
République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain-Temouchent



Institut des Sciences

Département de sciences de la nature et de la vie

Mémoire

Pour l'obtention du Diplôme de Master en sciences biologiques

Option : Microbiologie Appliquée

Présente par :

Mlle KHOUALEF Tourya & Mlle LECHLACHE Nesrine

Thème :

Étude des parasites microscopique intestinaux dans les crudités consommées

Dans la ville d'Ain Témouchent.

Encadrant :

M. ZIANE Mohammed

Maitre de conférences « A » à C.U.B.B.A.T

Soutenu en 2020.

Devant le jury composé de :

Président : Mme. DERRAG Z	M.C.B	C.U.B.B.A.T
Examineur: M. MOUEDDEN R	M.A.A	C.U.B.B.A.T
Encadrant : M. ZIANE Mohammed	M.C.A	C.U.B.B.A.T

Tableau des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste d'abréviations	
Introduction	01
Chapitre 1	
Légumes utilisés pour préparation des plats apéritifs	
I. Généralités sur les légumes	02
I. 1. Principaux légumes utilisé dans les plats apéritifs	02
I. 1. 1. La laitue (<i>Lactuca sativa</i>)	02
I. 1. 2. Radis rouge (<i>Raphanus sativus</i>)	02
I. 1. 3. Les choux : (<i>Brassica oleracea</i>)	03
I. 1. 4. Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	04
I. 1. 5. Poireaux (<i>Allium porum L</i>)	04
I. 1. 6. Piment (<i>Capsicum annuum L</i>)	05
I. 2. Microbiologie des légumes.	08
I. 2. 1. Contamination alimentaire	08
I. 2. 2. Origine de contamination les légumes	08
Chapitre 2	
GENERALITE SUR LES PARASITES	
II. Généralité sur les parasites	09
II.1. Différents types d'interaction	09

II.2. Diversité parasitaire	10
II.3. Classification des parasites	10
II.3.1. Protozoaires	11
II.3.1.1. <i>Entamoeba coli</i>	11
II.3.1.2. <i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	12
II.3.1.3. <i>Balantidium coli</i>	14
II.3.1.4. <i>Giardia lamblia</i>	15
II.3.1.5. <i>Cryptosporidium spp.</i>	17
II.3.1.6. <i>Cyclospora spp.</i>	18
II.3.1.7. <i>Toxoplasma gondii</i>	20
II.3.2. Helminthes ou vers	23
II.3.2.1. <i>Enterobius vermicularis</i>	23
II.3.2.2. <i>Trichuris trichiura</i>	25
II.3.2.3. <i>Toxocara spp.</i>	26
II.3.2.4. <i>Ascaris lumbricoides</i>	28
II.3.2.5. <i>Hymenolepis nana</i>	29
II.3.2.6. <i>Fasciola hepatica</i>	30
Chapitre 3	
MATERIEL ET METHODES	
III.1. Caractéristique de la région d'étude	34
III. 2. Echantillonnage et prélèvement des légumes	34
III. 3. préparation des échantillons	35
III .4. La détection des parasites intestinaux	37

III.5. Identification des parasites	38
Chapitre 04	
RESULTAT ET DISCUSSIONS	
IV.1. Taux de contamination	39
IV.2. Identification des formes de parasites	40
<i>IV.2.1. Entamoeba spp</i>	42
<i>IV.2.2. Cryptosporidium spp</i>	44
<i>IV.2.3. Cyclospora spp</i>	46
<i>IV.2.4. Giardia spp</i>	47
IV.2.5. Helminthes	48
<i>IV.2.6. Hymenolepis nana</i>	51
<i>IV.2.7. Fasciola</i>	52
<i>IV.2.8. Toxoplasma gondii</i>	53
<i>IV.2.9. Balantidium coli</i>	54
Conclusion	55
Références bibliographiques	
Annexes	

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.

Nos remerciements vont en second lieu à notre encadreur Dr : ZIANE Mohammed, Maître des conférences classe A au centre universitaire d'Ain Témouchent, pour l'orientation, la confiance, ses précieux conseils et son aide durant toute la période du travail, et la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Nous lui dois également une profonde gratitude pour ses conseils, son aide pendant la réalisation des essais et des analyses au laboratoire.

Nos sincères remerciements vont aussi aux membres de jury pour l'honneur qu'ils auront fait en acceptant de juger ce travail, Mme Derrag Z et M Mouedden R.

Nos remerciements à tous les membres de l'équipe de laboratoire de faculté Science de la Nature et de la Vie du centre universitaire d'Ain Témouchent, particulièrement Mr Khaled, Mr Nour el dine et Mme Choqria.

Nous tenons aussi à remercier chaleureusement tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation tout au long de notre parcours pédagogique.

Nous souhaitons remercier de tout nos cœur particulièrement nos familles qui nous ont toujours soutenue par leurs soutiens constants tout au long de nos études et ainsi à tous nos amis spécialement ceux du laboratoire pédagogique.

Enfin merci à tous les personnes qui ont contribué de prêt ou de loin à la réalisation de ce travail.

Nesrine & Tourya

Dédicace

Dieu soit loué qui nous a aidé dans la connaissance, nous a orné de rêves, nous a honoré de piété et nous a accordé du bien-être

Je consacre mon humble travail,

*À celui qui j'ai lève ma tête fière de lui à mon très cher **père***

Pour m'avoir soutenu moralement et matériellement jusqu'à ce jour, pour son amour et ses encouragements .Qu'ALLAH le tout puissant le préserve et lui accorde Santé, bonheur et le protège de tout mal.

*À parfum du paradis, à bougie qui allume ma vie, à la plus belle Eve ma très chère **maman** que Dieu lui accorde une longue vie.*

À ceux qui me soutiennent dans la vie

*À ma très chère sœur **Rahmouna**.*

*À mes très chers frères **Houari** et son épouse, **Saïd** et son épouse.*

*Aux fleurs de la famille **Hadjer, Mohamed, suhayb, Amine, Adam**.*

Que je leur souhaite tous le bonheur.

*À ma chère amie **Tourya** que j'ai partagée des Bons et mauvais moments*

Et enfin .

O dieu ne me laisse pas être arrogante si je réussies et ne me désespère pas si j'échoue cela m'a toujours rappelé que l'échec et l'expérience qui précède le succès.

Nesrine.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail,

*À l'être le plus cher à mon cœur, à celui qui m'a toujours
guidé par ses conseils et qui m'a encouragée .a qui représente pour moi la source
de tendresse et l'exemple de dévouement qui*

*N'a pas cessé de m'encourager. À celle qui s'est
tellement sacrifiée pour me voir toujours meilleur*

*Ma très chère **père**, Que Dieu vous bénisse en bonne santé et longue vie.*

*À la lumière de ma vie, la fleur de mes jours, au
cœur le plus tendre et le plus doux,*

À qui fait plus qu'une mère puisse faire pour

*Que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie, ma très chère **mère**.*

*À mes sœur **Asma** et **Fatima Zohra** et son fils **Mustapha Mohamed Islem**
je vous souhaite une bonne continuation. Que Dieu
les protège et leur offre la chance et le bonheur.*

*À mon frère **Abdel hafid** et son épouse **Hayet**, je vous souhaite le bonheur*

*Toute ma famille et Mes amis les plus proches **Nesrine, Nadia***

À tous mes collègues de la promotion master 2 microbiologie appliquée

(2019/2020).

*Et à tous les personnes qui ont participé
de près ou de loin à la réalisation de ce travail Je vous dis merci.*

Tourya

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Classification de différents légumes utilisées dans la préparation des salades.	07
2	Représente classification des parasites.	10
3	les différentes classifications des parasites intestinaux se trouvent dans les produits d'origines végétales.	32
4	Répartition de nombre des échantillons étudiés dans la ville d'Ain Témouchent.	35
5	Nombre de parasites dans légume crus.	40

Liste des figures

Figures	Titre	Page
01	Forme végétative et forme de kystique d' <i>Entamoeba. Coli.</i>	12
02	Forme végétative et forme de kystique d' <i>Entamoeba .histolytica</i>	13
03	Forme structural de <i>Balantidium coli.</i>	15
04	Forme végétative et forme de kystique de <i>Giardia lamblia.</i>	16
05	Forme de <i>Cryptosporidium.spp.</i>	18
06	Forme de <i>Cyclospora .spp.</i>	20
07	Forme végétative et forme de kystique de <i>Toxoplasma .gondii.</i>	22
08	<i>Enterobius vermicularis</i> (oxyure) - adulte femelle.	23
09	<i>Enterobius vermicularis</i> - adulte mâle.	23
10	Les œufs <i>Enterobius vermicularis.</i>	24
11	Forme de femelle, mâle et œuf de <i>Trichuris.trichiura.</i>	25
12	Larve de <i>Toxocara spp.</i> Infestant le colon de souris.	27
13	Larve de <i>Toxocara cati</i> récupéré de muscle de souris après son ingestion artificiel.	27
14	Forme d' <i>Ascaris lumbricoides</i> mâle et femelle.	29
15	Forme d'un <i>Hymenolepis. Nana</i> et œuf d'un <i>Hymenolepis. Nana</i>	30
16	Forme de <i>Fasciola hepatica.</i>	31
17	Position géographique de la ville d'Ain Témouchent.	34
18	Lecture des lames en zig zag (OMS).	37
19	Histogramme représente le pourcentage de contamination des légumes analysés.	39

20	représente le pourcentage des parasites dans les légumes crus	42
21	Histogramme distribution d' <i>Entamoeba.coli</i> dans les légumes crus analysés à partir de ceux consommés dans la ville d' Ain Témouchent.	43
22	Histogramme de distribution d' <i>Entameoba spp.et E. histolityca</i> dans les légumes crus.	43
23	Forme d' <i>Entameoba coli</i> et <i>Entameoba histolytica</i> .	44
24	Histogramme distribution de <i>Cryptosporidium</i> dans les légumes crus.	45
25	Forme d'Oocystes de <i>cryptosporidium spp.</i>	45
26	Histogramme distribution de <i>cyclospora spp</i> dans les légumes crus.	46
27	Forme de <i>Cyclospora</i> .	46
28	Histogramme distribution de <i>Giardia spp</i> dans les légumes crus.	47
29	Forme de <i>Giardia lamibia</i> .	47
30	Histogramme distribution des œufs des helminthes dans les légumes crus.	49
31	Forme de <i>Trichuris trichira</i> .	49
32	Forme de <i>Toxocara spp.</i>	49
33	Forme d'œuf <i>Ascaris Lumbricoides</i> .	50
34	Forme d' <i>Enterobuis vermicularis</i> .	50
35	Forme de Nématodes.	50
36	Histogramme distribution de <i>H. nana</i> dans les légumes crus.	51
37	Forme de <i>Hymenolepis nana</i> .	51
38	Histogramme distribution de <i>Fasciola</i> dans les légumes crus.	52

39	Forme de <i>Fasciola</i> .	52
40	Histogramme distribution de <i>Toxoplasma gondii</i> dans les légumes crus.	53
41	Forme de <i>Toxoplasma Gondii</i> .	53
42	Histogramme distribution de <i>Balantidium coli</i> dans les légumes crus.	54
43	Forme de <i>Balantidium coli</i> .	54

Liste d'abréviations

Abréviation	Signification
AFNOR	Association française de normalisation.
Anse	Agence nationale de sécurité sanitaire alimentaire et environnementale.
µm	Micromètre.
C°	Degré Celsius.
A T	Ain Témouchent.
J	Jour.
G	Grossissement.
mL	Mililitre.
Km	Kilomètre.
OMS	Organisation Mondiale de la Santé.
Rpm	rotation par minute.
Min	Minute.
ROS	réactive oxygène spécifs.
ORL	Oto-rhino lar.

Si dans un banquet tu veux boire et manger énormément et sans inquiétude, prends avant le repas du chou, tout autant qu'il te plaît, avec du vinaigre.

Caton (234-149 av. J. -C.)

INTRODUCTION

Introduction

Manger des salades vertes quotidiennement est l'une des habitudes alimentaires les plus saines qui puisse être adoptée pour obtenir les nutriments nécessaires à l'organisme. Ses avantages résident dans la promotion de la digestion, l'abaissement du taux de cholestérol dans le sang et la prévention de la constipation «leur consommation régulière est associée à un risque réduit de maladies cardiovasculaires, accidents vasculaires cérébraux et certains cancers (Van Duyan and Pivonka, 2000) ». Il contient également un groupe des antioxydants puissants tels que la vitamine E, C.B et acide folique (Alyino and Barbier ,2016).

Les légumes sont cultivés sur des sols parfois contaminés par les microorganismes et/ou certains métazoaires intestinaux (et ou leurs œufs) en exposant par la suite des troubles intestinaux ou bien des intoxications chez les consommateurs humains. Ces dangers peuvent être apportés par l'eau d'irrigations, des excréments des animaux de compagnes ou bien sauvages. Ce qui augmente la probabilité de l'exposition à ces dangers la modalité de consommations de légumes en état cru surtout ceux utilisé pour la préparation des plats apéritif à savoir les salades. En Algérie, ces légumes sont vendus en vrac exposés souvent au soleil (dont d'activités d'eaux et les températures sont favorables à la croissance) qui ne subit aucun traitement de blanchiment (procédés pour lequel prolonge la durée de vie de produit par effet de la température sur l'activité enzymatique et microbienne) à la vapeur. A cet effet, les consommateurs consomment sa charge microbienne ou bien parasitaire. Les intoxications alimentaires dû aux parasites liés à la consommation des produits d'origines végétales sont très peu connues ou bien étudiés notamment en Algérie.

Dans ce travail, nous tenterons à rechercher les différentes formes de parasites présentes dans les légumes utilisés pour la préparation des plats apéritifs à savoir les salades avant et après lavages suivant la procédure utilisés au niveau domestique. Pour atteindre nos objectifs nous avons partagés notre travail en deux parties :

- Une première partie consacré à la synthèse bibliographique sur les crudités surtout les légumes utilisés pour préparer les plats apéritifs, ainsi que des généralités sur les parasites ;
- Une deuxième partie décrire le protocole utilisé pour rechercher et détecter les différentes formes de parasites intestinaux omniprésents ainsi que l'exposition des résultats.

Chapitre 1
Les légumes utilisés pour préparation des plats apéritifs

I. Généralités sur les légumes

Les légumes se sont une partie essentielle d'une alimentation humaine en raison de leur valeur nutritive et diététique. Ils sont une grande source de vitamines, fibres alimentaires et minéraux. Leur consommation régulière réduit les risques de maladies cardiovasculaires, accidents vasculaires cérébraux et de certains cancers. (El said said .D ,2012)

I. 1. Principaux légumes utilisés dans les plats apertifs

Le tableau 1 montre la classification de différents légumes utilisées dans la préparation des salades.

I. 1. 1. Laitue (*Lactuca sativa*)

Lactuca sativa L. (*Asteraceae*) est considéré comme le légume le plus important du groupe Légumes à feuilles. Il est presque exclusivement utilisé comme légume frais dans les salades (E. Křístková ; et al ,2008) . Du point de vue nutritionnel, la laitue contient des vitamines A, B (acide folique), C, E, et des minéraux comme le calcium et le fer, calories, protéines, glucides, lipides et fibres (même en faibles quantités). (Julio Cesar Ramirez ,2015).

I. 1. 2. Radis rouge (*Raphanus sativus*)

La culture du radis est très ancienne, dont l'origine est incertaine, et c'est à partir du XVII^e siècle que sa culture commence à être largement répandue. De nos jours, c'est une culture maraîchère répandue dans toutes les régions du monde durant toute l'année (Hamad. H, 2017).

Leur racine est la plupart du temps ronde et de couleur rouge à l'extérieur; sa chair est blanche et âcre. Le radis est une plante de saison fraîche et à germination rapide. À l'extérieur, il est prêt à être consommé de 25 à 30 jours après avoir été semé. Les radis d'hiver mettent de 50 à 60 jours à pousser (Nuttall. V.W 2,013).

Il contiennent de pigments antioxydants, selon leur couleur, plus ou moins d'anthocyanines et anthocyanidines, des antioxydants puissants. Leur indice ORAC est compris entre 200 et 350 $\mu\text{mol TEG/g}$ selon les variétés. La couleur est proportionnel à la concentration des antioxydant .Des études ont montré le rôle d'une alimentation riche en

Les légumes utilisés pour la préparation des plats apéritifs

crucifères pour prévenir certains cancers comme les cancers du poumon, des ovaires ainsi que des reins. Il contient également de glucosinolate qui induit la formation d'enzymes détoxifiantes. Par ailleurs, la consommation régulière de radis pourrait diminuer le taux d'homocystéine qui augmente en taux élevé le risque de maladies cardiovasculaires. En plus, une étude mexicaine a montré en 2014 que le jus de radis noir permettait de diminuer le taux de cholestérol dans le foie, ce qui pourrait prévenir la formation de calculs biliaires. (**Julien Hernandez, 2018**)

Les radis d'hiver sont réputé diurétiques, apéritives, antiseptiques et toniques. Ils faciliteraient la digestion et renfermeraient des produits anticancéreux. Il est riche en cellulose, peroxydase, proanthocyanidines, minéraux, oligo-éléments, vitamine C et en soufre, qui lui donne sa saveur piquante, et pauvre en calories. Il contient principalement pour 100 g: Eau (94,5 %), de potassium (243 mg), de glucides (3,6 g), de vitamine C (23 mg), de protéines (0,6 g), de calcium (20 mg), (1,5 g) de fibres, 8 cal d'énergie (**Hamad. H, 2017**).

I. 1. 3. Les choux : (*Brassica oleracea*)

Le chou cabus est une espèce bisannuelle plus répandu en Afrique tropicale. Ses feuilles sont ondulées, larges, épaisses, lisses ou frisées et recouvertes d'une substance cireuse. Elle est réservées autour du bourgeon central sur une tige courte et trapue, elles constituent la "pomme" (**Roger K. 2014**). Elle contient : Soufre en particulièrement grande quantité, du calcium et de l'iode et A, B1, B2, C, K et U intervenant dans la lutte contre la majorité des ulcères touchant le dispositif digestif (estomac, duodénum, colon...).

Il présente plusieurs propriétés :

- Tonifiant : contre la fatigue générale, les anémies et les avitaminoses, grâce à sa teneur en vitamines C, B1, A et E (Doctissimo Médecines douces.chou).
- Décongestionnant : le jus de chou aide à lutter contre la grippe, les colites et les œdèmes. D'une manière générale, il élimine les toxines et permet de rétablir une bonne circulation sanguine.
- Digestif : le chou agit sur diverses maladies digestives de la diarrhée à la colite, en passant par les douleurs gastriques et intestinales. Il régularise les transits difficiles comme il soigne l'aphonie.
- Anti-inflammatoire : traite les inflammations de la sphère ORL (angines, laryngites), tout comme les bronchites, l'asthme, mais aussi les hémorroïdes et les douleurs musculaires. Il facilite l'élimination des épanchements, en cas d'entorse par exemple.

- Analgésique : Il soulage les personnes souffrant de multiples névralgies, maux de tête, douleurs dentaires, sciatiques.
- Astringent : en favorisant la revitalisation des tissus, il apaise les affections de la peau, y compris les zonas.
- Calmant : Il soigne également les irritations oculaires, les yeux rouges ou la conjonctivite

I. 1. 4. Tomate (*Solanum lycopersicum*)

En 1753, **Linné** donna à la tomate le nom scientifique « *Solanum lycopersicum* » c'est-à-dire « pêche de loup » (de *lucos* : loup, et *persica* : pêche). (**BEDRANE. M**) La tomate est un légume fruit peu énergétique qui joue un rôle équilibrant dans l'alimentation qui représentant 15 % de la production légumière mondiale. Elle constitue, deuxième légume frais ou transformé, le plus consommé dans le monde après la pomme de terre (**Fondio. L et al, 2013**).

Elle est riche en vitamine C (15 à 100mg/100g), en minéraux et en oligo-éléments. Elle occupe un rang important vu sa large consommation à l'état frais et ses diverses utilisations dans l'industrie (**TEBIB. M, 2006**).

Contrairement à la plupart des fruits, elle est un aliment très peu énergétique, car elle n'apporte qu'environ 15 kcal/100 g et 20 kcal/100 g à l'état cuit. La tomate comme la plupart des légumes, présente une bonne densité nutritionnelle avec : 94% d'eau et 6% de matière sèche composée de 50% de sucres (fructose et glucose), 25% d'acides organiques (acides citriques et maliques), 8% de minéraux, 2% d'acides aminés, de caroténoïdes et autres métabolites secondaires, c'est aussi une source de fibres (2 g /100g) soit le quart des apports nutritionnels conseillés (**BOULHOUT. S, HAMIDOUCHE .O, 2013**)

I. 1. 5. Poireaux (*Allium porum L*)

Allium porrum L. est une plante vivace bulbeuse cultivée dans le monde entier et utilisée comme aliment communément appelée poireau. Elle est attribuée dans diurétique, hypotenseur, et les propriétés digestives, et son jus frais est bactéricide. La première citation de son utilisation en médecine populaire comme remède «pour faire entendre la voix», est rapporté dans le premier siècle après JC par Plinius l'Ancien dans ses *Historiae naturalis* (**Fattorusso. E et al, 1998**).

