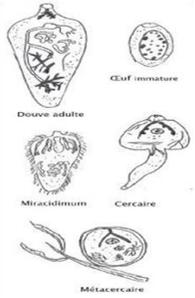
Annexe 1

<p><i>Taenia solium</i></p>		<p><b>Ver</b> de long ver de 6 à 8 mètres. Scolex : légèrement quadrangulaire, pourvu d'un rostre court orné d'une double couronne de crochets et porte 4 ventouses. Les anneaux détiennent un utérus avec des ramifications peu nombreuses épaisses et dendritiques. Les pores génitaux sont irrégulièrement alternés.</p>	<p>Similaire à celle de <i>Taenia saginata</i>. <b>Cycle évolutif :</b> <b>L'hôte intermédiaire</b> est le porc. Les anneaux gravidés sont éliminés avec les selles passivement. L'infestation directe par les mains sales est possible aboutissant à la cysticercose, dans ce cas l'homme héberge les formes larvaires et peut être considéré comme hôte intermédiaire.</p>
-----------------------------	---	---	--

## Annexe 1

<i>Hymenolepis nana</i>		<p><b>Ver adulte</b> : de 10 à 30 mm de long sur 0,5 mm à 1 mm de large. Le scolex mesure 300 à 400 µm de diamètre a 4 ventouses, un rostre court rétractile et d'une seule couronne de 20 à 30 crochets. Le strobile est filiforme et donne naissance à environ 200 anneaux dont les cinquante derniers sont mûrs. chacun a un pore génital. Ces pores sont toujours placés du même côté du parasite.</p> <p><b>Œuf</b> : ovalaire de 30 à 50 µm de diamètre.</p> <p><b>Larve cysticercoïde</b> : a paroi épaisse et contient une faible quantité de liquide non vésiculé avec un seul scolex invaginé doté de quatre ventouses et d'une couronne de crochets.</p>	<p><b>Réservoir</b> et hôte définitif : homme et rongeurs <b>Habitat</b> : iléon (formes adultes) <b>Nutrition</b> : est assurée par osmose à travers les téguments du parasite. Ce dernier se nourrit du chyme intestinal. <b>Reproduction</b> : sexuée, ver hermaphrodite. <b>Cycle évolutif</b> : Le cycle est le plus souvent direct et monoxène ; dans certains cas cependant rares, il fait intervenir un hôte intermédiaire. (vers de farine, puce du chien, blattes...) Il y a possibilité d'auto-infestation.</p> <p>Traitement : Niclosamide : comprimés dosés à 500 mg 4 comprimés le premier jour, doses pour l'adulte ; à diviser par 2 ou par 4 chez l'enfant puis 2 comprimés les 7 jours suivants, doses pour l'adulte ; à diviser par 2 ou par 4 chez l'enfant.</p>
<b>Trématodes</b>			

## Annexe 1

<b>Douves</b>		<p><b>Ver</b> : aspect foliacé, muni de 2 ventouses orale et ventrale. La taille et la forme varient en fonction de l'espèce.</p> <p><b>Œuf</b> : brun clair, avec un opercule. Taille et forme varient en fonction des espèces. Non embryonné à la ponte.</p> <p><b>Miracidium</b> : larve libre, piriforme et ciliée, munie de glandes de pénétration et renferme une masse importantes de cellules germinales. Multiplication dans la cavité des mollusques (HI) aboutissant à la formation de plusieurs éléments allongés appelés "cercaires".</p> <p><b>Cercaire</b> : Il va donner la forme métacercaire infestante. (Dépourvue d'appendice caudal).</p>	<p><b>Habitat</b> : Voies biliaires pour les agents de la distomatose hépatique          -Lumière de l'intestin pour les agents de la distomatose intestinale.          – Lumière bronchique pour les agents de la distomatose pulmonaire.</p> <p><b>Nutrition</b> : par voie orale et transcuticulaire.</p> <p><b>Reproduction</b> : sexuée chez l'hôte définitif (vers ovipares hermaphrodites) et asexuée chez l'hôte intermédiaire.</p> <p><b>Cycle hétéroxène</b>          Hôte définitif : les herbivores et accidentellement l'homme.          Hôte intermédiaire : soit un végétal (herbes à proximité des cours d'eau), soit un insecte (fourmi pour <i>Dicrocoelium dendriticum</i>), ou un crustacé (douves pulmonaires) ou un poisson (<i>Clonorchis sinensis</i> et <i>Opisthorchis felinus</i>)</p> <p>Traitement de la distomatose hépatique          Triclabendazol : traitement vétérinaire pouvant être pris chez l'homme à raison de 10 à 20mg/kg/j pendant 2 jours.          Traitement chirurgical en cas d'obstruction des voies biliaires par le parasite.</p>
---------------	---	--	---

