

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté par :

HAMDANI Imane

BENAOUDA Sihame

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité : Microbiologie appliquée

THÈME

**ELUCIDATION DU PORTAGE PARASITAIRE : ETUDE
EPIDEMIOLOGIQUE SUR LES PARASIToses
INTESTINALES ET L'IMPLICATION DE L'EPS SUR LEURS
DIAGNOSTICS**



JURY

Président :	Mme REBAI OUAFA	MCA	U. Mostaganem
Encadreur :	DJIBAOUI RACHID	Professeur	U. Mostaganem
Examineur:	M. Salim NEBBACHE	MCB	U. Mostaganem

Année universitaire 2019-2020

Remerciement

Tout d'abord, nous remercions Allah, notre créateur de nos avoir donné les forces, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste, Un travail de fin d'étude est le fruit d'un travail collectif. On tient à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre mémoire et qui n'ont aidée lors de la rédaction de ce document.

*Nous exprimons nos reconnaissances à Mme **REBAI OUAFA***

*Nous exprimons notre profonde gratitude et nos plus vifs remerciements à M. **SALIM NEBBACHE** qui nous a fait l'honneur d'accepter d'être examinateur de ce travail.*

Nous tenons à témoigner toute nos reconnaissances aux personnes suivantes, pour leur soutien et leur aide dans la construction de cette étude :

*Notre encadreur Monsieur **RACHID DJIBAOU**, Docteur en Microbiologie au département de biologie de l'université de Mostaganem, qui à travers son rôle de directeur de mémoire et professeur, sa patience et ses précieux conseils, pour sa disponibilité exceptionnelle et ses nombreuses critiques constructives. Qui nous servira beaucoup à l'avenir.*

Dédicaces

Je rends grâce à Dieu le tout puissant et miséricordieux pour m'avoir donné la force et les moyens de suivre cette formation.

Je dédie ce travail à 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 pouvaient 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 mon frère, ma sœur, mes enseignants, mes amis(es)
Affaf, Khalida, Batoul, Hiba et kouki et bien sûr Imane.*

Benaouda Sihem

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude :

A mes parents :

Grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux. Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

A ma sœur et mon frère :

A ma sœur Wafaa, Pour le soutien apporté, pour les passions et les moments partagés, Pour ton écoute, ta confiance, ta gentillesse, Pour ta petite étincelle de folie qui me rend toujours le sourire, Pour m'avoir aidé et soutenu de continuer et réussir mes études, et Pour tes conseils en or.

A mon petit frère Walid que j'aime très fort.

A ma chère binôme « Sihem » et toute sa famille :

Nous avons eu beaucoup d'échanges riches et intéressants qui nous ont amené à mieux connaître. Tu es gentille, pleine de vie, et surtout sensible. J'avoue que j'apprécie énormément cet adorable personnage que tu es. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur et de santé.

A tous mes professeurs :

Leur générosité et leur soutien m'oblige de leurs témoigner mon profond respect et ma loyale considération.

A mes amis :

Pour tous ces agréables et inoubliables moments passés ensemble, je vous souhaite plein succès dans votre vie professionnelle.

A tous ceux qui, par un mot, m'ont donné la force de continuer

Hamdani Imane

Résumé

Introduction : Les parasites ayant un impact majeur sur l'être humain sont ceux du système digestif. Les protozoaires et les helminthes sont les deux grandes familles de parasites intestinaux. La lutte contre les parasitoses intestinales est basée sur des mesures d'hygiène. Les protozoaires intestinaux entériques présentent un grand risque car ils produisent des kystes et des oocystes extrêmement résistants aux stress environnementaux. Le but de cette présente synthèse bibliographique est d'étudier le portage parasitaire intestinal chez plusieurs populations de différentes tranches d'âges, en fonction de divers paramètres tels que le sexe, les modalités de parasitisme...Etc, mais également d'identifier les parasites responsables de ces affections et de les dresser selon le degré de pathogénicité. Pour pouvoir enfin de proposer des recommandations.

Matériels et méthodes : Si l'on a cherché à faire choisir trois articles internationales destinés à l'étude de la prévalence des parasitoses intestinales chez des populations, c'est principalement parce qu'ils ont évalué les facteurs déterminants ces parasitoses et leurs évolutions, mais également ils ont adopté l'examen parasitologique des selles qu'il s'agit de l'examen direct ainsi que l'examen après concentration, et qui permet une meilleure mise au point des différentes formes parasitaires.

Résultats et discussion : Les résultats de l'évaluation étaient supérieurs et reflétaient le faible niveau d'hygiène alimentaire et sanitaire, et les facteurs climatiques qui favorisent le développement des cycles biologiques de ces parasites. Les protozoaires prédominent dans ces études tous comme *Giardia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, et *Blastocystis hominis* où ils sont trouvés sous la forme kystique, vacuolaire, et des oocystes, seules ou associées entre eux. Les autres paramètres étudiés étaient variables d'une étude à d'autres. Enfin des recommandations ont été proposées pour s'orienter vers des meilleurs moyens de prévention et de traitement.

Mots clés : Parasitoses intestinales, Parasite digestif, Protozoaires, Epidémiologie, Diagnostic, EPS.

Abstract

Introduction: Parasites who have a big influence on human being are those of digestive system. Protozoa and helminths are the main intestinal parasitic families. The fight against intestinal parasitosis is based on hygiene measures. The enteric intestinal protozoa represent a big risk for the reason that they produce cysts and oocysts that are extremely resistant to environmental stress. The aim of this bibliographical summary is to study the intestinal parasite carriage in several populations of different age groups, as a function of various parameters such as gender, modalities of parasitism, etc., but also to identify the parasites responsible of these conditions and classify them according to the pathogenicity's degree. To finally be able to offer recommendations.

Tools and methods: If we sought to select three international articles intended for the study of the prevalence of intestinal parasitosis among populations, it is mainly because they evaluated the determining factors of these parasitosis and their evolution, but also, they have adopted the parasitological examination of the stool that it is about the direct examination as well as the examination after concentration, and which allows a better development of the various parasitic forms.

Results and discussing: The results of the assessment were superior and reflected the low level of food and sanitary hygiene, and climatic factors that promotes the development of life cycles of these parasites. Protozoa predominate in these studies all such as *Giardia*, *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium*, and *Blastocystis hominis* where they are found in cystic, vacuolic, and oocysts, alone or in combination. The other parameters studied varied from study to another. Finally, recommendations have been proposed to move towards better means of prevention and treatment.

Keywords: Intestinal parasitosis, Digestive parasite, Protozoa, Epidemiology, Diagnosis, EPS.

ملخص

المقدمة : الطفيليات التي لها تأثير كبير على الإنسان هي تلك الموجودة في الجهاز الهضمي. تعتبر البروتوزوا والديدان الطفيلية العائلتين الرئيسيتين للطفيليات المعوية. تعتمد مكافحة الطفيليات المعوية على تدابير النظافة. البروتوزوا المعوي تعرض لخطر كبير لأنها تنتج الأكياس والبويضات المقاومة للغاية للضغوط البيئية. الهدف من هذا الملخص الببليوغرافي هو دراسة نقل الطفيليات المعوية في العديد من المجموعات السكانية من مختلف الفئات العمرية ، كدالة لمعايير مختلفة مثل الجنس ، وطرق التطفل ، وما إلى ذلك ، ولكن أيضاً لتحديد الطفيليات المسؤولة من هذه الشروط وتصنيفها حسب درجة الإصابة. لتتمكن في النهاية من تقديم التوصيات.

الأدوات و الطرق : إذا سعينا لاختيار ثلاث مقالات دولية تهدف إلى دراسة انتشار الطفيليات المعوية بين السكان ، فيرجع ذلك أساساً إلى أنهم قاموا بتقييم العوامل المحددة لهذه الطفيليات وتطورها ، ولكنهم أيضاً اعتمدوا الفحص الطفيلي للبراز المتعلق بالفحص المباشر وكذلك الفحص بعد التركيز ، والذي يسمح بتطوير أفضل لمختلف الأشكال الطفيلية.

النتائج و المناقشة : كانت نتائج التقييم متفوقة وعكست انخفاض مستوى الغذاء والنظافة الصحية ، والعوامل المناخية التي تساعد على تطوير دورات حياة هذه الطفيليات. تسود البروتوزوا في هذه الدراسات كلها مثل الجيارديا ، إنتاموبيا هيسطوليتيكا ، كريبتوسبورديوم ، والمتبرعمة الكيسية البشرية و التي تكون على شكل أكياس، فجوات، أو بويضات، وحدها أو مجتمعة. تختلف المعايير الأخرى التي تمت دراستها من دراسة إلى أخرى. أخيراً ، تم اقتراح توصيات للتحرك نحو وسائل أفضل للوقاية والعلاج.

الكلمات المفتاحية : الطفيليات المعوية ، طفيليات الجهاز الهضمي ، البروتوزوا ، علم الأوبئة ، التشخيص ، فحص البراز بالطفيليات.



Table des matières



Remerciement

Dédicaces

Résumé

Liste d'abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

Partie bibliographique

Chapitre 1 : Généralités sur les parasites intestinaux.....5 - 27

1. Définition.....	5
2. Epidémiologie.....	5
2.1. Classification des parasites intestinaux.....	5
2.1.1. Embranchement des protozoaires.....	5
2.1.2. Embranchement des Helminthes.....	5
2.2. Morphologie.....	8
2.3. Cycles parasitaires.....	11
2.3.1. Notion de cycle.....	11
2.3.2. Cycle évolutif des protozoaires.....	13
2.3.3. Cycle évolutif des Helminthes.....	15
2.3.4. Les éléments du cycle parasitaire.....	23
2.3.5. Mode de transmission.....	24
3. Physiopathologie.....	24
4. Les facteurs favorisants.....	25
5. Santé publique et programme de lutte.....	26

Chapitre 2 : Les protozooses intestinales d'origine d'eau potable.....29 - 38

Définition des protozoaires.....	29
1. <i>Cryptosporidium sp.</i>	30
1.1. Description générale.....	30
1.2. Espèces.....	31
1.3. Sources.....	31

1.4. Voies d'exposition.....	32
1.5. Effets sur la santé.....	32
2. <i>Giardia</i>	33
2.1. Description générale.....	33
2.2. Espèces.....	34
2.3. Sources.....	35
2.4. Voies d'exposition.....	36
2.5. Effets sur la santé.....	36
3. <i>Entamoeba histolytica</i>	37
3.1. Description générale.....	37
3.2. Voies d'exposition.....	37
3.3. Effets sur la santé.....	38

Partie pratique

Chapitre 3 : Matériel et Méthodes.....41- 55

1. Présentation de la recherche.....	41
2. Objectifs de travail.....	41
3. Type des études.....	42
4. Patients et méthodes.....	42
4.1. Lieu et période d'étude.....	42
4.2. Population d'étude.....	43
4.3. Matériel et réactifs.....	44
4.4. Prélèvement.....	46
4.5. Méthodes.....	47
4.5.1. Examen macroscopique.....	47
4.5.2. Examen parasitologique des selles.....	48
4.5.2.1. Examen direct.....	48
4.5.2.2. Examen après concentration.....	51
A. Protocole 1.....	52
B. Protocole 2.....	53
4.5.2.3. Techniques supplémentaires.....	54
5. Analyse statistique.....	55

2.6.4.2. Prévalence des espèces selon la compagnie des animaux.....	80
3. Recommandations.....	80
Conclusion.....	84
Références bibliographiques.....	86
Sites web consultés.....	100
Annexes	

Liste des abréviations



CHUO	Centre Universitaire d'Oran.
EPS	Examen Parasitologique Des Selles.
HAL	Hyper Articles en ligne.
JESP	Journal d'épidémiologie de Santé Publique.
NCBI	National Center For Biotechnology Information.
OMS	Organisation Mondiale De La Santé.

Liste des figures



Figure 1: Cycle directe, monoxoène à un seul hôte -----	11
Figure 2: Cycle hétéroxène avec un seul hôte intermédiaire -----	12
Figure 3: Cycle hétéroxène avec plusieurs hôtes intermédiaires -----	12
Figure 4: Cycle de vie général des parasites trématodes Digènes -----	17
Figure 5: Cycle évolutif de <i>Giardia intestinalis</i> .-----	18
Figure 6: Cycle évolutif d' <i>Entamoeba histolytica</i> -----	18
Figure 7: Cycle évolutif du <i>Balantidium coli</i> -----	19
Figure 8: Cycle évolutif de <i>Blastocystis hominis</i> -----	19
Figure 9: Cycle évolutif de <i>Cryptosporidium sp</i> -----	20
Figure 10: Cycle évolutif des microsporidies -----	20
Figure 11: Cycle évolutif d' <i>Ascaris lumbricoides</i> -----	21
Figure 12: Cycle évolutif de coccidies -----	21
Figure 13: Cycle évolutif d' <i>Enterobius vermicularis</i> .-----	22
Figure 14: Cycle évolutif du <i>Taenia saginata</i> -----	22
Figure 15: Développement apical de <i>Cryptosporidium parvum</i> dans les entérocytes -----	30
Figure 16: Schéma de forme végétative et de kyste de <i>Giardia intestinalis</i> -----	34
Figure 17 : Protocole de la réalisation du prélèvement -----	47
Figure 18: Protocole de la réalisation de l'examen microscopique de préparation à l'état frais -----	50
Figure 19: Protocole de réalisation de la technique de Ziehl Neelsen modifiée -----	51
Figure 20: Protocole de réalisation de la technique de RITCHIE -----	52
Figure 21: Protocole de réalisation de la technique de Baerman -----	53
Figure 22: Protocole de réalisation de la technique de WILLIS -----	54
Figure 23: Protocole de réalisation de la technique de Graham ou scotch anal -----	55
Figure 24: Carte de laboratoire de recherches. -----	57
Figure 25: Prévalence des sujets positifs. -----	58

Figure 26: répartition des patients hospitalisés. -----	58
Figure 27: Fréquence des cas positifs selon l'âge des patients. -----	59
Figure 28: Répartition mensuelle des protozoaire et Helminthes -----	60
Figure 29: Prévalence des parasitoses les protozoaires pae rapport au sexe -----	61
Figure 30: Prévalence des parasitoses (les helminthes) par rapport au sexe -----	62
Figure 31: distribution des protozoaires intestinaux non pathogènes -----	63
Figure 32: distribution des protozoaires intestinaux pathogènes -----	64
Figure 33: Répartition des espèces parasites selo les formes observées -----	65
Figure 34: Répartition de <i>Giardia intestinalis</i> en fonction de l'âge -----	67
Figure 35: Prévalence des parasites intestinaux dans les échantillons des selles-----	68
Figure 36: Fréquence de modalités de parasitisme -----	69
Figure 37: Fréquence du poly parasitisme -----	69
Figure 38: Répartition des cas positifs selon la symptomatologie-----	70
Figure 39: Corrélation entre le pourcentage des cas positifs et le nombre de symptômes signalés par les propriétaires et les non-propriétaires d'animaux -----	71

Liste des tableaux



Tableau 1 : Classification zoologique des parasites et parasitoses intestinales : sous-règne des protozoaires et protozooses.-----	6
Tableau 2 : Classification zoologique des parasites et parasitoses intestinales: helminthes (métazoaires) et helminthiases -----	7
Tableau 3: Les différentes formes des parasites intestinaux -----	9
Tableau 4 : Espèces du genre <i>Giardia</i> . -----	35
Tableau 5 : Les technique de l'examen parasitologique des selles -----	43
Tableau 6 : Echelle de Bristol pour l'évaluation de la consistance des selles lors de la consultation -----	48
Tableau 7 : Répartition des espèces parasitaires par tranches d'âges -----	61
Tableau 8 : Fréquence du poly parasitaire : association parasitaire double et triple -----	62
Tableau 9 : Distribution des associations parasitaires mixtes -----	66



Introduction



Introduction

Les parasitoses intestinales constituent un problème majeur de santé publique dans le monde. Ces maladies menacent le développement socioéconomique des pays en voie de développement (PED) avec un taux de morbidité et de mortalité très élevé causant des conséquences énormes sur le plan médical par les troubles qu'elles occasionnent chez les sujets parasités d'une part et d'autre part sur le plan économique par les mesures thérapeutiques et préventives coûteuses qu'elles imposent. Les parasitoses n'étant pas soumises à une déclaration obligatoire (sauf le cas d'amibiase), et leur prévalence est difficile à connaître. Cependant, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en donne des approximations impressionnantes avec une prévalence estimée en 2002, à environ 3,5 milliards de personnes infestées par les parasites intestinaux dans le monde.

Le tube digestif de l'être humain peut être colonisé par diverses espèces parasitaires qu'il s'agisse de protozoaires ou d'helminthes. Cette situation stratégique au sein de l'hôte apporte au parasite un substrat nutritionnel régulier et assure la pérennité de son cycle de transmission qui est majoritairement lié au péril fécal. La plupart de ces parasites intestinaux sont pathogènes (**Nicolas *et al.*, 2006**).

Ces parasitoses intestinales touchent la population générale ou certaines espèces prédominant chez des sujets bien individualisés tel que les immunodéprimés et les enfants. Ces derniers sont sujet de diverses parasitoses y compris ceux de tube digestif et cela peut être due 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.

La relation entre un parasite, son hôte et l'environnement dans lequel ils vont évoluer, est le type même de ce que l'on nomme en écologie : une interaction durable. Il existe plusieurs types d'interactions qui s'établissent entre des individus d'espèces différentes. Elles sont classées suivant leurs degrés, leurs durées et leurs conséquences.

La présente synthèse bibliographique de trois travaux dans de le monde s'est affecté comme objectifs de :

1. Evaluer la fréquence des parasitoses intestinales chez les malades adressés au centre hospitalo-universitaire d'Oran (C.H.U.O.) et pour identifier les parasites à l'origine de ces affections (**Benouis *et al.*, 2013**).
2. Dresser la prévalence des Protozoaires digestifs selon leur degré de pathogénicité chez les malades adressés au laboratoire de Parasitologie et Mycologie du centre hospitalo-universitaire d'Oran (C.H.U.O.) (**Benouis *et al.*, 2014**)
3. Prévalence du portage parasitaire intestinal asymptomatique chez les enfants âgés de 9 mois jusqu'à 17 ans hospitalisés dans l'Hôpital régional pédiatrique d'Olsztyn (Pologne), et l'hôpital ambulatoire pédiatrique d'Olsztyn, en 2010 (**Noryrska *et al.*, 2011**).
4. Proposer des recommandations.



Recherche bibliographique





Chapitre 01

Généralités sur les parasites intestinaux



1. Définition

Les parasitoses intestinales touchent l'intestin dans sa totalité et représentent le résultat pathologique du contact précédent entre un parasite et son hôte. Elles se manifestent généralement par des symptômes d'ordre digestif allant de la diarrhée à la constipation associées ou non aux douleurs abdominales. Les helminthoses et les protozooses constituent les deux grands volets des parasitoses intestinales (**Benouis *et al.*, 2013**).

2. Epidémiologie

2.1. Classification des parasites intestinaux

Comme tous les êtres vivants, les parasites sont classés selon un certain nombre de critères en : Embranchement, Classe, Ordre, Genre et Espèce. Ceux qui touchent l'homme appartiennent à deux embranchements (les protozoaires et les métazoaires) (**Benzalim, 2010 ; Ndiaye, 2006**).

2.1.1. Embranchement des protozoaires

Il regroupe des êtres vivants unicellulaires dépourvus de chlorophylle et se multiplient par scissiparité et/ou par reproduction sexuée. La majorité des protozoaires sont doués de mouvement et en fonction de l'appareil locomoteur, on distingue quatre classes : les rhizopodes, les ciliés, les flagellés et les sporozoaires (**Soumana *et al.*, 2016 ; Nicolas *et al.*, 2002**).

2.1.2. Embranchement des Helminthes

Il regroupe des êtres pluricellulaires avec deux sous embranchement, selon la morphologie on distingue :

- **Des némathelminthes** : Ce sont des vers ronds représentés par une seule classe, celle des nématodes.
- **Des plathelminthes** : Ce sont des vers plats répartis en deux classes :
 - Classe des trématodes : Vers plats non segmentés hermaphrodites (les douves) ou à sexe séparé (les schistosomes).
 - Classes des cestodes : Vers plats à corps segmentés hermaphrodites (**Nicolas *et al.*, 2002**)

Tableau 1 : Classification zoologique des parasites et parasitoses intestinales : sous-règne des protozoaires et protozooses (Nicolas *et al.*, 2002).

Parasites		Parasitoses
Flagellés	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Giardia (lamblia) intestinalis</i> - <i>Trichomonas intestinalis</i> (= <i>Pentatrichomonas hominis</i>). - <i>Chilomastix mesnili</i> - <i>Enteromonas hominis</i> – <i>Embadomonas intestinalis</i> (= <i>Retortamonas intestinalis</i>) – <i>Dientamœba fragilis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Giardiase (lambliase) Trichomonase Chilomastiase
Ciliés	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Balantidium coli</i> 	Balantidiose
Rhizopodes	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Entamoeba histolytica</i> - <i>Entamoeba coli</i> - <i>Entamoeba polecki</i> - <i>Entamoeba hartmanni</i> - <i>Endolimax nanus</i> - <i>Pseudolimax butschlii</i> 	Amibeose
Sporozoaires		
Coccidies	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Isospora belli</i> - <i>Cyclospora cayetanensis</i> - <i>Blastocystis</i> - <i>Sarcocystis hominis</i> - <i>Cryptosporidium parvum</i>, <i>C. muris</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Coccidioses Isosporose Cyclosporose Blastocystose Sarcocystose Cryptosporidiose
Microsporidies	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Enterocytozoon bieneusi</i> - <i>Encephalitozoon</i> (= <i>Septata</i>) <i>intestinalis</i> 	Microsporidiose

Tableau 2 : Classification zoologique des parasites et parasitoses intestinales : helminthes (métazoaires) et helminthiases (Nicolas *et al.*, 2002).

Parasites	Parasitoses
Nématodes (Némathelminthes ou vers ronds)	Nématodoses
Cosmopolites et à transmission orale <ul style="list-style-type: none"> • <i>Ascaris lumbricoides</i> • <i>Enterobius vermicularis</i> • <i>Trichuris trichiuria</i> • <i>Trichinella spiralis</i> • <i>Anisakis simplex</i> 	Ascaridiase Oxyurose Trichocéphalose Trichinose Anisakidose
Tropicaux <ul style="list-style-type: none"> • Transmission transcutanée • <i>Strongyloides stercoralis</i> • <i>Ancylostoma duodenale</i> • <i>Necator americanus</i> • Transmission orale • <i>Capillaria philippensis</i> 	Anguillulose ou strongyloïdose Ankylostomose Nécatariose Capillariose
Platodes (Plathelminthes ou vers plats)	Cestodoses
Cestodes (vers plats segmentés) <ul style="list-style-type: none"> • Grands tænia : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Tænia saginata</i> • <i>Tænia solium</i> • <i>Diphyllobothrium latum</i> • Tænia nains : <ul style="list-style-type: none"> • <i>Hymenolepis nana</i> 	Tæniaisis Bothriocéphalose Hyménolépiase
Trématodes (vers plats non segmentés) <ul style="list-style-type: none"> • Grande douve <ul style="list-style-type: none"> - <i>Fasciolopsis buski</i> • Petite douve 	Distomatose

<ul style="list-style-type: none">- <i>Heterophyes heterophyes</i>- <i>Metagonimus yokogawai</i>- <i>Watsonius watsoni</i>- <i>Echinostoma locanuma</i>- <i>Gastrodiscoïdes hominis</i>- <i>Schistosome</i>- <i>Schistosoma mansoni</i>- <i>Schistosoma intercalatum</i>	Schistosomoses ou bilharziose
---	-------------------------------

2.2. Morphologie :

➤ Les protozoaires

Les protozoaires furent observés pour la première fois il y a 300 ans. (**Rispail, 2002**)
Ceux sont des unicellulaires, mobiles, durant au moins un stade de leur développement.
Aujourd'hui, ils sont placés dans le règne des protistes. Les protozoaires possèdent tous les constituants classiques de la cellule eucaryote :


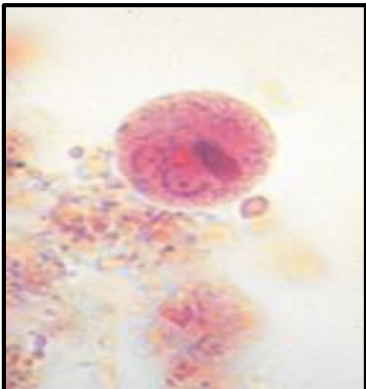




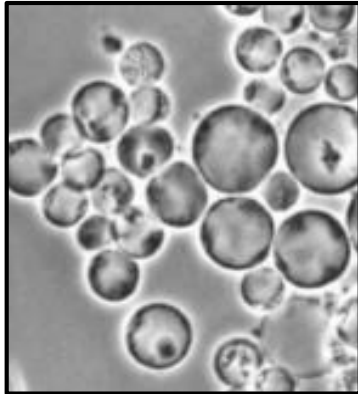
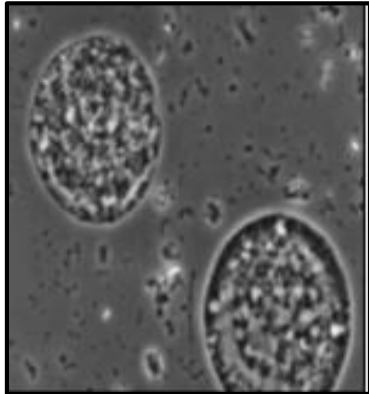
- **Une membrane lipoprotéique** : celle-ci a un rôle de protection contre les agressions et la déshydratation. Lorsque cette dernière est bien développée, on peut trouver une membrane cellulosique, calcaire, siliceuse.
- **L'appareil de Golgi (synthèse de membrane)** : on observe des empilements de saccules qui forment les dictyosomes. Chez les flagellés, on trouve des dictyosomes très volumineux (ou appareil parabasal) qui jouent un rôle dans la sécrétion et l'emballage.
- **Le noyau** : chez les protozoaires, il est souvent plurinucléé mais cela seulement pendant un état transitoire. On peut observer une division du cytoplasme, par mitose, en autant d'individus qu'il y a de noyaux. On trouve toutefois des protozoaires avec deux noyaux : les ciliés (les paramécies), qui possèdent un macronucléus et un micronucléus.
- **Les cils et flagelles** : ils ont la même structure chez les protozoaires et les métazoaires (spermatozoïdes). Les cils sont courts et nombreux (5 à 15µm) ; les flagelles sont plus rares et longs (150 à 200µm).
- **Le cytosquelette** : très développé et constitué par des micros filaments ou des microtubules. Les micros filaments sont composés d'actine, et jouent un rôle dans les

mouvements de la cellule. Parfois, la cellule renferme, le long de son plus grand axe, une structure rigide, « l'axostyle » ou baguette qui est un faisceau de microtubules.

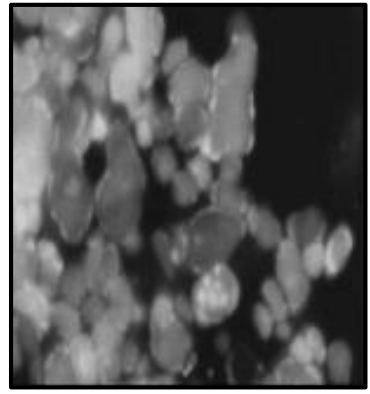

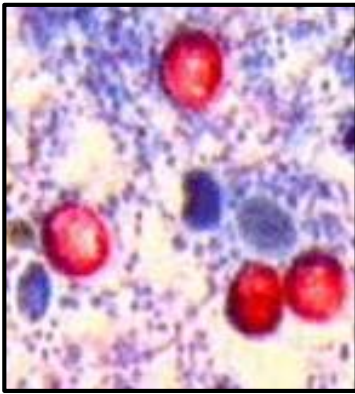
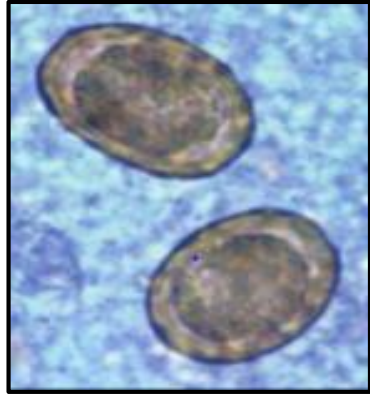






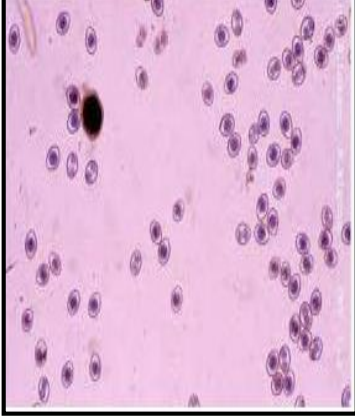

➤ **Les helminthes**

Deux grandes catégories d'helminthes sont parasites de l'homme : les vers ronds ou nématodes, et les vers plats ou plathelminthes. Parmi les plathelminthes, on distingue les cestodes et les trématodes.

Tableau 3 : Les différentes formes des parasites intestinaux (Anofel, 2014 ; Guillaume, 2007 ; Deverriere, 2003).

			
Forme végétative de <i>Entamoeba histolytica</i> Obj×100.	Kyste de <i>Entamoeba histolytica</i> Obj×100.	Forme végétative de <i>Giardia intestinalis</i> . Obj×100.	Kyste de <i>Giardia intestinalis</i> . Obj×100.
			
Forme végétative de <i>Balantidium coli</i> Obj×200	Kyste de <i>Balantidium coli</i> . Obj×400.	Forme vacuolaire de <i>Blastocystis hominis</i> . Obj×100.	Forme granulaire de <i>Blastocystis hominis</i> . Obj×100

Chapitre 01 : Généralités sur les parasites intestinaux

			
<p>Forme amiboïde de <i>Blastocystis hominis</i>. Obj×100.</p>	<p>Forme kystique de <i>Blastocystis hominis</i>. Obj×100.</p>	<p>Oocyste de <i>Cryptosporidium SP.</i> Obj×100.</p>	<p>Œuf d'<i>Ascaris lumbricoïdes</i>. Obj×60.</p>
			
<p>Adultes d'<i>Ascaris lumbricoïdes</i> (mâle et femelle).</p>	<p>Œufs d'<i>Enterobius vermicularis</i>. Obj×40.</p>	<p>Femelle d'<i>Enterobius vermicularis</i></p>	<p>Œuf de <i>Teania sp.</i> Obj×60.</p>
			
<p>Adulte de <i>Tania saginata</i></p>	<p>Spore d'<i>E. intestinalis</i></p>	<p>Forme générale de coccidie</p>	<p>Forme générale de trématode</p>

2.3. Cycles parasitaires

2.3.1 Notion de cycle

Le cycle évolutif d'un parasite est la suite obligatoire des transformations subies au cours de sa vie pour, qu'à partir de l'adulte reproducteur, soit atteint le stade adulte de la génération suivante, et ce dans les diverses niches écologiques qu'il occupe (hôtes, milieu extérieur...).

Il va donc en résulter différents types de cycles évolutifs plus ou moins complexes. (Aumaitre, 1999) Des plus simples aux plus complexes, on distingue :

➤ Le cycle direct ou monoxène : à un seul hôte

Le parasite passe directement de l'homme infesté à l'homme sain. Le cycle peut être direct court, sans passage obligatoire dans le milieu extérieur. Exemple : *Enterobius vermicularis* (Oxyures). Le cycle peut être direct long, nécessitant la maturation d'un stade parasitaire dans le milieu extérieur. Exemple : *Ascaris lumbricoides* (Ascaris), *Ancylostoma duodenale* et *Necator americanus* (Ankylostomes).

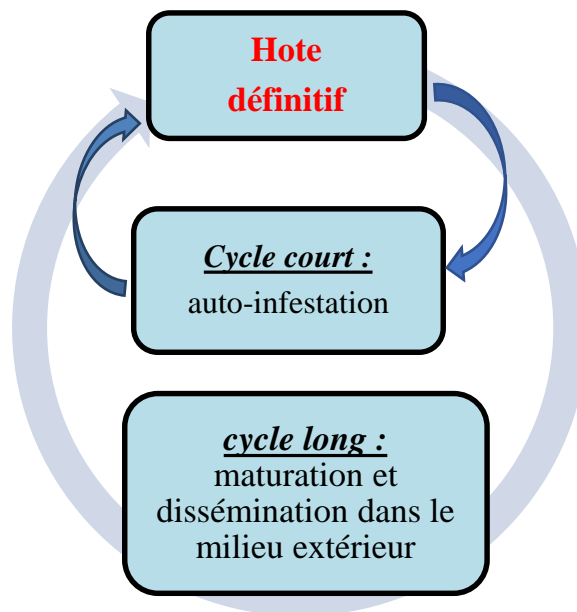


Figure 01 : Cycle direct, monoxène à un seul hôte (Thillement, 2018)

➤ **Le cycle indirect hétéroxène**

Le parasite passe par deux hôtes ou plus, le cycle se déroulant avec un ou plusieurs hôtes intermédiaires successifs. Exemple de cycle à deux hôtes : *Taenia saginata* avec l'homme et le bœuf. Exemple de cycle à trois hôtes : *Diphyllobothrium latum* avec un crustacé, un poisson et l'homme ou un autre mammifère.