Les plantes du genre *Allium* ont été reconnues comme riches sources de métabolites secondaires dotés d'activités biologiques intéressantes. Elles résistent au parasite même au ver de poireau (**Fattorusso. E et al 2001**).

La majorité des plantes sont généralement composées par des métabolites primaires et secondaires. Les métabolites primaires de l'*Allium porrum* ; qui sont apportés par la plante par la photosynthèse et la nutrition; sont les protéines (1,6g), les glucides (2,9g), les oligo-éléments (fer, iode, zinc, sodium et sélénium), les minéraux (potassium, phosphore et calcium), les fibres, ainsi que les vitamines (vitamines B, C et E) .Les constituants représentant l'odeur ainsi que le gout d'*Allium ampelopasum* sont alcénylologosulfides avec méthylpente-2-énal, l'ex-2-enal, propane thiolces, S-alkyl-cysteine sulfoxyde et les dérivés propyl et méthyl d'où ces deux derniers sont transformés en composés volatiles soufrés quand on découpe le poireau (**Ghali A., Rafed S. 2019**).

L'*Allium porrum* est caractérisé aussi par sa composition en flavonoïdes qui sont : isoquercétine (quercétine-2-glucoside) et estragaline (kaempférol-3-glucoside) (**Ghali A., Rafed S. 2019**).

I. 1. 6. Piment (*Capsicum annuum L*)

Capsicum annuum L. est une espèce domestiquée du genre *Capsicum* de la famille des Solanacées, originaire du sud de l'Amérique du Nord et du nord de l'Amérique du Sud. Le fruit est une baie et peut être vert, jaune ou rouge à maturité. Il y a plus de 200 noms communs utilisés pour cette espèce. Les plus courants sont le piment, le paprika (variétés sucrées); poivron, cayenne, chiltepin (variétés chaudes); Poivrons de Noël (décoratifs) (**Zhigila D A et al. 2014**). Sa culture est répandue depuis longtemps notamment dans les pays méditerranéens (Espagne, Algérie, France, Italie, Tunisie, etc.) (**Denden M.2002**)

Capsicum annuum L. est une plante à fleurs dicotylédones couramment cultivée dans le monde. Elle est généralement cultivé comme herbacée annuelle dans les régions tempérées. Cependant, sur le plan écologique, c'est un arbuste vivace dans les zones tropicales (qui peut vivre de quelques années à quelques décennies), et elle peut être cultivé comme plante vivace dans des serres à climat contrôlé (**MacBryde B. 2006**). Cette espèce connaît une diversité variétale différant par plusieurs caractères dont la forme, la taille et la couleur des fruits, leur adaptation aux stress biotique et abiotique ainsi que leur niveau de (**Ben Mansour S. 2013**).







Les légumes utilisés pour la préparation des plats apéritifs

Capsicum annuum L constitue une espèce potagère importante vue ses qualités nutritives et organoleptiques (**Denden M. 2002**) . Elles peuvent se manger frais sous forme de salade. Les piments peuvent être transformés en poudre, pâte ou sauce. Le piment s'utilise dans l'industrie pharmaceutique pour la synthèse de l'oléorésin, capsaïcinoïdes et des antioxydants .De façon non conventionnelle, le piment s'utilise pour l'autodéfense. Ils contiennent vitamines A, C et E, la vitamine C y est 4 à 5 fois plus élevée que dans la citron (**Kouame C.,et al.2010**) . Il riche en éléments minéraux permettant de prévenir les troubles cardio-vasculaires, les cancers et les cataractes (**Ben Mansour S.,et al 2013**).

Il possède un effet anti-tumorale , antimutagène ,antibactérien et anticancéreux .Ils ont aussi des effets protecteurs contre le cholestérol et l'obésité et dans le traitement de certaines maladies comme l'hypersensibilité chimique gastro-intestinale (**Saigaa S.,Rahmaoui F Z. 2018**).

Les légumes utilisés pour la préparation des plats apéritifs

Tableau 1 : classification de différents légumes utilisées dans la préparation des salades.

	Laitue	Radis	Chou	Tomate	poireau	Piment
Règne	plantae Haeckel,1866	Plantae	Plantae	Plantae	Plantae	Plantae
Sous-règne	Viridaeplantae	Tracheobionta	Viridaeplantae	Trachiobionta	Tracheobionta	
Division		Magnoliophyta		Magnoliophyta	Magnoliophyta	Magnoliophyta
Classe	Equisetopsida C.Agardh,1825	Magnoliopsida	Equisetopsida C ,Agardh, 1825	Magnoliopsida	Liliopsida	Magnoliopsida
Sous-classe	Magnoliidae Novak ex Takht , 1967	Dilleniidae	Magnoliidae Novak ex Takht,1967	Asteridae	Liliidae	
Ordre	Asterales Link,1829	Capparales	Brassicales Bromhead,1838	Solanales	Liliales	Solanales
Famille	Asteraceae bercht. Et j.Presl,1820	Brassicaceae	Brassicaceae Burnett,1835	Solanaceae	Liliaceae	Solanaceae
Genre	<i>Lactuca</i> L.	Raphanus	Brassica L,1753	Solanum	Allium (D'après Cronquist, 1981)-26-	Capsicum
Nom binominal		Raphanus sativus L	Brassica oleracea L	Solanum lycopersicum .		Capsicum annum L .
						

I. 2. Microbiologie des légumes

Les aliments que nous consommons peuvent contenir des substances ou des agents pathogènes dangereux pour la santé peut être des toxiques chimiques, bactéries, virus, prions, parasites (**Buisson Y.2008**).

Une parasitose alimentaire est une maladie causée par un parasite généralement transmis à l'homme par la consommation d'aliments (eau, viandes, végétaux) contenant le parasite ou contaminés par manipulation.. De nombreux parasites peuvent être transmis par les aliments, notamment de nombreux protozoaires et helminthes. les parasites d'origine alimentaire les plus courants sont les protozoaires tels que *Cryptosporidium spp* , *Giardia intestinalis*, *Cyclospora cayetanensis* et *Toxoplasma gondii*; vers ronds tels que *Trichinella spp* et *Anisakis spp* et les ténias tels que *Diphyllobothrium spp* et *Taenia spp*.

Certains aliments sont contaminés par des travailleurs des services alimentaires qui pratiquent une mauvaise hygiène ou qui travaillent dans des installations insalubres (**CDC.2015**).

I.2.1.contamination alimentaire

La contamination des aliments causés par des micro-organismes et l'oxydation causée par les espèces d'oxygène actif (ROS) sont généralement responsables de la détérioration et de la destruction des aliments, des légumes et des fruits frais pendant le stockage. Cette détérioration et destruction lors du stockage est un réel problème environnemental ainsi que dans l'industrie alimentaire (**Hassanzadeh M. K.,et al.2016**)

I. 2.2. L'origine de contamination les légumes

Les légumes sont contaminés par des différents stades parasitaires au moyen de trois voies fondamentales, par la contamination légumes crus à la ferme pendant la récolte, par l'eau contaminée utilisée pour le processus d'irrigation ou le lavage et les aliments infectés par Chariot. (**Afzan mat youcef 2017**).

L'étendue de la contamination dépend de plusieurs facteurs qu' incluent, entre autres, en utilisant l'eau contaminée pour l'irrigation, l'épandage du fumier non traité ou mal composé comme engrais, la contamination fécale des animaux domestiques et les êtres humains, la manutention après récolte et des conditions d'hygiène de préparation en milieu de service ou à la maison nourriture. (**Gharavi et al., 2002;. et al Damen, 2007**).

Chapitre 2

Généralité sur les parasites intestinaux

II. Généralité sur les parasites

Un parasite (du grec parasitos : pique-assiette) est un organisme qui se nourrit et se développe aux dépens d'un autre être vivant « l'hôte » soit à la surface ou à l'intérieur duquel il vit. Le degré de parasitisme reflète le degré de préjudice commis à l'hôte, allant de la symbiose (équilibre de la relation) à la mort de l'hôte. Une grande variété des parasites vivent dans le tube digestif appartiennent à deux groupes zoologiques différents : les protozoaires et les helminthes (**Nicolas X et al, 2001**). La majorité de ces parasitoses ne sont pas spécifiques de l'homme, mais communes à l'homme et à des animaux (**Nicolas X et al, 2001**). Par ailleurs, selon la localisation du parasite on distingue : (1) Ectoparasite (présent à l'extérieur de son hôte par exemple sur la peau, ou sur la bouche...), (2) Mésoparasite (habite les cavités naturelles reliées à l'extérieur par exemple dans la vessie, voies génitales...) et (3) Endoparasite (présent dans l'hôte au niveau des tissus, dans le système sanguin, dans le tube digestif).

La pathogénicité des parasites dépend de la diversité de ces derniers, de leurs localisations, migrations, métabolismes, aux différents stades de leur développement (**ANOFEL. 2014**).

Le parasitisme est une association temporaire ou permanente de deux êtres vivants dont un seul, le parasite, tire la nourriture indispensable à sa subsistance (**Gassem-Hafirassou, 2013**).

II.1. Différents types d'interaction

1) *L'épibiose*, (du grec *epi*, « sur », et *bios*, « vie ») : vivre sur, est une association entre deux espèces dans laquelle l'une (l'épibionte) utilise l'autre (l'hôte) comme support, c'est une relation qui apporte un bénéfice à l'épibionte, tout en étant neutre pour l'hôte, ce dernier n'en tire ni bénéfice ni préjudice. Elle implique une différence de taille entre l'épibionte et son support, le second étant plus petit que le premier (**Thillement, 2015**).

➤ Le commensalisme : est une association entre l'hôte et le parasite dont un Partenaire bénéficie et l'autre n'est ni bénéficié ni nui (**Norman D L , 1961**).

2) La symbiose : La symbiose est l'association permanente de deux organismes spécifiquement distincts tellement dépendants les uns des autres que la vie à part est impossible dans des conditions naturelles (**Norman D L, 1961**).

3) La prédation : est une association entre deux individus dont l'un, le prédateur tue un autre, la paroi (ex : antilope, buffle, gnou, lièvre....) pour assurer sa subsistance (**Bencheikh, 2010**).

II.2. Diversité parasitaire

Les parasites sont extrêmement variés, y compris au sein d'une même famille. Morphologiquement, la taille d'un parasite peut dépasser cinq mètres (*Taenia*) ou rester de l'ordre du micromètre (*Plasmodium*, *Leishmania*). Leur recherche peut être assurée par un examen à l'œil nu (*Taenia*, *oxyure*) ou par la microscopie optique (plasmodies). Biologiquement, les stades parasitaires d'un même parasite peuvent prendre chez l'homme, dans le milieu extérieur ou chez l'hôte intermédiaire, des formes particulières correspondant aux différents stades de son développement. Ils sont intra- ou extracellulaires .

Les parasites peuvent être : permanents, leur existence entière se déroulant dans un ou plusieurs hôtes (*Taenia*, trichine) ; temporaires, partageant leur vie entre une forme libre dans l'environnement et l'autre parasitaire (douve, anguillules) ; ou encore facultatifs, ayant une vie saprophytique mais occasionnellement parasitaire (parasites et champignons opportunistes, myiases). (**Campus de Parasitologie-Mycologie diversité**).

II.3. Classification des parasites

Comme montre le tableau 2, les parasites peuvent être classés selon plusieurs critères. Le tableau 3 montre les différentes classifications des parasites intestinaux qui se trouvent dans les produits d'origines végétales.

Tableau 2 : Représente classification des parasites.

Selon leur appartenance à l'embranchement	
PROTOZOAIRES	METAZOAIRES
Amibes	Ténias
Trypanosomas	Douve
Plasmodium	Arthropotes
Selon leur appartenance au Règne Animal ou Végétal	
Phytoparasite	Zooparasite
Champignons	Ténias

Selon leur cycle évolutif		
Monoxene	Hétéroxène	
<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Plasmodium vivax</i>	
Selon leur localisation chez l'hôte		
Ectoparasite	Endoparasite	
<i>Poux</i>	<i>Toenias</i>	
Selon leur degré de pathogénicité		
Bénins	Pathogène	Très pathogène (mortel)
amibe de La bouche	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Plasmodium falciparum</i>

II.3.1 Protozoaires

Ceux sont des unicellulaires, mobiles, durant au moins un stade de leur développement. Actuellement, ils sont placés dans le règne des protistes (**Thillement D, 2015**).

Ce sont des organismes microscopiques, unicellulaires, se présentant comme des cellules eucaryotes avec membrane cytoplasmique, cytoplasme, noyau et divers organites indispensables à leur vie. Les protozoaires se trouvent chez l'hôte parasité sous une forme mobile (ou végétative) et sous une forme de résistance inconstante appelée kyste, destinée à sortir de l'hôte (**Nicolas X et al., 2001**).

Ci après des exemples des protozoaires intestinaux communément contaminant les aliments d'origine végétale.

II.3.1.1. *Entamoeba coli*

Entamoeba coli sont un endocommensal protozoaire, habitant la lumière du gros intestin de l'homme. Il a été signalé l'ingestion de globules rouges par *Entameoba. coli* en Inde par Lewis en (1870) mais le détail a été décrit par **Grassi (1879)**. Les kystes état infectieux sont apportées à partir des faces des produits alimentaires à travers les insectes et les rongeurs (**Hamad M N M et al. 2018**).

-le genre *Entamoeba* se trouve sous deux formes :

1) Formes végétatives : (trophozoïtes)

À l'état frais le noyau est généralement visible de taille 5 à 7 μm , la chromatine périphérique est irrégulièrement répartie de long de la membrane nucléaire. Caryosome épais, en principe excentré, avec présence de granulations chromatiques autour du caryosome. Très souvent le noyau a l'air « cabossé » (**Deluol A M, 2007**).

Elle se déplace en émettant des pseudopodes courts, un peu transparents qui se forment lentement autour d'elle ; Elle a une taille qui mesure de 20 à 30 μm – 40 μm ; leur endoplasme et ectoplasme distincts, endoplasme plus ou moins granuleux qui contient une grosse vacuole bourrées d'inclusions (bactéries, levures, etc.) (**Deluol A M, 2007**).

2) Forme kystique:

La forme kystique elle a une forme arrondie ou ovalaire très réfringent qui mesure de 15 à 20-25 μm en moyenne. À l'état frais, le contour est coque est nette, marquée de noir. Leur cytoplasme clair très réfringent qui contient de 1 à 8 petits noyaux (Dans la majorité des cas on trouve le kyste mûr à 8 noyaux) a une chromatine fine, caryosome souvent central mais épais) (**Deluol A M, 2007**).

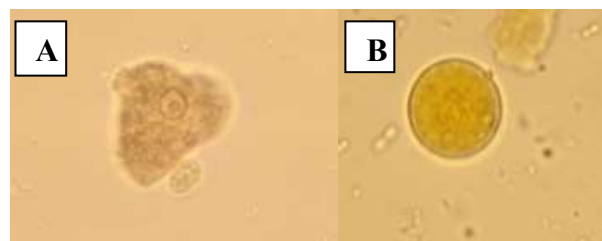


Figure 1 : *Entamoeba coli*. A) Forme végétative de l'*Entamoeba coli* b) kyste (Technique de Bailenger. Coloration au Lugol (Deluol, 1998).

II.3.1.2. *Entamoeba histolytica/dispar*

E. dispar est morphologiquement similaire à *E. histolytica* et a été considéré comme une espèce distincte basée sur les profils d'isoenzymes des amibes isolées de patients asymptomatiques et de patients atteints de maladie invasive. Ces deux espèces d'*Entamoeba* ont des ensembles de gènes presque identiques codant pour les principaux facteurs de virulence (**Caliari M et al., 2015**).

E. histolytica est un eucaryote primitif, elle se déplace au moyen de pseudopodes et sa multiplication asexuée se fait par division binaire (**Bonnet É, 2014**).

➤ Morphologie :

Entamoeba histolytica, agent de l'amébiase (ou amibiase), est un pathogène eucaryote unicellulaire dépourvu de mitochondrie classé habituellement chez les protistes (**anses, 2011**).

Entamoeba histolytica se présente sous deux formes :

1) Forme végétative : Les trophozoïtes ont une taille de 20 à 40µm, sont mobiles, émettent des pseudopodes qui leur permettent de se déplacer et d'ingérer des bactéries, des particules alimentaires et des hématies. Grâce à leurs facteurs de virulence (facteurs d'adhésion, enzymes protéolytiques...), les formes végétatives sont responsables d'ulcérations de la paroi colique, d'envahissement pariétal et de dissémination par voie sanguine. Leur multiplication est rapide mais les trophozoïtes sont fragiles et on ne les retrouve que dans les selles diarrhéiques fraîchement émises. Ils sont rapidement détruits dans le milieu extérieur (**ANOFEL, 2014**).

2) La forme kystique : Elle est la forme de résistance et de dissémination dans le milieu extérieur. Elle est mobile et arrondie, à paroi épaisse et réfringente. Elle mesure 12 à 14µm. Le kyste jeune possède 1 seul noyau alors que le kyste mûr compte 4 noyaux (Ntumba, 2001). Ils peuvent survivre environ 48 h entre 20 °C et 25 °C dans la nourriture et jusqu'à 1 à 3 mois dans l'eau à 4 °C ou dans les boues des stations d'épuration. Sur les mains, ils sont détruits en 10 minutes par dessiccation. Les kystes sont inactivés par des températures supérieures à 68 °C, mais les quantités de chlore utilisées dans la désinfection des eaux de boisson sont insuffisantes (**Zongo W A, 2015**).

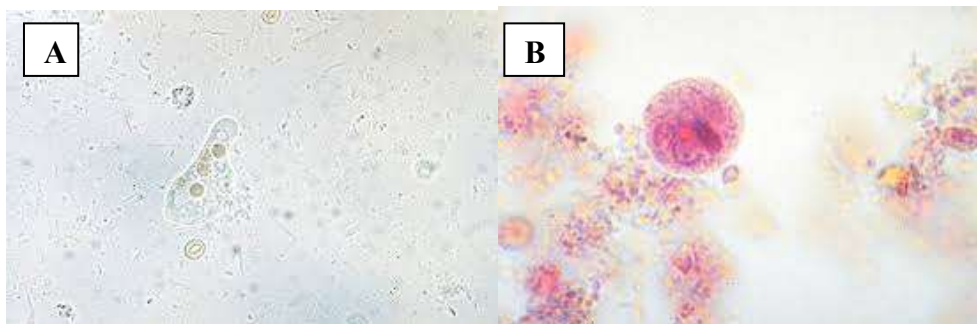


Figure 2 : *E.histolytica*. (A) forme végétative . *E.histolytica*. (B) forme kystique (**Zongo, 2015**).

➤ Voies de transmission :

L'infection est le plus souvent contractée par ingestion d'eau ou des végétaux crus souillés par les selles de sujets infectés. La transmission interhumaine directe, par contact, pourrait être fréquente notamment du fait de la survie des kystes pendant environ 10 minutes sur la peau sèche et 45 minutes sous le bord des ongles (**Anses, 2011**).

➤ Réservoir :

L'homme est pratiquement le seul hôte à pouvoir héberger le cycle et il est donc le principal facteur de dissémination des kystes. *E. histolytica* est capable d'infecter les chats, les chiens, les porcs et les primates supérieurs, mais aucune étude n'a encore démontré avec certitude des cas de transmission à l'homme (**Bonnet É. 2014**).

➤ Cycle de vie :

Ce fait ingestion des kystes murs est suivi du dékystement dans le milieu gastro intestinal. Le kyste ensuite libère 4 noyaux qui se divisent une fois, et donnent huit amœbules (petites amibes végétatives de forme « minta »). Dans la lumière du colon, les formes « minta » s'enkystent et éliminées dans le milieu extérieur sous formes kystes. Si les conditions sont favorables, les formes végétatives peuvent envahir la paroi colique. Elles perforent le colon et diffusent par voie sanguine jusqu'au foie (hépatite amibiane, abcès amibien), jusqu'au poumon, voire le cerveau, la rate, les muscles, les voies urinaire (**Akour M., Sahnoune F Z, 2019**).