**Etablissement Hospitalier Spécialisé en Transplantation des  
Organes solides et des Tissus**

**Laboratoire de biologie**

**Unité parasitologie-Mycologie**

**FICHE DE RENSEIGNEMENTS DE COPROLOGIE PARASITAIRE**

Nom :

N° d'enregistrement :

Prénom :

Age :

Date du prélèvement :

Service :

Antécédents médico-chirurgicaux :

Signes cliniques :

**Résultats :**

<b>Examen macroscopique</b>		<b>Examen microscopique</b>	
Consistance		Examen direct à l'état frais	
Couleur		Examen après Concentration	
Eléments surajoutés		Examen après Coloration	
<b>Scotch test anal</b>			



Classeur7\* - Table 2 x 2 (Feuille de données13)

	Colon. 1	Colon. 2	Totaux Bruts
Effectifs, ligne 1	40	115	155
%age du total	20,513%	58,974%	79,487%
Effectifs, ligne 2	11	29	40
%age du total	5,641%	14,872%	20,513%
Totaux colonne	51	144	195
%age du total	26,154%	73,846%	
Chi-deux (dl=1)	,05	p=,8280	
V-deux (dl=1)	,05	p=,8284	
Chi <sup>2</sup> corrigé de Yates	,00	p=,9876	
Phi-deux	,00024		
p exact Fisher, unilatéral		p=,4862	
bilatéral		p=,8415	
Chi <sup>2</sup> de McNemar (A/D)	1,45	p=,2287	
Chi-deux (B/C)	84,20	p=0,0000	

Classeur4\* - Synthèse : Effectifs Théoriques (Feuille de données8)

Effectifs en surbrillance > 10  
Chi<sup>2</sup> de Pearson : 175,438, dl=8, p=0,00000

Espèces	Infestation Positifs	Infestation Négatifs	Totaux Ligne
Blastocystis	8,91677	185,083	194,000
Endolimax	8,91677	185,083	194,000
Giardia	8,91677	185,083	194,000
Entamoeba	8,91677	185,083	194,000
E. H Hystolitica	8,91677	185,083	194,000
Chilomastis	8,91677	185,083	194,000
Pseudolimax	8,91677	185,083	194,000
Cryptosporidium	8,91677	185,083	194,000
E. Vermicularis	2,66584	55,334	58,000
Ts Grpes	74,00000	1536,000	1610,000

Classeur5\* - Table 2 x 2 (Feuille de données13)

	Colon. 1	Colon. 2	Totaux Bruts
Effectifs, ligne 1	43	104	147
%age du total	22,165%	53,608%	75,773%
Effectifs, ligne 2	8	39	47
%age du total	4,124%	20,103%	24,227%
Totaux colonne	51	143	194
%age du total	26,289%	73,711%	
Chi-deux (dl=1)	2,75	p=,0973	
V-deux (dl=1)	2,73	p=,0982	
Chi <sup>2</sup> corrigé de Yates	2,15	p=,1422	
Phi-deux	,01417		
p exact Fisher, unilatéral		p=,0681	
bilatéral		p=,1275	
Chi <sup>2</sup> de McNemar (A/D)	,11	p=,7404	
Chi-deux (B/C)	80,58	p=0,0000	

Classeur6\* - Table 2 x 2 (Feuille de données13)

	Colon. 1	Colon. 2	Totaux Bruts
Effectifs, ligne 1	20	57	77
%age du total	10,256%	29,231%	39,487%
Effectifs, ligne 2	31	87	118
%age du total	15,897%	44,615%	60,513%
Totaux colonne	51	144	195
%age du total	26,154%	73,846%	
Chi-deux (dl=1)	,00	p=,9632	
V-deux (dl=1)	,00	p=,9633	
Chi <sup>2</sup> corrigé de Yates	,01	p=,9041	
Phi-deux	,00001		
p exact Fisher, unilatéral		p=,5501	
bilatéral		p=1,0000	
Chi <sup>2</sup> de McNemar (A/D)	40,71	p=,0000	
Chi-deux (B/C)	7,10	p=,0077	