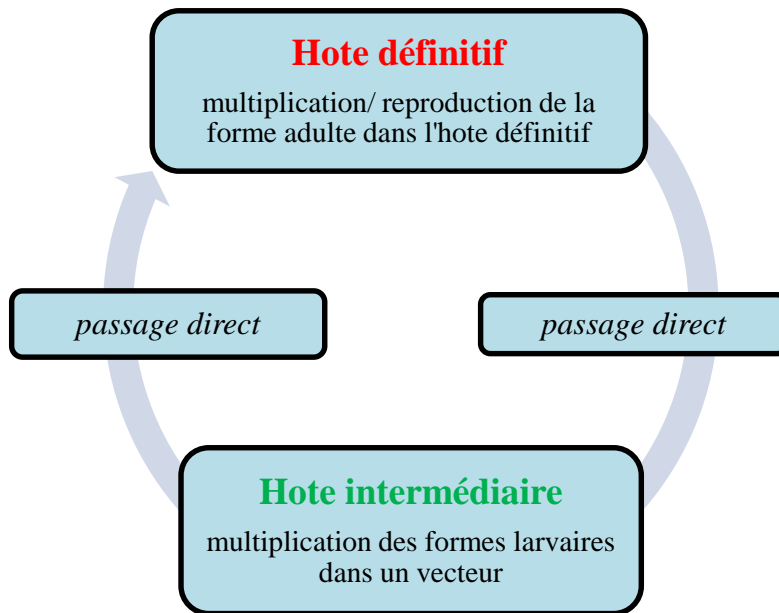


Figure 02 : cycle hétéroxène avec un seul hôte intermédiaire (Thillement, 2018).

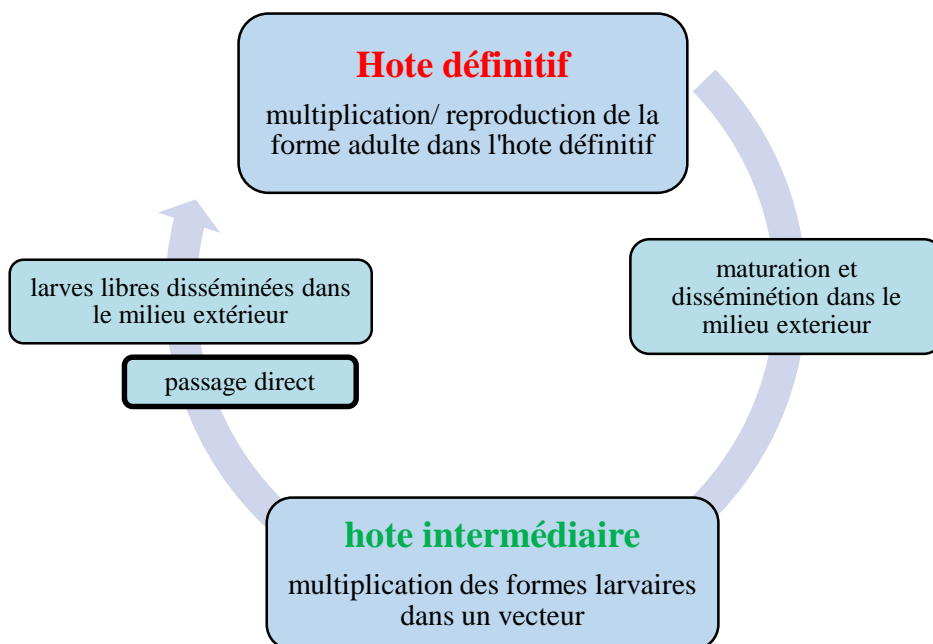


Figure 03 : cycle hétéroxène avec plusieurs hôtes intermédiaires (Thillement, 2018).

2.3.2. Cycle évolutif des protozoaires :

A. Cycle évolutif d'*Entamoeba histolytica*

Le cycle évolutif de l'amébose se déroule comme suite :

- **Un cycle non pathogène responsable de l'amébose infestation**

Après ingestion, la membrane des kystes se lyse et libère des amibes à quatre noyaux dans le milieu gastro-intestinal, chaque noyau va subir une mitose suivie par la division du cytoplasme donnant naissance à 8 petites amibes ou amœbules qui se transforment en trophozoïtes de type minuta. La forme minuta se multiplie par scissiparité, après plusieurs divisions, elle s'arrondie et donne une forme pré-kystique qui s'entoure d'une membrane épaisse pour donner un kyste mur à quatre noyaux. Ce dernier rejeté dans les selles, assure la dissémination de l'amibe dans le milieu extérieur (**Anonyme 1, 1982**).

- **Un cycle pathogène responsable de l'amébose maladie**

Caractérisé par la transformation de *E.h minuta* en *E.h histolytica* hématophage douée d'un pouvoir nécrosant, lui permettant d'envahir la muqueuse colique et provoquant des ulcérations en coup d'ongle en entraînant un saignement de la muqueuse intestinale et par conséquent phagocyte les hématies. Cette transformation se produit sous l'influence de certains facteurs. *E.h* type *histolytica* se multiplie par scissiparité, certaines d'entre elles vont s'éliminer dans le milieu extérieur soit sous forme végétative dans les glaires sanglantes, soit elles vont se transformer d'abord en type minuta et après être éliminées sous forme de kystes aboutissant à la fin de la crise amibienne, d'autre vont pénétrer dans la sous muqueuse intestinale et peuvent passer dans les capillaires mésentériques et gagner le foie, le cœur, le poumon et même les autres organes, tels que le cerveau, le rein et la rate (**Anonyme 1, 1982**).

B. Cycle évolutif de *Giardia intestinalis*

Son cycle de développement comporte deux stades : le stade végétatif des trophozoïtes et le stade des kystes résistants à l'environnement. La contamination se fait par ingestion d'aliments souillés par des kystes infectants de *Giardia intestinalis* éliminés dans les selles, sous l'action du suc gastrique, la paroi de ces kystes est lysée et les formes végétatives sont trouvées dans le duodénum et qui subissent une multiplication active par scissiparité lui permettant la colonisation de ce dernier ainsi la partie supérieure de la grêle. Sous l'action des sels biliaires les formes végétatives s'enkystent et s'éliminent dans les fèces (**Horn et Lamarche, 2005**).

C. Cycle évolutif de *Balantidium coli*

Les hôtes définitifs sont l'homme et le porc. Le porc est un réservoir très souvent parasité dans le monde entier. Entouré de sa paroi de kyste (la forme infestante), est déposé dans le sol avec les matières fécales des hôtes définitifs, par conséquent la contamination se fait par ingestion des légumes souillés, manque d'hygiène ou par les saucisses de porc mal cuites. Dans le duodénum, la paroi des kystes est fendue et la forme végétative en sort et gagne le colon où elle se multiplie par scissiparité et par conjugaison elle peut passer dans les différents organes (foie, myocarde...). Ces formes végétatives restées dans la lumière colique s'enkystent et s'éliminent avec les matières fécales (**Harter et Bouchet, 2002**).

D. Cycle évolutif de *Blastocystis hominis*

Ce cycle est hypothétique, toutes ces hypothèses disent que le cycle du *Blastocystis hominis* débute par l'ingestion de la forme kystique qui se désenkystent au niveau de l'estomac sous l'effet de l'acidité gastrique. On va décrire le cycle de transmission extérieure où la forme vacuolaire se différencierait en forme amiboïde qui donnerait ultérieurement une forme pré kystique. Il se produirait ensuite une schizogonie à l'intérieur du pré kyste à l'origine d'un épaissement de la paroi du kyste qui va être éliminé avec les matières fécales (**Maylis, 2011 ; Stenzel et Boreham, 1996 ; Bories, 2014**).

E. Cycle évolutif des sporozoaires

- *Cryptosporidium sp*

Le cycle commence avec l'ingestion, par l'hôte, d'oocystes qui subissent alors un dékystement, libérant ainsi des sporozoïtes nus et mobiles qui parasitent les cellules épithéliales gastro-intestinales. Les sporozoïtes sont libérés par la rupture de la paroi de l'oocyste sous l'action de la trypsine et des sels biliaires. Ils se développent à l'intérieur d'une vacuole parasitophage intracellulaire mais extra cytoplasmique. Ceux-ci mûrissent en trophozoïtes, puis en mérozoïtes qui infectent d'autres cellules épithéliales (cette étape, qualifiée de mérogonie, correspond à la reproduction asexuée). Les mérozoïtes initient la reproduction sexuée en donnant naissance à des gamètes qui se développent finalement en oocystes. Environ 20 % des oocystes ont une paroi mince et servent à maintenir l'infection chez l'hôte ; la majorité des oocystes (environ 80 %) développent cependant une double paroi épaisse, se détachent et sporulent lors de leur passage dans l'intestin, et sont évacués avec les

selles, contaminant ainsi l'environnement (Honorine, 2002 ; Janet *et al.*, 2002 ; Patricia, 1996).

Les oocystes de *C. parvum* sont sphériques ; leurs dimensions modales sont de 4,5 x 5 µm (intervalle : 4-6 µm) (Anonyme 2 ,2000).

F. Cycle évolutif des microsporidies

Les spores infestantes ingérés par l'homme passent par trois phases :

- **Phase de l'infection** : elle correspond à l'injection du sporoplasme infectieux à l'intérieur de la cellule hôte
- **Phase proliférative où le trophozoïte** : donne des mérozoïtes après la division de son noyau, ces mérozoïtes à leurs tours donnent des sporontes (deuxième schizonte).
- **Phase de sporulation** : les spores entourées d'une paroi épaisse entraînent la mort de la cellule hôte, puis sont libérées dans le milieu extérieur.

G. Cycle évolutif des coccidies

La classe des coccidies compte de nombreux genres et espèces. Selon que leur cycle de développement se déroule chez le même hôte ou nécessite deux hôtes différents, les coccidies sont dites monoxènes ou dixènes.

Les genres *Cryptosporidium*, *Isospora* et *Cyclospora* accomplissent leurs cycles de vie dans des hôtes uniques. Tandis que le genre *Sarcocystis* exige des hôtes intermédiaires.

De nombreux travaux concernant l'ultra structure de *Cryptosporidium sp* l'inscrivent dans un cycle monoxène et un seul hôte héberge les stades sexués et asexués.

Développement peut se reproduire en moins de 12 heures. À l'instar de celui des autres coccidies, le cycle biologique de *Cryptosporidium* trois phases, schizogonique, gamogonique puis sporogonique (Aajaouj, 2015).

2.3.3. Cycle évolutif des helminthes

A. Cycle évolutif des nématodes

- *Ascaris lumbricoïdes*

L'homme s'infeste en ingérant les aliments souillés d'œufs d'*Ascaris* embryonné, ces derniers sous l'action des sucs digestifs libèrent des larves qui traversent la paroi intestinale.

Les larves migrent et gagnent le foie le cœur droit puis les poumons remontent ensuite les bronches puis la trachée parviennent au carrefour aérodigestif, retombent dans l'œsophage puis traversent l'intestin. Après maturation et fécondations des femelles ces dernières pondent des œufs non embryonnés qui s'embryonnent dans le milieu extérieur (EMC,2003).

- ***Enterobius vermicularis***

L'homme se contamine en ingérant ou en inhalant des œufs embryonnés et libèrent des embryons vermiformes dans l'estomac, ils s'évaluent en mâles et femelles dans le caecum, après l'accouplement la femelle gravide migre vers la marge anale pond ses œufs (Aubry E et Gaüzere, 2018).

B. Cycle évolutif des Plathelminthes

➤ Cestodes

- ***Taenia saginata***

L'homme se contamine par ingestion de viande des bovins insuffisamment cuit qui contient les larves infestantes (*Cysticercus bovis*) deux à trois mois plus tard, le *Taenia* devient adulte dans la partie supérieur de l'intestin grêle et les anneaux murs sortent activement en dehors de la défécation par petits amas Chez l'hôte intermédiaire (bœuf), les embryophores avalés se lyse et libère un embryon hexacanthes, qui traversent la paroi intestinale et disséminent dans tout l'organisme (surtout dans le tissu périmusculaire). Ces larves deviennent des cysticerques.

➤ Trématodes

Les œufs des parasites, issus de la reproduction sexuée des adultes dans l'hôte définitif, sont libérés via les fèces de l'hôte dans le milieu environnant. Adaptés au milieu aquatique, ces œufs, sous l'action de facteurs déclenchants (tels que la température), libèrent les larves nageuses ciliées : Miracidia. Les œufs d'*Echinostomes* meurent lors de conditions de dessiccation (Kanev *et al.*, 2000). Les miracidia, libres dans le milieu, nagent différemment selon le genre (Kanev *et al.*, 2000). D'après Fried (1997), ces larves pourraient détecter leur premier hôte intermédiaire grâce aux signaux chimiques qu'il émet (ex. glycoprotéines sécrétées par l'hôte (Haas, 2000). Les Miracidia d'*Echinostomatidae* détectent aussi l'habitat de leur hôte grâce à des stimuli environnementaux tels que la lumière, la gravité, la température et le champ magnétique. Le processus d'invasion de l'hôte par le miracidium inclut trois phases : (1) l'attachement à la surface de l'hôte, (2) la pénétration de la surface du corps et (3) la migration vers le site de localisation (Graczyket Fried 2001). Une fois dans

l'hôte, les miracidia se transforment en sporocystes et/ou rédies au niveau du site de pénétration. Cette métamorphose s'effectue par la perte des plaques ciliées et la formation d'amas cellulaires.

Selon le genre, il peut y avoir migration du sac embryonnaire vers des organes différents du site de pénétration. Dans les premiers hôtes parasités par plusieurs Digènes, bien que cela soit rare, des antagonismes directs sont observés, selon les stades présents : sporocystes et/ou rédies. Ce phénomène se traduit par des mécanismes de prédation ou de cannibalisme, toujours des stades rédies sur les stades sporocystes (Kanev *et al.*, 2000). Ce second stade larvaire totalement parasite donne par reproduction asexuée, de nombreuses propagules qui sont libérées dans le milieu, appelées cercaires.

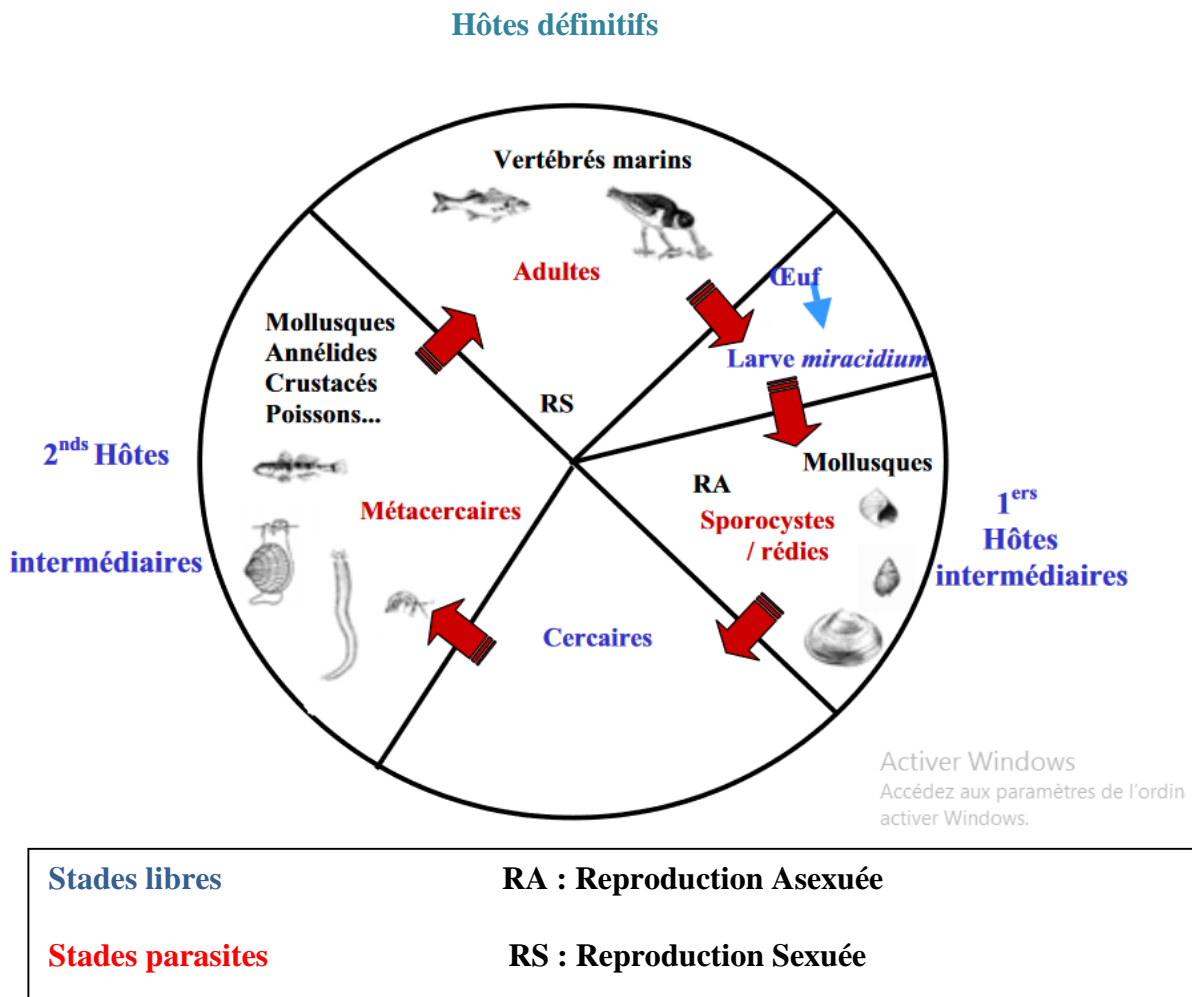


Figure 04 : Cycle de vie général des parasites Trématodes Digènes (Desclaux, 2003).

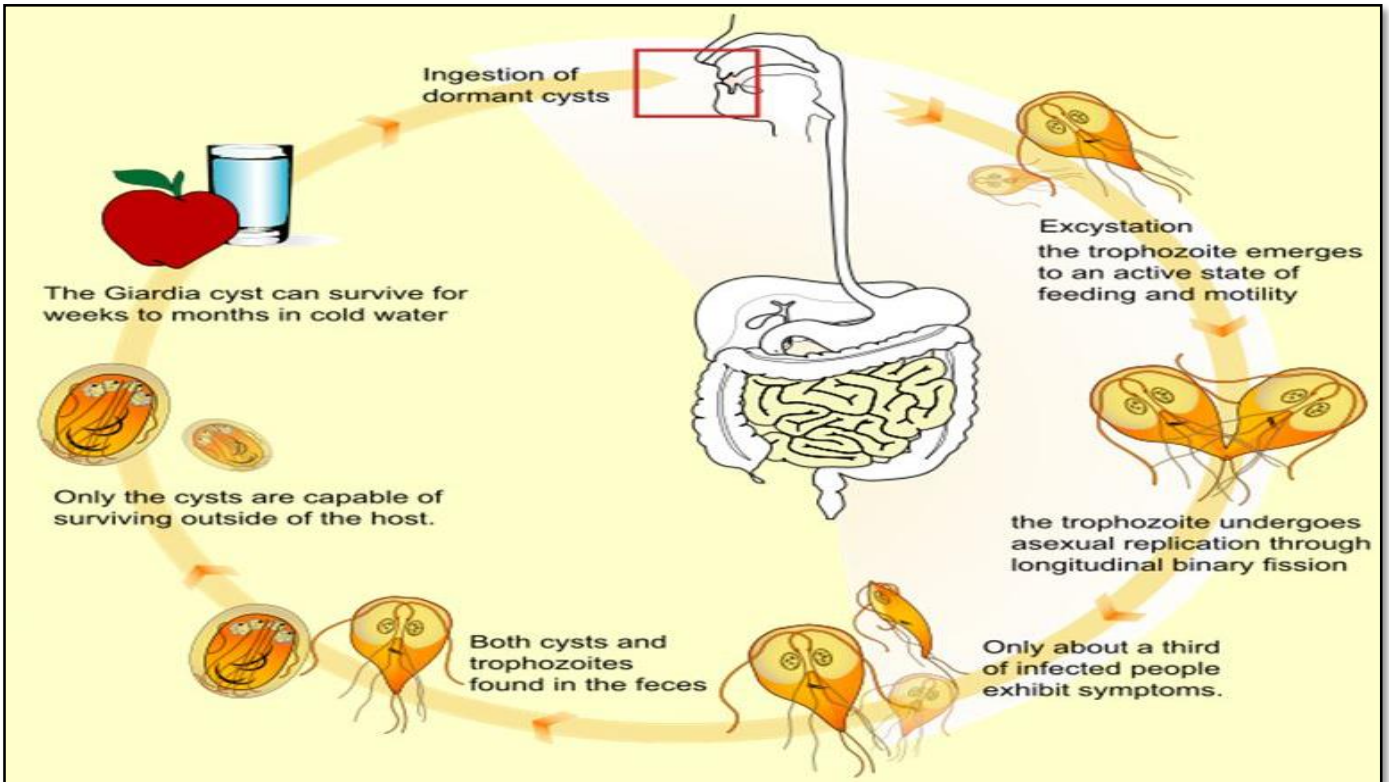


Figure 05 : Cycle évolutif d'*Entamoeba histolytica* (Lejeune, 1991).

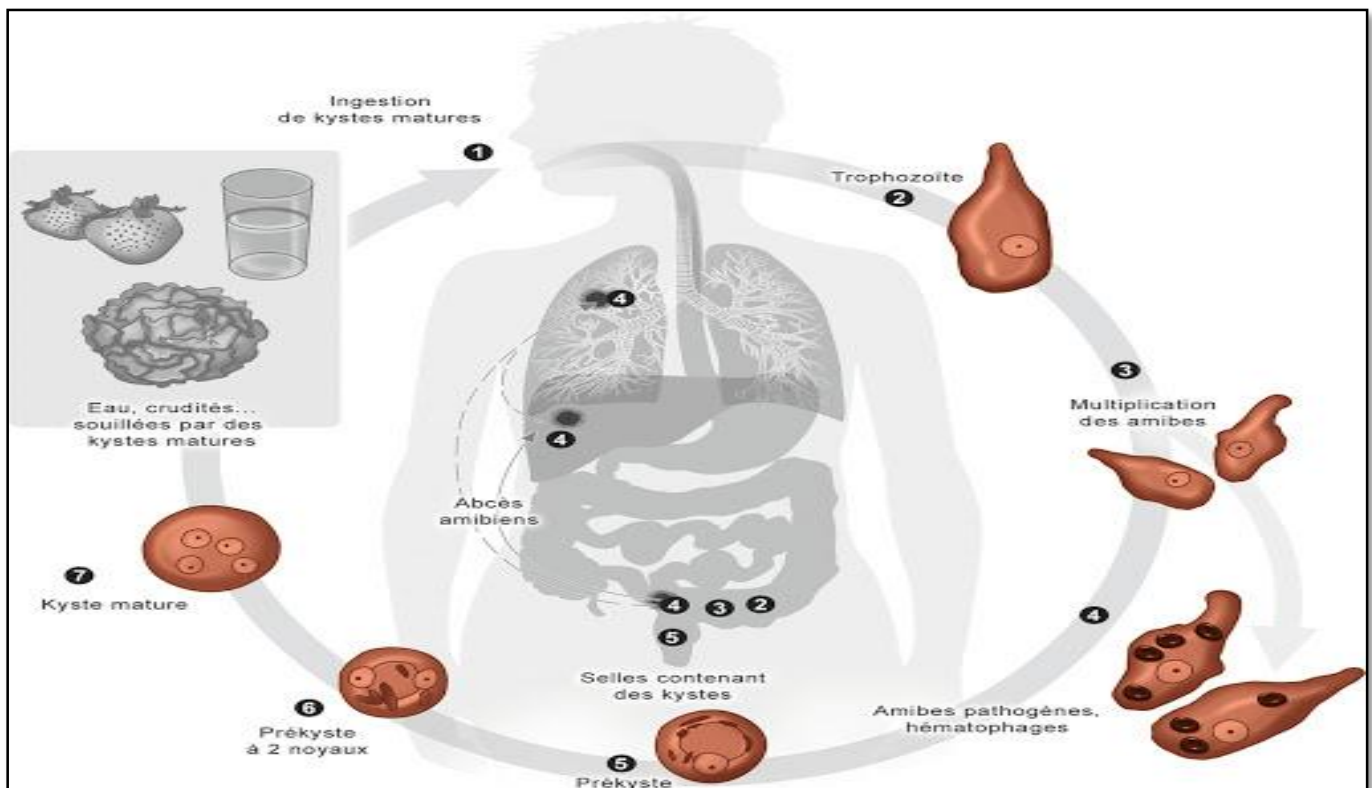


Figure 06 : Cycle évolutif de *Giardia intestinalis*.

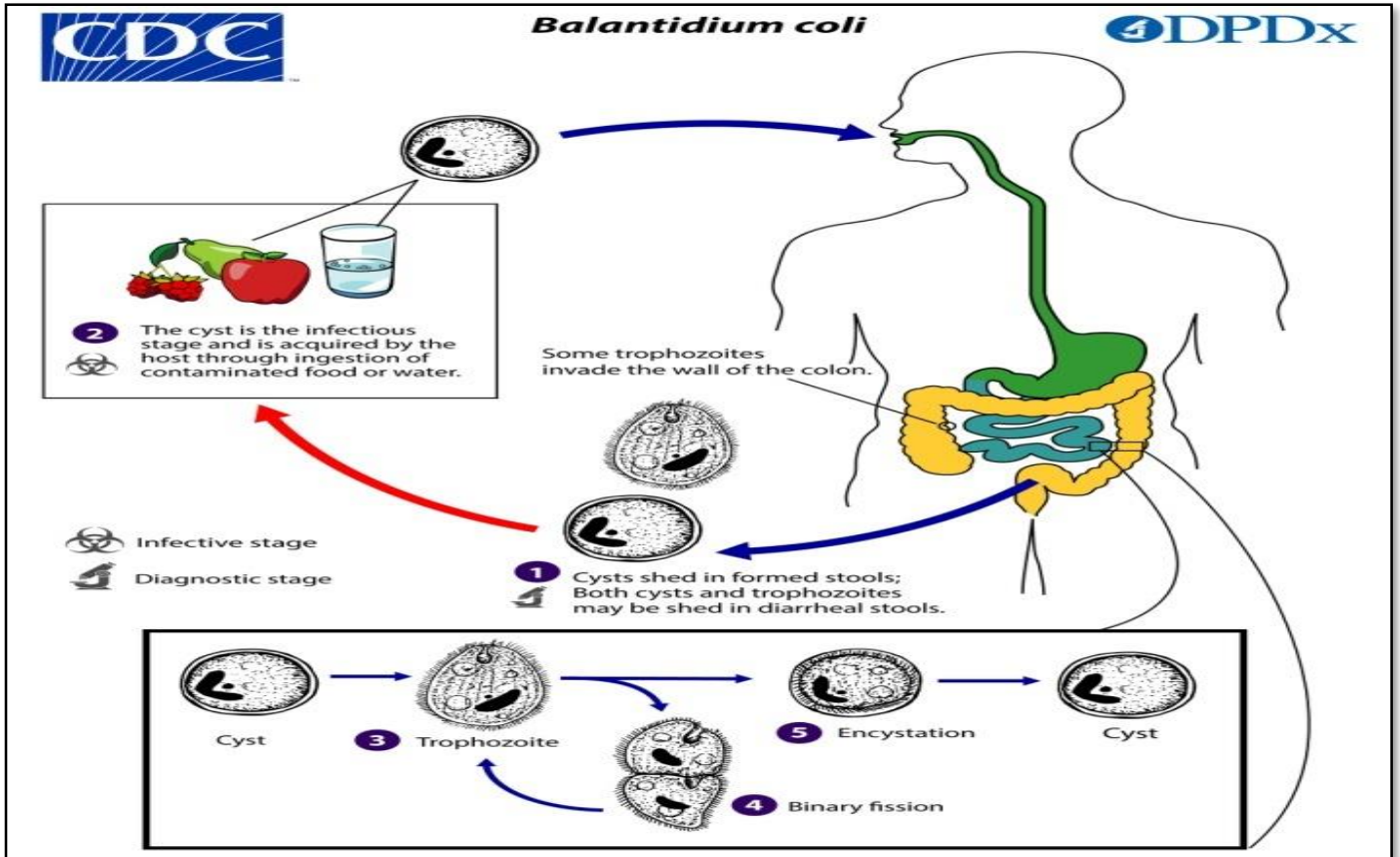


Figure 07 : Cycle évolutif du *Balantidium coli* (Harter et Bouchet, 2002).

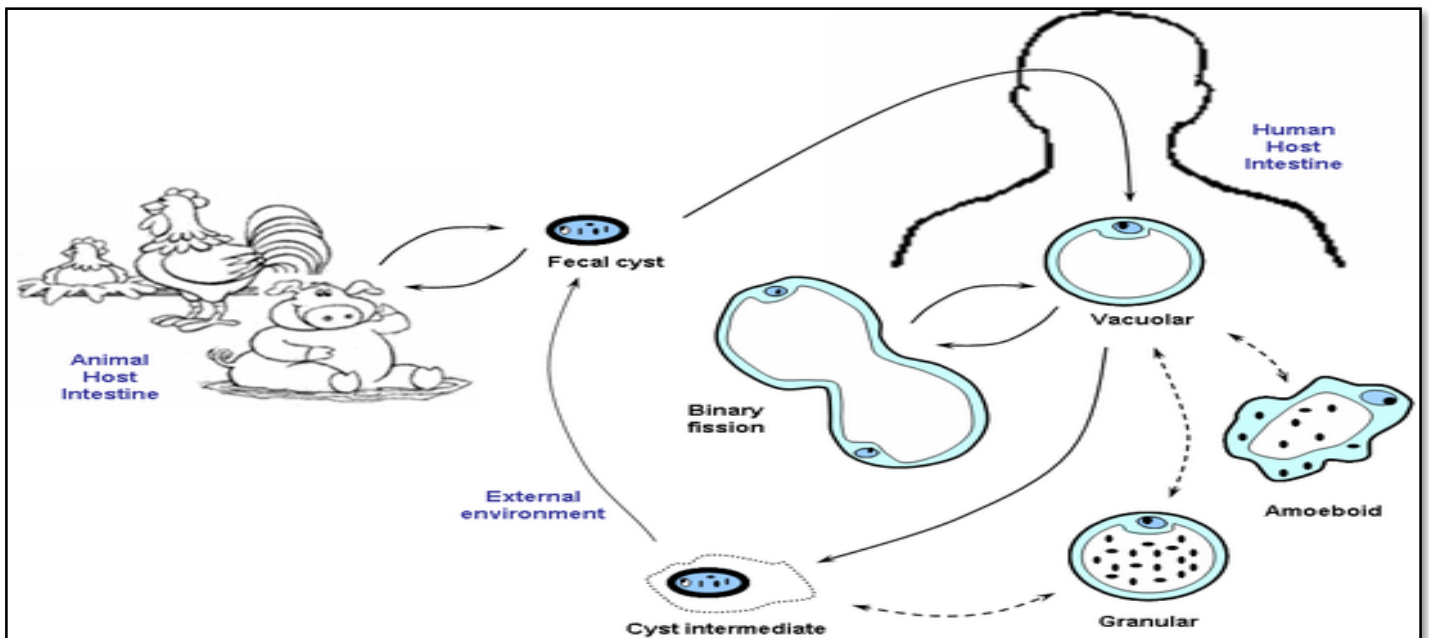


Figure 08 : cycle évolutif de *Blastocystis hominis* (Boried, 2014).

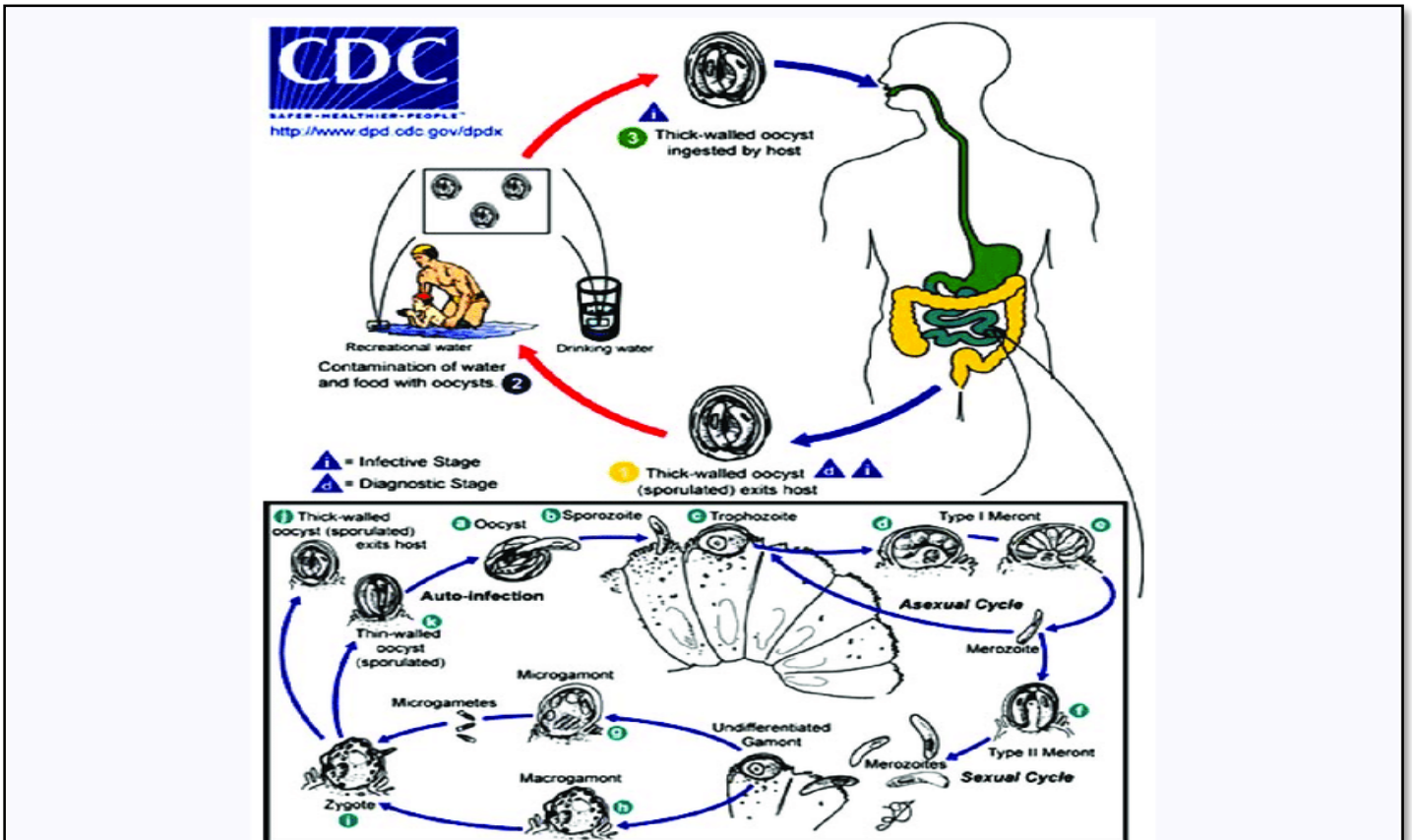


Figure 09 : Cycle évolutif de *Cryptosporidium* sp (Engl et Med, 2002).