II.3.1.3. *Balantidium coli*

Balantidium coli est le plus gros et la seule ciliée pathogène d'une importance médicale chez l'homme, ont une apparence en forme de poire et se distinguent facilement par la présence de vacuoles pulsatiles qui empêchent un mouvement rapide du parasite. En outre, un macronoyau réniforme volumineux et un petit micronoyau vésiculaire, logé dans l'encoche de la première, se démarquer dans son cytoplasme (**Zulbey R R et al., 2019**).

Ce parasite a deux stades d'évolution: trophozoïte et kyste. Les trophozoïtes sont de forme allongée ou ovoïde, peut aller de 30 µm à 150 µm de longueur et une largeur allant de 25 µm à 120 µm. Les kystes sont ovoïdes ou sphérique, avec des diamètres allant de 40 µm à 60 µm, et sont généralement à parois épaisses et hyaline (**Norman D L, 1961**).

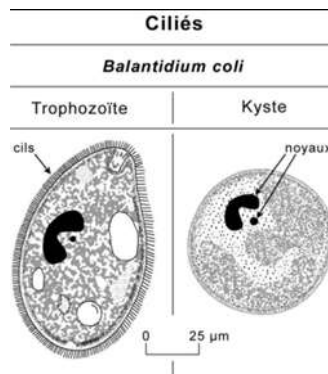


Figure 3: Forme de *Balantidium coli* (Thivierge, 2014).

La transmission de ce protozoaire intestinal pour les humains et les autres animaux se fait principalement par ingestion des kystes au moyen d'un contact direct entre les hôtes. La transmission indirecte se fait par ingestion des aliments et de l'eau contaminés.

Les manifestations cliniques de Balantidiasis peuvent varier de cas asymptomatiques bénins à des cas graves de dysenterie, qui peut évoluer à la mort (Barbosa Ada S.2016)

➤ Cycle de vie :

Le cycle évolutif comporte deux stades : un stade trophozoïte cilié et un stade kystique avec résistance environnementale ; Les kystes sont infectieux. Après avoir été ingérés les kystes perdent leur coque protectrice dans l'intestin grêle et les trophozoïtes se fixent sur la muqueuse de l'iléon terminal et du côlon de forme oblongue, sphéroïde ou effilée. Les kystes, qu'on trouve le plus souvent dans les selles, sont sphéroïdes ou ovoïdes. La reproduction se fait par division asexuée. Les cellules peuvent être présentes dans le milieu anaérobie de l'intestin et croître entre 20 et 40°C. L'organisme se déplace par rotation dans le côlon (Agence de la santé publique du Canada, 2011).

II.3.1.4. Giardia lamblia

C'est l'un des principaux parasites entériques qui affectant les humains dans le monde, il est également considéré comme les protozoaires unicellulaires flagellés, le plus pathogènes intestinaux communs des humains. Elle transmet par l'eau et les aliments frais (Ynes R Ortega et al, 2006).

Elle est également connue sous le nom de *Giardia intestinalis*, *Giardia lamblia* ou *Giardia duodenalis* (Gardia.parasites.CDC). Elle est protégée par une enveloppe extérieure qui lui permet de survivre à l'extérieur du corps pendant de longues périodes et le rend tolérant à la désinfection au chlore (BERTRAND I. 2005). Elle a deux formes :

1) Les trophozoïtes : mesurent de 10 à 20 μm de long, sont aplatis avec une extrémité antérieure large, et sont mobiles. La face dorsale est convexe, la face ventrale est concave. Ils possèdent deux noyaux morphologiquement identiques et quatre paires de flagelles réparties sur chaque face et assurent la mobilité (ANOFEL, 2014).

2) Kystes : mesurent de 8 à 10 μm de diamètre, est ovale avec 4 noyaux dans la partie antérieure et constitue la forme de résistance. C'est la forme la plus souvent rencontrée à l'examen microscopique des selles. La paroi épaisse (0,3 à 0,5 μm) donne un aspect de double membrane (ANOFEL.2014).

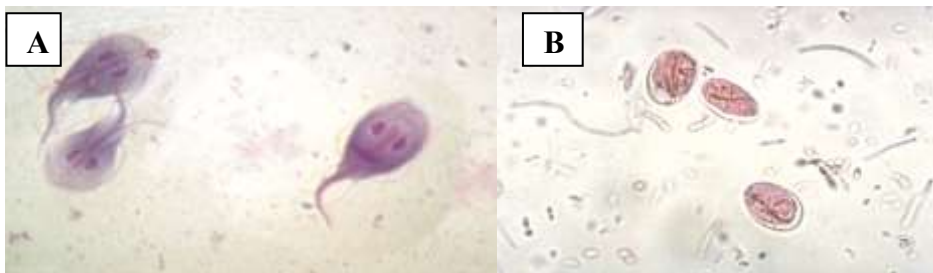


Figure 4: *Giardia intestinalis* (A) forme végétative. *Giardia intestinalis*(B) forme kystique (ANOFEL. 2014)

➤ Transmission :

Giardia spp. Avoir deux étapes, les kystes et les trophozoïtes. L'infection est acquise par l'ingestion de kystes, qui sont excrétés dans les selles. Ainsi 10-25 kystes sont suffisants pour établir une infection chez certains humains. *Giardia* kystes peuvent être transmis directement entre les hôtes, ou sur divers objets contaminés, y compris l'eau et les aliments contaminés (Beaver F. 2012).

➤ Cycle de vie :

Le cycle parasitaire de *Giardia* est relativement simple et comporte deux stades, le kyste qui est la forme infestant, résistante à de nombreux facteurs environnementaux et le trophozoïte qui colonise la muqueuse intestinale de l'hôte et provoque la pathologie. L'infection d'un nouvel hôte débute par l'ingestion de kystes viables, suivie par leur dékystement. Chaque kyste libère alors un excyzoïte qui va subir deux divisions binaires et une division nucléaire aboutissant à la formation de quatre trophozoïtes. Ces trophozoïtes vont alors coloniser la muqueuse du duodénum de leur hôte et se multiplient par fission ou division binaire. Lors de l'enkystement, les trophozoïtes subissent des modifications biologiques très intenses afin de pouvoir survivre en dehors de l'intestin de leur hôte. Durant

cette phase, pour chaque trophozoïte, deux réplifications de l'ADN, séparées par une division nucléaire, vont permettre la formation d'un kyste mature contenant 4 noyaux tétraploïdes (4 x 4N) (Bertrand I, 2005).

II.3.1.5. *Cryptosporidium spp*

Cryptosporidium spp sont infectent le tractus gastro-intestinal d'un grand nombre de vertébrés (l'homme compris). Fréquemment véhiculés par les eaux où ils gardent leur pouvoir infectieux pendant longtemps, ils sont résistants aux désinfectants usuels; étant immédiatement infectieux après leur excrétion, ils peuvent être transmis à un nouvel hôte directement par contact avec un individu infecté (Certad G, 2008).

Ils sont des eucaryote unicellulaire possédant un noyau avec une enveloppe nucléaire ; présence d'un complexe apical (rôle dans la pénétration du parasite au sein de la cellule hôte) chez les formes invasives. Développement intracellulaire extra cytoplasmique, Oocystes à 4 sporozoïtes nus ; cycle biologique monoxène (un seul hôte) (Doudoune B., sellami T, 2017).

➤ Cycle de vie :

Infections à *Cryptosporidium* chez l'homme ou d'autres sujets sensibles les hôtes commencent par l'ingestion d'oocystes viables, le stade infectieux qui est résistant à l'environnement. Lors de la digestion gastrique et duodénale, quatre sporozoïtes sont libérés de chaque oocyste excysté, envahissent les cellules épithéliales et se transforment en trophozoïtes entourés d'une vacuole parasitophore. Au sein des cellules épithéliales, les trophozoïtes subissent plusieurs générations d'amplification asexuée appelée mérogonie, conduisant à la formation de différents types de mérontes. Les types de mérontes dépendent sur les espèces de *Cryptosporidium*. Pour *C. parvum*, il existe deux types de mérontes. Le méront de type 1 développe six à huit noyaux, donnant naissance à six à huit mérozoïtes. Ces stades sont morphologiquement similaires aux sporozoïtes et peuvent infecter les voisines cellules épithéliales, formant plus de mérontes de type 1 ou les nouveaux mérontes de type 2. Le dernier développer quatre noyaux, formant quatre mérozoïtes. Comme pour les mérozoïtes de type 1, ces les mérozoïtes sont libérés et infectent de nouvelles cellules pour générer plus de mérontes de type 2, ou peuvent différencier en stades sexuellement distincts appelés macro- et micro-gamétocytes dans un processus appelé gamétogonie. De nouveaux oocystes, formés dans les cellules épithéliales de la fusion de macro-gamétocytes et de micro-gamètes, sont sporulés in situ dans un processus appelé sporogonie, et contiennent quatre sporozoïtes.

Certains pensent qu'environ 20% sont «à parois minces» et peuvent échanger dans le tube digestif de l'hôte, entraînant à l'infection de nouvelles cellules (auto-infection). Les 80% restants d'oocystes sont excrétés dans l'environnement, résistent aux basses températures, à la salinité élevée et la plupart des désinfectants et peut déclencher une infection chez un nouvel hôte lors de l'ingestion (**Melinda B T, MD. 2019**).

➤ Transmission d'origine alimentaire :

- La contamination directe des aliments par des matières fécales provenant d'animaux ou de manipulateurs d'aliments a été impliquée dans plusieurs éclosions de cryptosporidiose d'origine alimentaire dans des pays industrialisés.
- Les oocystes des espèces de *Cryptosporidium* sont arrondis et mesurent 4,2 - 5,4 μm de diamètre. Les sporozoïtes sont parfois visible à l'intérieur des oocystes, indiquant que la sporulation s'est produite sur une monture humide (**Ynes R O et al., 2006**).



Figure 5: Forme de *Cryptosporidium spp* (**Dolma, 2012**).

II.3.1.6. *Cyclospora spp*

Les oocystes ont un diamètre de 8 à 10 μm et contiennent deux sporocystes renfermant chacun deux sporozoïtes. *Cyclospora* a déjà été décrit sous les noms de CLB (Cyanobacterium-like body), d'algue bleu-vert et de flagellé de grande taille. Les oocystes de *Cyclospora* fraîchement excrétés dans les selles ne sont pas sporulés, et ne sont donc pas infectieux. Ils ont besoin de quelques jours à quelques semaines pour parvenir à maturité et se transformer dans l'environnement en oocystes sporulés infectieux, empêchant ainsi la transmission fécale-orale directe. Après avoir été ingérés, les oocystes perdent leur coque protectrice dans le tube digestif et libèrent des sporozoïtes, qui envahissent les cellules épithéliales de l'intestin grêle. Les sporozoïtes se reproduisent de façon asexuée pendant deux

générations dans la cellule et deviennent des mérontes, qui amorcent le cycle sexuel avec la production de microgamétocytes et de macrogamétocytes (**Agence de la santé publique du Canada, 2016**).

➤ Voies de transmission :

La transmission interhumaine est peu probable, car le microorganisme n'est pas immédiatement infectieux ; L'infection peut être causée par la consommation d'eau non traitée ou d'aliments contaminés, ou encore par contact direct ou indirect avec un sol contaminé .

➤ Période d'incubation :

Les oocystes sont excrétés sous forme non sporulée; il leur faut 7 à 13 jours de conditions optimales à l'extérieur de l'hôte pour parvenir à maturité. Après une période d'incubation de 2 à 11 jours, les patients immunocompétents présentent une diarrhée aqueuse spontanément résolutive, mais prolongée et récurrente

➤ Transmissibilité :

Aucune transmission interhumaine n'a été signalée (**Agence de la santé publique du Canada, 2016**).

➤ Cycle de vie :

Le cycle évolutif de *C. cayetanensis* est semblable à celui de *Cryptosporidium*, si ce n'est que les oocystes éliminés dans les selles ne sont pas sporulés. Ainsi, lorsqu'ils viennent d'être éliminés dans les selles, les oocystes ne sont pas infectieux et la transmission orofécale directe ne peut avoir lieu. Les oocystes nécessitent des jours ou des semaines dans l'environnement pour sporuler et, par conséquent, une transmission directe interpersonnelle est peu probable. Les oocystes sporulés sont ingérés dans des aliments ou de l'eau contaminés, puis ils s'excystent dans le tractus gastro-intestinal, libérant des sporozoïtes. Les sporozoïtes envahissent les cellules épithéliales de l'intestin grêle, se répliquent et mûrissent en oocystes, qui se répandent dans les selles (**R D Pearson, 2018**).



Figure 6: Forme de *Cyclospora spp* (Zhou *et al.*, 2011).

II.3.1.7. *Toxoplasma gondii*

Toxoplasma gondii est un protozoaire zoonotique global qui infecte le plus les animaux à sang chaud ; « peut-être le plus protozoaire parasite très répandu pour l'homme (Lucy, 2016). National et sauvage félins sont les seuls hôtes définitifs reconnus du parasite et jouent un rôle essentiel dans la diffusion de l'infection (**García-Bocanegra *et al.*, 2010**). L'infection peut produire par l'ingestion des oocystes sporulés de l'environnement, par consommation de tissus infectés ou par l'ingestion d'aliments ou de l'eau contaminée par des oocystes *T. gondii* sporulée (**Tidy A., et al, 2017**).

Toxoplasma gondii, est un protozoaire polyxénique facultativement hétéroxène qui a développé plusieurs voies de transmission potentielles à l'intérieur et entre différentes espèces hôtes. S'il est contracté pour la première fois pendant la grossesse, *T. gondii* peut être transmis verticalement par des tachyzoïtes qui sont transmis au fœtus via le placenta. La transmission horizontale de *T. gondii* peut impliquer trois étapes du cycle de vie, c'est-à-dire l'ingestion d'oocystes infectieux de l'environnement ou l'ingestion de kystes tissulaires ou de tachyzoïtes contenus dans la viande ou les abats primaires (viscères) de nombreux animaux différents (**Tenter A M., et al, 2000**).

➤ Morphologie :

1) Oocyste et sporozoïte :

Les oocystes sporulaires sont sub-sphériques à sphériques et mesurent 10 à 12 μm de diamètre, tandis que les sporulés sont sub-sphériques à ellipsoïdaux et mesurent 11 à 13 μm de diamètre. Chaque oocyste sporulé contient deux sporocystes ellipsoïdaux de 6 à 8 μm et chacun d'entre eux contient quatre sporozoïtes à l'intérieur. Les sporozoïtes mesurent 2 x 6 à 8 μm avec un noyau souterrain et ont d'abondants micronèmes, roptries, granules d'amylopectine et lipides. Le nombre de lipides est plus élevé que celui présent dans les tachyzoïtes et les bradyzoïtes (**Raiden G G.,et al. 2013**).

2) Tachyzoite :

Ils mesurent environ 2 x 6 µm et ont une forme de croissant, avec une extrémité antérieure en forme de cône et une extrémité postérieure arrondie. Dans leur structure, ils contiennent divers organites tels que les mitochondries, le complexe de Golgi, les ribosomes, les roptries, le réticulum endoplasmique rugueux et lisse, les corps d'inclusion, le film protecteur, les microtubules subpériculaires, les anneaux apicaux, les anneaux polaires, les conoides, les micronèmes, les micropores, les granules denses, les granules amylopectine (parfois absente) et apicoplaste. Le noyau est situé vers la zone centrale de la cellule et contient des agrégats de chromatine et un nucléole central (**Raiden G G.,et al. 2013**).

3) Bradizoite :

Ils se trouvent dans des kystes tissulaires de différentes tailles. Les petits (jeunes) kystes ont un diamètre de 5 µm et ne contiennent que deux bradyzoïtes, et les gros (vieux) kystes contiennent des centaines d'organismes à l'intérieur. Les kystes tissulaires dans le cerveau sont sphéroïdaux, jusqu'à 70 µm de diamètre, tandis que les kystes intramusculaires sont allongés et jusqu'à 100 µm de long. La paroi mince et élastique renferme des centaines de bradyzoïtes en forme de demi-lune, chacune d'environ 7 x 1,5 µm La structure des bradizoïtes diffère légèrement de la tachyzoïte; Cependant, contrairement aux sporozoïtes et aux tachyzoïtes, il manque de lipides et le nombre de roptries et de granules denses est plus faible, tandis que le nombre de micronemes et de granules d'amylopectine est plus élevé. Les bradyzoïtes sont plus minces, ont un noyau postérieur et sont moins sensibles à la destruction par les enzymes protéolytiques (**Raiden G G.,et al. 2013**).

➤ Cycle biologique :

Le cycle biologique comprend trois phases: l'entéro-épithéliale (chez les hôtes définitifs), l'extra-intestinale (chez les hôtes intermédiaires et définitifs) et la sporogonique, qui se produit dans l'environnement.

Après ingestion d'oocystes ou de kystes tissulaires par les hôtes définitifs, leur paroi est dissoute par les enzymes protéolytiques lors de la digestion. Les sporozoïtes et les bradyzoïtes sont libérés et pénètrent dans l'épithélium intestinal, où ils se développent de nombreuses générations dans les cinq types ou stades asexués de la phase entéroépithéliale (A, B, C, D et E). Le cycle sexuel (gaméto gonie) commence deux jours après l'ingestion des kystes et les mérozoïtes commencent la formation de gamètes 3 à 15 jours après l'infection. Les microgamètes mâles pénètrent dans les macrogamètes femelles pour former les

zygotes, qui deviennent plus tard des oocystes et quittent la lumière intestinale et l'environnement avec les excréments du félin .

Dans la phase extra-intestinale, à la fois des hôtes définitifs et intermédiaires, ces formes infectieuses arrivent simultanément à la propre lame de l'intestin, se multipliant dans l'endothélium vasculaire, les fibroblastes, les cellules mononucléaires et les leucocytes segmentés, et en conséquence les tachyzoïtes sont formées, et à partir de celles-ci les bradyzoïtes. Ces derniers restent dans les kystes tissulaires de différents organes, établissant la phase chronique de la maladie. Pour certains auteurs, les tachyzoïtes pris par voie orale peuvent mourir en raison de leur faible résistance au suc gastrique; cependant, certains d'entre eux sont susceptibles de pénétrer dans la muqueuse oropharyngée et de déclencher les phases mentionnées ci-dessus.

En phase sporogonique, les oocystes non sporulés, dans des conditions appropriées, sont transformés en oocystes sporulés entre 1 et 5 jours, formant quatre sporozoïtes des deux initialement présents, devenant un stade totalement infectieux (**Raiden G G.,et al. 2013**).

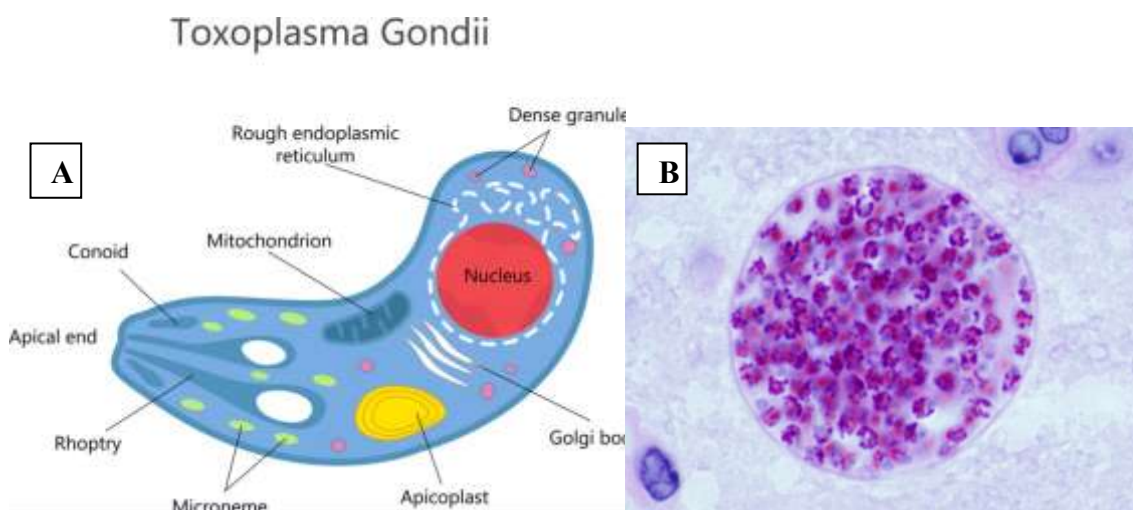


Figure7 : *Toxoplasma Gondii* (A) forme végétative. *Toxoplasma Gondii* (B) forme kystique (Gros, 2017).

II.3.2 Helminthes ou vers

Helminthes ou vers ce sont des métazoaires (êtres pluricellulaires possédant des tissus différenciés) ; ils passent par des formes adultes (des deux sexes), larvaires, embryonnaires ou ovulaires.