## Les références bibliographiques :

1. 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), pp.557-560 .
2. AAJAOUJ,G. (2015). *Les coccidioses intestinales*. Thèse de doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie Rabat. Maroc. 85 p.
3. Afriad,Y . (2018). Epidémiologie des parasitoses intestinales chez la population de la ville d'Agadir. Thèse de Doctorat. Faculté de médecine et de pharmacie de Mrrakech.88p
4. ALAOUI, N. (2010). *La cryptosporidiose chez l'immunodéprimé et étude des cas de l'hôpital Ibn Sina de Rabat*. Faculté de médecine et de pharmacie -RABAT .Thèse de doctorat.81 p.
5. Aubry, P. & Gaüzère, B. A. (2008). Parasitoses digestives dues à des nématodes. *Méd. Trop.* 13(10).
6. Belkessa,S. (2014).Plage de Giardia intestinalis et de cryptosporidium sp . Mémoire de Magistère. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de Djelfa .101p .
7. Benouis, A . Bekkouche, Z., & Benmansour, Z. (2013). *Etude épidémiologique des parasitoses intestinales humaines au niveau du CHU d'Oran (Algérie)*. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 2(4), 613-620.
8. Benouis.A, Bekkouche.Z, Benmansour.Z Epidemiological study of human intestinal parasitosis in the Hospital of Oran (Algeria)
9. Bidanel, P(2015). Viroses et parasitoses du furet. Thèse de doctorat. La Faculté de médecine de Créteil.101p.
10. Bonnin, A., Dalle, F., Valot, S., Dautin, G., & Di Palma, M. (2006). Infections à cryptosporidies et à Cyclospora. EMC, 4 – 6.
11. Bourée, P., Bisaro, F., Delaigue, S., & Ensaf, A. (2016). La balantidiose : une zoonose du porc pas toujours asymptomatique. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2016(483), 57-62.
12. Cacciò .S. M et al 2016 : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27172805> .
13. CDC : <https://www.cdc.gov/dpdx/cryptosporidiosis/index.html> .
14. Cheesman,K .Certad ,G et al, (2016).Parasites et Cancer: existe t-il un lien ?. *Médecine /sciences*, 32:868.

15. Cooper,A.J. & Hollingsworth, T. D. (2018). The impact of seasonality on the dynamics and control of *Ascaris lumbricoides* infections. *Journal of theoretical biology*, 453, 96-107.
16. Defranco,A.L.Robertson,M.et Locksley ,R.M.(2009).Immunité : la réponse immunitaire dans les maladies infectieuses et inflammatoires .Ed De Boeck supérieur ; Bruxelles 340 p .
17. Desoubeaux,G.& Duong,T.H. (2011). Parasitoses intestinales cosmopolites. *Actualités Pharmaceutiques*, 50(509), 24-29.
18. Bachta,E. Zenaidi,N. Belkaid,M. Tabet derraz,O. Boudhane,L. "Bilan des parasitoses intestinales rencontrées dans l'Algérois (années 1984-1988)", Bulletin de la société de pathologie exotique et de ses filiales, vol. 83, no. 4, pp. 510- 516, 1990.
19. Gargala . G (2015) . La cryptosporidiose, une cause trop méconnue de diarrhée aiguë. , université de Rouen.
20. Dupouy-Camet ,J.(2000) . Classification et mode de transmission des parasites . Encyclopédie médico-chirurgicale. Maladie infectieuse, 8-000-D-10 ,. P 5.
21. Lutte contre les parasitoses intestinales en santé publique. Comité d'experts. Bull OMS ; 1988, 66, 23-24
22. Elqaj, M. Belghyti, D. Ahami, A. Loutfi, H. Elkharrim, K. Taboz,Y.
23. MemoBio: [http://www.memobio.fr/html/para/pa\\_acc.html](http://www.memobio.fr/html/para/pa_acc.html).
24. Faye, O. N'Dir, O. Gaye, O. Dieng, Y. Dieng, T. Bah, I.B. et al.(1998)."Les parasitoses intestinales dans le bassin du fleuve Sénégal. Résultats d'enquêtes effectuées en milieu rural", Méd. Afrique Noire, 45(8/9), pp. 491-495.
25. Ouraibi .I et Seghir . N . (2014) . Thèse de doctorat . Evaluation de la fréquence des parasitoses intestinales chez les enfants scolarisés .
26. Rapport de l'ANSES, Janvier 2011 :www.anses.fr.
27. Rifai.S. (2017) . Prévalence du portage parasitaire intestinal asymptomatique : mise en évidence chez les professionnels de l'alimentation de la région de Meknes .
28. El Kattani,S. Azzouzi, EM. Maata,A.(2006) Prévalence de *Giardia intestinalis* chez une population rurale utilisant les eaux usées à des fins agricoles à Settat (Maroc)", Médecine et maladies infectieuses, 36, pp.322-328.
29. Saotoing, P.et al (2016). *Enquête épidémiologique sur les parasitoses urinaires et intestinales chez les élèves des écoles primaires de l'arrondissement de Maga, Extrême-Nord Cameroun. International Formulae Group* ,10 : 345.

30. Trujillo-Garcia, M., & Dupont, H. (2018). Prophylaxie anti-infectieuse chez l'immunodéprimé: Virus de l'Immunodéficience Humaine, splénectomie, chimiothérapie.
31. El Guamri, Y. Belghyti, D. Barkia, A. Tiabi, M. Aujjar, N. Achicha, A. et al. (2013), "Bilan de dix ans sur les parasitoses intestinales au Centre Hospitalier de Kénitra (Maroc) 199.