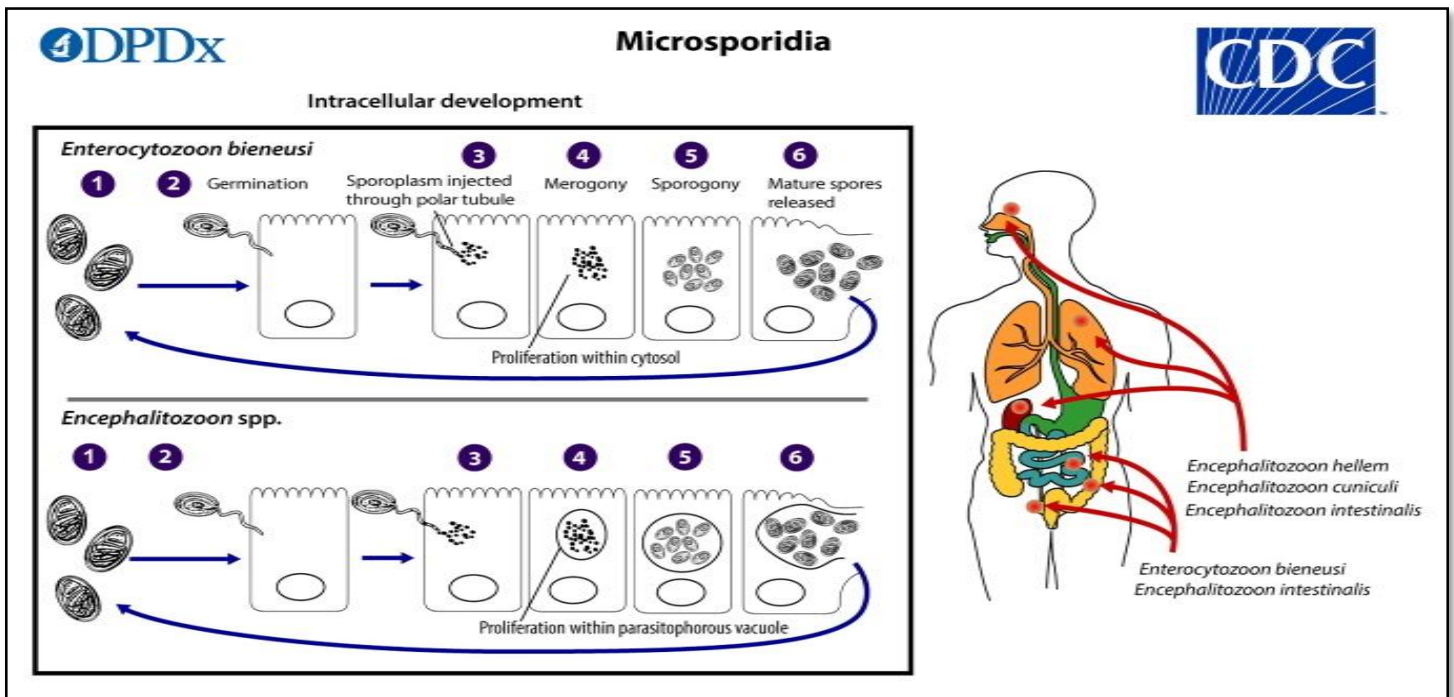


Figure 10 : Cycle évolutif des *microsporidies* (Han et Weiss, 2017).

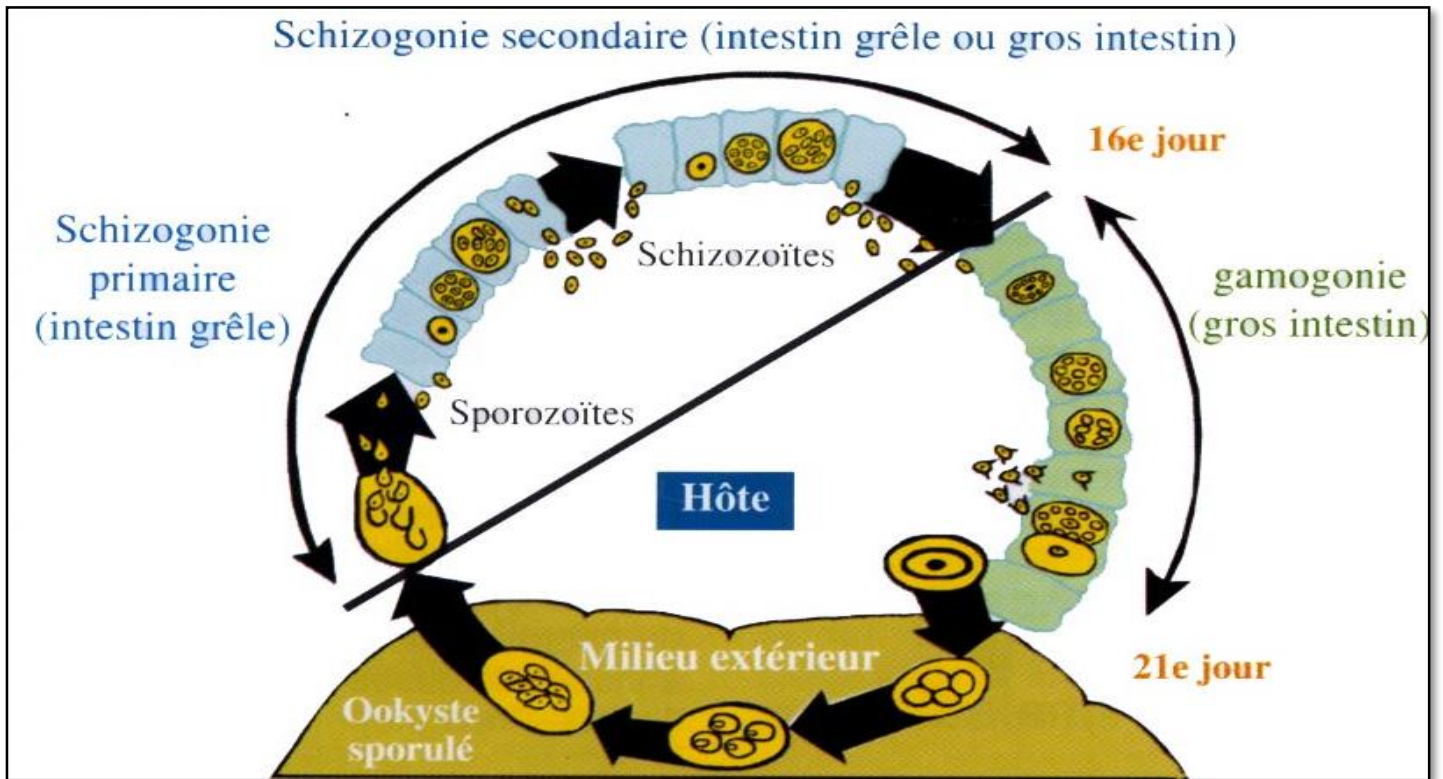


Figure 11 : cycle évolutif de coccidies (Foreyt, 1990).

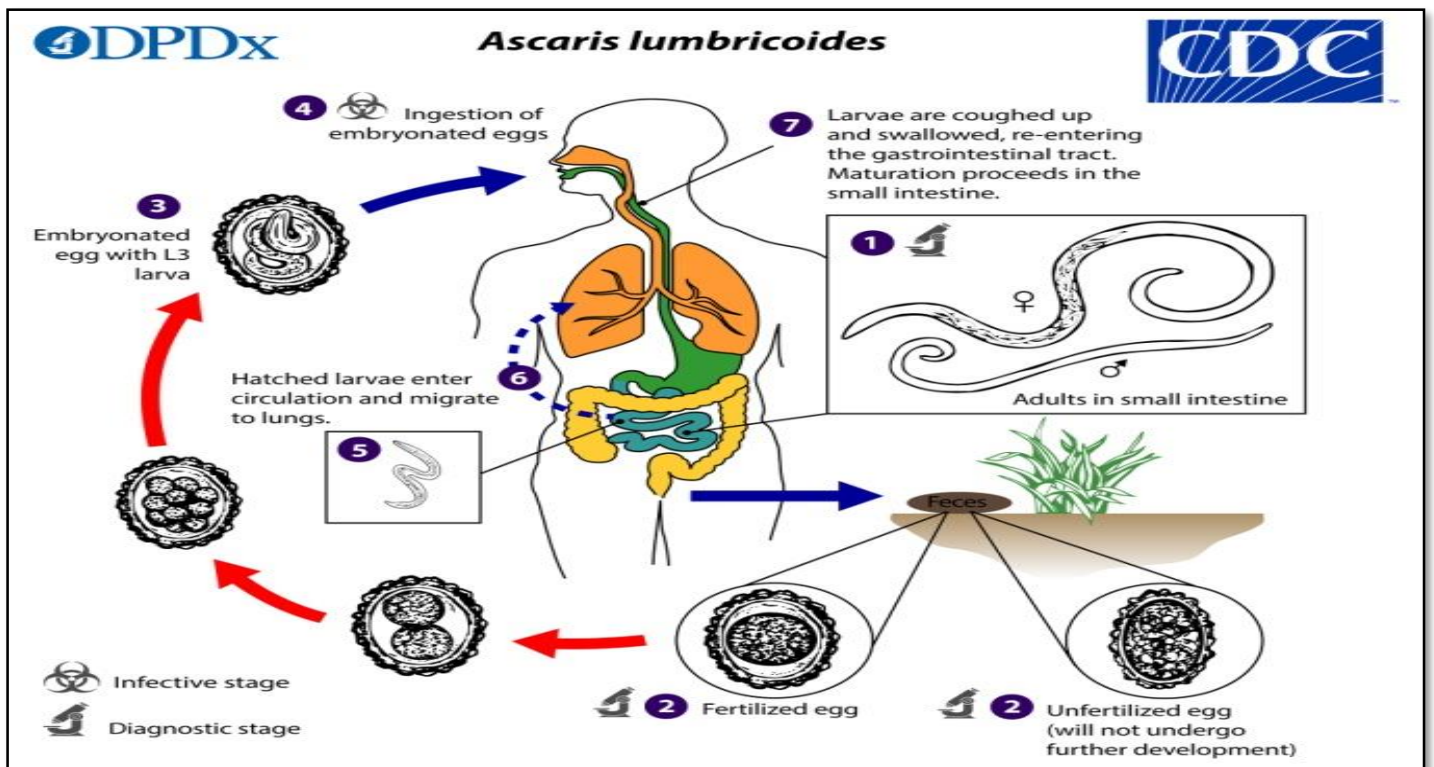


Figure 12 : Cycle évolutif d'*Ascaris lumbricoides* (Ndiaye et al., 2012)

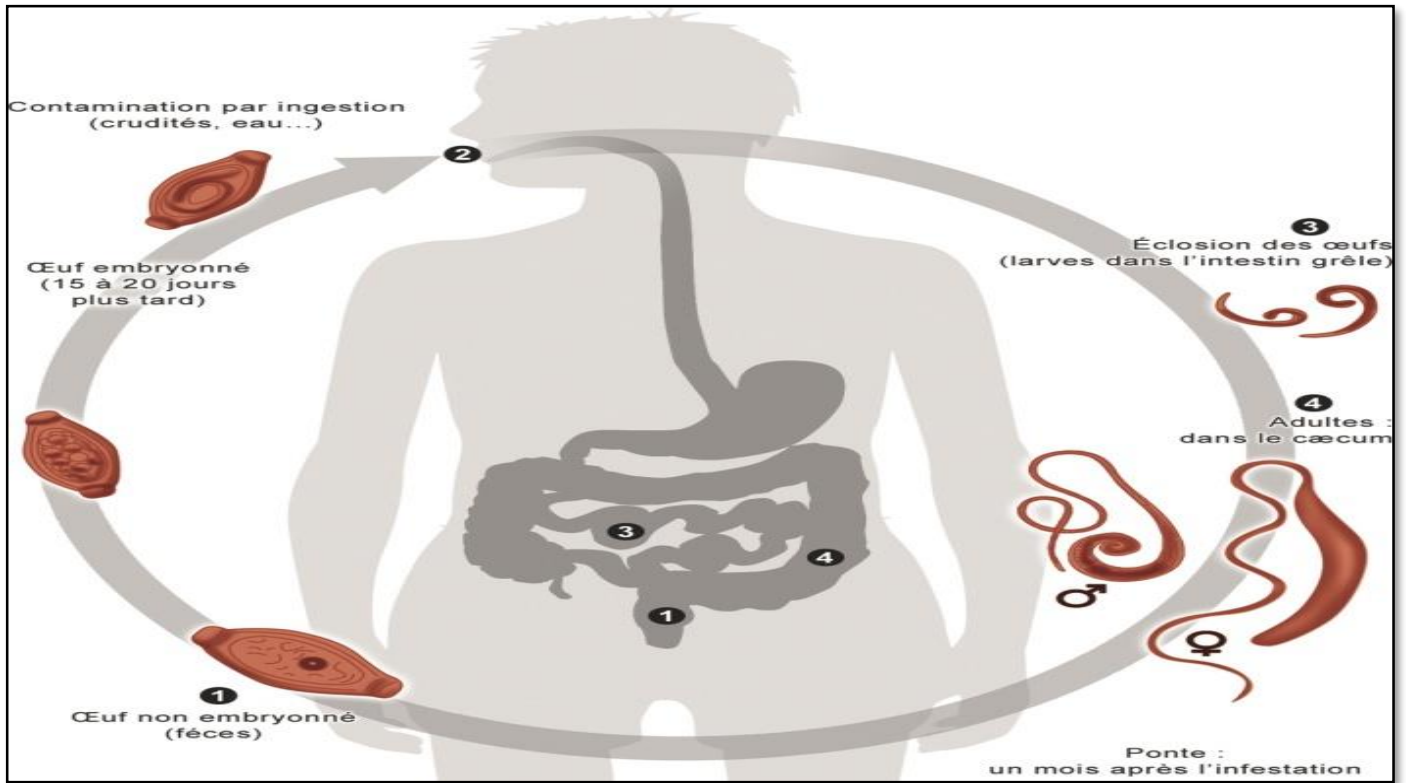


Figure 13 : Cycle évolutif d'*Enterobius vermicularis*.

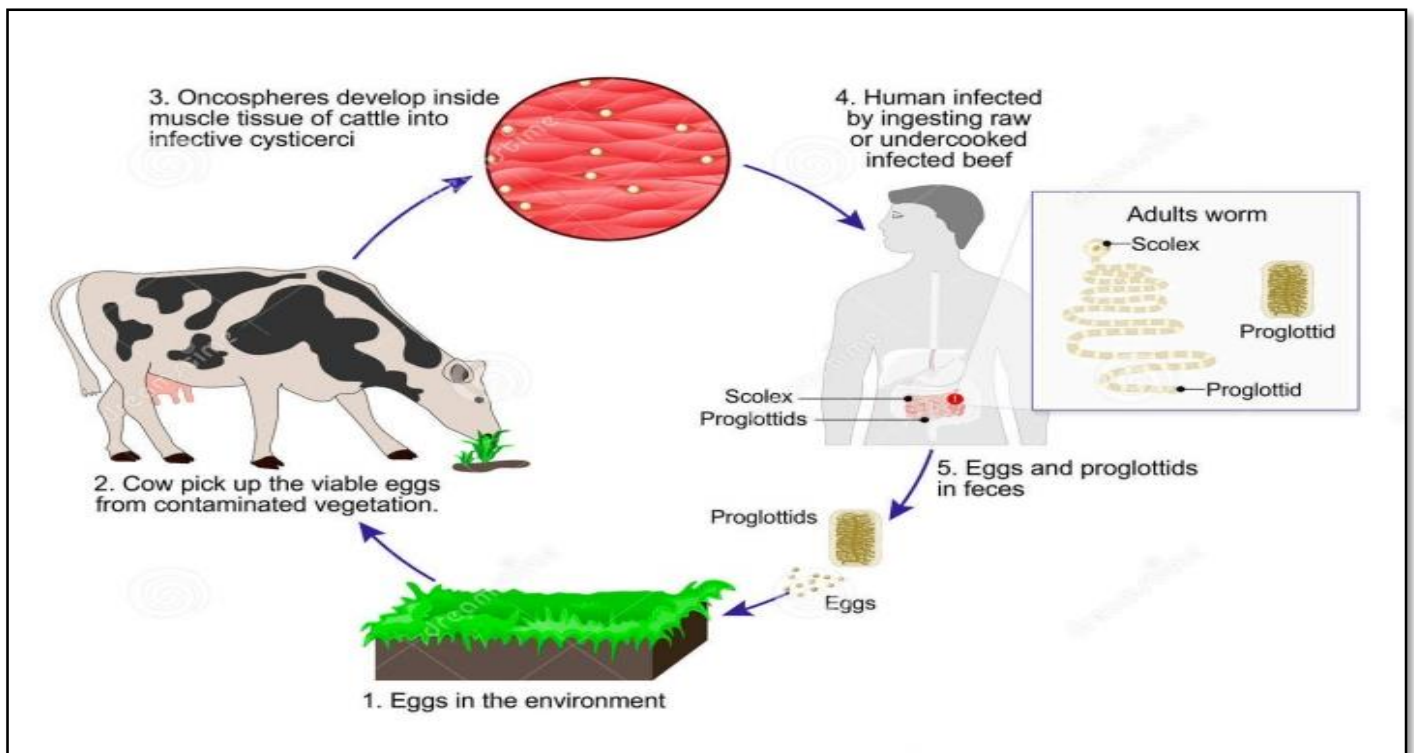


Figure 14 : cycle évolutif du *Taenia saginata* (Desclaux, 2003).

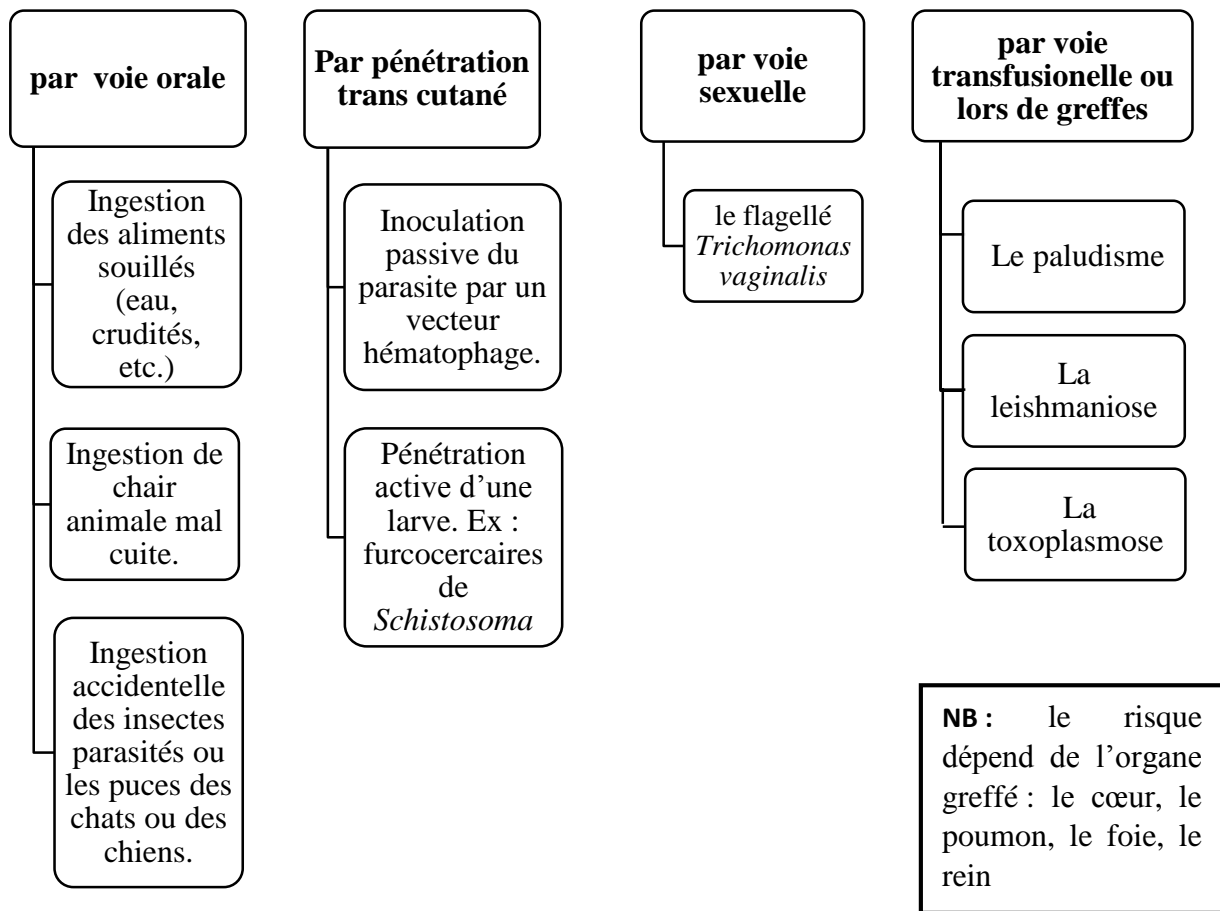
2.3.4. Les éléments du cycle parasitaire :

- **Le parasite** : Protozoaires ou Helminthes
- **L'hôte définitif** : ou celui qui héberge la forme adulte. Selon les cycles, il peut s'agir de l'homme ou d'un autre mammifère ou animal.
- **Le/les hôtes intermédiaires** : Le nombre d'hôtes intermédiaires dépend du type de cycle parasitaire : aucun pour les cycles monoxènes, un ou plus pour les cycles hétéroxènes. Généralement, l'hôte intermédiaire est celui qui héberge les stades larvaires. L'hôte intermédiaire est un être vivant (homme, autre mammifère, crustacé, mollusque, arthropode, ...) au sein duquel, le parasite doit obligatoirement séjourner pour y subir les transformations qui l'amèneront à sa forme infestante.

Selon le mode de transmission, on distingue :

- Les hôtes intermédiaires passifs, qui abritent la forme infestante du parasite ou des stades antérieurs, ne vont pas aller les chercher de manière active auprès du réservoir, ni vers un hôte réceptif pour le lui transmettre. Ex. : Lymnée (mollusque) pour *Fasciola hepatica* (Grande Douve du foie), Porc pour *Taenia solium*.
- Les hôtes intermédiaires actifs, vont chercher le parasite chez le réservoir et, après transformation, notamment en formes infestantes, le transmettent en l'inoculant.
- **L'hôte d'attente** : C'est l'hôte qui héberge le stade larvaire d'un parasite sans que ce dernier subisse de transformation. Le parasite va alors attendre que l'hôte soit la proie d'un prédateur, chez lequel il poursuivra son évolution. Ex : *Diphyllobothrium latum*.
- **Le vecteur** : il s'agit d'un animal assurant la transmission des parasites. Le vecteur biologique : c'est un animal vulnérant et hématophage, qui puise le parasite chez un sujet hôte, assure sa maturation et/ou sa multiplication, le conserve, le transporte et finalement, l'inocule à un nouvel hôte. Il s'agit donc d'un hôte intermédiaire actif. Le vecteur mécanique : il a un rôle de simple transport passif.
- **Le réservoir d'infection** : C'est un organisme vivant ou parfois un substrat inerte (sol, eau) capable de conserver durant de longues périodes un parasite, et à partir duquel ce parasite peut être transmis à un individu sensible (**Bricaire,1998**).

2.3.5. Mode de transmission (Dupouy-cam *et al.*, 2007 ; Dupouy-cam *et al.*, 2008 ; Darde *et al.*, 2014



3. Physiopathologie

Les parasites peuvent exercer sur l'organisme des actions diverses quelquefois isolées, généralement associées, qui rendent souvent complexe la pathogénie des maladies parasitaires. On distingue cinq types d'action sur l'organisme :

a) Action spoliatrice

Tous les parasites s'accroissent plus ou moins directement aux dépens de l'organisme auquel ils dérobent une partie des substances assimilables. Dans certains cas, cette action est insignifiante (ascaris, oxyure) ; dans d'autres cas, elle est très importante (ankylostomes). Les animaux piqueurs (moustiques par exemple) ont une action spoliatrice bien nette.

b) Action toxique

Elle est due aux toxines libérées au moment de la piqûre des hôtes vecteurs ou au moment de la pénétration transcutanée des larves. Elle peut être aussi due aux toxines sécrétées par certains parasites à l'intérieur de l'organisme. (Toxines nécrosantes des amibes, toxine hémolytique des bothriocéphales, etc....)

c) Action traumatique

Effraction cutanée lors de la piqûre des vecteurs et lors de la pénétration des larves de vers. Cette effraction cutanée constitue une porte d'entrée pour la surinfection.

- Effraction des tissus lors de la migration des formes larvaires.
- Ulcération de l'intestin par les amibes.

d) Action mécanique

- Obstruction de l'intestin ou du canal de WIRSUNG par un paquet d'ascaris.
- Phénomène de compression par les kystes hydatiques.

e) Action inflammatoire et irritative

Certains parasites occasionnellement par leur présence même, une irritation plus ou moins intense. On peut citer par exemple :

-l'irritation du côlon par certains protozoaires entraînant une diarrhée.

-les dermatites parasitaires causées par la pénétration des larves de vers (**Somda, 1999**).

4. Les facteurs favorisants

Certains facteurs aident à la diffusion des parasites et favorisent l'infection de l'homme tandis que d'autres éléments favorisent la manifestation de la pathogénicité du parasite parmi ces facteurs on cite :

➤ **Facteurs climatiques**

Le climat tropical avec une température, une humidité et une pluviométrie élevées favorisent le développement, la maturation et la conservation des œufs, des larves des helminthes et des kystes des protozoaires dans le milieu extérieur (**S. Diallo, 1997**).

➤ **Facteurs socio-économiques**

Ces facteurs sont liés d'une part aux conditions de vie défavorables (pauvreté, manque d'eau potable, manque de système d'assainissement et d'évacuation des eaux usées, points

d'alimentation en eau de boisson souillée en permanence par les agents pathogènes) et d'autre part à l'état des habitations (la promiscuité favorise les affections à contamination interhumaine directe).

➤ **Facteurs professionnels**

Certaines professions peuvent être à l'origine de la contamination telle que l'agriculture (contact avec la terre) (**Diallo, 1997**).

➤ **Facteurs comportementaux et réceptivité de l'hôte**

Ces facteurs diffèrent d'un hôte à l'autre et représenté par :

- Le manque d'hygiène alimentaire et corporelle qui entraîne la contamination du milieu naturel et l'infestation de la population.
- La malnutrition protéino-calorique.
- La coexistence chez le même individu de plus d'un parasite (pluri parasitisme) (**Diallo, 1997**).

5. Santé publique et programme de lutte

La lutte contre les parasitoses intestinales est basée sur des mesures d'hygiène en appliquant des moyens simples et efficaces collectifs ou individuels :

➤ **La prophylaxie individuelle**

Elle doit s'appuyer sur une amélioration d'hygiène corporelles et des aliments, et nécessite une modification des habitudes alimentaires et des traditions culinaires :

- Se laver les mains après chaque selle et avant la manipulation des aliments.
- Bien laver les fruits et légumes consommés crus
- La boisson ne doit pas être prise à une fontaine locale ou d'origine inconnue.
- La cuisson suffisante des viandes pour éviter l'infestation par *T. solium* et *T. sagina*.
- Bien cuire et congeler les poissons et les servir brûlants sans manipulation intermédiaire pour prévenir la Bothriocéphalose.
- Assurer la meilleure conservation des aliments en appliquant des mesures de santé publique.
- Éviter de marcher pieds nus en terrain boueux.

➤ La prophylaxie collective

• Lutte contre le péril fécal

Il convient d'heurter chacun élément de la chaîne naturelle du péril fécal tels que : aliments, mains, mouches, sol, eau, pour une bonne efficacité, sachant que le rôle de l'eau y est capital.

- Protection des puits par une margelle bétonnée.
- Protection des sources d'eau et des citernes par un périmètre de sécurité.
- Construction et utilisation de latrines régulièrement décontaminées par un arrosage au crésol sodique.
- Collection des urines et des matières fécales.
- Interdiction d'utilisation des engrais humains pour le sol des cultures maraichères (Nicolas *et al.*, 2002).

• Prévention de la dissémination dans l'entourage

Les mesures d'hygiène s'appliquent à la personne contaminée et à son entourage, en particulier la famille :

- Nettoyage et désinfection des objets usuels de la personne infesté surtout les enfants.
- Nettoyage des tables d'écoles et des sols des chambres.
- Pour l'hyménolépiose et l'oxyurose qui ont en commun le risque d'auto-infestation nécessitant un traitement prolongé et une répétition des cures ainsi qu'un traitement simultané de l'entourage (Dancesco *et al.*, 2005)

➤ Chimio prophylaxie

L'OMS recommande, à titre d'intervention de santé publique, l'administration périodique d'antihelminthiques (albendazole ou mebendazole) aux enfants vivant dans des zones où l'on estime que la prévalence des géo helminthiases dépasse 20% (Lehman et Nono, 2012).



Chapitre 02

**Les protozooses
intestinales d'origine
d'eau potable**



Les protozoaires

Les protozoaires sont un groupe diversifié de microorganismes eucaryotes généralement unicellulaires. La plupart des protozoaires sont des organismes libres qui peuvent vivre en eau douce et qui ne présentent généralement pas de grand risque pour la santé humaine. Cependant, certains protozoaires sont pathogènes pour les humains. Les protozoaires entrent dans deux groupes fonctionnels : les parasites entériques et les protozoaires libres. Les cas d'infection humaine causée par des protozoaires libres résultent généralement d'un contact durant la baignade (ou d'un usage domestique de l'eau (**Anonyme 3, 2012**). En revanche, les protozoaires entériques ont été mis en cause dans plusieurs épidémies de maladies transmises par l'eau potable.

Les protozoaires entériques sont des parasites souvent présents dans l'intestin des humains et d'autres mammifères. Ils peuvent se retrouver dans l'eau à la suite d'une contamination directe ou indirecte par les fèces d'humains ou d'autres animaux (**Schuster *et al.*, 2005 ; Karanis *et al.*, 2007 ; Baldursson et Karanis, 2011 ; Anonyme 3, 2012**). La capacité de ce groupe de microorganismes de produire des kystes et des oocystes extrêmement résistants aux stress environnementaux et aux désinfectants à base de chlore couramment utilisés a favorisé leur propagation et a renforcé leur pouvoir pathogène (**Philippe, 2016**).

L'eau de boisson joue un rôle important dans la propagation de trois des protozoaires intestinaux pathogènes pour l'homme, à savoir *Giardia intestinalis* (synonyme *G. lamblia*, l'agent étiologique de la giardiase humaine), *Cryptosporidium parvum* (agent de la cryptosporidiose humaine) et *Entamoeba histolytica* (agent de la dysenterie amibienne). C'est la raison pour laquelle ils font l'objet de l'analyse qui suit.

Les infections dues aux formes pathogènes de *Naegleria fowleri* (naegleriase ou méningo-encéphalite amibienne primaire) et *Acanthamoeba* (méningite, kératite) sont relativement rares et sont associées principalement aux sports aquatiques et à l'inhalation d'aérosols de contaminants (**Anonyme 2, 2000**).

1. *Cryptosporidium* sp

1.1. Description générale

Cryptosporidium est un parasite ubiquiste et peu spécifique, appartenant à l'ordre des Coccidies, phylum Apicomplexa. Il est capable d'infecter l'appareil gastro-intestinal et respiratoire de nombreuses espèces de mammifères, dont l'espèce humaine, les oiseaux et les poissons. Le potentiel zoonotique est cependant variable et dépend des diverses espèces et génotypes aujourd'hui décrits. De plus, la preuve qu'un isolat d'origine animale présente, ou ne présente pas, de risque pour les humains nécessiterait d'effectuer des infections expérimentales chez l'homme (ce qui a été fait pour *Cryptosporidium parvum*) mais aussi de prendre en compte le statut immunitaire des individus à risque d'être infectés puisque l'on sait que la barrière d'espèce peut être franchie dans un contexte d'immunodéficience (**Champlaud et al., 1999**). *Cryptosporidium* est un parasite au sens strict, qui ne peut se développer que dans une cellule hôte vivante ; contrairement aux autres protozoaires transmis par l'eau de boisson, mais comme d'autres coccidies, il passe par différents stades de développement caractéristiques (**Current, 1988**).