II.3.2.1 Enterobius vermicularis

Enterobius vermicularis (*E. vermicularis*) est un petit nématode blanchâtre dont le cycle de l'évolution diffère des autres helminthes intestinaux chez les particularités biologiques (ANOFEL, 2014).

Les oxyures sont des petits organismes blancs, cylindriques, fusiformes, à section circulaire (vers ronds) et très mobile (Tais B, 2016).

La femelle d'*E. vermicularis* présente un longueur de 1-1,5 cm une queue pointue prenant le 1/3 de la longueur totale. Son utérus est distendu par les œufs. Dans les deux sexes, l'extrémité antérieure porte une bouche entourée de trois lèvres rétractiles (ANOFEL, 2014).



Figure 8 : *Enterobius vermicularis* (oxyure) - adulte femelle.(TAIS B 2016)

Contrairement à la femelle, l'oxyure mâle adulte à une longueur 2 à 5 mm et une extrémité postérieure brusquement tronquée et recourbée ventralement avec un cloaque et un spicule copulateur (env. 70µm) recourbé en hameçon. Il est exceptionnellement observé dans les prélèvements.



Figure 9 : *Enterobius vermicularis* - adulte mâle (TAIS B, 2016).

Les œufs, incolores et lisses, ont une forme ovale asymétrique. Ils mesurent de 50 à 60 μm de long par 30 à 32 μm de large. Dès la ponte, habituellement sur la marge anale, ces œufs renferment un embryon mobile et sont infestants en moins de 6 heures (auto-infestation possible) (Anofel.2014).

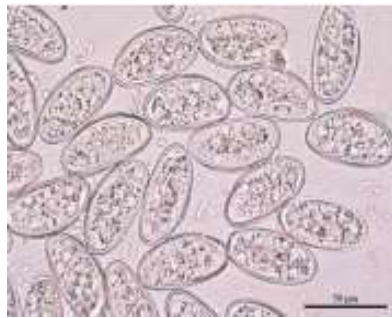


Figure 10 : Les œufs *Enterobius vermicularis* (test de Graham) (ANOFEL 2014).

➤ Cycle de vie :

Enterobius vermicularis est spécifique d'hôte. Son cycle est monoxène strictement humain, entièrement indépendant des animaux. Après ingestion, l'œuf d'*E. vermicularis* se retrouve dans l'estomac et libère une larve qui gagne ensuite l'intestin où elle subit cinq mues successives et devient adulte. Ainsi l'oxyure adulte vit dans le colon ; mâles et femelles s'accouplent et ces dernières vont pondre des œufs. Durant la nuit, la femelle va traverser le sphincter anal et se fixer sur les marges anales (voire au niveau de la vulve chez les filles) où elle va pondre environs dix mille œufs en moins d'une heure avant de mourir. A noter que les premières pontes ne surviennent qu'entre trente et soixante jours après contamination. Les œufs sont alors collés sur la marge anale et sont directement infectieux, il n'y a pas ici de maturation nécessaire dans le milieu extérieur. Cette particularité favorise l'auto-infestation : le sujet se re-contamine à partir des œufs provenant de ses propres parasites. Cette parasitose n'est donc pas liée au péril fécal humain, c'est-à-dire qu'elle ne se transmet pas par le contact direct avec les selles ou aliments souillés par ces dernières mais l'enfant se contamine lorsqu'il se gratte les parties anales remplies d'œufs d'oxyure puis porte les mains à la bouche (sa propre bouche ou celle des autres enfants dans les collectivités). L'autoinfestation explique la forte intensité du parasitisme qui caractérise habituellement l'oxyurose. Le fait pour l'œuf d'être directement infestant explique également la grande contagiosité de la parasitose (Lacherez C, 2017).

II.3.2.2. *Trichuris trichiura*

Trichuris trichiura est un nématode gastro-intestinal de la famille des *Trichuridae* et du genre *Trichuris*. Elle est caractérisée par une morphologie très particulière; 2/3 antérieurs du corps sont filiformes (300µm de diamètre) et ne contiennent que l'œsophage, ils rappellent un cheveu, d'où le nom de trichocéphale, alors que 1/3 postérieur s'élargit brusquement pour atteindre un mm de diamètre.

Le mâle est mesuré environ 3 à 4 cm de long et 1 mm de large et la partie postérieure du corps est très enroulée alors que la femelle mesure 5 cm et sa partie postérieure peu arquée et ces œufs faciles à reconnaître, ont la forme d'un citron avec 2 bouchons muqueux aux 2 poles ; ils mesurent 5 à 55 µm, ils sont très résistants (**Gassem Hafirassou, 2014**).

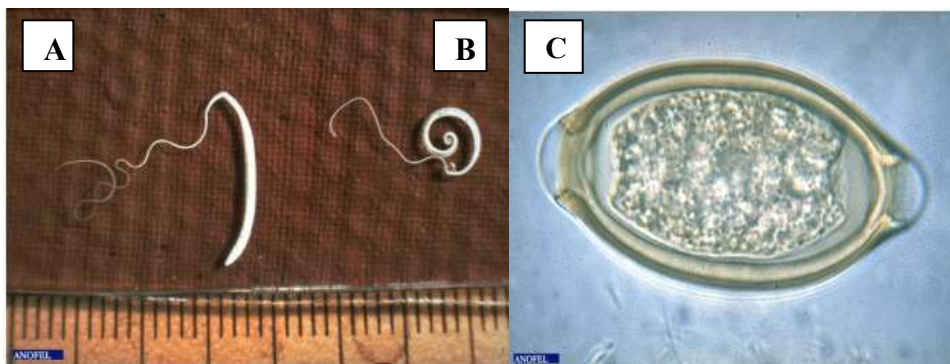


Figure 11: *Trichuris trichiura*. (A) femelle. *Trichuris trichiura*. (B) mâle. (C) l'œuf de *Trichuris trichiura* (ANOFEL, 2014).

Trichocéphalose est transmise par l'ingestion des aliments et de l'eau contaminée par des œufs embryonnés de *T. trichiura*. La plupart des infections sont asymptomatiques. Cependant, les infections lourdes peuvent causer la colite, la dysenterie et prolapsus rectal et un retard de croissance chez les enfants (Niyas V.K.M et al., 2018).

➤ Le cycle de vie :

Le cycle de vie de *Trichuris trichiura* est monoxénique similaire à celui d'*Ascaris* sp., ce qui explique qu'une co-infestation des deux parasites est fréquemment observée. Les œufs non-embryonnés se retrouvent dans le sol avec les fèces et deviennent infectieux en 15-30 jours. Après ingestion d'aliments contaminés par des œufs ou portage des mains souillées à la bouche (péris fécal), les larves sont libérées dans le petit intestin, avant de passer vers le gros intestin et coloniser la muqueuse intestinale. Les femelles commenceront à pondre 3 000 à 20 000 œufs par jour après deux mois d'infection (Nathalie Côté M L, 2015).

II.3.2.3. Toxocara spp

Toxocara canis est le pathogène parasite le plus important qui provoque la larve migrans viscérale ; est un nématode intestinal trouvé chez les chiens; cependant, si des œufs ou des larves embryonnés sont introduits chez l'homme, les larves migrent vers le foie, les poumons, les yeux, ou le cerveau, mais ne peut pas atteindre l'intestin (**Kong J.et al., 2016**).

La morphologie des vers adultes du *Toxocara canis* est semblable à celle d'*Ascaris lumbricoides*, à l'exception du fait qu'ils sont beaucoup plus petits. Les parasites adultes du genre *Toxocara* sont de gros vers ronds de couleur rosée; les mâles et les femelles mesurent respectivement de 4 à 6 cm et de 6,5 à 10 cm. L'extrémité postérieure du mâle est recourbée, alors que celle de la femelle est droite. Les larves de *T. canis* mesurent de 290 à 350 µm par 18 à 21 µm. Le diamètre des larves de *T. cati* est un peu plus petit. Les œufs brunâtres de *T. canis* et de *T. cati* mesurent respectivement environ 85 par 75 µm et 75 par 65 µm. Les œufs sont presque sphériques, plus gros que ceux d'*A. lumbricoides*, et ne sont pas embryonnés à la ponte. *Toxocara* est un nématode anaérobie facultatif et tire principalement son énergie de la dégradation du glycogène (**Agence de la santé publique du Canada.2011**).

➤ Cycle de vie et la transmission chez l'Homme :

Les œufs embryonnés sont éliminés avec les selles de l'hôte définitif (chien adulte ou chiot) et deviennent infectieux dans l'environnement. Puis Les œufs vont évoluer dans l'environnement externe entre deux et cinq semaines et donner naissance à une larve de 1^{er} âge (L1), puis de 2^{ème} âge (L2) et enfin de 3^{ème} âge (L3). Cette larve L3 constitue l'élément infestant. Les œufs infectieux sont ingérés par des chiens, donc les larves sont éclosent et pénètrent dans la paroi intestinale. Chez les jeunes chiens, les larves migrent à travers les poumons, l'arbre bronchique et l'œsophage ; les vers adultes se développent et pondent dans le petit intestin. Chez les chiens plus âgés, les larves sont le plus souvent enkystées dans les tissus.

Les stades enkystés sont réactivés chez les chiennes en fin de grossesse et infectent les chiots par voie trans-placentaire et trans-mammaire ; Les larves transmises par la mère au chiot migrent vers la lumière intestinale et évoluent en adultes matures. Les chiots éliminent les œufs dans l'environnement via leurs selles, et constituent ainsi une source importante de contamination.

Toxocara canis peut également être transmis au chien par l'ingestion d'hôtes parénétiques : petits mammifères (ex : lapins) qui ont ingéré les œufs. Ces œufs éclosent chez

le chien et les larves pénètrent dans la paroi intestinale et migrent dans divers tissus où ils enkystent.

En fin, le cycle de vie est terminées lorsque les chiens mangent ces hôtes ; les larves se développent en vers adultes et pondent dans l'intestin grêle.

- L'Homme est un hôte accidentel, la contamination se fait principalement par ingestion d'œufs embryonnés présents dans des environnements souillés (bac à sable et aire de jeux), des aliments non lavés (salades) ou des abats crus ou peu cuits (**larva migrans viscérale.2017**).

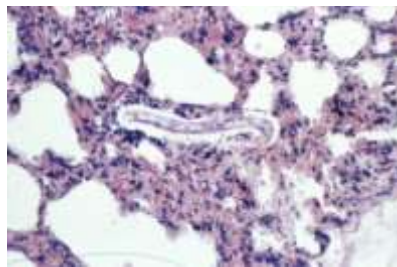


Figure12: Larve de *Toxocara* spp. Infestant le colon de souris (**strube C.2013**).



Figure 13 : Larve de *Toxocara cati* récupéré de muscle de souris après son ingestion artificiel (**Strube C.2013**).

II.3.2.4. *Ascaris lumbricoides*

Ascaris lumbricoides, un gros nématode transmis par le sol, provoque l'ascariase. La femelle adulte peut atteindre jusqu'à 20 cm à 30 cm de long, et le mâle adulte jusqu'à 15 cm à 20 cm. Les nématodes sont des vers ronds roses/jaunes/blancs. Les vers femelles sont plus épais et ont une extrémité arrière droite. Le ver mâle est plus mince avec une extrémité arrière incurvée ventralement avec deux spicules copulateurs rétractiles. La vie moyenne du parasite adulte est d'un an, après quoi il meurt, et il est spontanément éliminé lors de son évacuation par le tube digestif. C'est la raison pour laquelle une guérison spontanée de la maladie peut se produire en l'absence de réinfection. Les vers adultes ne se multiplient pas chez l'hôte humain (Daniela F. et al., 2019).

➤ Cycle de vie :

Dans le cycle de vie d'*A. Lumbricoides*, l'hôte définitif de l'infection est humain et le mode de transmission est le transfert fécal-oral des œufs embryonnés. Après ingestion orale, via des aliments ou de l'eau contaminée, les œufs éclosent dans l'intestin grêle en 4 jours et libèrent des larves. Les larves pénètrent dans les parois intestinales et pénètrent dans le système veineux porte et les canaux lymphatiques, où elles migrent de manière hémotogène et via les lymphatiques vers le foie puis les poumons. Là, les larves se déplacent vers et dans les alvéoles où elles mûrissent sur une période de 10 à 14 jours, remontent l'arbre trachéobronchique pour atteindre l'hypopharynx et sont avalées une fois de plus. Après être retournées dans l'intestin grêle, ces larves deviennent des vers adultes qui vivent dans la lumière, généralement du jéjunum ou de l'iléon. Lorsque les vers adultes femelles et mâles coexistent, les femelles produisent des œufs fécondés qui passent dans les selles. Une femelle adulte du ver *A. lumbricoides* habitant l'intestin grêle produit environ 200 000 œufs par jour. Dans des conditions chaudes, ombragées et humides, les œufs peuvent rester viables dans le sol jusqu'à 10 ans et ne nécessitent que 10 à 15 jours dans le sol pour devenir infectieux. Ainsi, l'arrivée des larves dans l'intestin grêle conclut la migration extra-intestinale des larves et commence une nouvelle mue pour devenir un ver adulte (Shah J., Shahidullah, A.2018)

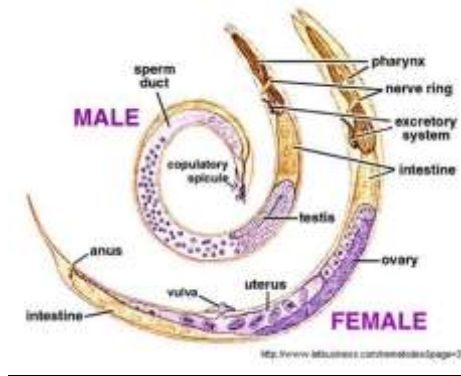


Figure 14: Forme d'*Ascaris lumbricoides* mâle et femelle (Ivoire sante, 2020).

II.3.2.5. *Hymenolepis nana*

1) *H. nana* ne mesure que 15 à 40 mm de long. Il ne nécessite qu'un seul hôte, mais peut également effectuer un cycle entre 2 hôtes différents. Ses larves ne migrent que dans l'intestin et sa durée de vie est relativement courte (4 à 6 semaines) (**Richard D. Pearson, MD 2018**).

➤ Transmission :

H. nana a 3 modes de transmission:

2) Cycle indirect à 2 hôtes: les rongeurs sont les hôtes définitifs primaires et les coléoptères, les puces ou autres insectes sont des hôtes intermédiaires qui se nourrissent d'excréments des rongeurs contaminés; l'homme peut s'infester en ingérant des insectes parasités.

3) Cycle oro-anal interhumain: les œufs sont transmis d'un humain à un autre ou recyclés à l'extérieur dans un seul hôte.

4) Auto-infection interne: les œufs éclosent dans l'intestin et développent une 2ème génération sans jamais quitter l'hôte. L'auto-infestation peut entraîner une pullulation massive de vers, qui peuvent entraîner des nausées, des vomissements, une diarrhée, des douleurs abdominales, une perte de poids et des troubles généraux non spécifiques (**Richard D. Pearson, MD 2018**).

➤ Les cycles de la vie :

Les œufs d'*Hymenolepis nana* sont immédiatement infectieux lorsqu'ils passent avec les selles et ne peuvent survivre plus de 10 jours dans l'environnement extérieur. Lorsque les œufs sont ingérés par un hôte intermédiaire arthropode (diverses espèces de coléoptères et de puces peuvent servir d'hôtes intermédiaires), ils se transforment en cysticercoïdes, qui peuvent infecter les humains ou les rongeurs lors de l'ingestion et devenir des adultes dans l'intestin grêle. Une variante morphologiquement identique, *H. nana* var. *fraterna*, infecte les rongeurs

et utilise des arthropodes comme hôtes intermédiaires. Lorsque les œufs sont ingérés (dans les aliments ou l'eau contaminés ou des mains contaminées par des matières fécales), les oncosphères contenues dans les œufs sont libérées. Les oncosphères (larves d'hexacanthe) pénètrent dans les villosités intestinales et se développent en larves cysticercoïdes. Lors de la rupture des villosités, les cysticercoïdes retournent dans la lumière intestinale, évaginent leurs scoléces, se fixent à la muqueuse intestinale et se développent en adultes qui résident dans la partie iléale de l'intestin grêle produisant des proglottis gravides. Les œufs passent dans les selles lorsqu'ils sont libérés des proglottis par l'oreillette génitale ou lorsque les proglottis se désintègrent dans l'intestin grêle. Un autre mode d'infection consiste en une auto-infection interne, où les œufs libèrent leur embryon d'hexacanthe, qui pénètre dans les villosités en continuant le cycle infectieux sans passer par l'environnement externe. La durée de vie des vers adultes est de 4 à 6 semaines, mais l'auto-infection interne permet à l'infection de persister pendant des années (CDC, 2017).

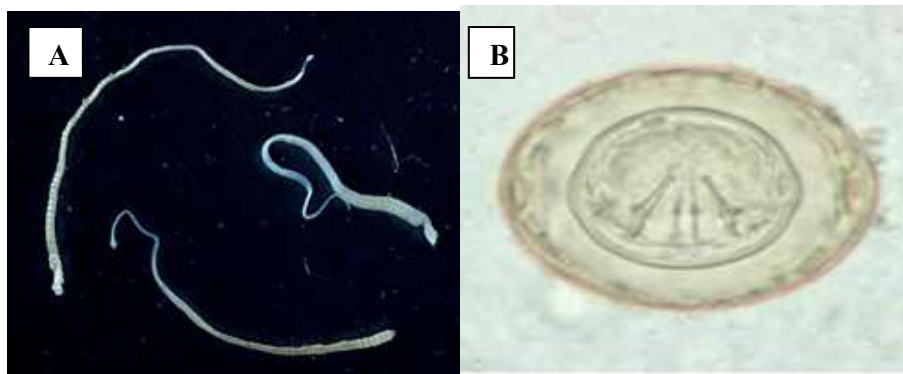


Figure 15: *Hymenolepis. nana* (A) . œuf d' *Hymenolepis. nana* (B) (CDC).

II.3.2.6 *Fasciola hepatica*

Fasciola hepatica, ou grande douve du foie, est l'agent de la fasciolose, maladie touchant principalement les ruminants et, plus rarement l'Homme qui est l'hôte définitif. C'est un ver plat non segmenté. Le ver adulte mesure de 15 à 30 mm de long sur 10 mm de large et vit dans les voies biliaires de mammifères sauvages et domestiques ainsi que dans celles de l'Homme (Anses, 2016).

L'œuf de *Fasciola hepatica* est longueur moyenne est de 130-150 μm pour une largeur allant de 63 à 90 μm (Ynes R. Ortega., et al. 2006).



Figure16 : Forme de *Fasciola hepatica*.(index-par-lettres/t/trématodes).

➤ Cycle de vie :

Le cycle évolutif de *Fasciola hepatica* est un cycle indirect hétéroxène, qui nécessite la présence d'un hôte intermédiaire et un hôte définitif (mammifère), ce cycle dur cinq à six mois .Les œufs sont pondus par les adultes dans les voies biliaires et évacués avec les matières fécales. Ils murissent dans l'eau en 9 à 15 jours, à température de 2 à 25 °C. L'œuf éclot par ouverture de l'opercule et le miracidium nage à la recherche d'un mollusque de famille Lymnaeidae; il pénètre à travers les téguments, perd son revêtement cilié et se transforme en sporocyste qui en trois semaines environ, commence à produire des rédies de première génération. Les rédies se forment dans l'hépatopancréas du mollusque et donnent des cercaires qui nagent dans l'eau pendant quelques heures, perdent leurs queue, puis s'enkystent sur la végétation aquatique ou restent libres dans l'eau. Les mammifères consommant cette végétation ou buvant l'eau contenant des métacercaires s'infestent .Dans le duodénum, les metcercaires se désenkystent en donnant naissance à des jeunes douves, ces dernières traversent la paroi intestinale et gagnant le foie en perforant la capsule de Glisson et le parenchyme hépatique pour atteindre les voies biliaires. Trois ou quatre mois plus tard, les jeunes douves deviennent matures et se mettent à pondre (**Berrai D, 2017**).

Tableau 3 : Représente les différentes classifications des parasites intestinaux se trouvent dans les produits d'origines végétales.

	<i>Entamoeba coli</i>	<i>Entamoeba histolytica/dispar</i>	<i>Balantidium coli</i>	<i>Giardia lamblia</i>	<i>Cryptosporidium spp</i>	<i>Cyclospora spp</i>	<i>Toxoplasma gondii</i>
Embranchement		Sarcostomata	Ciliophora	Sarcostomata	Apicomplexa	Apicomplexa	Apicomplexa
Sous-embranchement		Sarcodina		Mastigophora			
Phylum	<i>Amoebozoa</i>				<i>Apicomplexa</i>		<i>Apicomplexa</i>
Classe	<i>Lobosa</i>	<i>Lobosea</i>	<i>Heterotricha</i>	<i>Zoastigophorea</i>	<i>Sporozoa</i>		<i>Sporozoa</i>
Sous-classe		<i>Gymnamoebida</i>			<i>Coccidiasina</i>	<i>Coccidiasina</i>	<i>Coccidies</i>
Ordre	<i>Amoebida</i>	<i>Amoebida</i>	<i>Heterotrichida</i>	<i>Diplomonadida</i>	<i>Eucoccidiorida</i>	<i>Coccidies</i>	<i>Eucoccidida</i>
Sous ordre		<i>Tubulina</i>			<i>Eimeriorina</i>		<i>Eimeriina</i> ,
Famille	<i>Entamoebidae</i>		<i>Balantidiidae</i>	<i>Hexamitidae</i>	<i>Cryptosporidiidae</i>	<i>Eimeriidae</i>	<i>Sarcocystidae</i>
Genre	<i>Entamoeba</i>	<i>Entamoeba</i>	<i>Balantidium</i>	<i>GARDIA</i>		<i>Isospora</i>	<i>Toxoplasma</i>
Espèces:	<i>Entamoeba coli</i>	<i>histolytica/dispar</i>	<i>Balantidium coli</i>	<i>GARDIA Lamblia</i>		<i>Cyclospora</i>	<i>Gondii</i>
Références	Grassi, 1879	Anses, 2011	Malmsten, 1857	Stein, 1863	FAYER et UNGAR, 1986		Petersen et Dubey, 2001

Tableau 3 : Représente les différentes classifications des parasites intestinaux se trouvent dans les produits d'origines végétales (suite).

	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Trichuris trichiura</i>	Toxocara canis	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Hymenolepis nana</i>	<i>Fasciola hepatica</i>
Embranchement	Némathelminthes				Plathelminthes	Plathelminthes
Phylum		Nematoda	Nematoda	Nematoda		
Classe	Nématodes	Enoplea		Chromadorea	Cestodes	trématodes
Sous-classe	Secernenteia(Phasmidia)	Dorylaimia		Chromadoria		Digènes
Ordre	Ascarididae	Trichinellida	Ascaridia.	Rhabditida	Cyclophyllidés	Distome
super-Famille		Trichinelloidea	Ascaridoidea	Ascaridoidea		
Famille	Oxyuridae	Trichuridae	Ascarididae	Ascarididae	Hymenolepididés	Fasciolidae
Sous famille			Toxocarinae	Ascaridinae		
Genre	<i>Enterobius</i>	<i>Trichuris</i>	<i>Toxocara</i>	<i>Ascaris</i>	<i>Hymenolepis</i>	<i>Fasciola</i>
Espèces:	<i>Vermicularis/Gregorii</i>	<i>Trichuris trichiura</i>			<i>Hymenolepis nana</i>	<i>hepatica/gigantica</i>
Références	TAIS, 2016.	Linnaeus, 1771		Baird, 1853		Bendiaf, 2011

Chapitre 3

Matériel et méthode

Ce travail est réalisé au sein du laboratoire pédagogique de microbiologie du centre universitaire - Belhadj Bouchaïb - d'Ain Témouchent-, durant la période allant du mois de février au mois du mars 2020.

1. Caractéristique de la région d'étude

Cette étude a été réalisée dans la ville d'Ain Témouchent à 371,239 habitants(<https://mawdoo3.com>). Elle est située à 400 Km d'Alger. Elle est limitée par les wilayas suivantes : au Nord : méditerranée, à l'Est : Oran (70 km) à l'Ouest : Tlemcen (75 km) et au Sud: Sidi Belabess (70 km). Elle se caractérise par un climat semi aride dont la température moyenne saisonnière est entre 6,8 et 30,02°C (<http://www.meteo.dz/index.php>).



Figure17 : Position géographique de la ville d'Ain Témouchent (google maps le 02/04/2020).

2. Echantillonnage et prélèvement des légumes

Collecte d'échantillons de légumes Six types des légumes frais ont été étudiés dans ce travail (tableau 4). Au total 25 échantillons de légumes crus ont été récoltés au niveau du marché de la ville d'Ain Témouchent. Les échantillons ont été prélevés aléatoirement puis amené au laboratoire dans des sacs stériles à la température ambiante.

Tableau 4 : Répartition de nombre des échantillons étudiés dans la ville de Ain Témouchent.

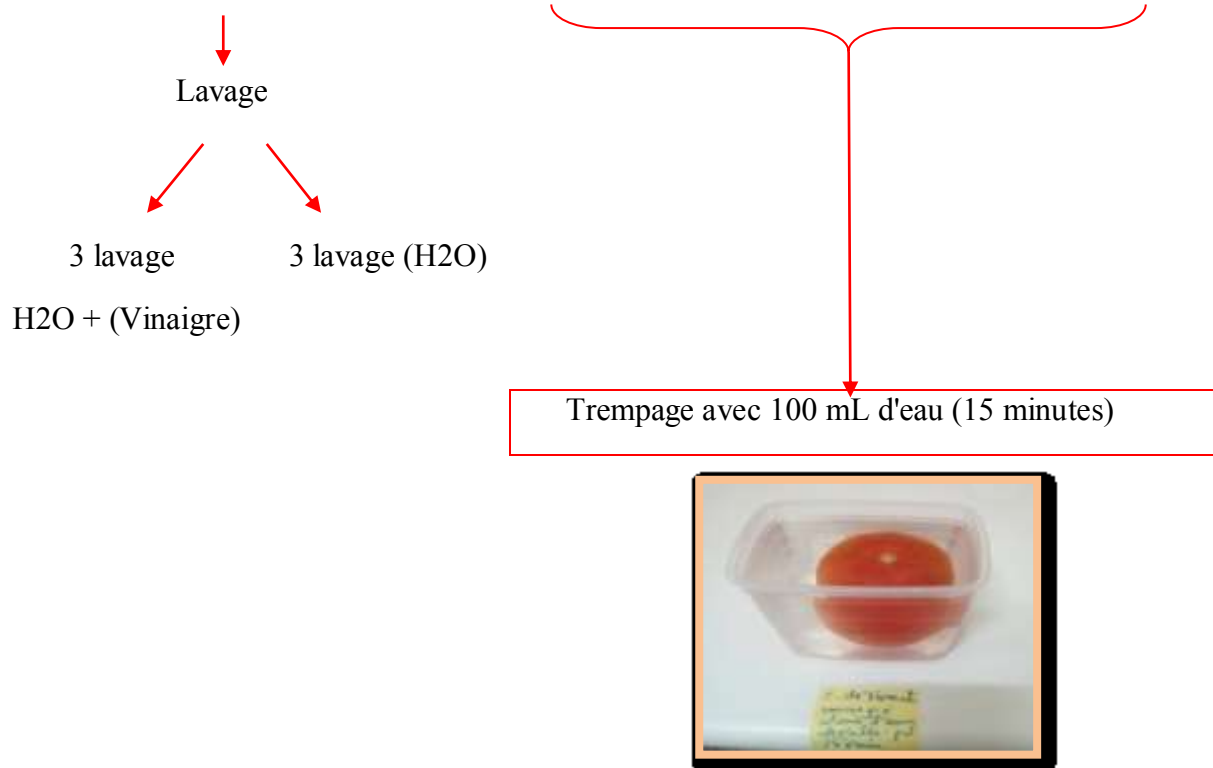
Echantillons Jours	Salade verte	Tomate	Radis	Poireaux	Piment	Choux	Nombre échantillons
J 1	*						1
J 2	*		*				2
J 3		*			*		2
J 4				*	*		2
J 5	*					*	2
J 6	*						1
J 7	*						1
J 8	*			*			2
J 9		*					1
J 10			*			*	2
J 11		*			*		2
J 12	*						1
J 13				*			1
J 14	*					*	2
J 15			*				1
J 16		*					2

3. Préparation des échantillons

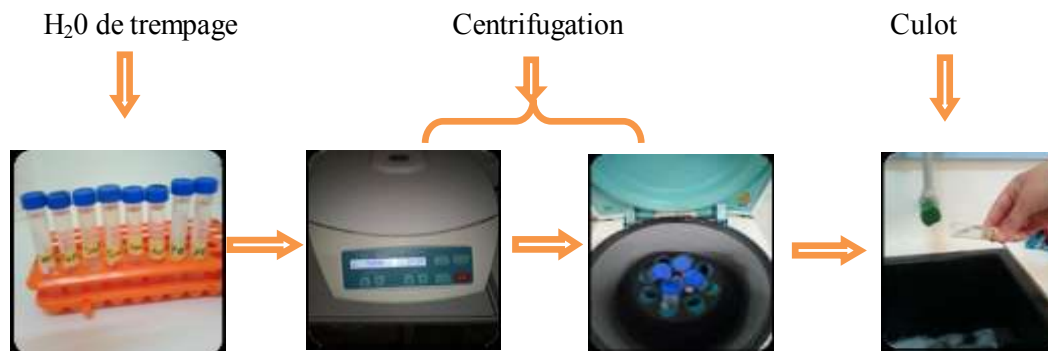
Les échantillons des légumes ont été transportés au laboratoire dans des sacs en plastique stériles. Une fois arrivé au laboratoire, les légumes récoltés ont été lavé selon la procédure traditionnelle suivie au niveau familiale pour laver les légumes. Elle consiste à les rincer puis tremper avec 100 mL d'eau distillée dans un récipient en plastique pendant 15 minutes. Cependant, la laitue a été préparé suivant deux procédures selon les habitudes de consommateurs : (1) rinçage trois fois par l'eau de robinet et (2) volume de 5 ml de vinaigre a été ajouté à l'eau de rinçage (100mL d'eau distillée) pendant 20 min. Ensuite ell'a trempé avec 100 mL d'eau distillée 15 minutes. Puis, la suspension a été centrifugée à 1500 tpm pendant 10 minutes. Cette technique sagit d'une Méthode physique et leurs principe c'est la sidimentation.

➤ Le protocole à suivre :

1. Echantillonnage et prélèvement des légumes :



2. Préparation des échantillons :



4. Détection des parasites intestinaux

Après la centrifugation, le culot était récupéré puis transféré sur des lames de verre pour l'observation microscopique. Deux observations ont été réalisées :

- Direct à états frais : elle consiste à déposer soigneusement une goutte du sédiment sur une lame propre. Une lamelle propre a été placée au dessus avec précaution pour éviter les bulles d'air. Le frottis humide a été examiné sous un microscope optique à l'aide d'un grossissement 40x puis à 100 x pour la détection qualitative de différentes formes des parasites (œufs d'helminthes et les kystes de protozoaires ou d'oocystes).

- Coloration en lugol : sur une lame propre une goutte du sédiment a été mélangé avec une goutte de la solution d'iode de Lugol et une goutte de solution de l'eau physiologique (0,85% de NaCl) (Afzan et al., 2017). Ensuite le frottis était examiné à différents grossissements. Elle permet de distinguer la coloration des kystes des protozoaires, les membranes externes et nucléaires sont colorées en marron.

Les frottis ont été examinés suivant les mouvements montrés sur la figure 18.

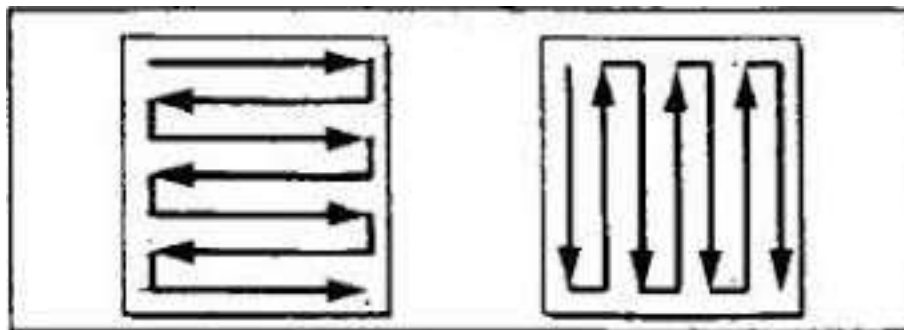


Figure 18 : Lecture des lames en zig zag (OMS). Il faut balayer la lame entière avec des mouvements en zig zag, soit de haut en bas, soit de droite à gauche

III.5. Identification des parasites :

Les résultats obtenus sont identifiés en fonction de la comparaison avec les formes des images prises au microscope pour diverses études similaires.

Chapitre 4

Résultat et discussion

➤ **Taux de contamination**

Notre étude consiste à faire une étude microscopique qui basée essentiellement sur la recherche des parasites intestinaux dans les légumes crus utilisés pour la préparation des plats apéritifs consommée dans la ville d’Ain Témouchent. Un nombre de 25 échantillons appartiennent à six types différents de légumes a été examiné pour la présence de ces parasites microscopique (protozoaires) et les œufs d'helminthes.

Après observation microscopique, le pourcentage de contamination était de 90% sur l’ensemble de 24 échantillons analysés. Le plus grand nombre d'échantillons contaminés a été détecté pour la laitue (70.85%) suivi par choux, tandis que le plus petit nombre d'échantillons contaminés a été constaté dans le piment (23,52%) (cf. figure 19).

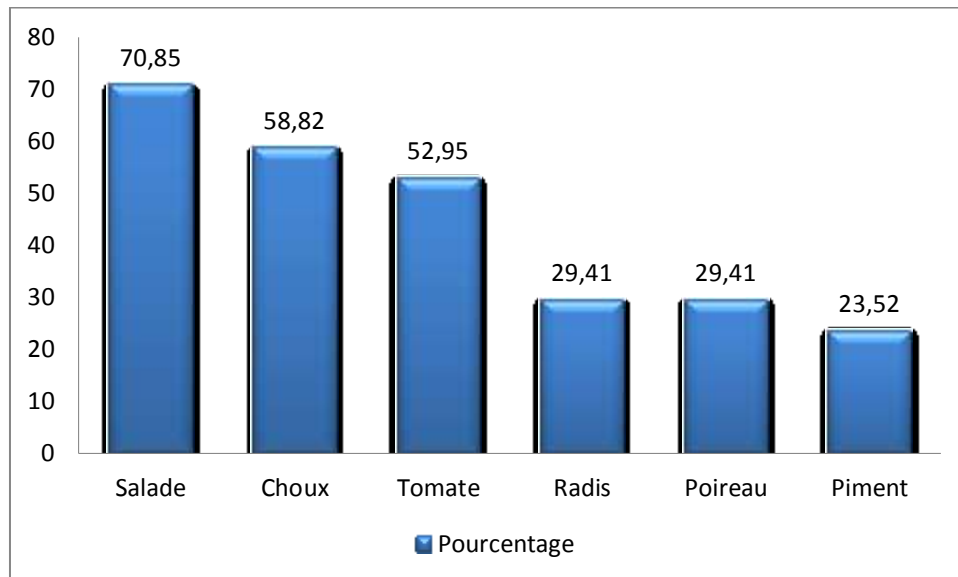


Figure 19: Histogramme représente le pourcentage de contamination des légumes analysés.

D’après l’analyse d’histogramme de la figure 19, la variabilité en le pourcentage de contamination par les parasites peut être dû (1) au fait qu'ils étant des plantes arbustives sont près du sol qui les prédispose à la contamination par des parasites géohelminthes pendant les inondations (irrigation) (**Amaechi et al., 2016**), (2) qui au traitement et à la méthode de lavage par l'eau utilisée pour l'irrigation (**Fallah et al., 2012., Adamu et al., 2012**) et (3) à la forte humidité et à la température ambiante chaude qui est la condition de l'environnement favorable au développement des formes de parasites transmissibles (**Omrani et al., 2015**). Par ailleurs, selon **Doaa el said said (2012)**, le taux le plus élevé de contamination au printemps a

été trouvée dans les échantillons de laitue (73,3%) alors que la contamination le plus basse dans la même saison était dans le poireau (20%).

Par ailleurs, ces résultats.

➤ **Identification des formes de parasites**

La prédominance des larves de nématodes (05.88%), les œufs d'helminthes (23.52%), les kystes d'*Entamoeba coli* ont été détectés sur (12%) des échantillons examinés. *Entamoeba spp* (16%). Oocystes de *Cryptosporidium ssp* (72%). *Cyclospora spp*(88%). *E.histolytica* (60%). *Giardia lamblia*(36%). *Fasciola* (40%). *Hymenolepis nana* (12%). *Toxoplasma Gondi* (40 %). *Ascaris* (68 %).*Balantidium coli* (16%).

Tableau 05: Nombre de parasites dans légume crus.

Parasite \ Légume	Forme	laitue	Chou	Tomate	Radis	Poireau	Piment
<i>Entamoeba coli</i>	Kystes	8 % N=2		4% N=1			
Nématodes	<i>Helminthe</i>	4% N=1	4% N=1				
<i>Entamoeba spp</i>			8% N=2	8% N=2			
<i>cryptosporidium ssp</i>	Oocystes	48% N=12				12% N=3	12% N=3
<i>Cyclospora spp</i>	Kyste/ végétative	36% N=9	16% N=4	24% N=6	4% N=1	8% N=2	
<i>E.histolytica</i>	Kyste/ végétative	12% N=3	28% N=7	8% N=2	12% N=3		
<i>Giardia lamblia</i>	Kyste/ végétative	20% N=5		8% N=2	4% N=1	4% N=1	

<i>Toxocara spp</i>	Œuf d'helminthe					8% N=2	
<i>Fasciola</i>	Œuf	12 % N=3	12% N=3	8% N=2			8% N=2
<i>Trichuris trichura</i>	Œuf	8 % N=2	12% N=3	12% N=3	4% N=1		16% N=4
<i>Hymenolepis nana</i>	Œuf	12% N=3					
<i>Toxoplasma Gondi</i>	Végétative	36% N=9	4% N=1				
<i>Ascaris</i>	Œuf	24% N=6	28% N=7	12% N=3		4% N=1	12% N=3
<i>Enterobuis vermicularis</i>	Œuf	12% N=3	8% N=2				
<i>Balantidium coli</i>	Parasite Cilié			8% N=2	8% N=2		

N= nombre de parasite dans l'échantillon.

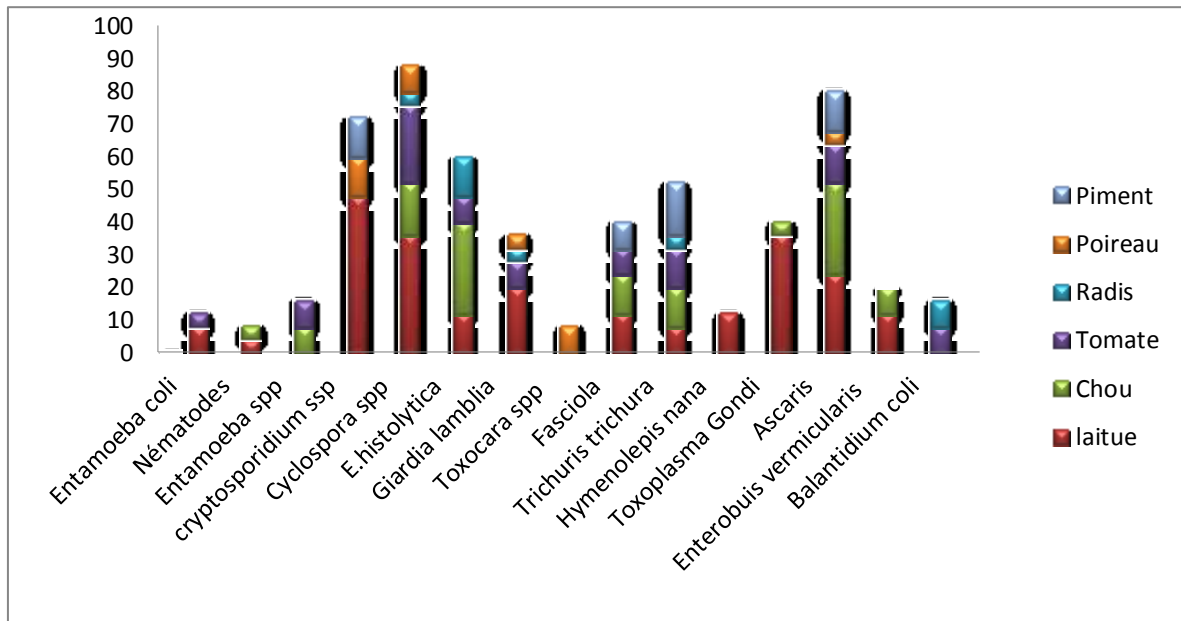


Figure 20 : représente le pourcentage des parasites dans les légumes crus

- **Entamoeba spp.**

Les résultats de l'identification obtenus sont synthétisés sur le tableau (04) et la figure 20 sous forme d'histogrammes. Ils étaient constaté la présence de différentes formes de parasite. A ce niveau, il est difficile d'évaluer la concentration de parasite par échantillon à cause de l'absence d'une chambre McMaster. A cet effet, les résultats obtenus sont qualitative (présence or absence).