En conséquence, tout oocyste de cryptosporidie devrait être considéré comme potentiellement dangereux pour les humains (**Francis et al., 2002**).

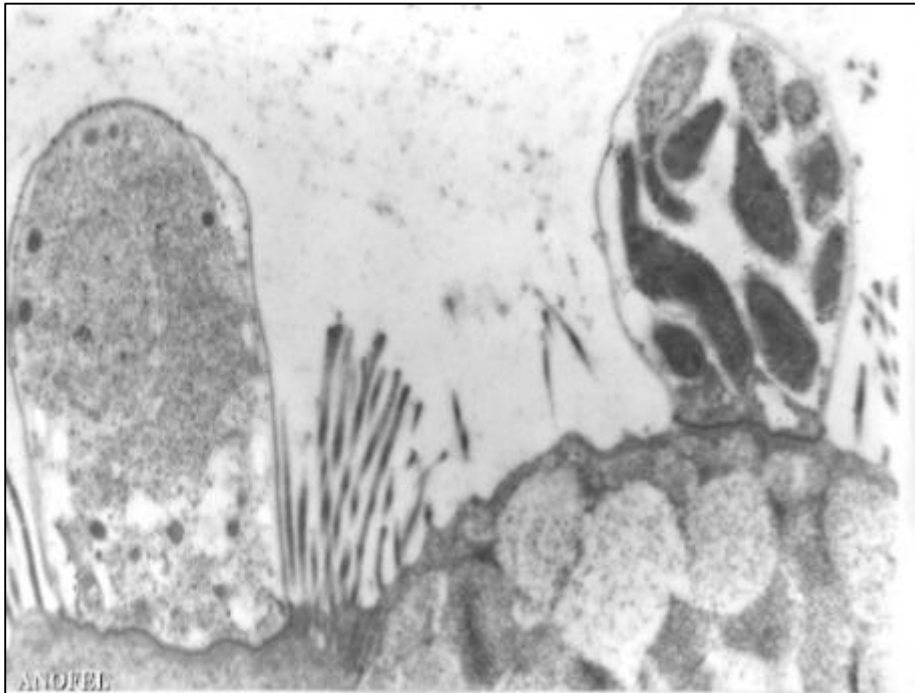


Figure 15 : Développement apical de *Cryptosporidium parvum* dans les entérocytes

(Microscopie électronique) (gauche : microvillosités de la bordure en brosse entourant les parasites ; droite : schizonte : coupe avec plusieurs mérozoïtes). Reproduite à partir de « Infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau » : « Evaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium* sp. » **Bonnin, Dubremetz (Source : Anofel, 2002)**. Anses. <https://www.anses.fr/fr/system/files/EAUX-Ra-Crypto.pdf>

1.2. Espèces

Les principales espèces de *Cryptosporidium* incriminées dans la maladie chez l'être humain sont *C. hominis* et *C. parvum*. Elles causent plus de 90 % des cas de cryptosporidiose chez l'humain (**Bouزيد et al., 2013**).

Outre les 26 espèces de *Cryptosporidium* qui ont été identifiées, plus d'une quarantaine de génotypes de *Cryptosporidium*, pour lesquels il n'existe pas de nom de souche, ont aussi été proposés chez divers groupes d'animaux (**Fayer et al., 2008 ; Xiao et Fayer, 2008; Ryan et al., 2014**), dont *C. baileyi* et *C. meleagridis*, qui infectent les oiseaux, et *C. serpentis* et *C. nesorum*, qui infectent, respectivement, les reptiles et les poissons (**Teisinger et Fiserova-Bergerova., 1965**). La recherche semble indiquer que ces génotypes varient en ce qui concerne leur croissance, leur sensibilité aux médicaments et les manifestations de la maladie (**Thompson et Monis, 2004 ; Xiao et al., 2004**).

1.3. Sources

Les humains et les autres animaux, en particulier les bovins, sont des réservoirs importants de *Cryptosporidium*. Les personnes infectées peuvent excréter 10^9 oocystes par jour, mais les veaux et les agneaux peuvent en excréter jusqu'à 10^{10} par jour pendant une période allant jusqu'à 14 jours (**Blewett, 1989**). Au cours de différentes enquêtes menées à travers le monde, on a constaté des infections à *Cryptosporidium* chez des sujets immunocompétents dans 26 pays, Les taux les plus élevés étant signalés dans les pays en développement. L'infection est plus fréquente chez les enfants que chez les adultes (**Soave et Johnson, 1988**). Dans une étude réalisée sur les animaux de ferme au Canada, la présence de *Cryptosporidium* a été détectée dans des échantillons de fèces de bovins (20 %), de moutons (24 %), de porcs (11 %) et de chevaux (17 %) (**Olson et al., 1997**). Les ongulés (animaux à sabots) sauvages et les rongeurs ne sont pas une source importante d'oocystes de *Cryptosporidium* susceptibles d'infecter les humains (**Roach et al., 1993 ; Ong et al., 1996**). Les oocystes se dispersent facilement dans l'environnement et sont transmissibles par la voie

fécale-orale. *Cryptosporidium* se transmet surtout de personne à personne, par l'eau potable contaminée, l'eau utilisée à des fins récréatives, les aliments et le contact avec des animaux, en particulier les animaux d'élevage.

1.4. Voies d'exposition

Les oocystes puissent être excrétés en grandes quantités par de nombreuses espèces animales explique le niveau élevé de contamination de l'environnement. La contamination des sources d'approvisionnement en eau par les eaux d'égout contenant des excréta humains ou animaux peut conduire à la transmission de *Cryptosporidium* par l'eau de boisson. Les oocystes peuvent survivre plusieurs mois dans l'eau à 4° C (**Smith et al., 1988**). Dans la plupart des cas pour lesquels on dispose de données récentes, des oocystes ont été identifiés dans l'eau de boisson. Ces épidémies ont été associées à la consommation d'eau non traitée, traitée par simple chloration ou soumise à un traitement classique (coagulation, sédimentation, filtration sur sable et chloration). Etant donné que les oocystes ne mesurent que 4 à 6 µm, il est difficile de dire dans quelle mesure les différentes méthodes de traitement de l'eau parviennent à les éliminer. Comme dans le cas des autres protozoaires intestinaux pathogènes pour l'homme, il semble que la dose infectieuse soit faible. Lors d'une expérience au cours de laquelle une dose de 10 oocystes a été administrée à deux primates, les deux animaux ont été malades (**Miller, 1990**). Les oocystes perdent leur infectiosité aux températures inférieures à 0 °C ou lorsqu'ils sont maintenus au-dessus de 45°C pendant 5 à 20 minutes (**Smith et al., 1988 ; Sherwood et al., 1982**).

Cryptosporidium est probablement le protozoaire pour lequel le risque de transmission par l'eau de boisson est plus grand pour les raisons suivantes :

- Les oocystes excrétés par l'homme sont infectieux pour de nombreuses espèces animales domestiques et sauvages et sont largement répandus dans l'environnement.
- Certaines épidémies d'origine hydrique ont été attribuées à la contamination de l'eau de boisson par des oocystes d'origine non humaine.
- De tous les protozoaires considérés, *Cryptosporidium* est celui dont les oocystes sont les plus petits et les plus résistants à la chloration.

1.5. Effets sur la santé

➤ Sujets immunocompétents

L'infection peut être asymptomatique, mais elle se traduit généralement par une diarrhée (80-90% des cas). Les symptômes gastro-intestinaux, qui peuvent s'accompagner d'un syndrome grippal (20-40% des cas), consistent en vomissements, anorexie et flatulences. Ils durent généralement 7 à 14 jours, et il est rare d'observer une excrétion prolongée d'oocystes.

➤ Sujets immunodéprimés

Chez les patients atteints du SIDA ou présentant des anomalies des lymphocytes T, une hypogammaglobulinémie congénitale, ou un syndrome d'immunodéficience combinée grave, de même que chez ceux qui prennent des médicaments immunosuppresseurs ou souffrent de malnutrition sévère, on observe de graves manifestations rappelant le choléra, avec nausées incoercibles, perte de poids et déshydratation prononcée (jusqu'à 20 litres de selles liquides par jour). Excepté dans le cas des patients dont la compétence immunitaire peut être rétablie en supprimant les médicaments immunosuppresseurs, l'issue est généralement fatale (Soave et Armstrong, 1986).

2. *Giardia*

2.1. Description générale

Giardia est un protozoaire flagellé parasite de l'intestin de l'homme et les animaux, appartenant à l'embranchement des Metamonada, sous embranchement des Trichozoa, superclasse des Eopharyngia, classe des Trepomonadea, sous classe des Diplozoa, ordre des Gardiida, famille des Gardiidae) (Cavalier, 2003 ; Plutzer *et al.*, 2010). Il a été découvert pour la première fois dans des selles humaines en 1681, par Antonie van Leeuwenhoek (Boreham *et al.*, 1990). Il n'a toutefois été reconnu comme agent pathogène pour l'humain qu'en 1960, après avoir causé des poussées infectieuses dans des collectivités et avoir été dépisté chez des voyageurs (Craun, 1986 ; Farthing, 1992). La maladie causée par ce parasite est appelée « giardiase ».

L'infection résulte de l'ingestion des kystes ou des trophozoïtes. Le trophozoïte, soit l'étape de son développement où il se nourrit, se loge surtout dans le duodénum, mais souvent aussi dans le jéjunum et l'iléon de l'intestin grêle. Les trophozoïtes (de 9 à 21 µm de longueur, de 5 à 15 µm de largeur et de 2 à 4 µm d'épaisseur) ont un corps en forme de poire dont l'extrémité antérieure est généralement arrondie ; ils présentent deux noyaux, deux minces tiges médianes, quatre paires de flagelles, une paire de corps médians de coloration

foncée et un large disque adhésif ventral (cystotome). Les trophozoïtes sont généralement attachés à la surface des villosités intestinales, où ils se nourrissent surtout, pense-t-on, de sécrétions muqueuses. Après s'être détachés, les trophozoïtes binucléés forment des kystes (enkystement), puis s'y divisent, de sorte que quatre noyaux deviennent visibles. Les kystes sont ovoïdes, ont de 8 à 14 μm de longueur sur 7 à 10 μm de largeur, possèdent deux ou quatre noyaux et présentent des restes d'organites visibles. Les kystes stables dans l'environnement sont évacués dans les fèces, souvent en grand nombre (Adam, 2001 ; Carranza et Lujan, 2010).

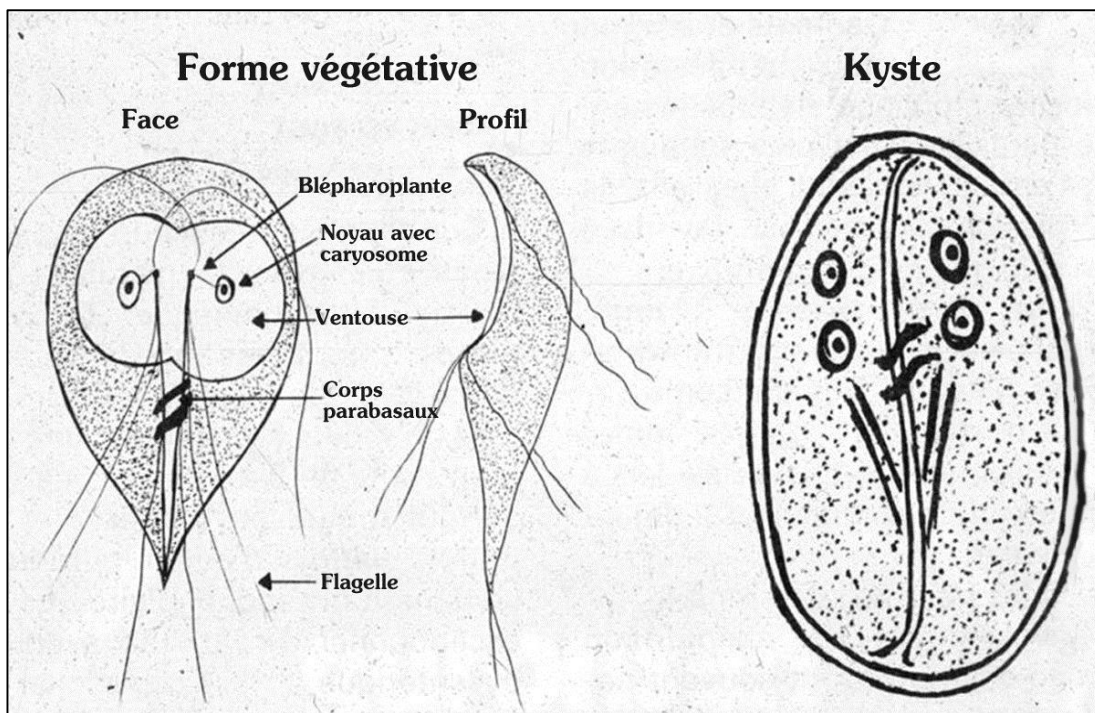


Figure 16 : Schéma de forme végétative et de kyste de *Giardia intestinalis*. Reproduite à partir de « Diagnostic des protozooses intestinales », par Bourée, P. (2007, 16 OCTOBRE). Développement et santé. <https://devsante.org/articles/diagnostic-des-protozooses-intestinales>

2.2. Espèces

Actuellement, six espèces de *Giardia* sont reconnues chez plus de 40 espèces d'animaux, parmi lesquels des amphibiens, des oiseaux et des mammifères, et sont classées dans le tableau suivant (Prystajeky *et al.*, 2015).

Tableau 4 : Espèces du genre *Giardia*. Reproduit à partir de « Protozoaires entériques dans l'eau potable : *Giardia* et *Cryptosporidium* », 2016, le Comité fédéral-provincial-territorial sur l'eau potable, p.8.

Espèce (assemblage)	Principaux hôtes
<i>G. agilis</i>	Amphibiens
<i>G. ardeae</i>	Oiseaux
<i>G. lamblia</i> , syn. <i>G. intestinalis</i> , syn. <i>G. duodenalis</i>	Humains, bovins, autres mammifères
(A)	Humains
(B)	Chiens
(C)	Chiens
(D)	Bovins et autres ongulés d'élevage
(E)	Chats
(F)	Rats
(G)	
<i>G. microti</i>	Rats musqués, campagnols
<i>G. muris</i>	Rongeurs
<i>G. psittaci</i>	Oiseaux

Toutefois, il n'a pas été clairement établi si la giardiose est, ou peut-être, une zoonose. En plus des différences génétiques, les variantes de *G. lamblia* présentent des variations phénotypiques, entre autres en ce qui concerne la sensibilité aux médicaments et le taux de croissance (Homan et Mank, 2001 ; Read *et al.*, 2002).

2.3. Sources

Les principales sources de *Giardia* sont les matières fécales humaines et animales notamment les bovins, les porcs, et d'autres animaux (Olson *et al.*, 2004 ; Pond *et al.*, 2004 ; Thompson, 2004 ; Thompson et Monis, 2004). Il semble, par exemple, que les bovins infectés excrètent jusqu'à 10⁶ de kystes par gramme de fèces (O'Handley *et al.*, 1999 ; Ralston *et al.*, 2003 ; O'Handley et Olson, 2006). Les kystes se dispersent facilement dans

l'environnement et sont transmissibles par la voie fécale-orale, y compris par de l'eau contaminée par des fèces (directement, ou indirectement par des produits alimentaires), ainsi que par le contact direct avec des humains ou des animaux infectés (**Karanis et al., 2007 ; Plutzer et al., 2010**).

2.4. Voies d'exposition

Comme les autres protozoaires intestinaux pathogènes, les *Giardia* peuvent être transmis par tout mécanisme conduisant à l'ingestion de matières souillées par les selles de sujets infectés. Il a été établi que la transmission pouvait avoir lieu par l'intermédiaire de l'eau de boisson, des loisirs aquatiques, des aliments et des contacts interpersonnels. Dans certains cas, l'eau potable avait été contaminée par des rejets d'égouts urbains; dans d'autres cas, on a soupçonné les matières fécales d'animaux vivant dans le bassin hydrographique d'être à l'origine de la contamination (**Anonyme 2, 2000**). Les kystes de *Giardia* peuvent être inactivés par la désinfection, mais ils sont parmi les plus résistants des pathogènes transmis par l'eau; pour assurer une désinfection efficace, il convient de prendre en compte le pH de l'eau, la turbidité et la température, et de s'assurer que la dose de désinfectant et le temps de contact sont bien respectés (**Hoff, 1986**). Toutefois, il semble que *Giardia* est celui qui possède le plus grand potentiel de transmission par l'eau de boisson, car:

- Les kystes excrétés par l'homme sont infectieux pour de nombreux animaux domestiques et sauvages et sont très répandus dans l'environnement ;
- Certaines épidémies hydriques ont été attribuées à la contamination de l'eau de boisson par des kystes d'origine non humaine ;
- Les kystes sont très résistants à la désinfection.

2.5. Effets sur la santé

Les *Giardia* peuvent provoquer des maladies, et les postulats de Koch ont été vérifiés par des infections expérimentales chez l'homme (**Nash et al., 1987**). En conditions d'épidémie, les infections asymptomatiques peuvent représenter jusqu'à 76% du total (**Lopez et al., 1987**). L'intervalle entre l'ingestion de l'organisme et l'apparition du parasite dans les selles est d'environ 9 à 14 jours, tandis que la période d'incubation peut varier entre 1 et 75 jours, avec une valeur médiane de 8 à 15 jours. Les infections symptomatiques peuvent être aiguës, subaiguës ou chroniques et durer plusieurs mois si elles ne sont pas diagnostiquées et

traitées. Les symptômes les plus fréquents sont les suivants : diarrhée, flatulences, selles malodorantes, crampes, distension, fatigue, anorexie, nausées, perte de poids et vomissements. Une intolérance au lactose peut apparaître lors de l'infection et persister même après l'éradication du parasite (**Smith et Wolfe, 1980**). Chez l'enfant, l'infection peut perturber la croissance et le développement normal (**Farrhing et al., 1986**), mais les cas mortels sont rares, quelle que soit la tranche d'âge. Le mécanisme pathophysiologique de la giardiose reste mal connu (**Ferguson et al., 1990**). Des différences de pathogénicité entre les souches ont été démontrées chez l'homme (**Nash et al., 1987**), tandis que chez l'animal, on a observé des différences concernant aussi bien l'hôte que la souche (**Visvesvara et al., 1988**).

Différents facteurs liés à l'hôte peuvent avoir une influence sur la gravité des lésions tissulaires, notamment l'état nutritionnel, les réactions du système immunitaire et l'immunité muqueuse (**Ferguson et al., 1990 ; Farthing, 1989**). On a observé que des *Giardia* isolés chez l'homme ou l'animal étaient associés à des bactéries, à des particules de type viral et à des organismes analogues aux mycoplasmes (**Feely et al., 1988**).

3. *Entamoeba histolytica*

3.1. Description générale

E. histolytica est répandu dans le monde entier et son cycle de développement comporte deux phases : trophozoïte et kyste. L'homme est le réservoir de l'infection qui résulte de l'ingestion de kystes dont la taille varie de 10 à 20 µm (moyenne 12 µm). Les sujets atteints de dysenterie n'excrètent que des trophozoïtes, qui sont sensibles à des facteurs environnementaux comme la dessiccation et les changements de température et de salinité ; d'autre part, à ce stade amiboïde, la plupart des parasites, sinon tous, sont détruits par le suc gastrique (**Freeman, 1985**). En conséquence, les sources les plus importantes d'infection sont les cas chroniques et les porteurs qui excrètent des kystes. Selon diverses enquêtes menées à travers le monde, la prévalence des infections à *E. histolytica* est de 10-45% et les porteurs peuvent excréter jusqu'à $1,5 \times 10^7$ kystes par jour (**Anonyme 4, 1987**).

3.2. Voies d'exposition

Etant donné que l'homme est la principale source d'infection à *E. histolytica*, la contamination des sources d'approvisionnement en eau par les égouts domestiques peut conduire à la transmission de cet organisme par l'eau de boisson, ce qui a été confirmé lors de diverses épidémies (**Anonyme 4, 1987**). Également, les contacts de personne à personne et la

contamination des aliments par des sujets infectés soient les principales voies d'exposition. Le risque de transmission hydrique peut être plus élevé sous les tropiques où les porteurs représentent parfois plus de 50% de la population, alors que dans les régions tempérées, la prévalence est généralement inférieure à 10%. Les kystes peuvent survivre plusieurs mois dans l'eau à 0 °C, 3 jours à 30 °C, 30 minutes à 45 °C et 5 minutes à 50 °C (Smith *et al.*, 1988) ; ils sont extrêmement résistants à la chloration (Hoff, 1979). *E. histolytica* peut également être transmis par la nourriture, notamment les légumes crus ; les personnes qui manipulent les aliments peuvent jouer un rôle important dans la transmission. Les piscines peuvent constituer une source de contamination potentielle. Parmi tous les protozoaires intestinaux pathogènes, *E. histolytica* est celui qui est le plus répandu dans le monde.

3.3. Effets sur la santé

Si la plupart des infections à *E. histolytica* sont asymptomatiques ou bénignes, certains cas peuvent être mortels. La manifestation clinique habituelle est une gastro-entérite dont les symptômes peuvent aller d'une légère diarrhée à une dysenterie sanguine fulminante. L'abcès du foie est la complication métastatique la plus courante. La pathogénicité semble dépendre à la fois de la virulence de la souche et de facteurs liés à l'hôte, notamment de l'état nutritionnel de l'individu et de la flore bactérienne associée (Anonyme 4, 1987).



Synthèse bibliographique





Chapitre 03

Matériel et méthodes de l'EPS



1. Présentation de la recherche

Dans le cadre de réaliser notre manuscrit de fin d'étude intitulé « **Etude du portage parasitaire : étude épidémiologie sur les parasitoses intestinales et l'implication de l'EPS sur leurs diagnostic** », et en raison de ces derniers évènements relatifs à la pandémie récente, l'accès aux laboratoires afin d'effectuer les travaux pratiques était impossible. On a donc décidé de réaliser une synthèse des travaux correspondants. Pour cela, on a ciblé tout d'abord quelques mots clés qui ont servi à rechercher des publications dans le monde qui se lient avec ce sujet en utilisant Google comme moteur de recherche qui nous a conduit en suite aux bases de données suivantes : HAL, NCBI, et JESP.

Les mots clés sélectionnés étaient : Parasitoses intestinales, Parasite digestif, Protozoaires, Epidémiologie, Diagnostic, EPS.

Nos recherches ont visé en premier lieu, les articles scientifiques, et les thèses de doctorat, en deuxième lieu, les rapports scientifiques étant donné qu'ils sont expertisés, facilement accessibles, et accomplis. Trois articles scientifiques ont été retenues en langue française et en langue anglaise.

2. Objectifs de travail

La présente synthèse bibliographique de trois travaux dans de le monde s'est affecté comme objectifs de :

1. Evaluer la fréquence des parasitoses intestinales chez les malades adressés au centre hospitalo-universitaire d'Oran (C.H.U.O.) et pour identifier les parasites à l'origine de ces affections.
2. Dresser la prévalence des Protozoaires digestifs selon leur degré de pathogénicité chez les malades adressés au laboratoire de Parasitologie et Mycologie du centre hospitalo-universitaire d'Oran (C.H.U.O.).
3. Prévalence du portage parasitaire intestinal asymptomatique chez les enfants âgés de 9 mois jusqu'à 17 ans hospitalisés dans l'Hôpital régional pédiatrique d'Olsztyn (Pologne), et l'hôpital ambulatoire pédiatrique d'Olsztyn, en 2010.
4. Proposer des recommandations.

3. Type des études

Les trois articles concernent des études descriptives, transversales, et prospectives, Dont la méthode d'investir les patients était par un questionnaire d'exploitation pour chaque sujet participant à l'étude comprend les données sociodémographiques, la date et les résultats macroscopiques et microscopiques de l'EPS, et puis enregistrés sur les bases de données numériques de chaque laboratoire.

4. Patients et méthodes

4.1.Lieu et période d'étude

Les deux études de Benouis *et al.*,2013 ont été réalisées au niveau de laboratoire de Parasitologie et Mycologie du centre hospitalo-universitaire d'Oran (Algérie), de Décembre 2010 à Novembre 2011. Tandis que la publication de Norynska *et al.*, 2011 a été réalisée au niveau de L'Hôpital régional pédiatrique d'Olsztyn (Pologne), et l'hôpital ambulatoire pédiatrique d'Olsztyn, en 2010.

Les publications retenues sont détaillées dans le tableau 5. Deux d'entre elles suivent exactement le même protocole analytique et ont été regroupées :

- Les deux publications de Benouis *et al.*, 2014 suivent le protocole 1
- La publication de Norynska *et al.*, 2011 suit le protocole 2

Tableau 5 : les techniques de l'examen parasitologique des selles.

Nom de publication	Auteur et année de publication	Lieu et période d'étude	Population d'étude	Techniques d'examen	Cas positif
Étude épidémiologique des parasitoses intestinales humaines au niveau du C.H.U. d'Oran (Algérie)	Benouis <i>et al.</i> , 2013	Service de Parasitologie et Mycologie du C.H.U. d'Oran (Algérie) de Décembre 2010 à Novembre 2011.	Total de 1042 malades souffrant de troubles digestifs (909 Malades non hospitalisés, et 134 d'autres Hospitalisés)	Protocole 1	La présence d'un ou plusieurs formes parasitaires : kystes, œuf et/ou adulte, forme végétative
Infestation à protozoaires : à propos de 199 cas recensés au centre hospitalier universitaire d'Oran	Benouis <i>et al.</i> , 2014	Service de Parasitologie et Mycologie du C.H.U. d'Oran (Algérie) durant 2010-2011.	199 malades atteints de protozooses adressés au laboratoire Parasitologique et Mycologique du C.H.U. O	Protocole 1 (sans méthodes de concentration)	La présence d'un ou plusieurs espèces de Protozoaires sous la forme kystique ou végétative.
Examen parasitologique des selles chez les enfants sains	Norynska <i>et al.</i> , 2011	L'Hôpital régional pédiatrique d'Olsztyn (Pologne), et l'hôpital ambulatoire pédiatrique d'Olsztyn, en 2010.	998 malades âgés de 9 mois jusqu'à 17 ans dans les hôpitaux pédiatriques d'Olsztyn	Protocole 2	La présence d'au moins une forme parasitaire

4.2. Population d'étude

Les patients recrutés dans les études de Benouis *et al.*, 2013 associent deux catégories de malades souffrant de troubles digestifs ; des adultes et des enfants externes consultants

pour les analyses des selles ou hospitalisés dans les services de pédiatrie et réanimation infantile, de gastro-entérologie, du service infectieux, d'hématologie, de dermatologie, de médecine interne, de pneumologie, des urgences médicochirurgicales, de psychiatrie, de médecine légale, d'urologie et d'hémobiochimie du C.H.U.O. Celle de Norynska *et al.*, 2011 concerne des malades âgés de 9 mois à 17ans, volontaires par eux même ou par leurs soignants, et qui n'ont pas forcément des symptômes d'une infestation parasitologique.

4.3. Matériel et réactifs

La parasitologie nécessite un matériel assez simple ce qui en fait un examen réalisable aux Laboratoires.

4.3.1. Il faut le matériel nécessaire au prélèvement des selles selon les deux protocoles:

- Un pot à coprologie en plastique, sec, large couvercle, fermée hermétiquement, et étiqueté
- Un feutre pour l'étiquetage
- Réfrigérateur (si nécessaire)

4.3.2. Il faut également le matériel de l'examen direct :

- Une anse de platine
- Bec bunsen
- Flacons compte-gouttes contenant les réactifs suivants : soluté physiologique (**Annexe 1**), Lugol à 1% (**Annexe 2**), Bleu de méthylène tamponnée (**Annexe 3**)

4.3.3. Selon le contexte clinique, du matériel supplémentaire pourra être nécessaire :

➤ La concentration de Ritchie

- Bécher rempli de 10 volumes d'eau distillée
- Anse de platine
- Bec bunsen
- Tube à centrifuger conique de 10 ml
- Micropipette
- Lame porte objet
- Lamelle couvre objet

- Les réactifs : solution Formol à 10%, Ether (**Annexe 4**).

➤ **La concentration de Baerman**

- Entonnoir de 12 cm d'ouverture
- Tubulure en caoutchouc
- Pince
- Pipette pasteur
- Balance
- Batônnet applicateur
- Passoire métallique
- Gazes chirurgicales
- Bécher
- Tube à centrifuger
- Eau chaude
- Lame porte objet
- Lamelle couvre objet

➤ **La coloration de Ziehl Neelsen modifiée**

- Micropipette
- Lame porte objet
- Lamelle couvre objet
- Pipettes pasteur
- Eau distillée
- Flacons contenant les réactifs suivants : méthanol (**Annexe 5**), fuchsine phéniquée (**Annexe 6**), acide sulfurique à 2%, vert de malachite à 5%.

➤ **Concentration de Willis**

- Bâtonnet applicateur
- Balance
- Bécher
- Agitateur
- Passoire métallique
- Tube à centrifuger
- Lamelle couvre objet
- Lame porte objet

- Le réactif : solution saturée de NaCl (d=1.25) (**Annexe 7**)

➤ **La technique de scotch anal**

- Gants
- Scotch
- Pince
- Bâtonnet applicateur
- Lame porte objet

4.3.4. Il est intéressant de posséder une centrifugeuse pour accélérer les manipulations

4.3.5. Et il faut enfin le matériel pour l'observation : un microscope avec objectif *10, *40, *100 et objectif à immersion.

4.4. Prélèvement

Avant toute thérapeutique antiparasitaire, le patient doit être informé dans les trois jours qui précèdent le prélèvement de toutes interdictions pouvant gêner ou interférer avec l'examen, et donc altérer les différentes formes parasitaires dans les échantillons de selles, c'est-à-dire :

- Eviction de médicaments opaques non absorbables utilisés en radiologie comme les suppositoires, les huiles laxatifs, le charbon végétal...
 - Eviction de prendre les antidiarrhéiques et certains antibiotiques (ex : tétracycline)
 - Suivre un régime alimentaire pauvre en fibres alimentaires car ces aliments laissent beaucoup de résidus (ex : les légumes secs et verts, et les fruits à cuticule/ grains)
 - Eviction d'aliments et de médicaments colorant les selles (ex ; betterave, Fumafer...)
- (Rifai, 2017).**

Cette étape n'est pas assez détaillée dans les deux publications, Benouis *et al.*, 2013 ont recueilli pour chaque patient un échantillon de selle fraîchement émis, dont ils ont analysé dans l'heure qui suit la remise des échantillons afin de limiter l'évolution des éléments parasitaires, qui rendait la diagnose plus difficile. En outre, Norynska *et al.*, 2011 ont conservé les échantillons à 6°C afin de les analyser le jour même ou le jour qui suit la remise de ceux-ci. Les échantillons sont reçus accompagnés avec la fiche d'exploitation pour chaque patient. La figure 17 résume les bonnes pratiques pour les prélèvements de selles.

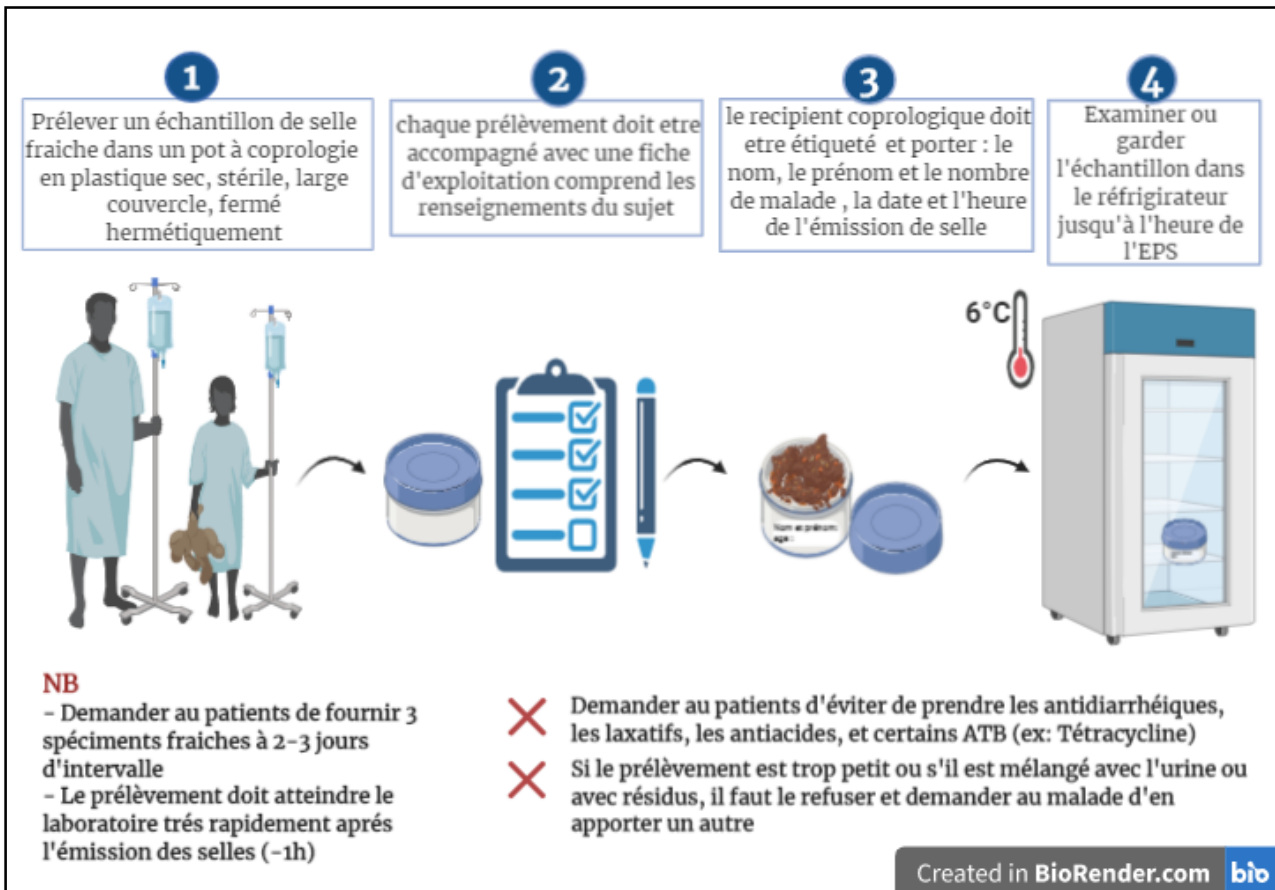


Figure 17 : Protocole de la réalisation du prélèvement (Personnelle)

4.5. Méthodes






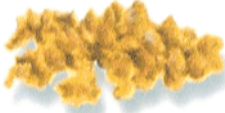

Les démarches adoptées par ces chercheurs pour conduire leurs recherches sont les suivantes :

4.5.1. Examen macroscopique :

Cette étape est effectuée seulement dans le protocole 1 à l'arrivée de chaque prélèvement au laboratoire.