Les résultats montrent que la présence de type de parasite ne dépend pas du légume. En effet, les kystes d'*Entamoeba.coli* détecté dans 12% des échantillons analysés qui sont similaire aux résultats trouvés (11.3%) par **Ezatpour (2013)**. Cependant, **Fallah et al. (2011)** ont montré leur présence dans 9,2% des légumes étudiés en Iran. Bien que *Entamoeba.coli* est un protozoaire intestinal non pathogène, mais renseigne que les légumes ont été contaminés par des matières fécales humaines (par exemple les eaux usées) et la probabilité de l'existence d'autres parasites pathogènes et non pathogènes intestinaux sur les légumes (**Daryani et al. 2008. et Rahmati et al. 2017, et Fallah et al. 2011**).

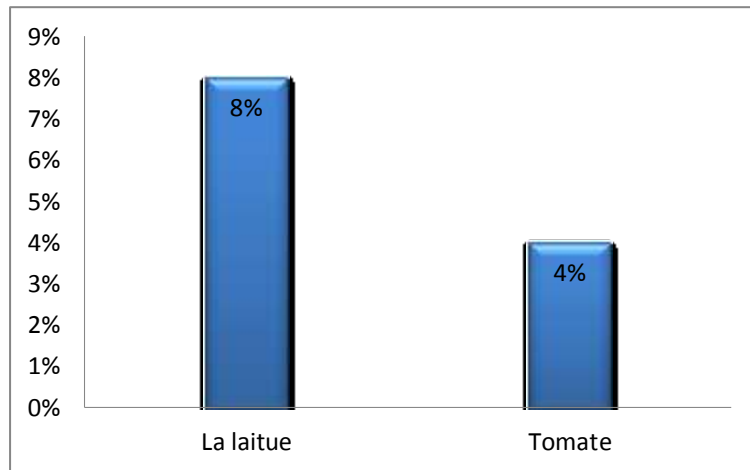


Figure 21: Histogramme distribution d'*Entamoeba.coli* dans les légumes crus analysés à partir de ceux consommés dans la ville d'Ain Témouchent.

Cependant, *l'Entamoeba histolitica* était présente dans 4 légumes sur 6.

L'Entamoeba spp. Dans les échantillons analysés, elle a été observée seulement dans le chou et la tomate à 8% (Figure 21). Ces résultats sont semblables à ceux montrés par Leon et al. (1992), et Ogunleye et al. (2010), Silva et al. (2014) et Afzan et al. (2017). Ces auteurs ont suggéré que il pourrait être due à des pratiques agricoles inadaptées pendant la culture, avec des légumes cultivés en contact direct avec le sol et l'eau contaminée par des matières fécales humaines et animales.

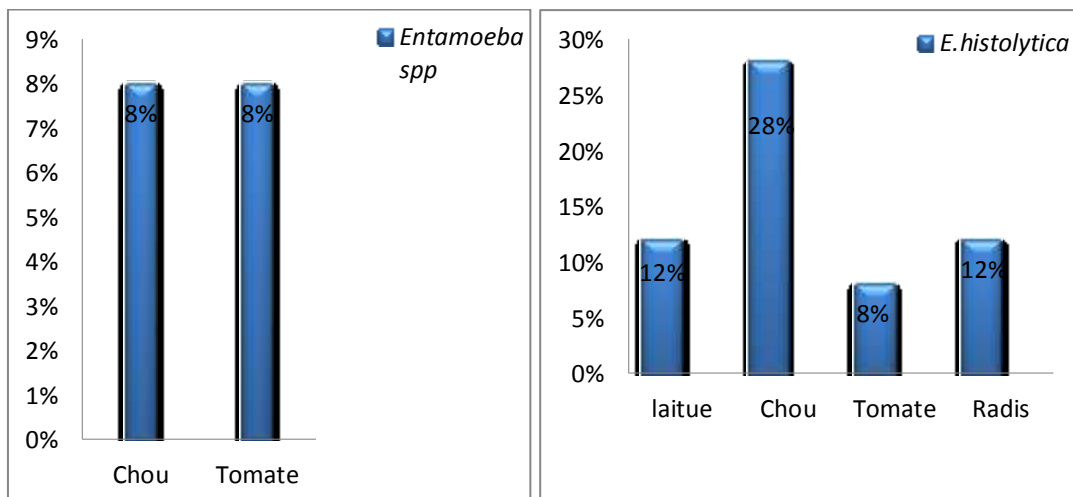


Figure 22: Histogramme de distribution d'*Entameoba spp.* et *E. histolityca* dans les légumes crus.

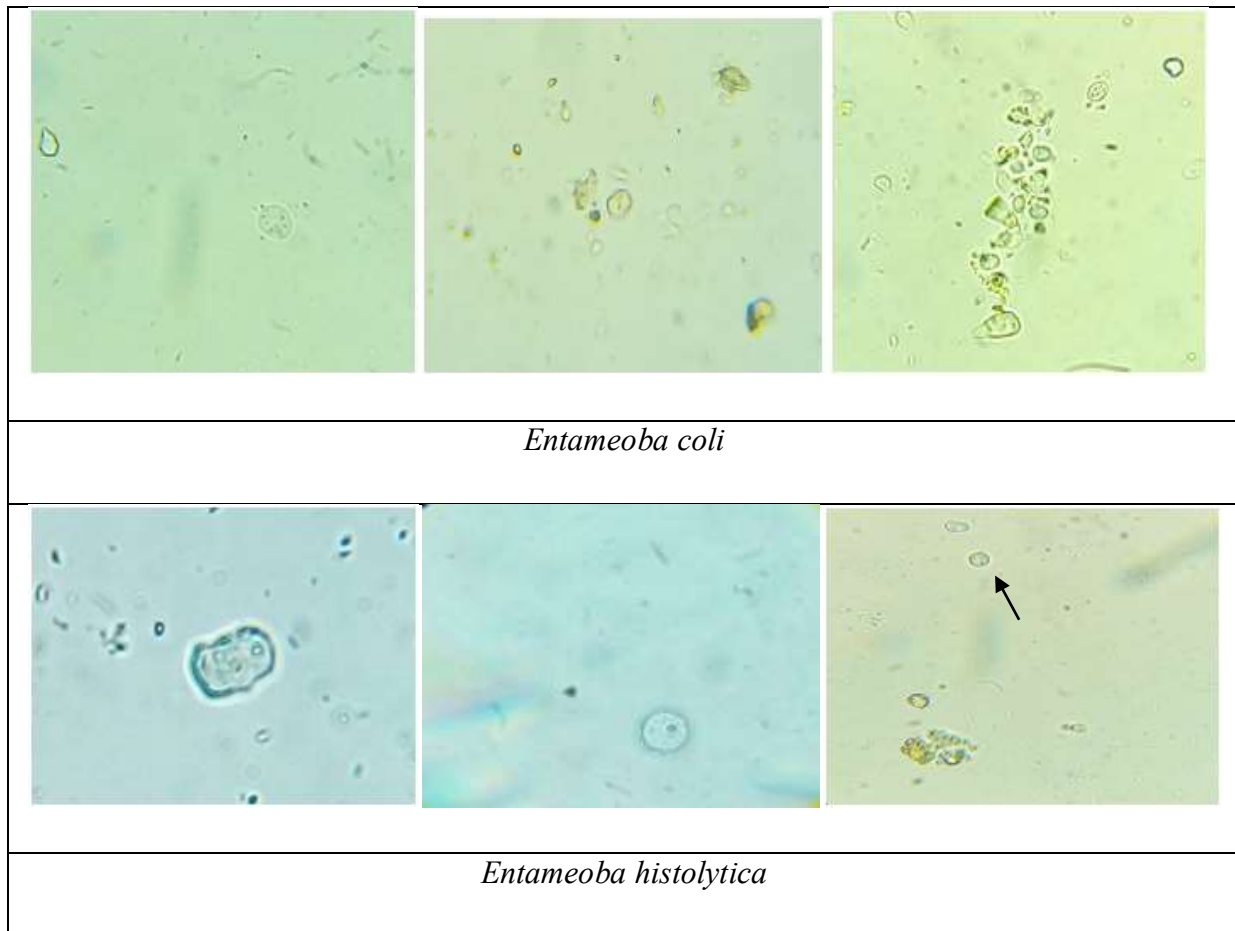


Figure 23: Forme d'*Entamoeba coli* et *Entamoeba histolytica*.

- **Cryptosporidium ssp.**

Cryptosporidium ssp. Était très répandus dans la laitue à 48 % suivi par le piment et poireau. Ces résultats sont proche à ceux montrés par **Doaa el said said (2012), Amarós et al. (2010)** qui ont constaté que les oocystes de *Cryptosporidium* étaient détecté à 52 % dans la laitue irriguées par les eaux usées.

Selon, **Afzan Mat Yusof et al (2017) , Adamu et al(2012), El said said (2012)**, Les légumes verts à feuilles comme ont une large surface irrégulière qui fournit une grande surface qui permet des œufs parasites et des kystes d'attacher facilement au végétal comme la laitue puisque elle a été considérée comme la plus sensibles à la contamination. Tandis que le piment et le poireau sont des légumes avec des surfaces lisses ont la plus faible incidence de la

contamination parasitaire parce que leurs surfaces lisses réduisent le taux d'attachement parasitaire.

Selon **Doaa el said said (2012)**, **fellah (2016)**, *Cryptosporidium* est principalement associé à l'eau utilisée pour l'irrigation. Ils ont constaté également que l'incidence de la *Cryptosporidium* est nettement plus élevée dans les légumes irrigués avec eaux usées non traitées que ceux irrigués avec de l'eau souterraine.

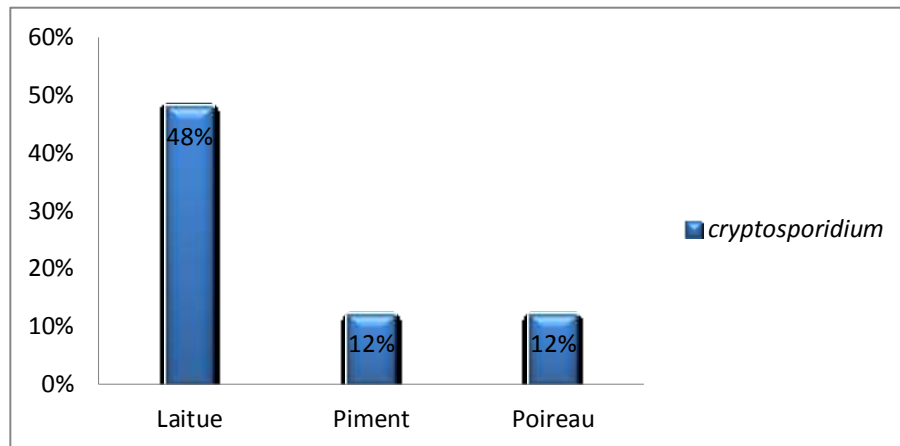


Figure 24: Histogramme distribution de *Cryptosporidium* dans les légumes crus.

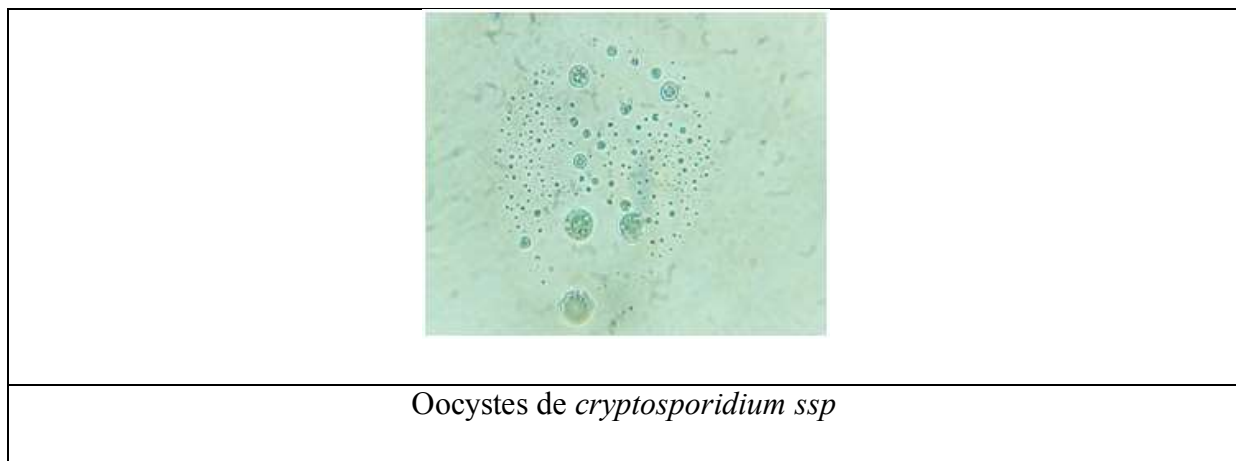


Figure 25 : Forme d'Oocystes de *cryptosporidium ssp*.

- *Cyclospora spp.*

Les résultats de l'observation microscopiques ont montré que *Cyclospora spp* dans la contamaine 88% des échantillons examinés. Les échantillons de laitue étaient plus contaminés (36%) par *Cyclospora* oocystes tandis que le radis le moins contaminés. Ces résultats sont similaires aux résultats d'El Said Said (2012) évalués à (38,3%) et (8.3%) pour laitue et poireau respectivement. Ces valeurs sont également en accordance avec les résultats d'une étude Allemande où la laitue importée préparés d'Europe du Sud et aux épices avec des herbes à feuilles vertes fraîches, les seuls aliments associés à *Cyclospora* (Doaa El said said, 2012). Quant aux autres légumes, il a été détecté dans la tomate (24%), le chou (16%), le poireau (8%), le radis (4%).

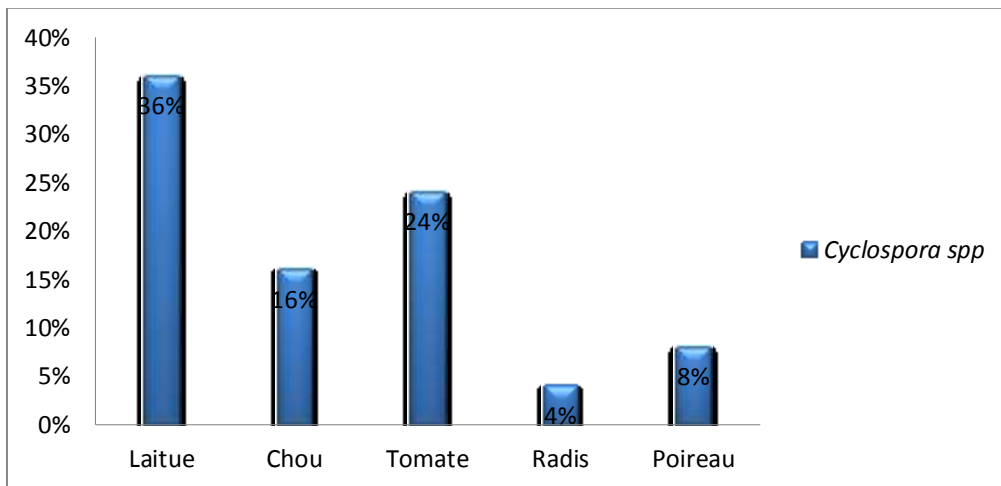


Figure 26 : Histogramme distribution de *cyclospora spp* dans les légumes crus.

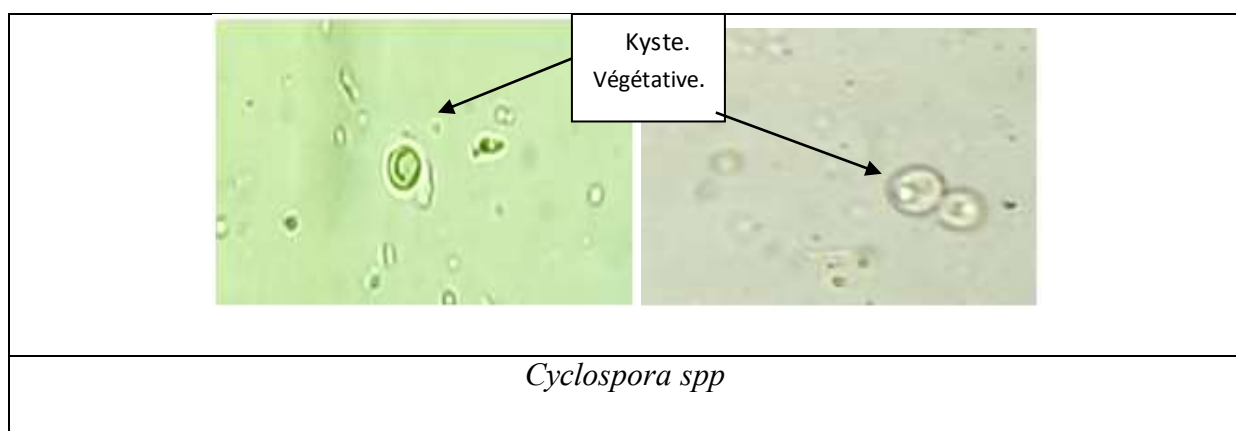


Figure 27 : Forme de *Cyclospora*.

- ***Giardia spp.***

La prévalence de la *Giardia spp.* Était variable d'un échantillon à un autre. La contamination la plus élevée a été détectée dans la laitue (20%) suivi par la tomate (8%), tandis que la plus faible prévalence a été observée pour le radis et le poireau à 4%. Dans cette étude, les légumes examinés était avéré plus contaminés par rapport a ceux examinés (10%) par **Henry Gabriel Bishop (2018)** et moins contaminé par rapport a ceux trouvé (31,6%) par **Al-Megrim (2010)**. Cette variabilité s'explique probablement par la période et la température saisonnière de la récolte, le nombre des échantillons, la situation géographique, le type de l'eau utilisé pour l'irrigation et la méthode de récolte.

Concernons le radis, les résultats sont similaires à ceux montré (5.3% et 3,6%) par **Rahmati et al. (2017)** et **Ezatpour et al. (2013)** respectivement en printemps.

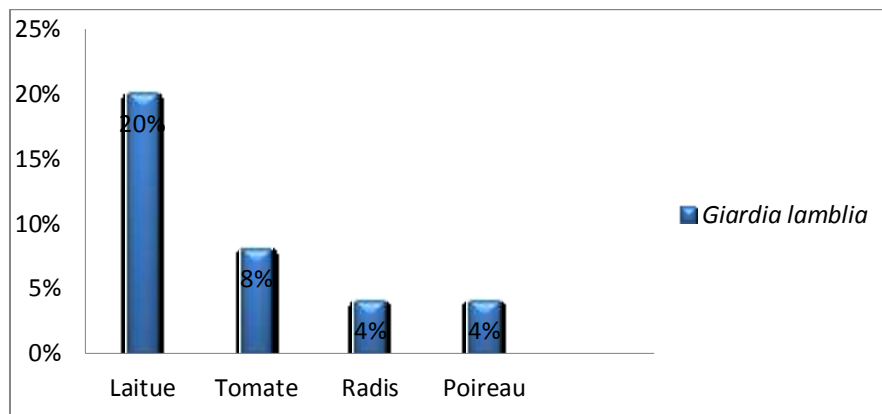


Figure 28: Histogramme distribution de *Giardia spp* dans les légumes crus.

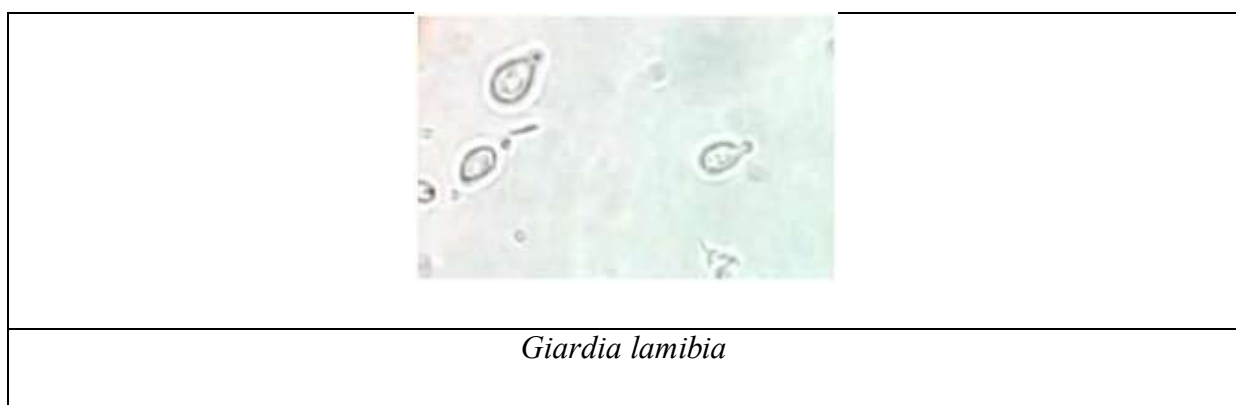


Figure 29 : Forme de *Giardia lamblia*.

- **Helminthes (les œufs)**

Concernant les œufs des helminthes, *Trichuris trichura* était le plus présent avec un pourcentage significatif, notamment dans les piments, à un taux estimé à (16%) dans les légumes examinés suivi par l'œuf *Ascaris lumbricoides* (24%) puis *Enterobius vermicularis* (12%), Comme les deux derniers sont plus communs dans la laitue. Les œufs de ce nématode sont résistants à des conditions de sol difficiles/environnement pendant des mois (**Revue internationale de recherche académique et appliquée (IJAAR) ISSN: 2000-005X**). D'autre étude a montré une tendance très grande d'*Ascaris lumbricoides* et *Trichuris trichiura* sur tous les légumes conservés sur le sol nu pour vendre. En effet, cette contamination peut avoir par de diverses façons: matières fécales séchées insufflées par l'air, l'eau de lavage contaminée, l'eau d'irrigation, le transport. Une étude similaire a montré que les *Ascaris lumbricoides* étaient des helminthes transmis par le sol (52,0%). Le niveau élevé de ces parasites peut également être attribuée à conditions météorologiques favorables et les conditions climatiques, telles que la température élevée, humidité élevée et saison pluvieux (**Atay et al. 2001**).

Selon (**fellah 2016**) La surface extérieure des œufs d'*A. Lumbricoides* présente une couche de mucopolysaccharide leur permettant d'avoir une forte adhérence sur différentes surfaces; par conséquent, ils ne sont pas complètement éliminés par un lavage inapproprié

Par ailleurs, *Toxocara spp* occupe le pourcentage le plus bas de 8% dans le radis. Cependant, la laitue est le plus contaminé par ce parasite probablement en raison de ses feuilles grandes et compactes les unes sur les autres, de sorte qu'elle fixe et cache les parasites et les vers. La flexibilité de leurs feuilles peut également faciliter le contact avec le sol et l'eau, comme indiqué dans l'interprétation de **Jggluz et al. (2017)**. D'un autre côté, d'autres légumes comme le piment et le radis contiennent une pelure lisse qui empêche le parasite et les œufs des helminthes d'entrer en contact avec la surface de la pelure. La présence d'helminthes transmissibles du sol est une indication de situation socio-économique état, ainsi que de mauvaises pratiques environnementales et de l'assainissement (**Amaechi et al. 2016**).

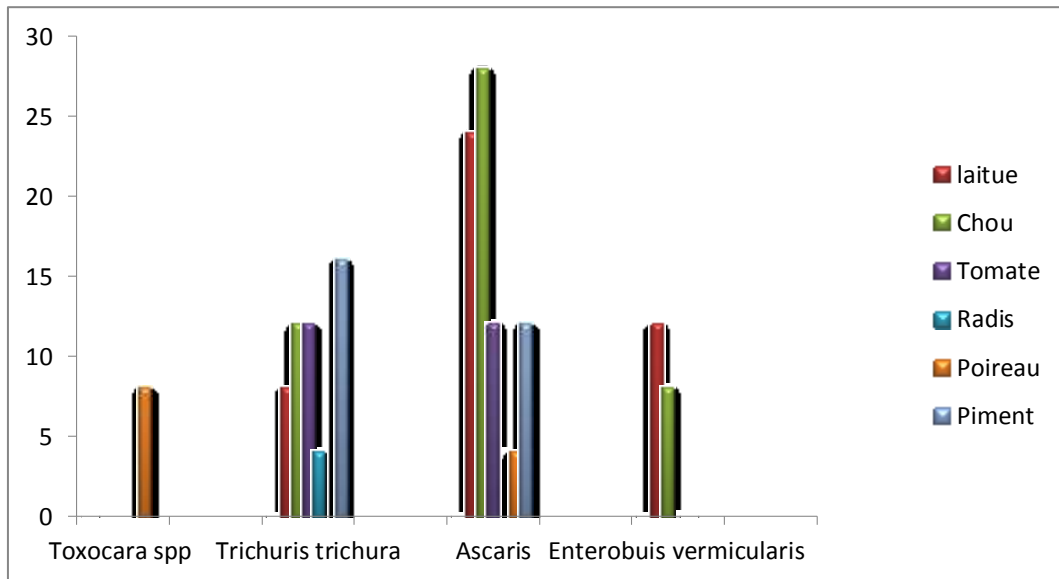


Figure 30: Histogramme distribution des œufs des helminthes dans les légumes crus.

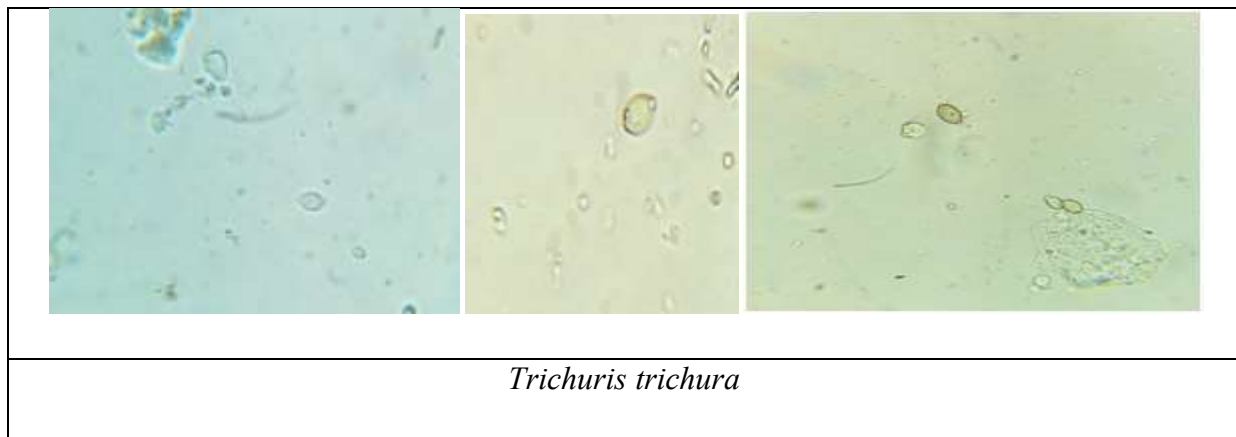


Figure 31 : Forme de *Trichuris trichira*.



Figure 32 : Forme de *Toxocara spp*.

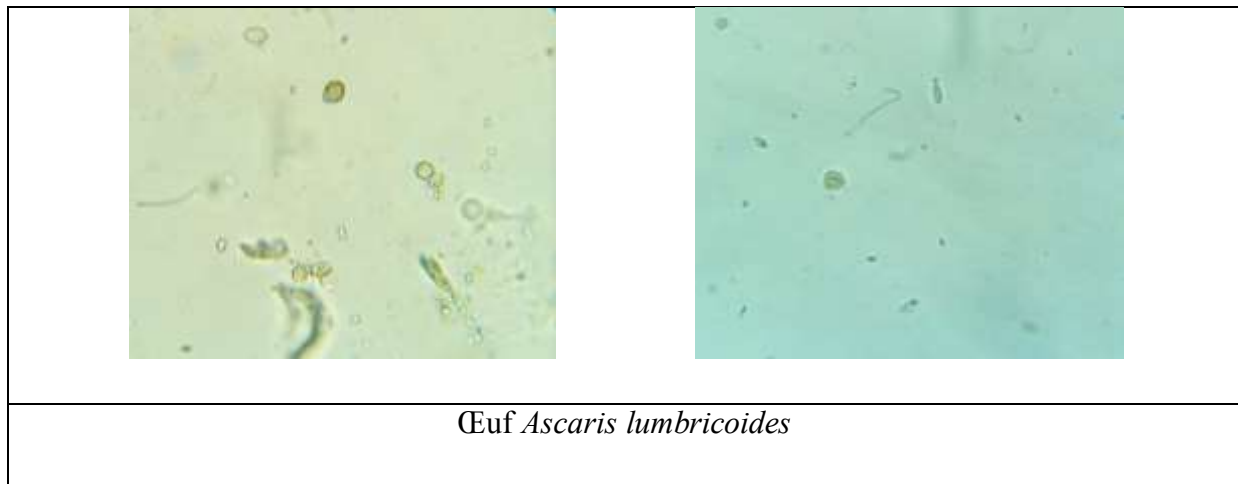


Figure 33 : Forme d'œuf *Ascaris Lumbricoides*.

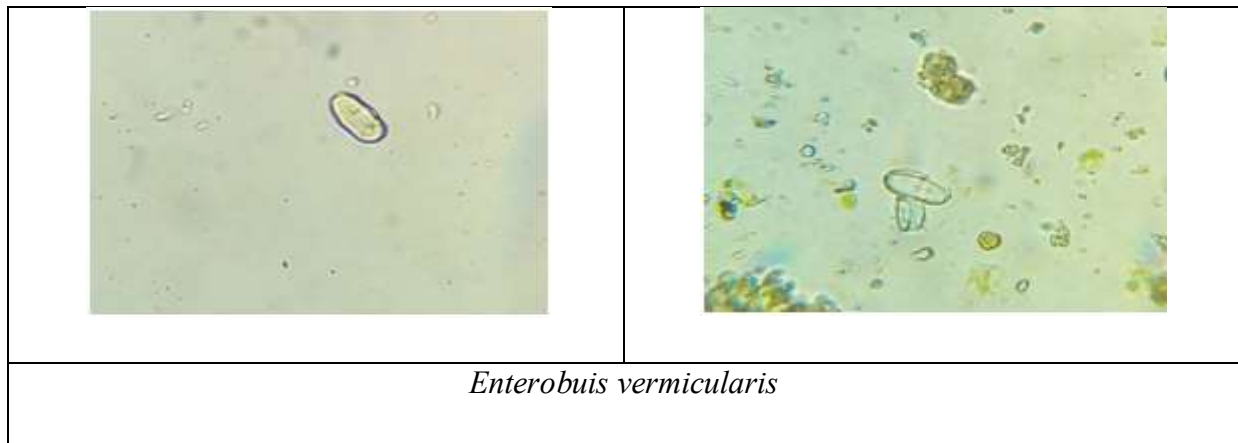


Figure 34 : Forme d'*Enterobuis vermicularis*.

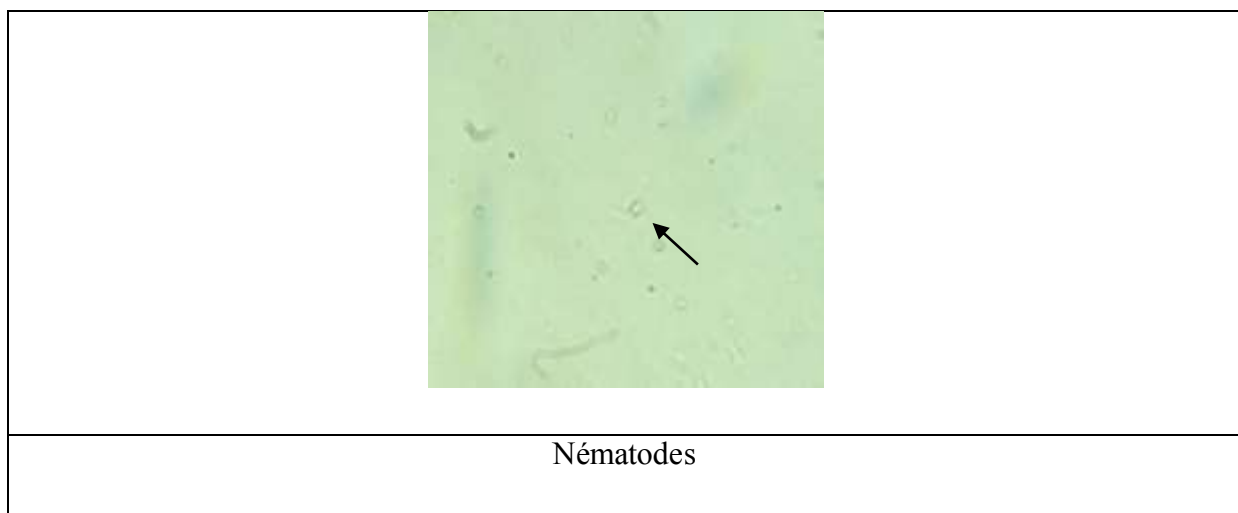


Figure 35: Forme de Nématodes.

- ***H. nana***

Dans cette étude, les *H.nana* contaminent moins les légumes. Ils ont été détectés dans 12% des échantillons examinés. La laitue est le principal type de légume contaminée par ce parasite (12%). Ils ne sont pas détectés dans les échantillons de poireau, radis, piment, tomate et chou. Les œufs de *H. nana* ont été détectés dans une étude précédente en Libye, dans 2,4% des échantillons examinés (El said said, 2012). Plusieurs études ont montré que la principale source de contamination microbienne est une perturbation anthropique dans l'homme, les animaux et l'eau d'irrigation (Oliveira et al. 2011).

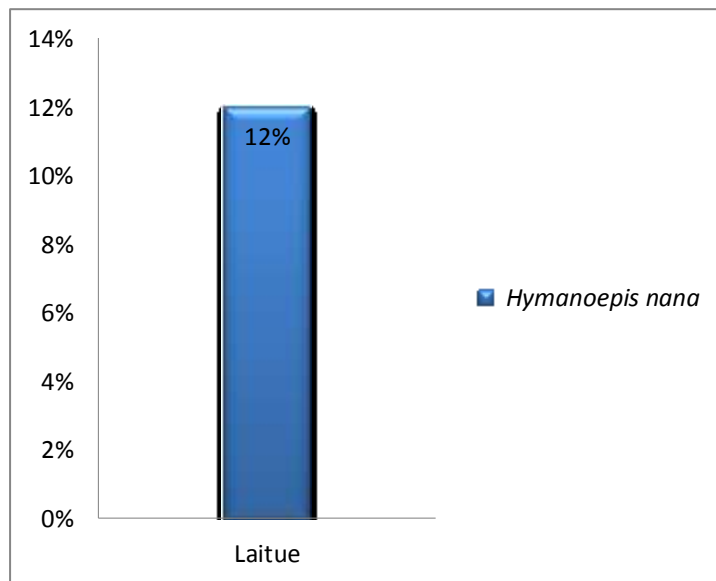


Figure 36: Histogramme distribution de *H. nana* dans les légumes crus.

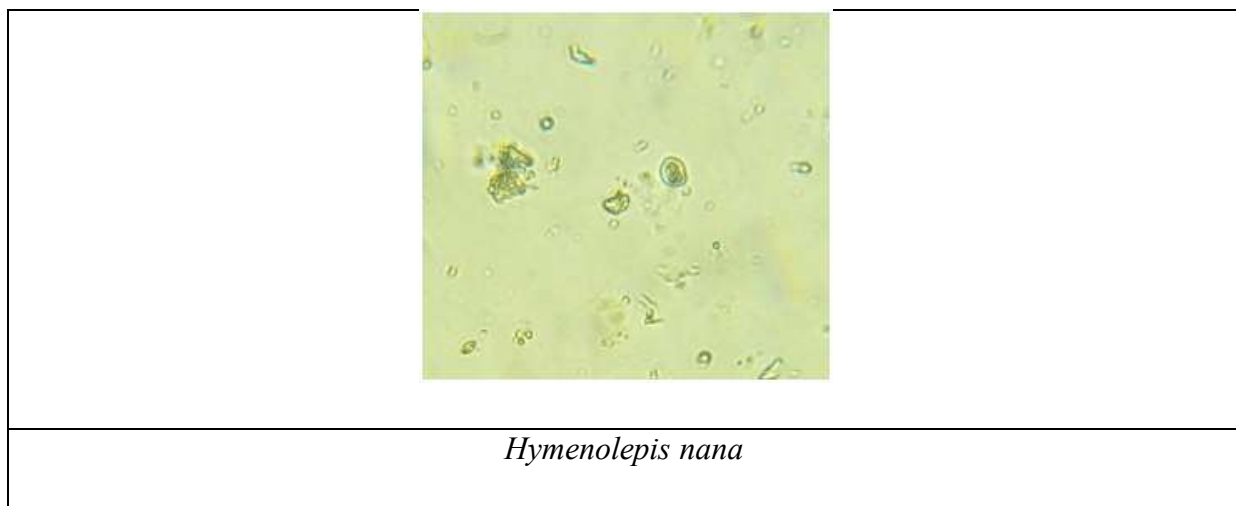


Figure 37 : Forme de *Hymenolepis nana*.

- ***Fasciola***

Les résultats montrent que *Fasciola* était présente à des faibles pourcentages dans la plupart des échantillons, laitue et chou à 12%, poireau et piment à 8%. Bishop et Yohanna (2018) a montré une contamination de 20% pour la laitue, tandis qu'elle est absente dans le chou. Selon Umoh et al. (2001), Le taux de contamination des aliments dépend de l'assainissement dans un environnement particulier et les habitudes sanitaires des personnes vivant dans un tel environnement. La persistance des ces parasites suggère un niveau élevé de contamination. La variation de contamination entre les légumes de la salade peut être dû à des surfaces inégales qui faire les étapes parasites attachent plus facilement à la surface de ces légumes (Amaechi et al. 2016).

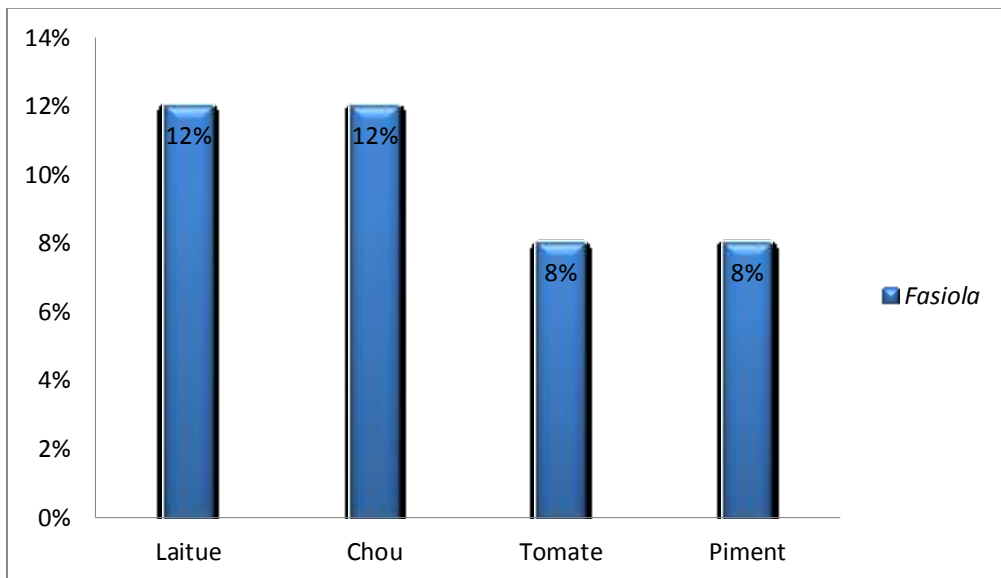


Figure 38: Histogramme distribution de *Fasciola* dans les légumes crus.

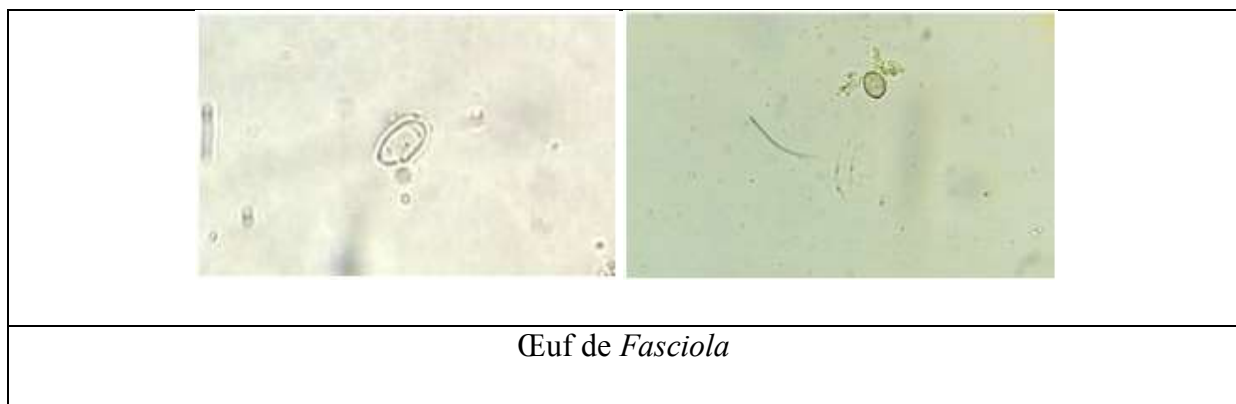


Figure 39 : Forme de *Fasciola*.