L'examen macroscopique des selles consiste à examiner leur consistance (tableau 6), leur couleur, la présence ou l'absence de mucus ou de sang, et également certains éléments parasitaires tels que les cestodes comme les anneaux de *Tenaria*, les nématodes, les adultes d'*Ascaris*, ou les adultes d'Oxyure.

Tableau 6 : Echelle de Bristol pour l'évaluation de la consistance des selles lors de la consultation (Personnelle).

Type de selle	Représentation	Transit
	1- Boules dures séparées (scyballes), difficile à expulser	Constipation
	2- Selle moulée faite de grumeaux apparents	Constipation
	3- Selle moulée et craquelée	Transit normal
	4- Selle moulée, lisse et mole	Transit normal
	5- Morceaux solides mous, clairement séparés les uns des autres et faciles à expulser	Transit normal
	6- Selles pateuses avec des morceaux solides non distincts les uns des autres	Diarrhées
	7- Selles liquides	Diarrhées

4.5.2. Examen parasitologique des selles

Il comporte obligatoirement l'examen direct entre lame et lamelle d'un étalement mince de la selle fraîche, et l'examen après une concentration par une ou deux méthodes de routine.

4.5.2.1. Examen direct

Cette partie est envisagée la plus essentielle de l'analyse. Il permet d'observer les kystes et les formes végétatives des amibes et des flagellés ainsi que les œufs et les larves des helminthes. Les oocystes de coccidies et les spores de microsporidies peuvent également être mis en évidence.

Il comprend deux étapes :

A) Examen direct à l'état frais

L'examen direct d'une préparation à l'état frais est la première étape obligatoire de tout examen microscopique, car la plupart des formes végétatives sont généralement détruits au cours du processus de concentration.

Il s'agit de l'examen le plus facile à mettre en évidence des parasites dans les selles et observer potentiellement leurs mobilités. Il consiste à utiliser des selles diluées ou pas, directement après l'émission, tout dépend leurs consistances ; en cas de selles diarrhéiques, la préparation de selle se fait sans l'ajout de liquide de montage (dans le délai de 30 min maximum). En cas de selles molles ou pâteuses, la préparation appropriée doit être additionner avec un liquide de montage tels que le soluté physiologique, le Lugol, ou le bleu de méthylène tamponnée si l'on observe les formes végétatives d'amibes (dans le délai d'au moins d'une heure), Sinon les échantillons devraient être fixés. La coloration à Lugol accède un meilleur visionnage du cytoplasme et les noyaux des kystes de protozoaires (amibes et flagellés) s'il y'en a. Alors que la coloration à bleu de méthylène permet de visualiser les formes végétatives amibiennes (**Anonyme 5, 1993**).

Nous avons comparé les deux publications, et nous avons par ailleurs détaillés les protocoles de réalisation de chaque technique utilisée (figure18).

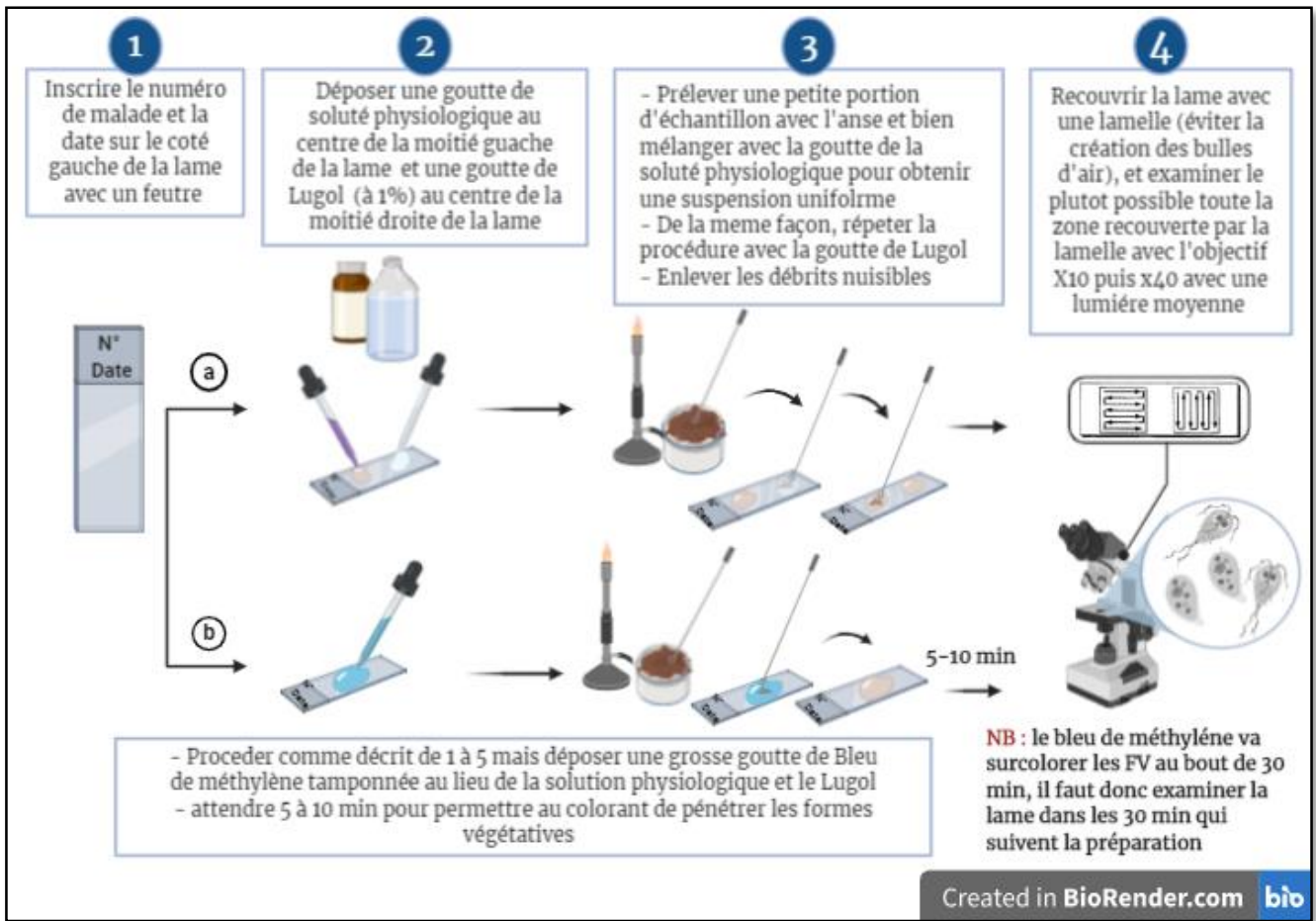


Figure 18 : protocole de la réalisation de l'examen microscopique de préparation à l'état frais (Personnelle).

(a) : Préparations en soluté physiologique et à l'iode

(b) : Préparation au bleu de méthylène tamponné

B) Examen direct après fixation

Cette étape regroupe la réalisation de frottis de bonne qualité qui est considéré comme condition préalable à une telle coloration après séchage. La coloration permet de mieux visualiser les structures parasitaires. Pour cela, Benouis *et al.*, 2013 ont effectué la fameuse coloration de Ziehl Neelsen modifiée (figure 18), étant donné qu'ils ont préparé le frottis à partir de culot obtenu par le procédé de concentration de Ritchie (figure 19). Cette technique est utilisée pour la détection des oocystes de *Cryptosporidium* dans les selles. Cependant que, Norynska *et al.*, 2011 ont utilisé une suspension obtenue par la technique de concentration de

Willis 1921 pour la réalisation du frottis, qui a été par la suite colorée avec de Lugol, et examinée sous le microscope à grossissement x400.

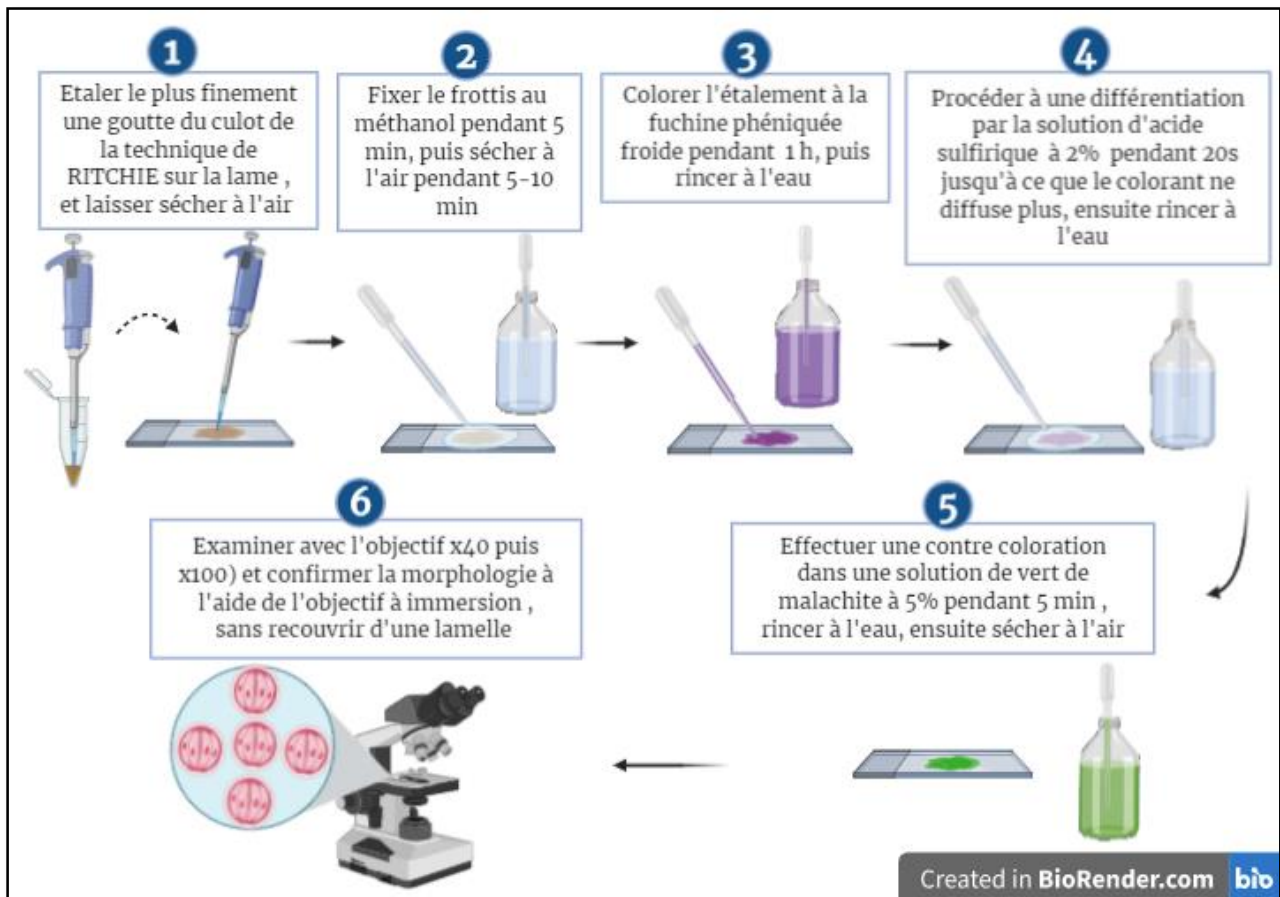


Figure 19 : Protocole de réalisation de la technique de Ziehl Neelsen modifiée (Personnelle)

4.5.2.2. Examen après concentration

Parfois, quand le nombre des éléments parasites est réduit dans les échantillons de selles examinés directement, ils font l'objet d'une concentration afin de pouvoir d'observer un nombre maximum des œufs de vers, des larves et des kystes de protozoaires au microscope.

Autrement dit, si l'examen à l'état frais est négatif cependant le malade fournit des symptômes cliniques qui indiquent une infestation parasitaire, une concentration de routine s'implique pour améliorer la sensibilité de cet examen (Rifai, 2017).

La concentration de Ritchie, la concentration de Baerman, et celle de Willis, trois techniques utilisées par Benouis *et al.*, 2013, et Norynska *et al.*, 2011 dans les protocoles 1 et 2 respectivement pour l'avancement de leurs recherches.

A. Protocole 1

➤ La concentration de Ritchie

Cette concentration diphasique possède comme principe l'utilisation de deux phases non miscibles, l'une aqueuse, et l'autre lipophile. Les parasites sont ainsi concentrés au fond du tube au niveau du culot selon le coefficient de partage élaboré. La récupération du sédiment requiert l'élimination des deux phases supérieures. La solution aqueuse utilisée est le Formol à 10%. Tous les détails sont décrits dans la figure 20.



Figure 20 : Protocole de réalisation de la technique de RITCHIE (Personnelle)

➤ La concentration de Baerman

Cette concentration biologique, courante et simple est une excellente méthode utilisée pour la détection des larves d'anguillule (helminthes) en cas de mauvaise conservation des échantillons prélevés, dont l'essentiel est de mettre en profit leur hydro-thermotropisme. Les détails de protocole sont présentés dans la figure 21.



Figure 21 : Protocole de réalisation de la technique de Baerman (Personnelle)

B. Protocole 2

➤ La concentration de Willis

Cette concentration physique (flottation) utilisée par Norynska *et al.*, 2011 possède comme principe l'utilisation de la solution saturée de chlorure de sodium (D=1.20) qui est plus dense que les éléments parasitaires qui flottent alors, en mettant au profit l'adhérence des parasites au verre. Les étapes de la réalisation de cette technique sont décrites dans la figure 22.



Figure 22 : Protocole de réalisation de la technique de WILLIS (Personnelle)

4.5.2.3. Techniques supplémentaires

La détection de certaines espèces parasitaires dans le cadre clinique exige Benouis *et al.*,2013 l'utilisation des techniques supplémentaires comme :

➤ Le scotch test de Graham

Cette technique est utilisée pour détecter les œufs d'oxyures femelles qui pondent dans la marge anale du malade pendant la nuit, c'est pour cette raison le test doit être réaliser durant la nuit ou tôt le matin avant que le malade n'ait fait sa toilette (Anonyme 6, 2018). Cette technique mis en évidence également les anneaux de *Teania saginata*.

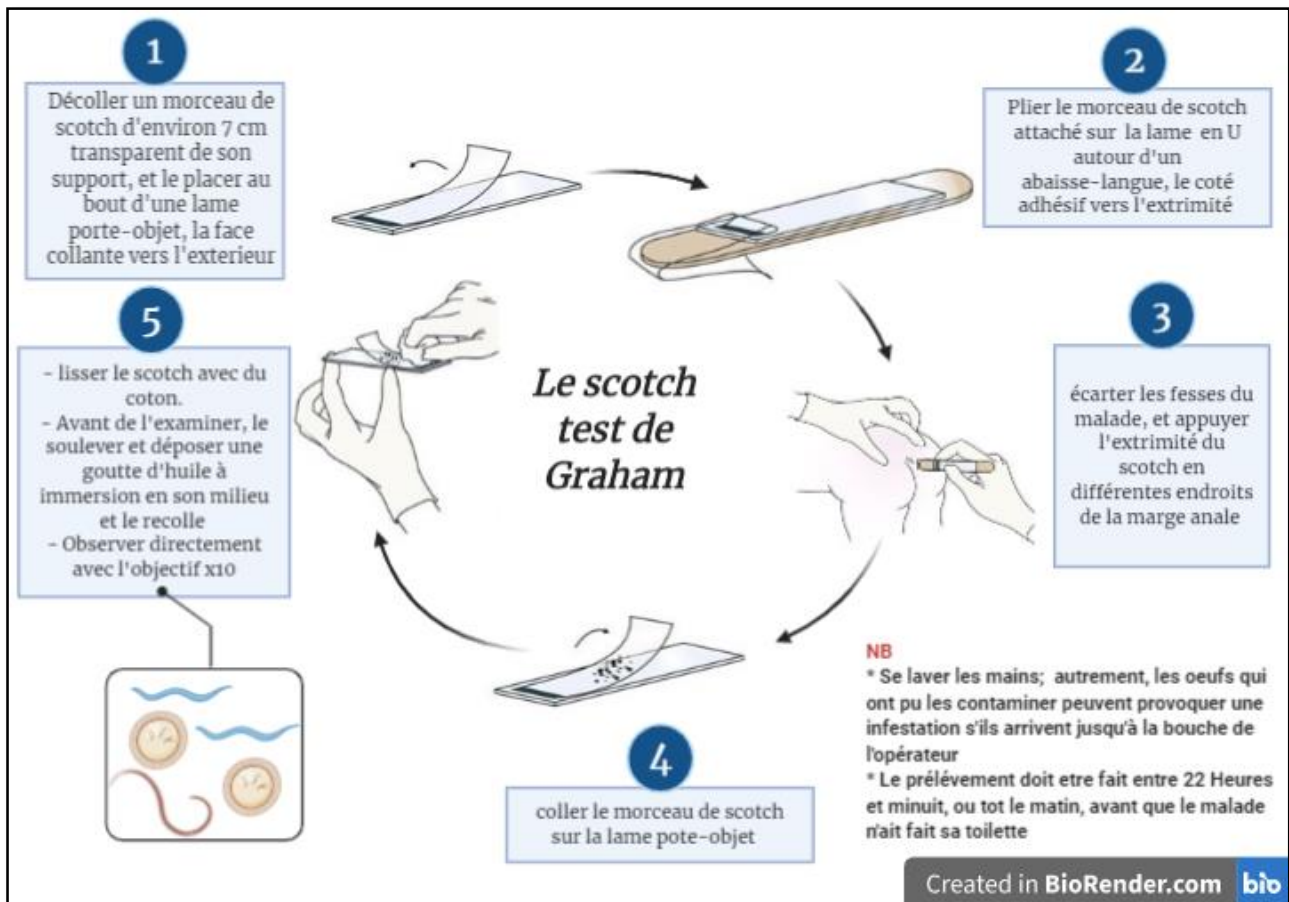


Figure 23 : Protocole de réalisation de la technique de Graham ou scotch anal (Personnelle).

5. Analyse Statistique

Benouis *et al.*, ont réalisé l'analyse statistique à l'aide du logiciel Epi-info 6 adapté à l'épidémiologie. Cette étude permet de calculer les fréquences des variables et le seuil de signification p avec un risque d'erreur $\alpha = 5\%$ pour un intervalle de confiance IC à 95 % ($p < 0,05$ S ; $p > 0,05$ NS).



Chapitre 04

Résultats



Dans le cadre de la réalisation de notre synthèse concernant trois publications et après avoir vu les méthodes adoptées par Benouis *et al.*, 2013 et Norynska *et al.*, 2011, nous allons maintenant voir les résultats collectés de trois laboratoires où ils ont effectué leurs recherches.

Ces résultats, pour pouvoir être comparées, nous avons les traduit en graphiques afin de faciliter la tâche aux lecteurs.

L'analyse de ces résultats ramenés à 3 publications est présentée ci-après :

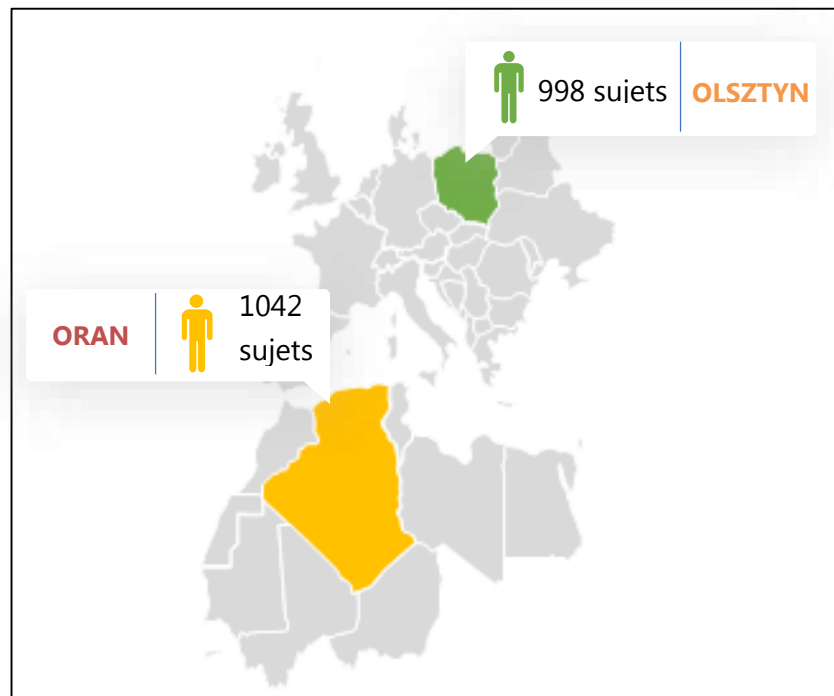


Figure 24 : carte de laboratoires de recherches.

1. Les résultats obtenus par Benouis *et al.*, 2013

1.1. Caractéristiques de la population d'enquête

La recherche de Benouis *et al.*, 2013 réalisée au niveau de laboratoire d'analyse parasitologique du C.H.U.O consiste à un examen parasitologique des selles, elle s'intéresse aux 1042 patients hospitalisés et externes, et qui sont symptomatisés par des troubles digestifs. Il faut noter que parmi les sujets examinés, les âges extrêmes sont 01 mois jusqu'à 80 ans, avec un pourcentage de 51,20% de sexe féminin et 48,80% de sexe masculin.

Cette enquête a permis de montrer que la majorité des sujets positifs provient des consultations externes (87,23 %), cependant les patients hospitalisés présentent la minorité (12,85 %) (figure 25), et sont répartis selon les services dans la figure 26. Il semble que le service de pédiatrie prédomine dans le taux d'infestations.

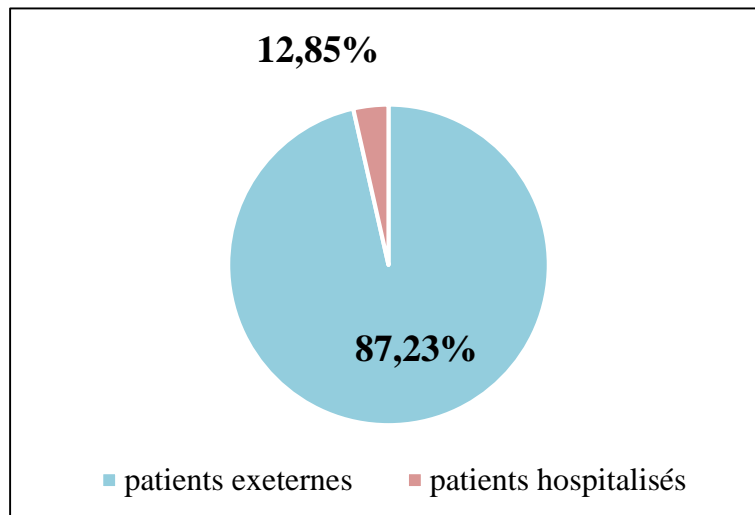


Figure 25 : prévalence des sujets positifs.

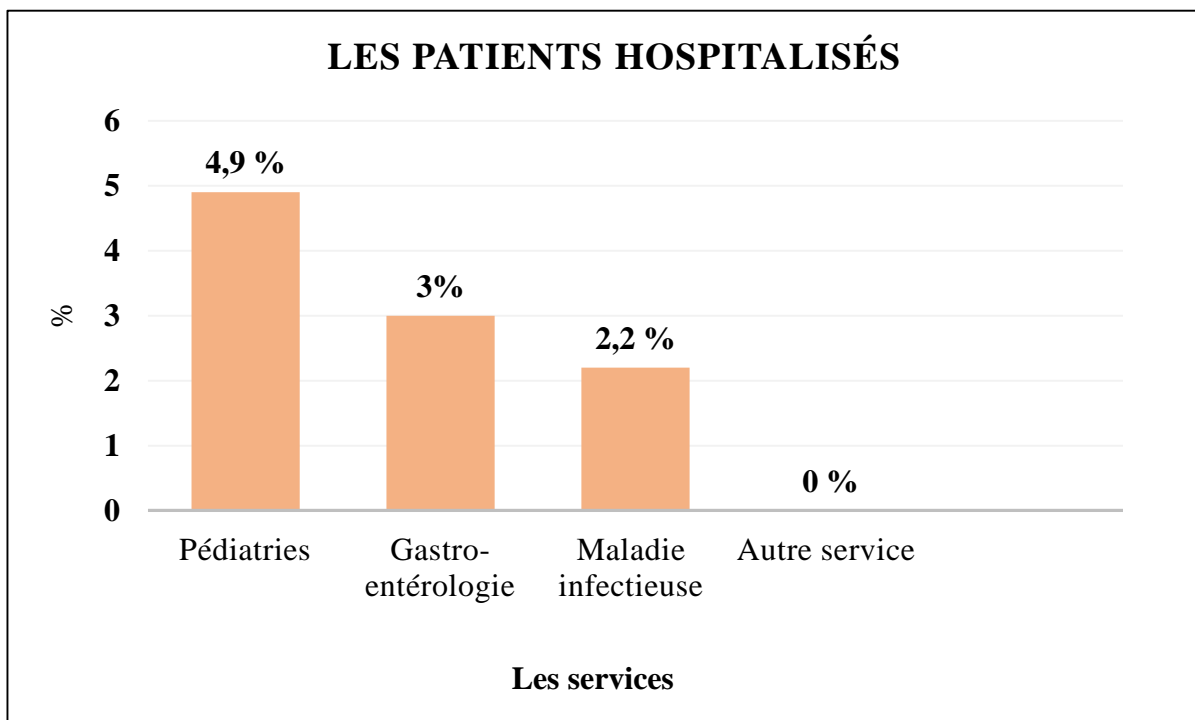


Figure 26 : répartition des patients hospitalisés.

1.2. Prévalence des parasitoses intestinales

Parmi les 1042 sujets examinés, le taux des cas positifs est estimé à 19,96 %. Nous pouvons remarquer que :

1.2.1. Selon les groupes d'âge : la prévalence des parasitoses intestinales apparait chez les adultes (71,15%) plus souvent que chez les enfants (28,84%). On a pu cependant relever qu'elles apparaissent à partir de 1 mois jusqu'à 4 ans, cette tranche d'âge est la plus touchée de la population étudiée (figure 27).

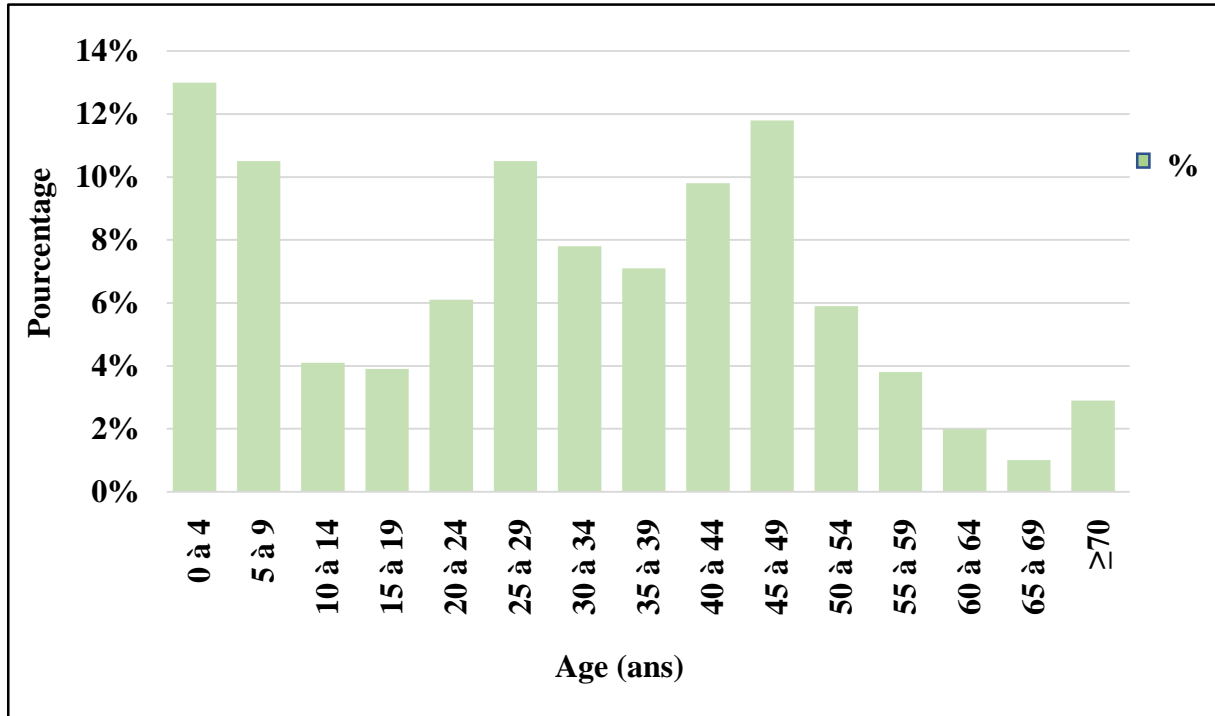


Figure 27 : Fréquence des cas positifs selon l'âge des patients.

1.2.2. Selon le sexe :

Dans le contexte d'évaluer l'impact de sexe des sujets examinés sur la prévalence des parasitoses intestinales, ils ont recensé qu'il n'y a aucune association significative entre le sexe et les sujets parasités.

1.3. Proportion et répartition des protozoaires/helminthes

Cette étude démontre une hétérogénéité dans les taux d'infestations, dont les patients infestés par les protozoaires présentent 95,7 %, cependant par les helminthes présentent 4,3 %.

Afin d'approfondir cette étude, Benouis *et al.*, 2013 ont évalué l'évolution mensuelle des parasites durant la période d'étude comprise entre Décembre 2010 et Novembre 2011. Ils ont trouvé que les protozoaires manifestent durant toute l'année avec une variation entre les mois, où ils représentaient un pic au mois de juin. Contrairement aux protozoaires, les

helminthes ont été rarement mis en évidence ; un total de 9 cas a été signalé. L'espèce *Enterobius vermicularis* est recensée en décembre (2cas), janvier (1cas), juin (1cas), août (2cas) et septembre (1cas). L'espèce *Tænia saginata* est observée en août et l'espèce *Ascaris lumbricoides* en janvier (figure 28).

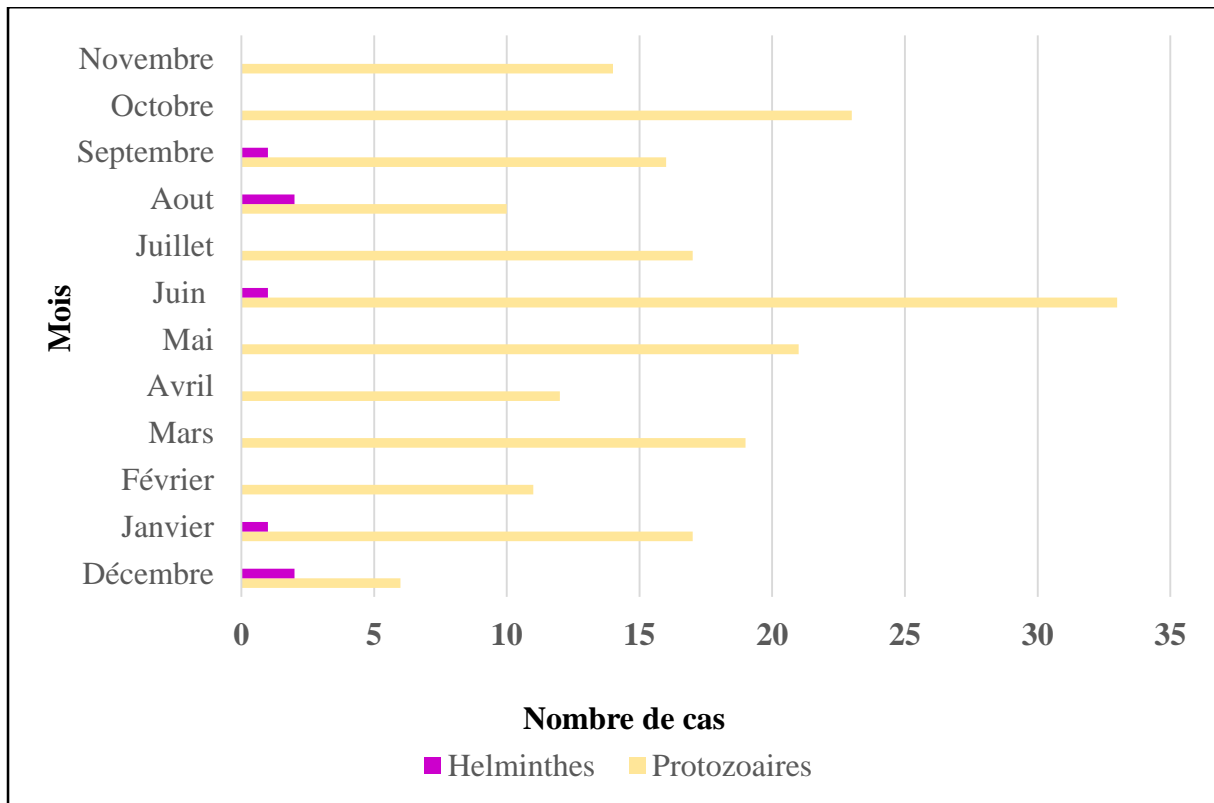


Figure 28 : Répartition mensuelle des Protozoaire et Helminthes.

1.4. Répartition selon les espèces parasitaires

En ce qui concerne la répartition des espèces parasitaires selon l'âge, cette enquête a considéré l'âge comme un élément statistiquement significatif pour les protozoaires *Endolimax nana*, *Blastocystis hominis* et très significative pour *Giardia intestinalis* comme le tableau 7 montre.

Tableau 7 : Répartition des espèces parasitaires par tranches d'âges.

Groupes parasitaires	Espèces parasitaires	Enfants : 0-15 ans		Adultes : ≥15ans		Calcul du p
		Nombre de cas	%	Nombre de cas	%	
PROTOZOAIRE	<i>Entamoeba histolytica</i>	4	33,33	8	66,66	0,95 N. S
	<i>Entamoeba coli</i>	9	19,14	38	80,85	0,07 N. S
	<i>Endolimax nana</i>	0	0	13	100	0,03 S
	<i>Pseudolimax butschlii</i>	1	9,09	10	90,90	0,22 N. S
	<i>Giardia intestinalis</i>	32	84,21	6	15,78	0,000 S
	<i>Blastocystis hominis</i>	27	23,07	90	76,92	0,02 S
	<i>Cryptosporidium sp</i>	1	100	0	0	0,65 N.S
HELMINTHES	<i>Enterobius vermicularis</i>	0	0	7	100	0,18 N. S
	<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	0	1	100	0,65 N. S
	<i>Taenia saginata</i>	0	0	1	100	0,65 N. S

N.S : non significatif, S : significatif, p : seuil de signification

Alors que le sexe de l'hôte n'a aucune signification statistique ni pour les protozoaires ni pour les helminthes (figures 29-30).

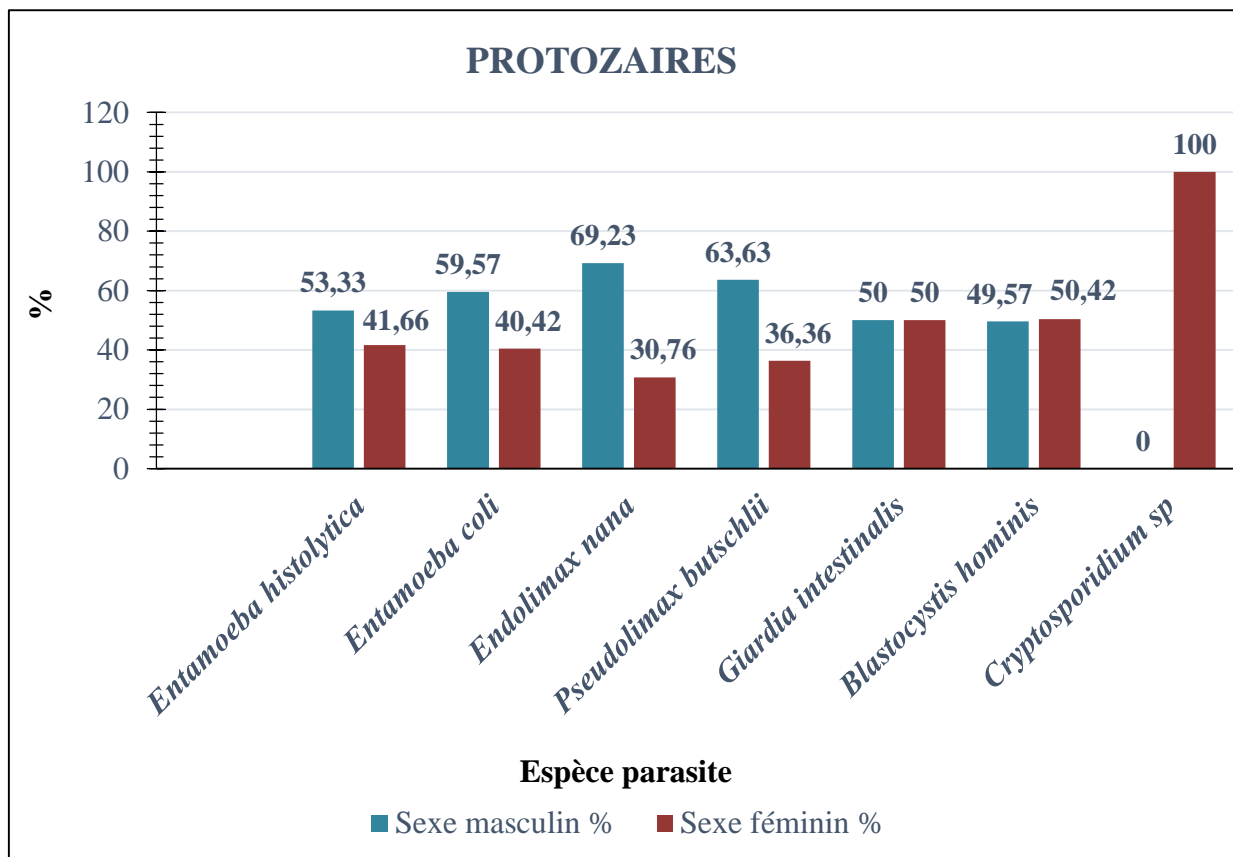


Figure 29 : Prévalences des parasitoses (les protozoaires) par rapport au sexe.

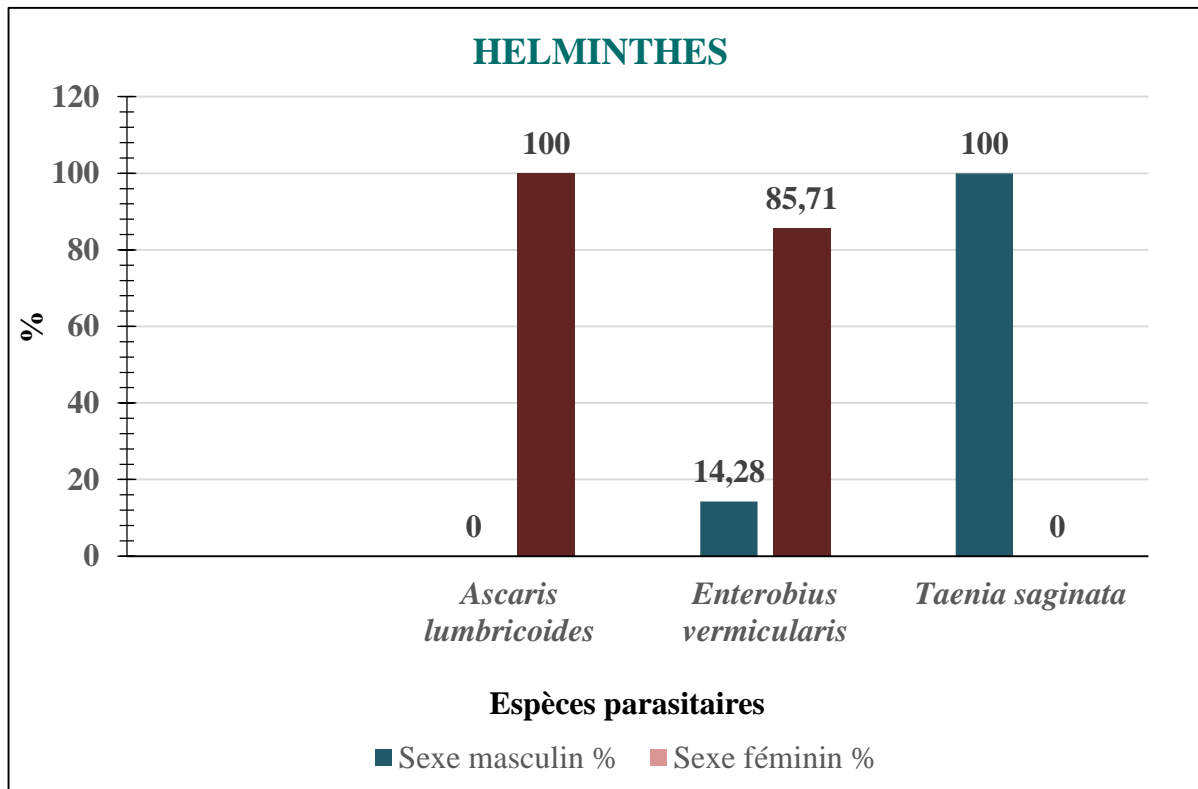


Figure 30 : Prévalences des parasitoses (les helminthes) par rapport au sexe.

Parmi les échantillons de selles positifs examinés, la plupart des parasites concernés ont été retrouvés seules (monoparasitisme) dans 84,6% des cas. Ainsi, un polyparasitisme a été relevé dans 15,4% des cas. En termes de nombre d'espèces de protozoaires présents par prélèvement, les doubles infestations sont les plus fréquentes. Des infestations à trois espèces ont été également rencontrées avec des taux faibles (tableau 8).

Tableau 8 : Fréquence du poly parasitisme : association parasitaire double et triple

Association parasitaires		%
Double	<i>Giardia intestinalis</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	5,28
	<i>Blastocystis hominis</i> + <i>Entamoeba coli</i>	2,88
	<i>Entamoeba coli</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i>	1,44
	<i>Entamoeba histolytica</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	0,96
	<i>Blastocystis hominis</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i>	0,96
	<i>Entamoeba coli</i> + <i>Entamoeba histolytica</i>	0,96
	<i>Entamoeba histolytica</i> + <i>Giardia intestinalis</i>	0,48
	<i>Pseudolimax butschlii</i> + <i>Endolimax nana</i>	0,48
	<i>Cryptosporidium sp</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	0,48
	<i>Enterobius vermicularis</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	0,48
	Triple	<i>Blastocystis hominis</i> + <i>Entamoeba coli</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i> / <i>Endolimax nana</i>
<i>Entamoeba coli</i> + <i>Endolimax nana</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i>		0,48

2. Les résultats obtenus par Benouis *et al.*, 2014

Sur les 1042 échantillons de selles examinés par Benouis *et al.*, 2014, 199 prélèvements sont retrouvés infestés par des protozoaires.

Leurs analyses de pathogénicité des protozoaires montrent que les plus fréquents sont les non pathogènes (78,66 %) comme *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Endolimax nana*, *Pseudolimax butschlii* (figure 30). Ainsi que les protozoaires pathogènes représentent seulement 21,33 %, répartis comme suit : *Giardia intestinalis* (74,5 %), *Entamoeba histolytica* (23,52 %), *Cryptosporidium sp* (1,96 %) (figure 31).

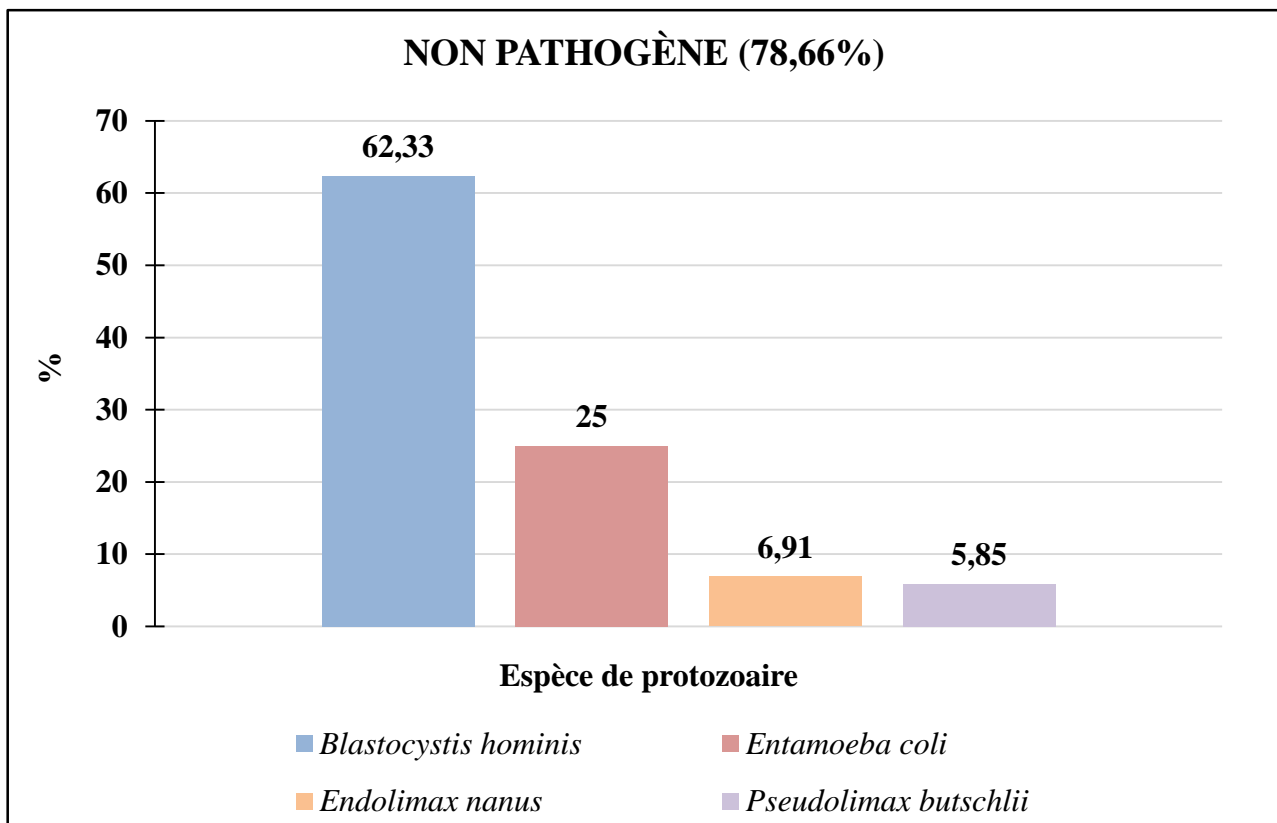


Figure 31 : distribution des protozoaires intestinaux non pathogènes.

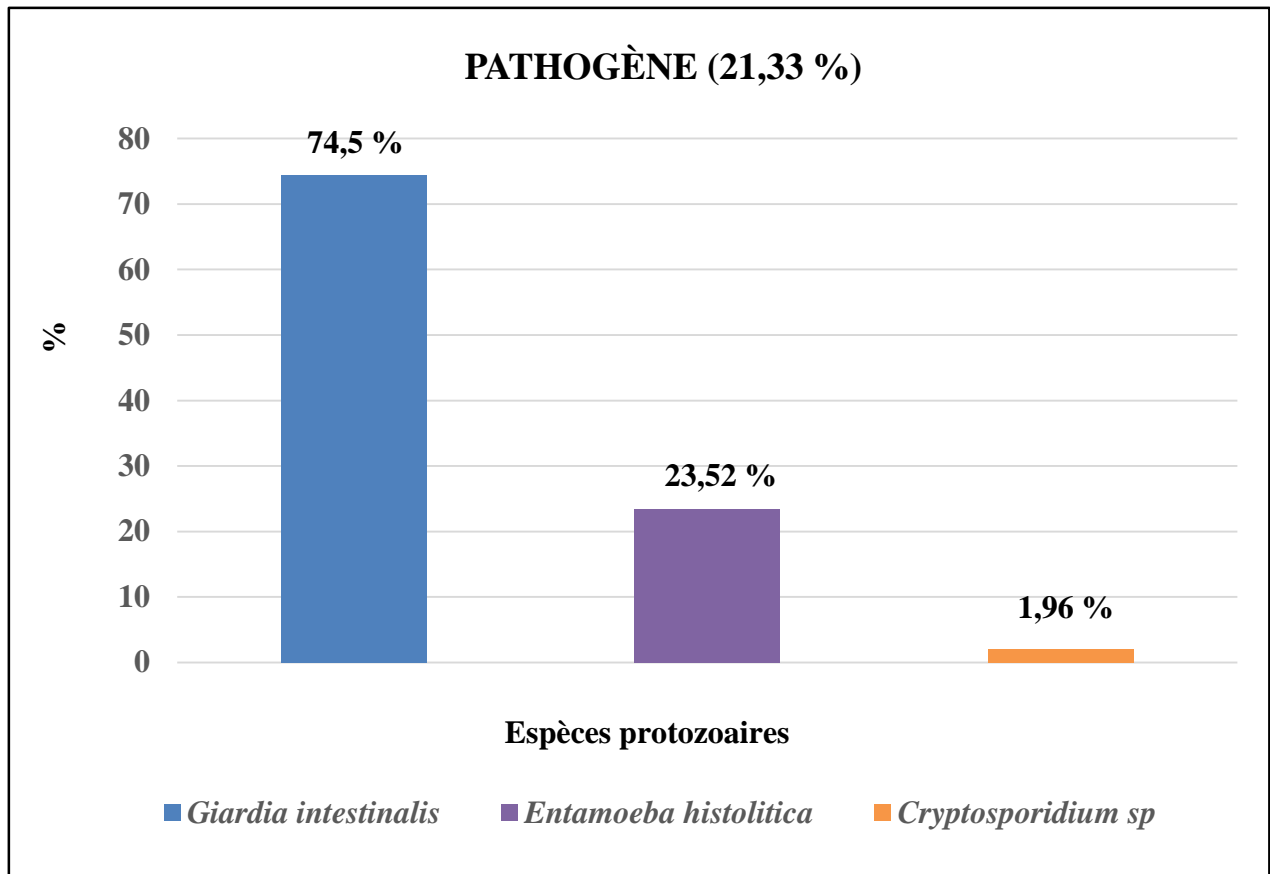
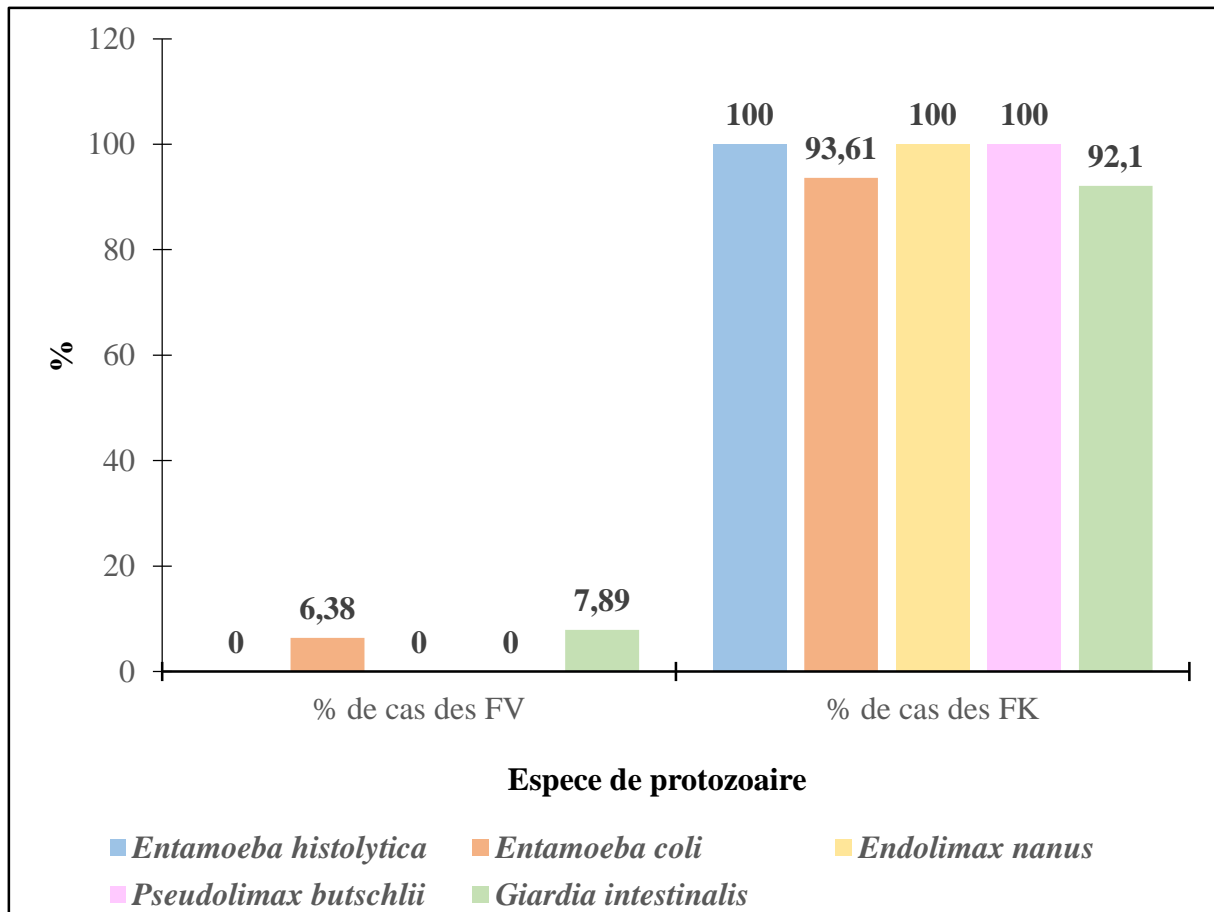


Figure 32 : distribution des protozoaires intestinaux pathogènes.

Les techniques utilisées pour le diagnostic des Protozooses intestinales ont mis en évidence les formes possibles de protozoaires. Ils ont pu observer deux formes, mais les protozoaires prennent la forme kystique que la forme végétative (trophozoïte). La répartition des espèces est montrée dans la figure 33. Toutefois, l'espèce *Blastocystis hominis* est retrouvée sous trois formes : forme vacuolaire 82,05%, granuleuse 17,09% et kystique 0,85%.



FV : forme végétative – **FK** : forme kystique.

Figure 33 : Répartition des espèces parasites selon les formes observées.

Les différents modes de parasitisme de l'hôte ont été observé dans cette étude, dont l'association parasitaire double est la plus dominante (tableau 9).

Tableau 9 : Distribution des associations parasitaires mixtes

Associations parasitaires		%
Double	<i>Giardia intestinalis</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	5,02
	<i>Blastocystis hominis</i> + <i>Entamoeba coli</i>	3,01
	<i>Entamoeba coli</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i>	1,50
	<i>Entamoeba histolytica</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	1
	<i>Blastocystis hominis</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i>	1
	<i>Entamoeba coli</i> + <i>Entamoeba histolytica</i>	1
	<i>Entamoeba histolytica</i> + <i>Giardia intestinalis</i>	0,5
	<i>Pseudolimax butschlii</i> + <i>Endolimax nana</i>	0,5
	<i>Cryptosporidium sp</i> + <i>Blastocystis hominis</i>	0,5
Trible	<i>Blastocystis hominis</i> + <i>Entamoeba coli</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i> ou <i>Endolimax nana</i>	0,5
	<i>Entamoeba coli</i> + <i>Endolimax nana</i> + <i>Pseudolimax butschlii</i>	0,5

Giardia intestinalis a été décelé à un pourcentage comparable aussi bien chez les enfants de 0-4 ans (42,1 %) et de 5-9 ans (31,57 %) que chez les adultes de 25-29 ans et de 40-44 ans qui sont atteints avec des taux de 2,63 % et 5,26 % respectivement (figure 34).

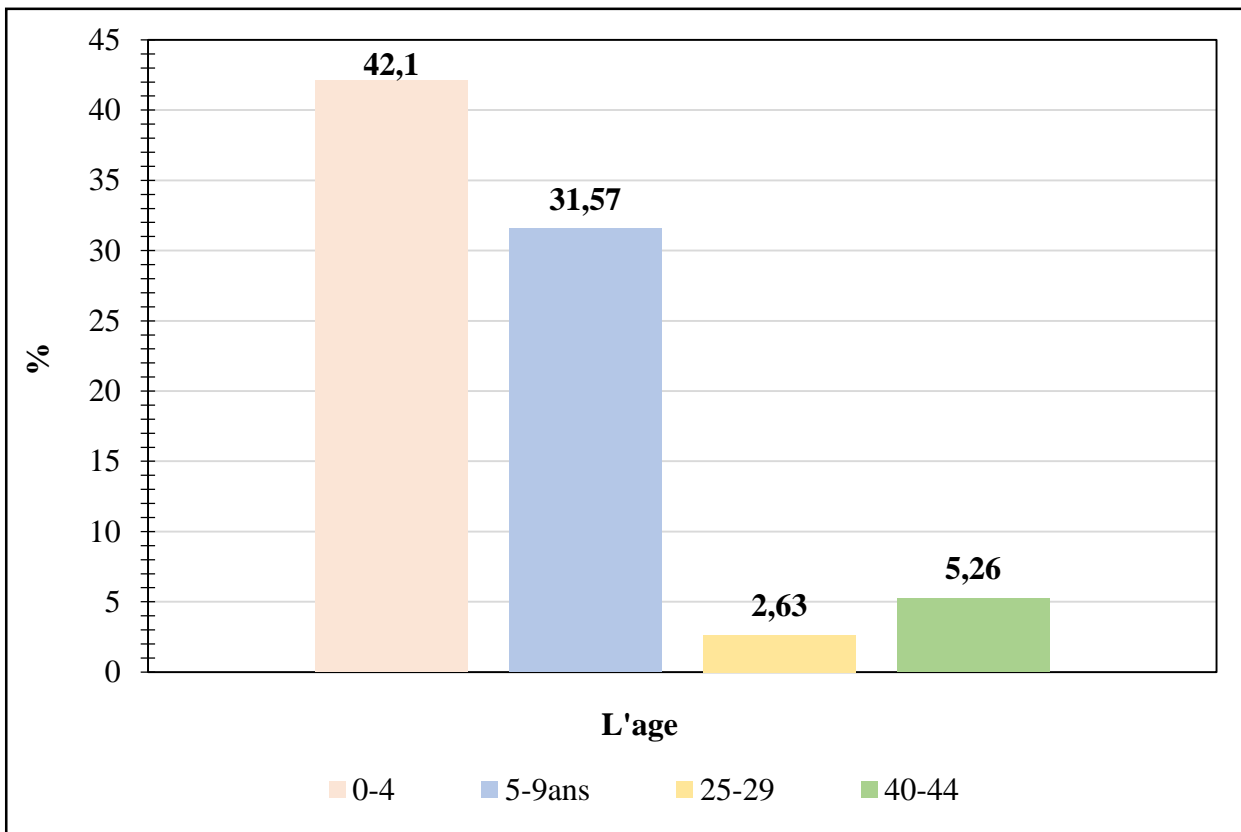


Figure 34 : Répartition de *Giardia intestinalis* en fonction de l'âge.

3. Les résultats obtenus par Norynska *et al.*, 2011

Sur les 998 échantillons de selles examinés par Norynska *et al.*, 2011, 216 prélèvements sont retrouvés infestés par des parasites avec un taux de 21,64 %.

3.1. La répartition de la population examinée en fonction des espèces parasitaires

Parmi les 216 cas retenus :

- Des kystes de *Giardia Intestinalis* sont observés chez 35 enfants (57 %) ; ceux qui ayant un contact quotidien avec des animaux de compagnie relèvent 20 cas.
- L'oxyure de *Enterobius vermicularis* a été rencontré chez 13 enfants, dont 5 cas vivent avec des animaux, ainsi 8 cas ne sont pas accompagnés.
- Le nématode *Trichuris trichiura* a été retrouvé chez 6 enfants diagnostiqués du groupe non propriétaire d'animaux, où 02 cas du même groupe ont possédé une infection familiale.

- 5 enfants seulement hébergent les œufs d'*Ascaris lumbricoides*
- *Cystoisospora* et *Isoospora belli* ont été rarement mis en évidence : l'un a été objectivé chez 2 cas seulement, et l'autre chez 6 cas.
- *Blastocystis hominis* représente de loin l'espèce non pathogène le plus retrouvé chez les enfants (10,7 %).
- *Entamoeba coli* représentait 9,8 % des espèces retrouvés.

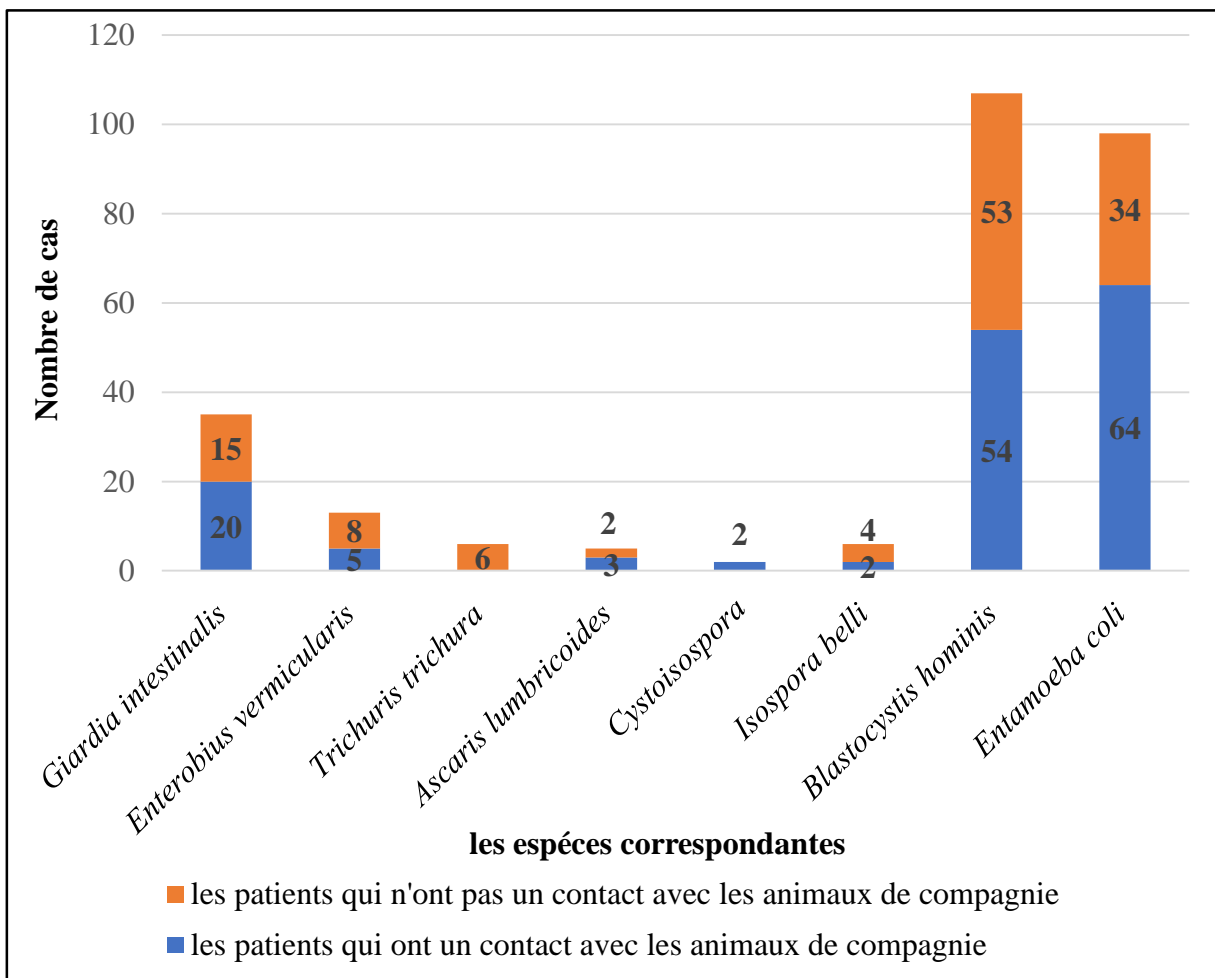


Figure 35 : prévalence des parasites intestinaux dans les échantillons de selles.

Dans cette étude, la majorité des espèces parasitaires sont retrouvés associés entre eux fournissant un polyparasitisme. Il représente 94,9 % de la population examinée, et il était dominé par *Giardia intestinalis* et *Blastocystis hominis* avec un pourcentage de 2,5 %.

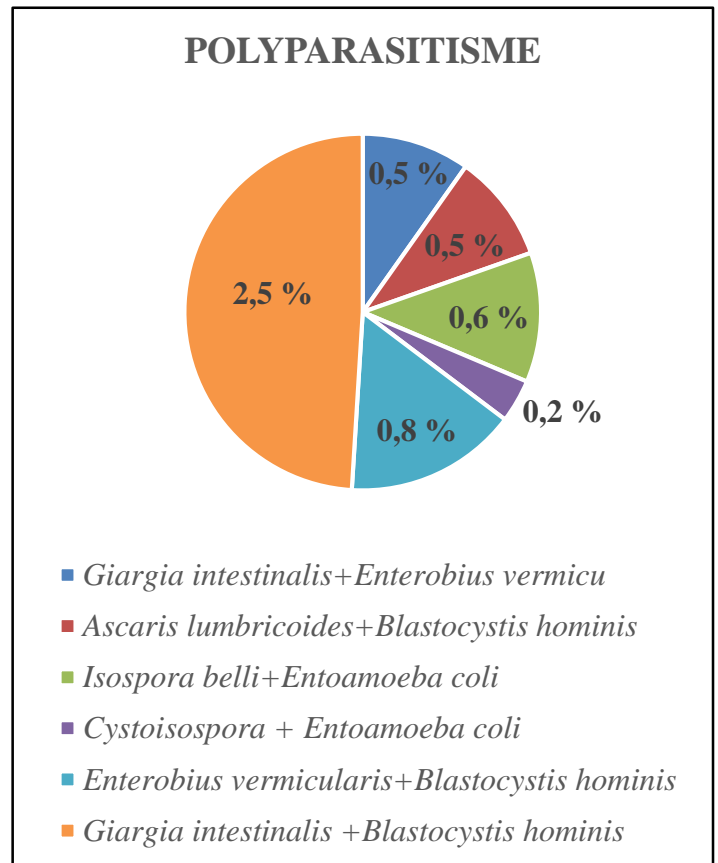
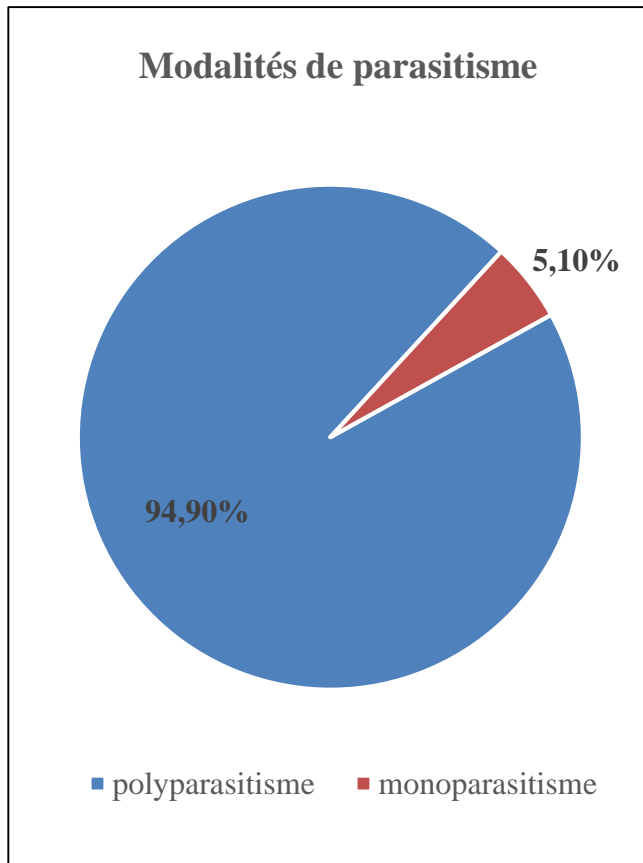


Figure 36 : fréquence de modalités de parasitisme.

Figure 37 : fréquence de polyparasitisme.

3.2. Répartition de la population d'étude en fonction des symptômes

Cette partie s'intéresse au questionnaire, dont 347 patients ne présentent aucun symptôme approprié :

- 12 patients hébergent des kystes d'*Entamoeba coli*.
- 24 patients hébergent des kystes de *Blastocystis hominis*.
- 09 patients hébergent la forme dispersive de *Giardia intestinalis* (05 patients ont été infecté par une invasion mixte de *Giardia intestinalis* et *Blastocystis hominis*).

Chez la population symptomatique, les sujets qui possèdent un seul symptôme au nombre de 255 cas sont les plus fréquents. Deux symptômes sont retrouvés chez les sujets examinés au nombre de 160 cas, et 95 cas ce qui correspondent aux trois symptômes. Quatre à

cinq symptômes ont été signalé chez 81 cas et 40 cas respectivement, et ceux qui présentent 6 symptômes relèvent 20 sujets.

Le symptôme le plus fréquent était l'agitation nocturne (27,05 %), suivi par les lésions cutanées (22,54 %) (figure 38).

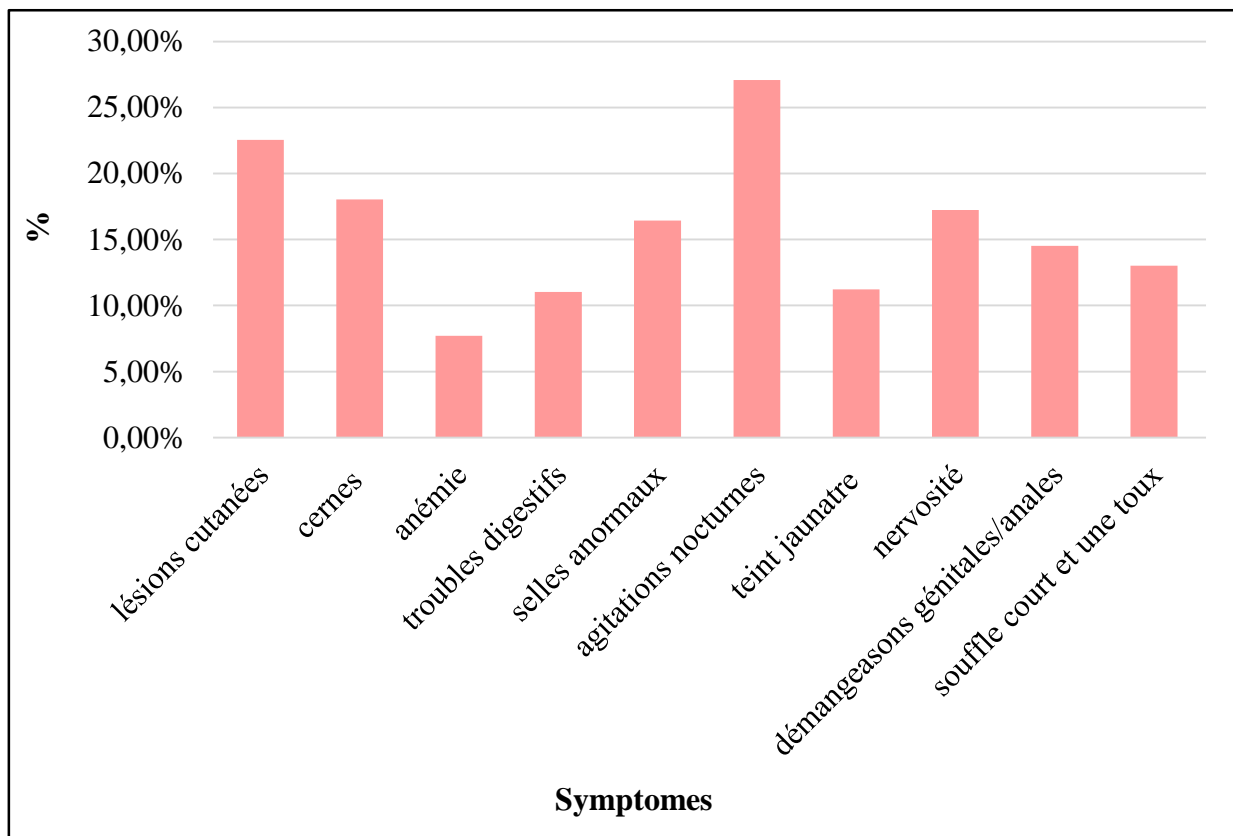


Figure 38 : répartition des cas positifs selon la symptomatologie.

3.3. Répartition des sujets examinés en fonction des animaux de compagnie

D'après le questionnaire, Norynska *et al.*, 2011 ont notés la présence de 475 patients propriétaires d'animaux de compagnie (80.3 %), ils étaient repartis comme le suivant : chiens (51.2 %), chats (31.7 %), lapins (6.3 %), hamsters (4.9 %), tortues (1.6 %), souris (1.6 %), dègue (0.9 %), chinchillas (0.9 %), perroquets (0.9 %). Certains d'entre eux possèdent des symptômes et d'autres sont asymptomatiques, la figure 38 montre les résultats détaillés.

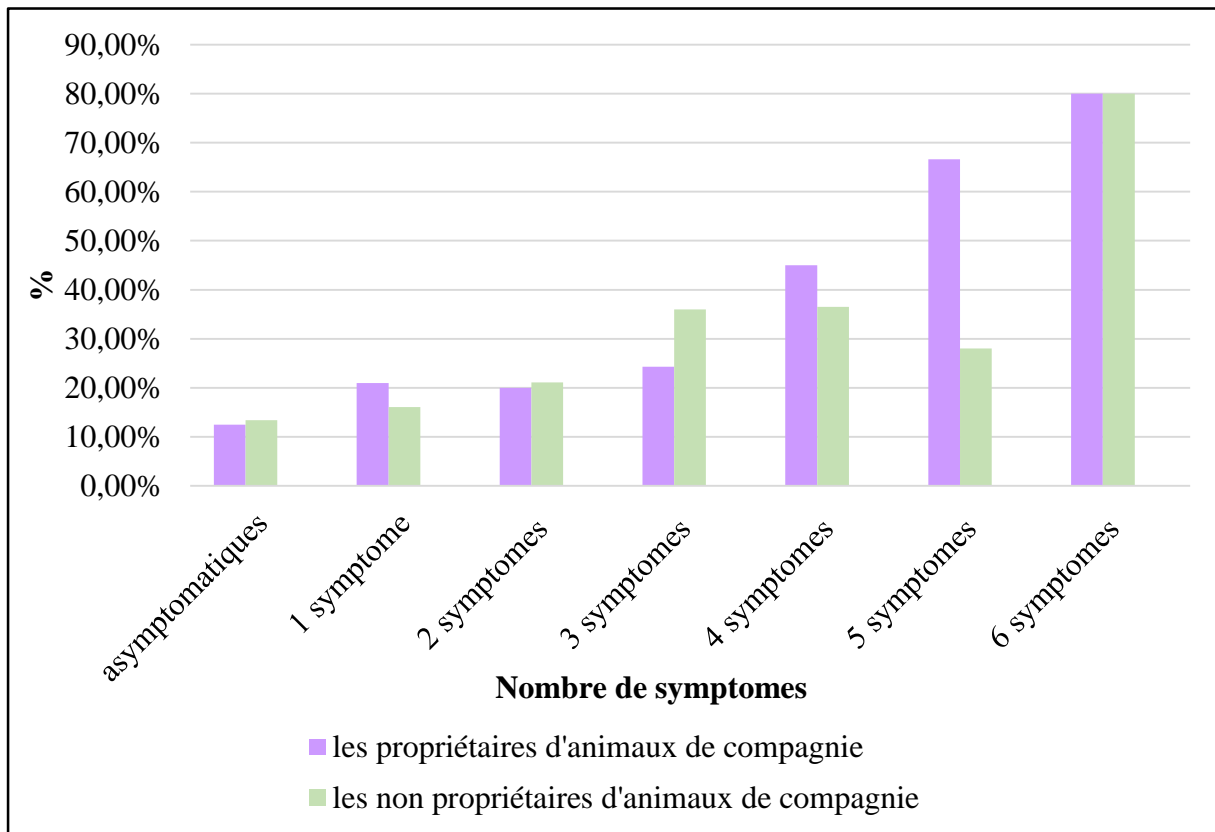


Figure 39 : corrélation entre le pourcentage des cas positifs et le nombre de symptômes signalés par les propriétaires et les non-propriétaires d'animaux.



Chapitre 05

Discussion



Les parasitoses intestinales représentent le problème de santé publique le plus fréquent chez l'être humain (l'adulte et ainsi l'enfant) dans le monde, elles l'exposent à une morbidité et une mortalité considérable. Selon l'OMS, elles se présentent souvent comme des affections à symptômes non spécifiques, dont plusieurs cas sont asymptomatiques.

Le but de cette présente synthèse bibliographique de trois travaux dans le monde est d'étudier le portage parasitaire intestinal chez plusieurs populations de différentes tranches d'âges, en fonction de divers paramètres tels que le sexe, les modalités de parasitisme, la symptomologie, et la propriété des animaux de compagnie, mais également d'identifier les parasites responsables : de ces affections et de les dresser selon le degré de pathogénicité. Pour pouvoir enfin de proposer des recommandations de préventions.

Afin de conduire ces recherches, Benouis *et al.*, 2013 et Norynska *et al.*, 2011 ont adoptés des démarches citées au paravent sur les échantillons de selles. Ceux qui se passent dans les laboratoires de Parasitologie et Mycologie du centre hospitalo-universitaire d'Oran, l'Hôpital régional pédiatrique d'Olsztyn (Pologne), et l'hôpital ambulatoire pédiatrique d'Olsztyn respectivement. Les informations fournies par l'examen parasitologique étaient accompagnées avec les renseignements obtenus lors de l'interrogatoire du malade.

Régulièrement les résultats de l'EPS chez les sujets examinés sont rendus de façon quantitative. L'analyse de ces résultats précédemment exposés va nous permettre, parallèlement à l'étude des données bibliographiques d'atteindre notre but.

1. Monographie sur le portage parasitaire intestinal retrouvé en global

Plusieurs études ont été menées à travers le monde dans le but de connaître le profil épidémiologique des parasitoses intestinales chez les populations.

L'Afrique et l'Asie se développent plus rapidement que n'importe quelle autre région du monde et une augmentation de 16% de la population urbaine est prévue pour 2050. Avec une telle expansion démographique, la mise en œuvre de stratégies de gestion et d'utilisation des eaux usées et des boues fécales revête une importance cruciale pour une vie saine en milieu urbain (Rifai, 2017).

Selon Benouis *et al.*, 2013, la prévalence des parasitoses intestinales déterminée dans leur étude est largement supérieure à celle constatée au C.H.U. de Guadeloupe (19,96% versus 6,7 %) ce qui montre les conditions sanitaires favorables et l'élévation du niveau de vie

de la population Guadeloupéenne. Par contre, comparée à d'autres études réalisées en Afrique, cette prévalence (19,96%) est inférieure à celle rapportée dans la région d'Alger (26,76%), dans la région de Sfax en Tunisie (26,6 %) et dans le bassin du fleuve Sénégal (30,6 %). Ces dernières valeurs reflètent une hygiène précaire favorable au mode d'infestation par l'ingestion d'aliments souillés dus à la saleté des mains.

Ainsi, selon Norynska *et al.*, 2011, la prévalence des infections parasitaires en Europe et en Amérique du nord est comprise entre 1,5% et 25% tout dépend la région et la population examinée. Tandis que leur étude a constaté que la présence de parasites est de 21.6%.

Sur le plan méthodologique, cette diminution de la prévalence des parasitoses intestinales chez les enfants est d'autant plus significative que le laboratoire d'analyses médicales de l'hôpital pédiatrique régional d'Olsztyn n'effectuait que des examens directs, et la technique de concentration de Willis qui utilise la solution de Chlorure de sodium ($d= 1,2$) comme liquide de flottation, alors que cette densité n'est pas suffisante pour faire remonter les œufs de Trématodes (**Raynaud, 1975**).

2. Comparaison entre les résultats obtenus

2.1. Détermination des groupes parasitaires et leurs proportions relatives

Benouis *et al.*, 2013 ont utilisés plusieurs techniques qui leur permettent d'identifier systématiquement les parasites intestinaux qu'ils s'agissent de protozoaires et des helminthes. La majorité des parasites identifiés étaient des protozoaires, soit (95,7 %) par rapport aux helminthes soit (4,3 %). Notons aussi que la répartition de ces parasites varie durant l'année.

Une nette contradiction est observée entre les résultats de Benouis *et al.*, 2013 et ceux enregistrés au C.H.U de Guadeloupe (27,7 % de Protozoaires versus 72,3 % d'Helminthes). Ce qui traduit la favorabilité des conditions climatiques (climat tropical) de cette région géographique au développement des cycles biologiques des helminthes et de plus l'existence d'auto-infestation contribue à la résistance de ce parasitisme. Cependant, La prévalence des parasitoses intestinales chez leurs échantillons étudiés était équivalente avec celle observé dans la région de Sfax (Tunisie) avec 95,7% versus 96,5% pour les Protozoaires et 4,3% versus 3,5% pour les Helminthes. Cette ressemblance de pourcentage est peut-être due à l'application des mêmes méthodes de concentration qui permet de mettre en évidence les œufs, les kystes, et les larves de protozoaires.

L'étude de Benouis *et al.*, 2014 vise l'infestation à protozooses intestinales chez 95,7 % des patients diagnostiqués et envoyés au laboratoire pour examen parasitologique des selles. Les espèces protozoaires retrouvés appartiennent fréquemment aux amibes, flagellés et sporozoaires avec différents degrés de pathogénicité, dont les espèces parasitaires correspondantes sont : *Entamoeba histolytica*, *Giardia intestinalis*, *Cryptosporidium sp* respectivement. De plus, plusieurs espèces commensales non pathogènes ont été recensé : *Entamoeba coli*, *Endolimax nanus*, *Pseudolimax butschlii* et *Blastocystis hominis*. Il était difficile d'observer toutes ces espèces sans effectuer une technique supplémentaire à l'examen direct.

D'autre part, Norynska *et al.*, 2011 ont notés que le taux de parasitisme par les protozoaires est plus fréquent que les helminthes, puisque ces derniers ne constituent que le 2,7 % des parasites retrouvés.

Des études similaires dans les pays en développement notent effectivement que les infestations à protozoaires prédominent.

Le taux élevé des protozooses intestinales, maladies liées au péril fécal, indique principalement le niveau élevé de contamination de l'eau de boisson, car la majorité des populations consomment l'eau du robinet (El Kattani, 2006). Également, la forme kystique de protozoaires est transmise par des aliments crus et/ou contaminés par les matières fécales. Cela est la conséquence du manque des mesures d'hygiène.

Les helminthes répertoriés par Benouis *et al.*, 2013 sont carrément les trois espèces suivantes : *Enterobius vermicularis*, *Ascaris lumbricoides* et *Taenia saginata*. Ces dernières sont transmises oralement ou par l'auto-infestation pour le cas d'*Enterobius vermicularis*, ce qu'approuve que le manque d'hygiène soit la source des parasitoses intestinales.

2.2. Prévalence des protozoaires pathogènes et non pathogènes

L'étude de Benouis *et al.*, 2014 montre que la prévalence des espèces non pathogènes sont largement moins fréquents que celles estimées dans l'étude réalisée à Tiflet (Maroc) par Tligui et Agoumi, (46,6% versus 78,66%) contrairement aux espèces pathogènes (25,8% versus 21,33%). Au parallèle, en comparant aux travaux de Nicolas *et al.*, au CHU de la Guadeloupe le taux reste supérieur (16,8% de non pathogènes et 10,8% des pathogènes),

également aux travaux d'Edouard *et al.*, en Martinique, la prévalence des espèces non pathogènes estimée à 27,19%.

La majorité des protozoaires observé par Norynska *et al.*, était considérée non pathogène ou relativement non pathogène.

2.3. Détection des formes parasitaires identifiées

La majorité des espèces d'amibes et flagellés sont observées sous la forme kystique. De ce fait, les travaux d'El Guamri *et al.*, à Kenitra (Maroc) où *Entamoeba histolytica* est enregistrée sous la forme kystique dans 26,40% et sous la forme végétative non hématophage (*minuta*) dans seulement 0,66%. Dans une autre étude d'Ouaina *et al* réalisé chez des enfants hospitalisés à l'Hôpital pédiatrique CHU Ibn Sina de Rabat, *Giardia intestinalis* est observée sous la forme kystique dans 80% et sous sa forme végétative dans 20%.

En outre, *Blastocystis hominis* était retrouvée principalement sous la forme vacuolaire, très peu sous la forme granuleuse, et rarement sous la forme kystique. Des résultats similaires sont obtenus par Hotez et de Levy *et al.*

Tandis que les oocystes de *Cryptosporidium sp* sont les seules formes observées concernant ce genre. Ces oocystes sont observés chez 17 cas dans la région de Sfax, chez 26% de la population guadeloupéenne, et chez 7 cas au C.H.U de la Martinique entre 1997-1999.

2.4. Détermination des espèces parasitaires

Selon Norynska *et al.*, 2011, la colonisation gastro-intestinale chez les enfants par les protozoaires *Entamoeba coli* et *Blastocystis hominis* ne nécessite pas souvent de traitement car elle est asymptomatique. Sur les résultats déduits du nombre total des infestations gastro-intestinales, seulement 6.7%des enfants ont été diagnostiqué avec des parasitoses qui requièrent un traitement.

Ce taux calculé est inférieur à ceux trouvé dans les résultats d'étude de Bitkowska *et al.*,2004 dans la région de Warmie-Mazyrie (29.6%). Cela s'explique par l'absence de tests périanaux qui s'intéressent aux oxyures et les larves d'helminthes, et sont plus efficaces que l'examen direct.

Les résultats de Benouis *et al.*, concordent avec l'analyse des données bibliographiques africaines qui montre que la fréquence de la plupart des espèces recensées

est variable. Du coup, une nette faible prévalence des Helminthes transmis par voie orale est dû aux conditions d'humidité des sols et aux conditions climatiques défavorables pour l'évolution des Helminthiases.

2.5. Prévalence des protozooses intestinales

Les protozooses, maladies des mains sales, du péril fécal et de l'alimentation souillée (Masson et Cie, 1949).

La prévalence des protozooses intestinales par Benouis et al., 2014 était dominée par :

2.5.1. Amibiase intestinale

L'amibiase intestinale due à *Entamoeba histolytica* est particulièrement fréquente en zone tropicale, dont un examen à l'état frais fait l'objet de diagnostic. De plus, plusieurs amibes non pathogènes ont été observé, lesquelles indiquent la contamination oro-fécale du sujet porteur.

2.5.2. Blastocystose

L'espèce *Blastocystis hominis* est responsable de cette Protozoose. Les données de O'Goran *et al.*, ainsi que Kappus, (1993,1994) montrent la présence de ce parasite dans 1 à 25% chez des patients asymptomatiques ou symptomatiques. Dans une étude d'Aucott et Ravidin (1993), ces auteurs suggèrent que le parasite n'est pas directement responsable de la parasitose ; en effet, ce protozoaire peut être présent chez le sujet symptomatique et asymptomatique et peut disparaître sans traitement.

Les résultats de cette étude révèlent 5,02% d'associations entre *Blastocystis hominis* et *Giardia intestinalis*.

Miller et Minshew (1988), dans une étude sur des patients hospitalisés, ont conclu que les manifestations cliniques ne sont pas dues au parasitisme à *Blastocystis hominis* mais à l'irritabilité du colon et des effets secondaires de certains médicaments. Selon Zierdt (1983), Ce parasite est considéré plus ou moins pathogène lorsqu'il est observé sous microscope plus de cinq spécimens, alors que pour Martin *et al* (1992), la pathogénicité ne dépend pas du nombre de parasite mais des manifestations cliniques engendrées : diarrhée modérée, nausée, vomissement, anorexie, douleurs abdominales et rarement de la fièvre. Levy *et al* (1996), chez un cas particulier d'un homme âgé souffrant d'une déshydratation, hyperleucocytose et

hypoalbuminémie après un traitement antibiotique pour une pneumonie, ces manifestations gastro-intestinales sévères observées ont pour origine *Blastocystis hominis*.

2.5.3. Cryptosporidiose

Sa prévalence est de 1 à 3% en Europe et aux États-Unis, 5% en Asie, 10% en Afrique. Elle est bénigne chez l'immunocompétent, sa contamination se fait par voie hydrique ou interhumaine. Au cours de cette étude, uniquement un cas de Cryptosporidiose était enregistré chez une petite fille de 6 ans provenant du service infectieux.

2.5.4. Giardiase

La giardiase est la protozoose intestinale la plus répandue dans le monde. *Giardia duodenalis* est un parasite ubiquitaire, des régions tempérées et tropicales, dont la prévalence varie entre 2 et 5 % dans les pays industrialisés et entre 20 et 30 % dans ceux en voie de développement. La séroprévalence atteint 40 % des enfants péruviens à l'âge de 6 mois et des examens de selles se sont révélés positifs pour 20 % des enfants au Zimbabwe et au Bangladesh ce qui est inférieur aux résultats de cette étude avec 84,21% d'enfants parasités par *Giardia intestinalis*.

2.6. Influence de quelques paramètres sur les résultats

2.6.1. L'âge

L'effet de l'âge des patients sur la prévalence des parasitoses intestinales est différent de l'étude de Benouis *et al* à d'autres. Les résultats de Benouis *et al* montrent un pourcentage faible des adultes, ils représentent que 28,84% de sujets examinés, et d'autre élevé des enfants (71,15%), contrairement à ceux obtenus à Kénitra (Maroc) (80,03% d'adultes et 19,97% d'enfants). Notons aussi que les enfants sont infestés dès le bas âge. Le pic de parasitisme (0-9 ans) se situe à l'âge où les enfants sont adressés aux 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 Kénitra montre que l'âge est le meilleur facteur prédictif des parasitoses intestinales ; plus l'âge des patients diminue, plus le risque d'infestation parasitaire est élevé. Les résultats concernant l'effet de l'âge sur la répartition des espèces de Protozoaires concordent avec ceux de la région de Sfax et du Sud de Togo pour *Blastocystis hominis* et *Endolimax nana* et avec ceux de Casablanca pour l'espèce *Giardia intestinalis*.

La prévalence de la giardiose augmente au cours de l'enfance et ne commence à décroître qu'après l'adolescence. Ces données concordent avec les résultats de cette étude où 42,10% d'infestation est enregistrée entre 0-4 ans, 31,57% entre 5-9 ans et 10,52% entre 10-14 ans.

En revanche, l'infection est rare avant l'âge de 6 mois, cela est lié au rôle protecteur des IgA sécrétées anti-Giardia présentes dans le lait maternel. L'infestation parasitaire intestinale chez l'enfant peut entraîner des altérations de la muqueuse intestinale qui vont être responsables de malabsorption puis de dénutrition. Rainer Potey a observé une sécrétion massive de mucus sur des biopsies d'intestin grêle d'enfants parasités, formant une couche mucoïde qui constituerait une véritable barrière luminale gênant l'absorption.

2.6.2. Le sexe

Dans l'étude de Benouis *et al.*, le sexe n'influence pas significativement la prévalence des parasitoses intestinales. Ce résultat concorde avec celui de l'étude effectuée au Sud de Togo et à Pikine, de même pour la répartition des espèces parasitaires en fonction du sexe des patients. En revanche, l'étude menée à Kénitra (Maroc) affirme la présence d'association significative : les espèces *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli* et *Enterobius vermicularis* sont plus fréquentes chez le sexe féminin, par contre *Giardia intestinalis* et *Ascaris lumbricoides* sont plus retrouvées chez le sexe masculin. Dans cette étude, l'absence d'association significative entre parasitisme/sexe des patients s'expliquerait par l'égalité d'exposition. En effet, leurs patients d'âges équivalents fréquentent les mêmes lieux, sont soumis aux mêmes conditions d'hygiène de l'environnement et subissent les mêmes risques d'infestation quel que soit leur sexe.

2.6.3. Les associations parasitaires

Au cours des études de Benouis *et al.*, (2013 et 2014) diverses modalités de parasitisme sont observées avec un taux de monoparasitisme (84,6%) supérieur au polyparasitisme (15,4%). Ces résultats concordent avec ceux des travaux d'El Guamri *et al* rapportant 89,27% de monoparasitisme et 10,23% de polyparasitisme. Ces mêmes auteurs décrivent l'association *Entamoeba histolytica* + *Entamoeba coli* dans 6,06% et l'association *Giardia intestinalis* + *Blastocystis hominis* est dominante notre série avec 5,28%. De plus, ils ont observé un triparasitisme mixte à Protozoaires et Helminthes alors que nous retrouvons un triparasitisme simple à Protozoaires. La prédominance d'association à Protozoaires chez

l'enfant est plus grave, et s'explique par le fait que ces parasites ont souvent un mode d'infestation semblable, mais également par le faible niveau d'hygiène sanitaires.

En revanche, dans l'étude de Norynska *et al.*, 2011, la majorité des espèces parasitaires sont retrouvés associés entre eux représentant 94,9 % de la population examinée. L'association de *Giardia intestinalis* et *Blastocystis hominis* prédomine avec un pourcentage de 2,5 %.

2.6.4. Autres paramètres

L'étude du portage parasitaire intestinal chez les enfants asymptomatiques par Norynska *et al.*, 2011 ayant effectué en fonction d'autres paramètres du fait que les autres paramètres soient étudiés dans le monde entier.

2.6.4.1. Prévalence des espèces parasitaires en fonction de la symptomologie

Sur les 998 EPS effectués, 34,7 % des patients était positifs alors qu'ils ne présentaient aucun symptôme approprié, par contre ils hébergent les espèces : d'*Entamoeba coli*, *Blastocystis hominis*, et la forme dispersive de *Giardia intestinalis*, ce qui pose la question de portage asymptomatique des parasites. Concernant les sujets symptomatiques, le symptôme le plus courant était l'agitation nocturne dans 27,05 % des cas, suivi par les lésions cutanées dans 22,54 % des cas.

2.6.4.2. Prévalence des espèces selon la compagnie des animaux

La distribution de parasitisme en fonction de la propriété des animaux et le contact avec eux, montre que 80.3 % de malades vivent en promiscuité avec les animaux, en particulier les chiens et les chats (51.2 % et 31.7 % respectivement). Certains d'entre eux possèdent des symptômes et d'autres sont asymptomatiques.

3. Recommandations

Des recommandations sont formulées en ce qui concerne les recherches prioritaires dans chacun de ces domaines, en vue d'élaborer de meilleurs moyens de prévention et de traitement.

- Généralement parlons, les études longitudinales sur l'étiologie des maladies diarrhéiques menées dans des collectivités devraient, lorsque c'est possible, comporter des investigations parasitologiques, ce qui permettrait d'obtenir des renseignements sur

la prévalence des infections parasitaires et sur toute association éventuelle entre ces dernières et d'autres infections microbiennes.

- L'association entre chacune des diarrhées d'origine parasitaire et l'état nutritionnel et statut immunitaire de l'hôte devraient être élucidée.

Des recommandations particulières doivent être considéré à propos des parasitoses intestinales retrouvées précédemment :

- **Amibiase**

- Il faudrait évaluer les diverses techniques immuno- diagnostiques existant actuellement pour le diagnostic de l'amibiase, et recommander une épreuve normalisée pour l'usage général.

- Il est nécessaire de mettre au point, pour l'usage général, des méthodes plus simples de diagnostic par étalement fécal et notamment une meilleure technique de coloration.

- Des études de cohortes, stratifiées en fonction de l'âge, devraient être faites pour confirmer ou infirmer l'impression de la plus grande gravité de la maladie dans différents groupes d'âge et groupes ethniques et dans différentes régions géographiques. Elles s'efforceront d'évaluer les proportions respectives d'infections symptomatiques et asymptomatiques dans des collectivités données et de déterminer l'effet des saisons et de facteurs éventuels liés à l'hôte (par exemple, malnutrition) sur ces proportions.

- Des essais cliniques devraient être effectués pour déterminer la posologie et la durée minimales du traitement permettant de soigner efficacement les cas symptomatiques et les porteurs d'*E. histolytica*.

- Des études devraient être menées pour clarifier les mécanismes immunologiques intervenant dans l'acquisition d'une résistance à l'infection par *E. histolytica* et pour déterminer dans quelle mesure l'altération de la réponse immunitaire de l'hôte influe sur le tableau clinique initial.

- **Giardiase**

- Des méthodes de culture devraient être mises au point pour faciliter les études taxonomiques, immunologiques et diagnostiques.

- Il faudrait effectuer des études dans les pays en développement, chez les enfants de moins de 5 ans, pour déterminer le rapport des cas symptomatiques aux cas asymptomatiques et les

effets éventuels de la giardiose sur la croissance ou le développement. Elles devraient aussi porter sur le taux d'infection chez les contacts familiaux plus âgés.

- Il conviendrait d'entreprendre des études de pathologie clinique pour déterminer la physiopathologie et la pathogénie de la giardiose ainsi que les facteurs déterminant la sensibilité de l'hôte.
- Il faudrait procéder à des essais cliniques des agents chimio thérapeutiques actuellement disponibles pour déterminer la posologie et la durée minimales d'un traitement efficace.
- Des techniques devraient être mises au point pour la recherche des kystes de *Giardia* dans les approvisionnements en eau afin de prévenir les épidémies de giardiose d'origine hydrique.
- Il faudra étudier le rôle des animaux domestiques et sauvages en tant que réservoirs de l'infection humaine à *Giardia* (**Botero et al., 1981**).



Conclusion



Conclusion

Le parasitisme ayant un impact majeur sur l'être humain sont ceux du système digestif.

L'évolution des parasitoses intestinales chez les malades adressés au C.H.U. d'Oran présentant un signe d'appel digestif, est encore majeure. La majorité des espèces parasites répertoriées sont peu pathogènes, les infestations sont très largement dominées par l'amibiase et la blastocystose. Ces parasitoses indiquent significativement le niveau d'hygiène d'une population, ce qui est convenable aux pays en développement, contrairement aux pays industrialisés. L'EPS a permis l'identification des parasites qui colonisent l'intestin humain sous la forme kystique à l'examen direct, ou à l'aide des techniques de concentration qui amélioreraient la sensibilité de cet examen en facilitant l'observation des formes parasitaires. Parmi les Protozoaires intestinaux, peu d'espèces sont considérées comme pathogènes alors que la majorité d'entre elles ont un pouvoir pathogène nul. L'amélioration des conditions de prise en charge de ces affections par les médecins et biologistes, permettrait de déterminer l'impact de ces pathogénies liées à l'eau et à l'alimentation en santé publique.

Ces espèces sont identifiées sous la forme kystique. Ces formes kystiques résistantes infectantes sont évacuées dans la matière fécale et représentent la source de contamination féco-orale chez l'être humain. Celle-ci dépend des conditions socioéconomiques des populations et leur niveau de vie, de l'hygiène alimentaire et sanitaire ainsi que des facteurs climatiques. Pour le diagnostic de ces Protozoaires une prescription médicale et l'exécution de techniques d'enrichissement par le biologiste sont nécessaires.

Le portage parasitaire intestinal chez les enfants polonais reste supérieur à celui observé dans d'autres pays en voie de développement situés pour la majorité dans des zones tropicales et intertropicales. La coexistence des symptômes atypiques comme les troubles digestifs, les lésions cutanées, les démangeaisons génitales et anales, les agitations nocturnes, le teint jaunâtre, le court souffle et la toux indiquent le besoin d'une EPS. Les animaux de compagnie peuvent être des réservoirs ou des vecteurs des infestations protozoaires pathogènes pour l'être humain.

Les résultats obtenus sont préliminaires et cette analyse doit être approfondie en augmentant l'échantillonnage et la période d'étude.

Des mesures préventives s'imposent avec notamment une sensibilisation des populations en insistant sur l'hygiène fécale, le bon entretien des toilettes plus particulièrement pour les enfants et le traitement convenable des eaux et des aliments destinés à la consommation pour lutter contre ces parasitoses.



Références bibliographiques



- **Adam, R.D. (2001).** Biology of *Giardia lamblia*. Clin. Microbiol. Rev. 14(3):447–475.
- **Aajaouj, G. (2015).** Les Coccidioses Intestinales. Université Mohammed v de Rabat faculté de médecine et de pharmacie -rabat-, (2015).
- **ANOFEL.** Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. La 2ème ed. 2014: (24);111-66.
- **ANOFEL.** Anguillulose. Université Médicale Virtuelle Francophone. 2014:5.
- **Aubry, P., Gaüzère, B. (2018).** Parasitoses Digestives Dues à Des Nématodes. Médecine Tropicale (Diplôme de Médecine tropicale des pays de l’océan Indien), 16p. Disponible sur : <http://www.medecinetropicale.com> (consulté le 26/10/2018).
- **Aumaitre, A. (1999).** Quality And Safety Of Animal Products. Livestock Production Science, 59 :113-124.
- **Ndiaye, A-R., Diallo, I., Klotz, F. (2012).** Ascaridiose. EMC Pédiatrie/Maladies infectieuses, 4-350-A-30, p3.
- **Baldursson, S. et Karanis, P. (2011).** Waterborne transmission of protozoan parasites: review of worldwide outbreaks – An update 2004–2010. Water Res. 45:6603–6614.
- **Blewett, D.A.** Quantitative techniques in *Cryptosporidium* research. In: Angus KW, Blewett DA, eds. Cryptosporidiosis. Proceedings of the First International Workshop, Edinburgh, The Animal Diseases Research Association, 1989:85-95

- **Bouزيد, M., Hunter, P.R., Chalmers, R.M. et Tyler, K.M. (2013).** *Cryptosporidium* pathogenicity and virulence. Clin. Microbiol. Rev., 26(1):115–134.
- **Boreham, P.F., Upcroft, J.A. et Upcroft, P. (1990).** Changing approaches to the study of *Giardia* epidemiology: 1681–2000. Int. J. Parasitol., 20(4):479–487.
- **Benzalim, M.** Dépistage des parasites intestinaux chez les enfants consultants à l'hôpital de jour de pédiatrie au CHU Med VI à Marrakech. Université de Marrakech 2010 :89-97.
- **Bories, J. (2014).** *Blastocystis sp.* Dans l'espèce canine. Présentée à l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I (Médecine - Pharmacie) et soutenue publiquement le 28 Novembre 2014 pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire.
- **Bourée, P.** Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale. Flammarion Médecine-sciences, Paris. 2001.
- **Bricaire, F. (1998).** Moyens de défense anti-infectieux, Relation hôte parasite, EMC Traité de médecine, 2p.
- **Bing Han, Louis M. Weiss.** Microsporidia: Obligate Intracellular Pathogens Within the Fungal Kingdom. In : The Fungal Kingdom [en ligne]. 05 September 2017. Disponible sur: <https://doi.org/10.1128/9781555819583.ch5>
- **Benouis, A., Bekkouche, Z., Benmansour, Z., (2013).** Etude épidémiologique des parasitoses intestinales humaines au niveau du C.H.U. d'Oran (Algérie) [Epidemiological study of human intestinal parasitosis in the Hospital of Oran (Algeria)]. International Journal of Innovation and Applied Studies, 2 : pp. 613-620.
- **Benouis, A., Bekkouche, Z., Benmansour, Z., (2014).** Infestation A Protozoaires : A Propos De 199 Cas Recensé Au Centre Hospitalier Universitaire D'Oran. Journal d'Épidémiologie et de Santé Publique, JESP N°14 : 1-18

- **Botero, R.D., Cabrera, B.D., Chowdhury, B.D et Gilles, H.M. (1981).** Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé, 59 (2) : 175-187.
- **Champlaud, D., Lopez, J., Bonnin, A. et Naciri, M. (1999).** Reply. Parasitology Today 15, 801.
- **Current, W.L.** The biology of *Cryptosporidium*. American Society of Microbiology news, 1988, 54:605-61s1.
- **Current, W.L et al.** Human cryptosporidiosis in immune competent and immunodeficient persons. Studies of an outbreak and experimental transmission. New England journal of medicine, 1983, 308:1252-1257.
- **Cavalier-Smith, T. (2003).** Protist phylogeny and the high-level classification of protozoa. Europ. J. Protistol. 39: 338–348.
- **Craun, G.F. (1986).** Waterborne *giardiasis* in the United States 1965–1984. Lancet, 328 (8505):513–514.
- **Carranza, P.G. et Lujan, H.D. (2010).** New insights regarding the biology of *Giardia lamblia*. Microbes Infect., 12:71–80.
- **Deverriere, M. (2003).** Microsporidies communes l'homme et aux animaux : étude bibliographique, (thèse de doctorat, université Paul-Sabatier de Toulouse ,2003).
- **Desportes-Livage, I., Datry, A.** Infections à microsporidies, *Isospora* et *Sarcocystis*. EMC-Maladies infectieuses. 2005 ; 2 (4) :178-96.

- **Desclaux, C. (2003).** Interactions Hôtes-parasites : Diversité, Mécanismes D'infestation et impact des Trématodes digènes sur les coques *Cerastoderma edule* (mollusque bivalve) en milieu Lagunaire Macrotidal. (Thèse de doctorat, L'université Bordeaux I, École Doctorat De Sciences Du Vivant, Géosciences, Sciences De L'environnement,2003).
- **Dupouy-Camet, J., Yera, H., Raccurt, C. (2008).** Classification et mode de transmission des parasites, EMC Maladies infectieuses, 1-11.
- **Dupouy-Camet, J. (2007)** Helminthoses parasitaires et santé publique, Paris, 6p.01.
- **Dardé, M.L., Peyron F. (2014)** Toxoplasme et toxoplasmose, Journal de pédiatrie et de puériculture, 27, 294-308.
- **Dancesco, P., Abeu, J., Akakpo, C., Iamandi, I., Kacou, E., Quenou, F.** Les parasitoses intestinales dans un village de Côte d'Ivoire. I 'essai de mise en place d'une stratégie de lutte et de prévention. Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé. 2005 ;15(1) : 10-5.
- **Diallo, S., Gaye, O. (1996).** Les parasitoses intestinales au Sénégal : les helminthiases intestinales. Bulletin trimestriel OMS Sénégal, Février (7) 1996 : 6-8.
- **Anonyme 2 :** Directives De Qualité Pour L'eau De Boisson (deuxième édition), programme international sur la sécurité chimique. Organisation mondiale de la Santé Genève 2000. Catalogage à la source Bibliothèque de l'OMS Directives de qualité pour l'eau de boisson -2e éd v 2 Critères d'hygiène et documentation à l'appui 1 Eau potable-normes 2. Qualité de l'eau-normes 3 Ligne directrice.
- **Engl, N., Med, J. (2002).** Cryptosporidiosis. Current Concepts, 346, No. 22, 1725.

- **El Kattani, S., Azzouzi, E.M., 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.
- **Francis, D., Muriel, E., Régis, P., Servane, R. (2002).** Rapport sur les « Infections à protozoaires liées aux aliments et à l'eau » : « Evaluation scientifique des risques associés à *Cryptosporidium* sp », Agence française de sécurité sanitaire des aliments, 185 : 171.
- **Fayer, R. (2004).** *Cryptosporidium*: a water-borne zoonotic parasite. *Vet. Parasitol.*, 126(1-2):37.
- **Fayer, R. et Xiao, L. (2008).** *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. and edition. CRC Press, Boca Raton, Florida
- **Fayer, R., Santín, M. et Trout, J.M. (2008).** *Cryptosporidium* *ryanae* n. sp. (Apicomplexa: Cryptosporidiidae) in cattle (*Bos taurus*). *Vet. Parasitol.*, 156(3-4):191-198.
- **Feng, Y., Alderisio, K.A., Yang, W., Blancero, L.A., Kuhne, W.G., Nadareski, C.A., Reid, M. et Xiao, L. (2007).** *Cryptosporidium* genotypes in wild life from a New York watershed. *Appl. Environ. Microbiol.*, 73(20):6475-6483.
- **Farthing, M.J.G. (1992).** *Giardia* comes of age: progress in epidemiology, immunology and chemotherapy. *J. Antimicrobe. Chemother.*, 30(5):563-566.
- **Farrhing, M.J., et al.** Natural history of *Giardia* infection of infants and children in rural Guatemala and its impact on physical growth. *American journal of clinical nutrition*, 1986, 43:395-405.

- **Ferguson, A., Gillon, J., Munro, G.** Pathology and pathogenesis of the intestinal mucosal damage in giardiasis. In: Meyer EA, ed. Human parasitic diseases, Vol. 3, Giardiasis. Amsterdam, Elsevier, 1990:155-173.
- **Farthing, M.J.** Immune responses in human giardiasis. Saudi medical journal, 1989, 10:1-8.
- **Feely, D.E et al.** Ultra-structural evidence for the presence of bacteria, viral-like particles, and mycoplasma-like organisms associated with *Giardia spp.* journal of protozoology, 1988, 35:151-158.
- **Freeman, B.A.** Burrows textbook of microbiology, 22e éd. Philadelphie, Saunders Co., 1985.
- **Fried, B. (1997).** An overview of The Biology of trematodes. In *Advances in Trematode Biology*. B. Fried and T.K. Graczyk (Eds). CRC. press, Boca raton, pp.1-30.
- **Foreyt, Ph.D. William , J. (1990).** Coccidiosis and Cryptosporidiosis in sheep and goats. Veterinary Clinic Of North Africa: Food animal practice, 6: p 665-670
- **Graczyk, K., Fried, B. (2001).** Biology of Echiostomes except Echinostoma. *Advances in parasitology*, 49:163-210.
- **Guillaume, V.** fiches pratiques (Autoévaluation et Manipulations), éditions De Boeck et Laciens. 2007 :147-3.
- **Homan, W.L. et Mank, T.G. (2001).** Human *giardiasis*: genotype linked differences in clinical symptomatology. *Int. J. Parasitol.*, 31(8):822–826.

- **Hoff, J.C.** Inactivation of microbial agents y chemical disinfectants. Cincinnati, OH, US Environmental Protection Agency, 1986 (EP A-600/2-86-067).
- **Hoff, J.C.** Disinfection resistance of *Giardia* cysts: origins of current concepts and research in progress. In: Jakubowski W, Hoff JC, eds. Waterborne transmission of giardiasis. Cincinnati, OH, US Environmental Protection Agency, 1979:231-239 (EP A-600/9-79-00 1).
- **Honorine, W., Saul, T. 2002.** *Cryptosporidiosis: biology, pathogenesis and disease.* Microbes and Infection, 4:1049.
- **Hass, C., (2000).** Single versus multiple sets in long term recreational weightlifters. Medicine and science in sports and exercise, 32(1) : 235-42.
- **Harter, S., Bouchet, F.** « Paléo parasitologie : Apports des méthodes de la Parasitologie médicale à l'étude des populations anciennes », Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris [En ligne], 14 (3-4) | 2002, mis en ligne le 18 août 2005, consulté le 19 Avril 2019. URL : [http:// journals.openedition.org/bmsap/333](http://journals.openedition.org/bmsap/333).
- **Janet, S., Chen, M.D., Keithly, Ph.D., Carlos, V., Paya, M.D., Ph.D., Nicholas, F., Larusso, M.D. (2002).** Cryptosporidiosis. Current Concepts, 346 :1724.
- **Dupouy-Camet, J.** Classification et mode de transmission des parasites. EMC-Maladie infectieuse, 8-000-D-10 ,2000 : 5.
- **Karanis, P., Kourenti, C. et Smith, H. (2007).** Waterborne transmission of protozoan parasites: a worldwide review of outbreaks and lessons learnt. J. Water Health, 5(1) : 1–38.

- **Kanev, I., Radev, V., Sterner, M., Fried, B. (2000).** An overview of the biology of echinostomes. In: Fried B, Graczyk TK (eds) Echinostomes as experimental models for biological research. Kluwer Academic, Dordrecht, pp 1–29.
- **Anonyme 4 :** Lutte contre les parasitoses intestinales : rapport d'un Comité OMS d'experts. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 1987 (OMS, Série de Rapports techniques, N° 749).
- **Lopez, C.E et al.** Waterborne *giardiasis*; a community wide outbreak of disease and a high rate of asymptomatic infection. American journal of epidemiology, 1980, 112:495-507.
- **Laclotte, C., Oussalah, A., Rey, P., Bensenane, M., Pluvinage, N., Chevaux, J.B.** Helminthes et maladies inflammatoires chroniques intestinales. Gastro entérologie clinique et biologique. 2008;32(12):1064-74.
- **Lehman, L., Nono, L., BilonG, C.** Diagnostic des parasitoses intestinales à l'aide de la microscopie à fluorescence. Médecine d'Afrique Noire. 2012.
- **Lejeune, A. (1991).** La fiabilité de la cellule cible : un facteur déterminant du mode de phagocytose d'*Entamoeba histolytica*, souche Laredo. L'Université du Québec à Trois-Rivières Service de la bibliothèque.
- **Anonyme 6 :** LXBIO Laboratoire de biologie médicale. Préparation du patient au scotch test anal. [En ligne]. (2018). Disponible sur : [https://www.google.com/search?client=opera&q=IT+CBP+1031+\(01\)&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8#](https://www.google.com/search?client=opera&q=IT+CBP+1031+(01)&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8#)
- **Miller, R. A, Bronsdon, M. A, Morton, W.R.** Experiment at cryptosporidiosis is in a primate model. Journal of infectious diseases, 1990, 161(2):312-315.

- **Madore, M.S et al.** Occurrence of *Cryptosporidium* oocysts in sewage effluent and selected surface waters. journal of parasitology, 1987, 73:702-705.
- **Maylis, L. (2011).** Infection a *Blastocystis hominis* : Epidémiologie, Physiopathologie, Contrôle. Université de limoges, faculté de pharmacie, 2011.
- **Masson et Cie. (1949).** BRUMPT. E. Précis de Parasitologie, Masson et Cie, Paris 6^eéd.
- **Mbaye, B., Klotz, F.,** Ascaris et ascaridiose. EMC-maladies infectieuses. 2003 : 5-3.
- **Nash, T.E et al.** Experimental human infection with *Giardia lamblia*. Journal of infectious diseases, 1987, 156:974-984.
- **Noryńska, M.R., Białkowskab, J., Ogórebk, K.P. (2011).** Parasitological Stool Examination From Children Without The Typical Symptoms Of Parasitic Disease Badania Parazytologiczne Kału Dzieci Bez Typowych Objawów Chorób Pasożytniczych. Przegl Epidemiol 2011, 65: 599 – 603.
- **Ndiaye, A.** contribution à l'étude des parasitoses intestinales à l'institut de pédiatrie sociales de Pikine -Guediawaye: Cheikh anta diop de-Dakar. 2006 : 3.
- **Nicolas, X., Chevalier, B., Simon, F., et Klotz, F.** Traitement des parasitoses intestinales (amibiase et mycosesexclues). Encycl MédChir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Gastro-entérologie, 9-062-A-60, Maladies infectieuses, 8-518-A-15, 2002, 14 p.
- **Nicolas, B.X., Chevalier, F., Simon, F., Klotz.** Traitement des parasitoses intestinales (amibiase et mycoses exclues). Encyclopédie Médico-Chirurgicale 8-518-A-15.

- **Olson, M.E., Thorlakson, C.L., Deselliers, L., Worck, D.W. et McAllister, T.A. (1997).** *Giardia* and *Cryptosporidium* in Canadian farm animals. *Vet. Parasitol.*, 68:375–381.
- **Anonyme 1 :** OMS. Infections intestinales à protozoaires et à helminthes : Rapport d'un Groupe Scientifique de l'OMS. Série de Rapports Techniques.1982 ; 666.
- **Ong, C., Moorehead, W., Ross, A. et Isaac-Renton, J. (1996).** Studies of *Giardia spp.* and *Cryptosporidium spp.* in two adjacent watersheds. *Appl. Environ. Microbiol.*, 62 : 2798–2805.
- **Olson, M.E., O'Handley, R.M., Ralston, B.J., McAllister, T.A. et Thompson, R.C. (2004).** Update on *Cryptosporidium* and *Giardia* infections in cattle. *Trends Parasitol.*, 20(4):185–191.
- **O'Handley, R.M. et Olson, M.E. (2006).** *Giardiasis* and *cryptosporidiosis* in ruminants. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 22(3):623–643.
- **O'Handley, R.M., Cockwill, C., McAllister, T.A., Jelinski, M., Morck, D.W. et Olson, M.E. (1999).** Duration of naturally acquired *giardiasis* and *cryptosporidiosis* in dairy calves and their association with diarrhea. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 214(3) : 391–396.
- **Plutzer, J., Törökné, A. et Karanis, P. (2010).** Combination of ARAD microfiber filtration and LAMP methodology for simple, rapid and cost-effective detection of human pathogenic *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium spp.* in drinking water. *Lett. Appl. Microbiol.* 50:82–88.
- **Prystajacky, N., Tsui, C.K.M., Haijao, W.W.L., Uyaguari-Diaz, M.L., Ho, J., Tang, P. et Isaac-Renton, J. (2015).** *Giardia spp.* are commonly found

in mixed assemblages in surface water, as revealed by molecular and whole genome characterization. *Appl. Environ. Microbiol.* 81(14):4827–4834.

- **Pond, K., Rueedi, J. et Pedley, S. (2004).** MicroRisk literature review—Pathogens in drinking water sources. Centre for Public and Environmental Health, University of Surrey, Guildford, Surrey, Royaume Uni. Disponible à : www.microrisk.com/uploads/pathogens_in_drinking_water_sources.pdf
- **Plutzer, J., Törökné, A. et Karanis, P. (2010).** Combination of ARAD microfiber filtration and LAMP methodology for simple, rapid and cost-effective detection of human pathogenic *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium spp.* in drinking water. *Lett. Appl. Microbiol.* 50 : 82–88.
- **Patricia, L., Meinhardt, David, P., Casemore, and Kenneth, B. Miller. (1996).** Epidemiologic Aspects of Human Cryptosporidiosis and the Role of Waterborne Transmission. *Epidemiologic Reviews* ,18 :120.
- **Philippe, C. (2016).** Contamination Virale Et Parasitaire De L'eau Potable : Indicateurs Et Gestion Du Risque, Les Indicateurs Et La Réglementation Actuelle. Microbiologiste Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), journées annuelles de santé publique-2016. Archives au : <http://jasp.inspq.qc.ca>.
- **Anonyme 5 : Parasitologie Médicale : techniques de base pour le laboratoire.** Rapport de l'Organisation mondiale de la Santé Genève (1993). Repéré à : <https://fr.scribd.com/doc/114811711/OMS-93-Parasitologie-Med-Tech-Base-Labo-9242544108>
- **Ralston, B.J., McAllister, T.A. et Olson, M.E. (2003).** Prevalence and infection pattern of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in range beef calves and their dams. *Vet. Parasitol.*, 14(2):113–122.

- **Read, C., Walters, J., Robertson, I.D. et Thompson, R.C. (2002).** Correlation between genotype of *Giardia duodenalis* and diarrhea. *Int. J. Parasitol.*, 32(2):229–231.
- **Roach, P.D., Olson, M.E., Whitley, G. et Wallis, P.M. (1993).** Waterborne *Giardia* cysts and *Cryptosporidium* oocysts in the Yukon, Canada. *Appl. Environ. Microbiol.*, 59 :67–73.
- **Rispail, P., (2002),** Les protistes parasites ou opportunistes en pathologie humaine, animale et végétale : le point sur la systématique actuelle, *Revue française des laboratoires*, 347, 27-41.
- **Rifai, S. (2017).** Prévalence du portage parasitaire intestinal asymptomatique : mise en évidence chez les professionnels de l'alimentation de la région de Meknès. **[En ligne]** thèse de doctorat en médecine. Fès : Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, 2017,108 p. Format PDF. Disponible sur :
<https://www.google.com/search?client=opera&q=Prévalence+du+portage+parasitaire+intestinal+asymptomatique+%3A+mise+en+évidence+chez+les+professionnels+de+l%27alimentation+de+la+région+de+Meknès.&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8>
- **Anonyme 3 : Santé Canada (2012).** Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada – Troisième édition. Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs, Santé Canada, Ottawa (Ontario). Disponible à :
<http://canadiensensante.gc.ca/publications/healthy-living-vie-saine/water-recreational-recreative-eau/index-fra.php>
- **Schuster, C.J., Ellis, A.G., Robertson, W.J., Charron, D.F., Aramini, J.J., Marshall, B.J. et Medeiros, D.T. (2005).** Infectious disease outbreaks related to drinking water in Canada, 1974–2001. *Can. J. Public Health*, 96(4):254–258.
- **Soave, R., Johnson, W.D.** *Cryptosporidium* and *Isospora belli* infections. *journal of Cryptosporidium and Isospora belli infections.*

- **Stenzel, D. (1996).** *Blastocystis hominis*. Rev Clin Microbiol. 1996:563-84.
- **Smith, H.V et al., (1988).** The effect of free chlorine on the viability of *Cryptosporidium spp.* oocysts. Medmenham, Water Research Centre, 1988 (Report PRU 2023-M).
- **Sherwood, D et al., (1982)** Experimental cryptosporidiosis in laboratory mice. Infection and immunity, 1982, 38:471-475.
- **Soave, R., Armstrong, D. (1986).** *Cryptosporidium* and cryptosporidiosis. Reviews of infectious diseases, 1986, 8:1012-1023.
- **Harter, S., Bouchet, F. (2019).** « Paléo parasitologie : Apports des méthodes de la Parasitologie médicale à l'étude des populations anciennes », Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris [En ligne], 14 (3-4) | 2002, mis en ligne le 18 août 2005, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/333>
- **Smith, JW., Wolfe, MS. (1980).** Giardiasis. Annual review of medicine, 1980, 31:373-383.
- **Soumana, A., Kamaye, M., Saidou, D., Dima, H., Daouda, B., Guéro, T. (2016).** Les parasitoses intestinales chez les enfants de moins de cinq ans à Niamey au Niger. Mali medical, 4 :13.
- **Stenzel, D., Boreham, P. (1996).** *Blasocystis hominis* revisited. Clinical Microbiology Reviews, 9:470.
- **Somda, M. (1999).** Dit Joseph (interne des hôpitaux). Les parasitoses intestinales chez l'adulte dans le département de dessin (Burkina Faso). Thèse présentée et soutenue

- publiquement le 03 février 1999 pour l'obtention du grade de docteur en médecine (diplôme d'état).
- **Thompson, R.C., Monis, P.T. (2004).** Variation in *Giardia*: implications for taxonomy and epidemiology. *Adv. Parasitol.*, 58 :69–137.
- **Thompson, R.C., (2004).** The zoonotic significance and molecular epidemiology of *Giardia* and giardiasis. *Vet. Parasitol.*, 126(1–2) :15–35.
- **Thillement, D. (2018).** La Contamination Parasitaire Liée À La Consommation De Viandes, De Poissons Et De Végétaux Dans Les Pays Industrialisés. (Thèse de doctorat, Université De Lorraine, Faculté De Pharmacie,2015).
- **Visvesvara, G.S., Dickerson, J., Healy, GR. (1988).** Variable infectivity of human-derived *Giardia lamblia* cysts for Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*). *journal of clinical microbiology*, 1988, 26:837-841.
- **Wery, M. (1995).** Protozoologie médicale. De Boeck et lacier.1995 :137-78.

Sites web :

- http://www.dmipfmv.ulg.ac.be/parasitovet/m/coprologie_veterinaire_PCL_GMV2_2012-2013.pdf
- http://www.dmipfmv.ulg.ac.be/parasitovet/m/coprologie_veterinaire_PCL_GMV2_2012-2013.pdf
- <http://data.abuledu.org/LOM/doc0000014142.xml>
- <https://fr.dreamstime.com/illustration-stock-cycle-vie-du-saginata-t%C3%A9nia-du-t%C3%A9nia-boeuf-image90170965>
- www.microrisk.com/uploads/pathogens_in_drinking_water_sources.pdf
- <http://canadiensensante.gc.ca/publications/healthy-living-vie-saine/water-recreational-recreative-eau/index-fra.php>
- <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/etudes-de-medecine/parasitoses-et-mycoses-des-regions-temperées-et-tropicales>
- <https://www.google.com/search?client=opera&q=Prévalence+du+portage+parasitaire+intestinal+asymptomatique+%3A+mise+en+évidence+chez+les+professionnels+de+l'alimentation+de+la+région+de+Meknès.&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8>
- https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwig0fOU2KzrAhWaAGMBHW45CgYQFjAAegQIAxAB&url=https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F221887749_Parasitological_stool_examination_from_children_without_the_typical_symptoms_of_parasitic_disease&usg=AOvVaw2EE3nkO1RrbMKNKk4Sr-iH
- <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiV7Y-u16zrAhV-DGMBHQmdA0AQFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.jespdz.com%2F2015%2F03%2F13%2Finfestation-a-protozoaires-a-propos-de-199-cas-recenses-au-c-h-u-doran%2F&usg=AOvVaw1MkLyVdnznjODE4QeoudW1>
- <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwidldqh1qzrAhVHPcAKHXoNAH8QFjABegQIBRAB&url=http%3A%2F%2Fwww.univtebessa.dz%2Ffichiers%2Foran1%2F10.1.1.299.9839.pdf&usg=AOvVaw3fpkyqkoJS08M56zyIrrqu>
- [https://www.google.com/search?client=opera&q=IT+CBP+1031+\(01\)&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8#](https://www.google.com/search?client=opera&q=IT+CBP+1031+(01)&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8#)
- <https://fr.scribd.com/doc/114811711/OMS-93-Parasitologie-Med-Tech-Base-Labo-9242544108>



Annexes



Annexe 1 : Soluté physiologique

- Chlorure de sodium (Na Cl)8,5 g
- Eau distillée1000 ml

Peser le chlorure de sodium. Verser l'eau distillée dans un flacon propre bouché à l'émeri. Dissoudre le chlorure de sodium dans l'eau et mélanger soigneusement. Entourer le bouchon d'une ficelle ou d'une bande de papier pour éviter qu'il ne colle au flacon.

Etiqueter le flacon : SOLUTÉ PHYSIOLOGIQUE et inscrire la date. Conserver sur une étagère ou dans une armoire. En verser dans un flacon compte-gouttes pour l'usage courant. Inscrire la date sur l'étiquette. Ce flacon compte-gouttes doit être muni d'une pipette avec poire en caoutchouc.

Annexe 2 : Lugol (solution à 1% pour préparations à l'état frais)

La solution-mère de Lugol est trop forte pour le montage des selles fraîches. Elle provoque l'agrégation des matières fécales, piégeant ainsi les parasites qui deviennent alors invisibles. Par conséquent, il faut la diluer.

- Lugol (solution-mère à 5%)5 ml
- Soluté physiologique 20 ml

Verser le soluté physiologique dans un flacon compte-gouttes. Ajouter la solution-mère de Lugol à 5%. Mélanger soigneusement. On obtient ainsi une solution d'iode à 1% qui permettra de colorer les kystes de façon satisfaisante.

Etiqueter le flacon : LUGOL à 1% et inscrire la date. La solution à 1% doit être renouvelée tous les 15 jours.

Annexe 3 : Bleu de méthylène tamponné

- Solution d'acide acétique..... 46,3 ml
- Solution d'acétate de sodium3,7 ml
- Bleu de méthylène0,5 g
- Eau distillée50 ml

Verser les 50 ml d'eau distillée dans une fiole ou un bêcher de 150 ou 200 ml. Ajouter les solutions A et B et mélanger soigneusement. Ajouter ensuite environ 0,5 g de bleu de méthylène et remuer jusqu'à ce que le colorant se soit dissous. S'il n'est pas entièrement dissous au bout de 15 minutes, filtrer la solution. Verser ou filtrer dans un flacon propre muni d'un bouchon et inscrire sur l'étiquette : SOLUTION DE BLEU DE MÉTHYLÈNE TAMPONNÉ. Inscrire la date. Cette solution se gardera indéfiniment. Si des particules de colorant se déposent au fond du flacon, on filtrera la solution. En verser une petite quantité

(20 mD dans un flacon compte-gouttes pour l'utilisation immédiate. Le flacon compte-gouttes doit être muni d'une pipette avec poire en caoutchouc.

NOTE : Les tampons d'acétate ayant un pH de 3,6 donnent les meilleurs résultats pour ce type de coloration.

Annexe 4 : Ether

- Éthanol absolu
- Acide sulfurique très concentré
- Chauffe-ballon
- Ballon bicol rodé
- Ampoule de coulée (non isobare)
- Colonne à distiller
- Réfrigérant droit
- Ballon collecteu

Protocole

- Réaliser un montage de distillation classique. Le ballon bicol supporte la colonne à distiller et l'ampoule de coulée.
- Dans le ballon bicol, ajouter 25 mL d'éthanol. Si l'éthanol utilisé est dénaturé, comme l'alcool de pharmacie à 70° ou 90° (dénaturé au camphre) ou de l'alcool à brûler (alcool ménager, dénaturé au méthanol et autres produits), le distiller pour éliminer au maximum les dénaturants. Il sera impossible d'obtenir de l'éthanol absolu par cette méthode en raison d'un azéotrope avec le méthanol et l'eau.
- Dans l'ampoule de coulée, placer 10 mL d'acide sulfurique très concentré. L'ajouter goutte à goutte.
- Chauffer le mélange sous vive agitation jusqu'au reflux.
- Les premières vapeurs arrivant en tête de colonne doivent être à la température de 36 °C, ce qui correspond à la température d'ébullition de l'éther éthylique. Si cette température dépasse les 40 °C, il faut arrêter le chauffage et laisser refroidir, sinon on risquerait de distiller également l'éthanol n'ayant pas réagi.
- On récupère ainsi plusieurs mL d'éther éthylique. Si l'alcool de départ était dénaturé au méthanol, l'éther obtenu contiendra un peu de méthoxyéthane $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ et sans doute aussi du méthoxyméthane $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$.

✚ Annexe 5 : Méthanol

Formule chimique : $\text{H}-\text{CH}_2\text{OH}$

Masse moléculaire : 32,00 g

Point d'ébullition : 64,7 °C

Point de fusion : - 94 °C

Densité (à 0 °C) : 0,814

La synthèse complète du méthanol a été effectuée par Berthelot suivant le cycle : $\text{C} \rightarrow \text{CS}_2 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$, en saponifiant le chlorure de méthyle final.

Industriellement, on le prépare par distillation du bois dans des cornues en fer, vers 500 °C, d'où l'on retire trois fractions :

- ✓ des produits acides (acide acétique, phénol...)
- ✓ des produits basiques (pyridine, – [amines](#)...)
- ✓ des produits neutres (eau, carbures, – [alcools](#), acétone...).

La fraction aqueuse, appelée acide pyroligneux, contient environ 1 p. 100 de méthanol, qu'on retire, par distillation en présence de chaux, pour retenir les acides ; le mélange aqueux ainsi obtenu est ensuite rectifié pour donner l'alcool industriel, qui renferme toujours de l'acétone. Pour obtenir un alcool « absolu », on distille le produit industriel sur l'alcoolate de magnésium $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{Mg}$.

✚ Annexe 6 : Fuchsine phéniquée

Les fuchsines acides

Elles sont incolores. En effet, ce sont des leucodérivés (c'est-à-dire des dérivés blancs) de la fuchsine basique obtenues par réaction avec cette dernière et de l'oxyde de soufre. Elles prennent une coloration rose en cas de réduction.

Forme du produit :

Mélanges

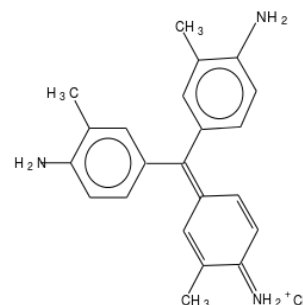
Nom commercial :

Fuchsine basique phéniquée, solution selon Ziehl

MIC

Code du produit :

FUCH-B



Catégorie d'usage principal : utilisation en laboratoire



Figure : Fuchsine phéniquée.

+ Annexe 7 : Chlorure de sodium (densité = 1.20)

- Diluer du Chlorure de Sodium dans l'eau dans les proportions de 320g pour 1L (solution à saturation)
- Mettre en agitation jusqu'à obtention d'une solution limpide.
- Conserver en bouteille à température ambiante.