- ***Toxoplasma gondii***

Toxoplasma gondii était présente par un pourcentage élevé de 40%. Elle contamine seulement la laitue et le chou par des valeurs opposés à 36% et à 4% respectivement. Les résultats montraient que ce parasite est le parasite contaminant la laitue après le *Cryptosporidium* et le plus faible contaminant du chou.

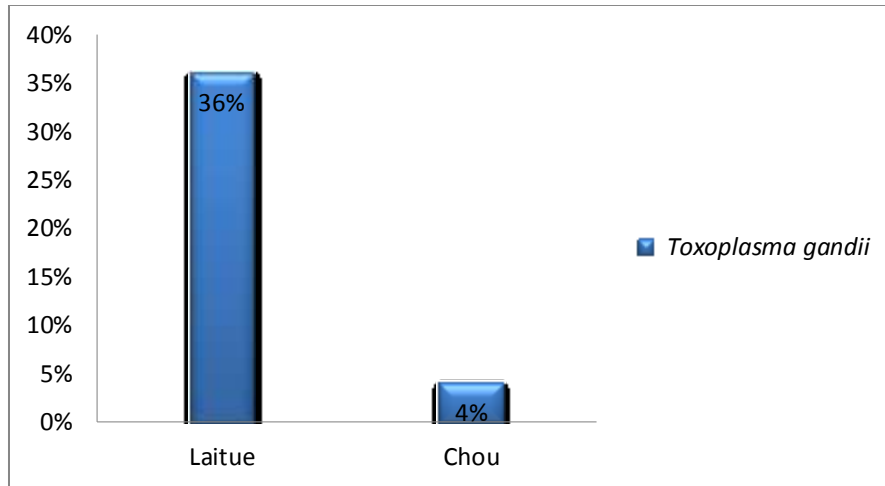


Figure 40: Histogramme distribution de *Toxoplasma gondii* dans les légumes crus.

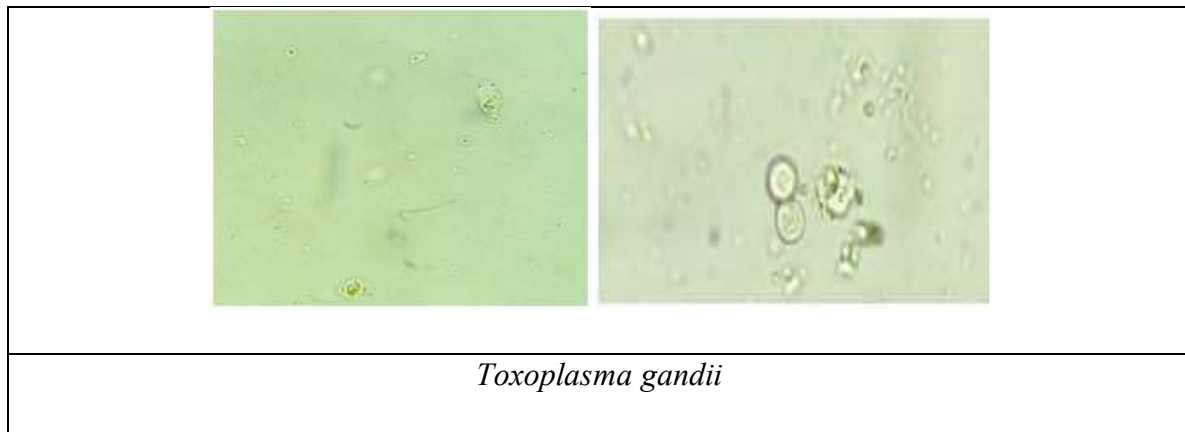


Figure 41 : Forme de *Toxoplasma Gondii*.

- **Balantidium coli**

Balantidium coli est un protozoaire cilié parasite du gros intestin qui infecte environ 1% de la population mondiale (Theel et Pritt, 2012). Dans cette étude, elle a été détectée dans la tomate et le radis à 8% de prévalence.

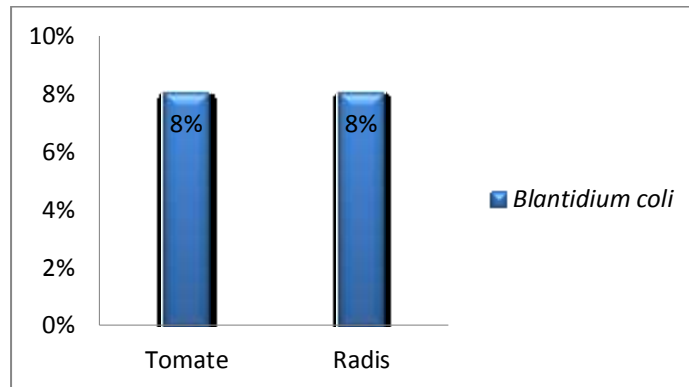


Figure 42 : Histogramme distribution de *Balantidium coli* dans les légumes crus.

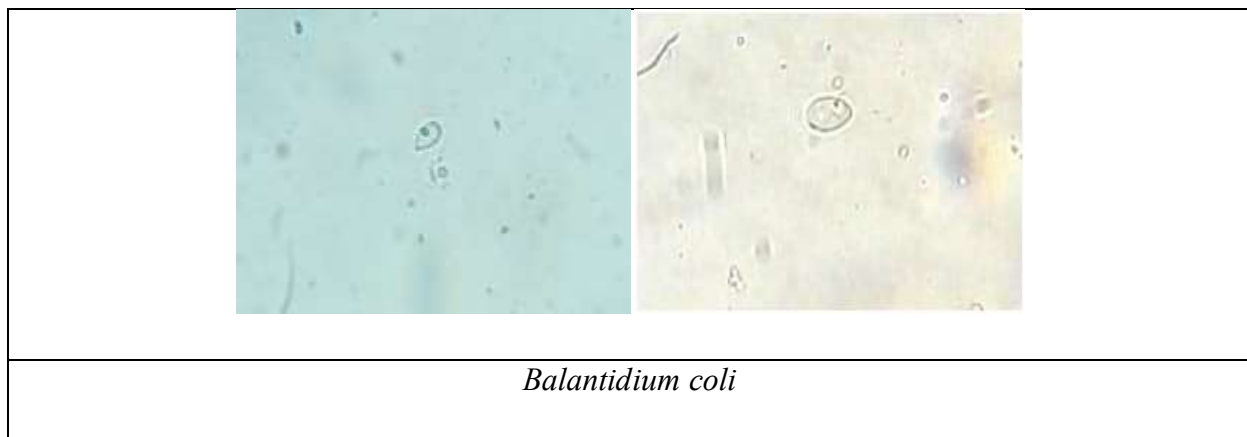


Figure 43 : Forme de *Balantidium coli*.

Conclusion

Les résultats obtenus indiquent le potentiel danger dans les crudités qui peuvent être impliqués dans les problèmes digestifs et/ou troubles gastro-intestinaux. Les résultats des expériences sans utilisation de vinaigre ont montré un taux de contamination élevé, *Cyclospora spp* Était le plus dominant (88%), tandis que *Balantidium coli* a été enregistré comme le parasite le moins contaminant pour les légumes de (16%). Par contre les expériences après l'utilisation de vinaigre montrent que le taux de contamination presque inexistantement. En effet, un éventail des parasites (exemple : *Cryptosporidium spp.*) ont été détectés dans les légumes utilisés pour préparer les plats apéritifs. Parmi ces parasites détectés, certains ils ne sont pas pathogènes mais sont des indicateurs de contaminations fécales, tandis que d'autres parasites sont connus de leur implication dans les troubles gastro-intestinaux. A la lumière de ces résultats, plusieurs suggestions et des recommandations peuvent être proposés :

- Production : (1) amélioration et contrôle des zones agricoles pour les légumes (sol, eau d'irrigation, engrais...etc.), ainsi que l'installation des mesures préventives pour traiter l'eau d'arrosage et de lavage ainsi que de choisir les engrais avec soin, (2) un programme de sensibilisation doivent être entreprises pour les agriculteurs. Il est important aussi de respecter les bonnes pratiques d'agriculture et le principe de l'hygiène;
- Commercialisation : prendre des mesures préventives d'exposition de produits (blanchiment, surface fermée...etc.) ;
- Foyer : Sensibilisation des consommateurs afin de clarifier l'étendue du risque de propagation des parasites dans l'organisme et les éventuelles conséquences sanitaires de la consommation de crudités ainsi que vulgarisation de la procédure de nettoyage plus sains (par exemple lavage répétée avec de l'eau supplémenté par le vinaigre) et de principe d'hygiène. Pour cela, nous devons travailler à stériliser les marchés pour la vente de légumes et travailler dans des conditions hygiéniques et assurer la propreté du produit, ainsi que le consommateur doit veiller à une bonne hygiène et laver et stériliser correctement les légumes pour réduire la présence de ces parasites.

Comme perspective, des enquêtes au niveau des fermes de production de légumes seront envisagées sur la modalité de culture et l'eau utilisée pour l'irrigation et le lavage ainsi que acquisition de moyen de dénombrement de différentes formes de parasites pour une éventuelle élaboration d'un modèle d'évaluation de l'exposition.

Références bibliographique

1. Adamu N B., Adamu J Y., Mohammed D.2012. Prevalence of helminth parasites found on vegetables sold in Maiduguri, Northeastern Nigeria. *Food Control* 25(1) .23-26
2. Afzan Mat Yusof., et al.2017. Occurrence of Intestinal Parasitic Contamination in Select Consumed Local Raw Vegetables and Fruits in Kuantan, Pahang. *Tropical Life Sciences Research*, 28(1), 23–32
3. Agence de la santé publique du Canada, 2016. Fiche Technique Santé-Sécurité : Agents Pathogènes-*Cyclospora* spp. Agence de la santé publique du Canada.
4. Akour M., Sahnoune F Z. 2019. études de l'oxyurose en milieu hospitalier et essais d'huiles essentielles (sur lapins infectés) en prévision de leur usage comme thérapie alternative.
5. Al-Megrm, W.I., 2010. Prevalence of intestinal parasites in leafy vegetables in Riyadh, Saudi Arabia. *Int. J. Trop. Med.* 5, 20–23
6. Amaechi, E C Ohaeri, C C., Ukpai, O M .,Adegbite, R A.2016. Prevalence of Parasitic Contamination of Salad Vegetables in Ilorin, North Central, Nigeria. *MEJS*, V8(2):136-145
7. Amorós I, Alonso JL, Cuesta G. 2010. *Cryptosporidium* oocysts and *Giardia* cysts on salad products irrigated with contaminated water. *J Food Prot.*;73(6):1138-40.
8. ANOFEL, (2014). Parasitologie médicale. Généralités et définitions. Association Française des Enseignants de Parasitologie et de Mycologie.
9. ANOFEL, 2014. Oxyurose. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie.
10. Anses, (2016). Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments /*Fasciola hepatica*.
11. Anses, 2011. Fiche de description de danger biologique transmissible par les aliments / *Entamoeba histolytica*, *E. histolytica*/E. dispa
12. Atay, S., Ulukanligil, M., Seyrek, A., Aslan, G & Ozbilge, H. 2001. Environmental pollution with soil-transmitted helminthes in Sanliurfa, Turkey. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*,96(7):903-909.
13. Barbosa Ada S ., Bastos OM., Uchôa CM., Pissinatti A., Bastos AC., Souza IV ., Dib LV., Azevedo EP., Siqueira MP., Cardozo ML., Amendoeira MR. 2016. Comparison

- of five parasitological techniques for laboratory diagnosis of *Balantidium coli* cysts. *Rev Bras Parasitol Vet.* ;25(3):286-92.
14. Beaver F. 2012. Giardiasis. *Giardia entérites*, Lamblia. The Center for Food Security and Public Health.
 15. Bedrane M A. 2019. Classification, description et morphologie de la tomate. *Agronomie info*.
 16. Behrouz Ezatpour, Ali Sharafi Chegeni., Foad Abdollahpour., Mehdi Aazami Masoud Alirezaei. 2013. Prevalence of parasitic contamination of raw vegetables in Khorramabad, Iran. *Food Control* 34 .92-95
 17. Ben Mansour S., Tarchoun N., Houimli S. 2013. Corrélation entre les caractéristiques morphologiques des fruits et le rendement chez quelques variétés de piment fort en tunisie (*Capsicum annuum* L.). *Continental J. Agronomy*.7 (1), 42-51.
 18. Bencheikh. 2010. Généralité sur le parasitisme. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie.
 19. Berrai D .2017. de la distomatose hépatique chez les bovins dans les abattoirs de Boghni, Draa El Mizan et Tizi-Gheniff.
 20. Bertrand I. 2005. Détection et génotypage des kystes de *Giardia lamblia* à partir de matrices environnementales et d'échantillons biologiques.
 21. Bonnet É. 2014. *Entamoeba histolytica* : épidémiologie, évolution dans la connaissance de la pathogénèse, du diagnostic, de la thérapeutique et de la prévention.
 22. BOULHOUT S., HAMIDOUCHE O. 2013. Contribution au suivi phytosanitaire des cultures de tomate sous serre à la wilaya de Tipaza.
 23. Buisson Y., Marié J L., Davoust B. 2008. Ces maladies infectieuses importées par les aliments. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*. 101 (4), 343-7.
 24. Caliaro M., Gomes M., Neumann E., Oliveira F S. 2015. *Entamoeba dispar*: Could it be pathogenic. *Tropical Parasitol*. 5(1), 9.
 25. Campus de Parasitologie-Mycologie - Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL)
 26. CDC.2015. parasite food
 27. Centres for disease control and prevention. CDC. 2017. Hymenolepiasis.
 28. Certad G. 2008. De la caractérisation génétique et phénotypique de *Cryptosporidium* (Alveolata : Apicomplexa) à la mise en évidence du rôle de *C. parvum* dans l'induction de néoplasie digestive.

29. Daniela F. de Lima Corvino; Shawn Horrall. 2019. Ascariasis.
30. Daryani A., Ettehad G.H., Sharif M., Ghorbani L., Ziaei H. 2008. Prevalence of intestinal parasites in vegetables consumed in Ardabil, Iran. *Food Control* 19 .790–794
31. de Oliveira M A ., de Souza V M ., Bergamini A M M., De Martinis E C P. 2011. Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil . *Food Control* 22 .1400-1403
32. Deluol A M.(2007). Reconnaître les protozoaires dans les selles. Développement et santé. <https://devsante.org/>.
33. Denden M., Bouslama M., Morjène H., Mathlouthi M., Bouaouina T., Cheour F. 2002. Comparaison des effets des couvertures en polyéthylène des abri-serres de première et de deuxième année d'utilisation sur la croissance et le développement du piment fort (*Capsicum annum* L.). *Tropicultura*. 20. 4-9.
34. Doudoune B, Sellami T. 2017. la recherche de *Cryptosporidium* sp dans la matière fécale de chien.
35. E. Křístková, I. Doležalová, A. Lebeda, V. Vinter, A. Novotná. 2008 .Description of morphological characters of lettuce (*Lactuca sativa* L.) genetic resources. *Hort. Sci. (Prague)*, 35, (3): 113–129
36. El Said Said, D. 2012. Detection of parasites in commonly consumed raw vegetables. *Alexandria Journal of Medicine.*, 48(4), 345–352.
37. Fallah, A.A., Makhtumi, Y., Pirali-Kheirabadi, K., 2016. Seasonal study of parasitic contamination in fresh salad vegetables marketed in Shahrekord, Iran. *Food. Control.* 60, 538–542
38. Fallah, A.A., Pirali-Kheirabadi, K., Shirvani, F., Saei-Dehkordi, S.S., 2012. Prevalence of parasitic contamination in vegetables used for raw consumption in Shahrekord, Iran: influence of season and washing procedure. *Food. Control.* 25, 617–620
39. Fattorusso E., Lanzotti V., Tagliatalata-Scafati O., Cicala C. 2001. The flavonoids of leek, *Allium porrum*. *Phytochemistry*, 57(4), 565–569.
40. Fattorusso E., Lanzotti V., Magno S., Tagliatalata-Scafati O. 1998. Sapogenins of *Allium porrum* L. *J. Agric. Food Chem.*, 46(12), 4904-4908.
41. Fiche Technique santé-Sécurité : Agents Pathogènes-Toxocara canis, Toxocara cati. 2011. Agence de la santé publique du Canada

42. Fondio L., Djidji H., N’Gbesso F., Kone, D. 2013. Evaluation de neuf variétés de tomate (*Solanum Lycopersicum L.*) par rapport au flétrissement bactérien et à la productivité dans le Sud de la Côte d’Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 7(3), 1078.
43. Gasse-Hafirassou N. 2014. Introduction à la parasitologie. Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie.
44. Ghali A., Rafed S. 2019. Screening phytochimiques et activité anti-hémolytique de deux plantes médicinales : *Allium ursinum* et *Allium porrum*.
45. Hamad H. 2017. Phytoextraction du cuivre par le radis (*Raphanus sativus*). Mémoire de Master. Université de Mostaganem.
46. Hamad M N M et al. 2018. Entamoeba coli infection as a risk factor for cardiovascular diseases. *Eur. J. Pharm. Sci.* 4(10), XX XX.
47. Hassanzadeh M K., Tayarani Najaran Z., Nasery M., Emami S A. 2016. Summer Savory (*Satureja hortensis L.*) Oils. Flavor and Safety, 757–764.
48. Henry Gabriel Bishop. 2018. Contamination of Vegetables with Geohelminths: Prevalence, Intensity and Roles of Hygiene Practices in Samaru-Zaria, Nigeria. (Geohelminthic contamination of vegetables). *IJAAR*. Vol. 2 Issue 7, July– 2018, Pages: 8-13
49. <http://biologietcsn.centerblog.net/2-chapitre-1-notion-sur-les-parasites-et-le-parasitisme>
50. http://www.bonneplante.com/chou_commun.php
51. Inventaire National du Patrimoine Naturel, 2019. *Lactuca sativa L.* Musé National de l’histoire Naturelle. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/104771.
52. J G G LUZ., BARBOSA M V., de CARVALHO A G., RESENDE S D., DIAS J V L., MARTINS H R. 2017. Contaminação por parasitas intestinais em hortaliças comercializadas em uma área do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. *Rev. Nutr., Campinas*, 30(1):127-136,
53. Julien H. 2018. Les atouts santé du radis. Collective Lanutrition. www.lanutrition.fr/.
54. Julio Cesar Ramirez. 2015. Développement d’une culture durable de laitue de transformation en sol minéral.
55. Kabongo E N. 2012. La prévalence de parasitoses intestinales chez les enfants de 0-10 ans à l’HGR/Kisanga.

56. Kong J, Won J, Yoon J, Lee U, Kim JI, Huh S. (2016). Draft Genome of *Toxocara canis*, a Pathogen Responsible for Visceral Larva Migrans. *Korean J Parasitol.* 54(6): 751–758.
57. Kouame C., Kamga R., Chendjou R. 2010. Les légumes fruits: le piment. AVRDC, The world Vegetable Center. 10.13140/RG.2.1.2930.5206.
58. Lacherez C. 2017. Les parasitoses intestinales du jeune enfant en France.
59. Larva migrans viscérale.2017. Actualisation des actes de biologie médicale relatifs au diagnostic sérologique de la toxocarose.
60. Leon, W., Monzoon, R.B., Agnon, A.A., Arco, R.E., Ignaua, E.J & Santos, M. 1992. Parasitic contamination of selected vegetables sold in metropolitan Manila, Philippines South East Asia. *J. Public Health and hygiene*, 23:162-164.
61. MacBryde B. 2006. Consensus Document on the Biology of the Capsicum annum Complex (Chili peppers, Hot peppers and Sweet peppers). Edition: OECD SHROB No. 36. ENV/JM/MONO, 2.
62. Mazouzi S., Bekkal S. 2011. Contribution à l'étude phytochimique et biologique des deux extraits d'ail (*allium sativum*) chez le lapin hyper thyroïdien. Mémoire de Master. Université de Annaba.
63. Melinda B Tanabe, MD. 2019. What is the life cycle of cryptosporidium that cause cryptosporidiosis?
64. Nathalie Côté M L. 2015. Apports de la paléogénétique à l'étude des helminthes gastro-intestinaux anciens..
65. Nicolas X, Chevalier B, Simon F, Klotz F. 2001. Traitement des Parasitoses Intestinales (amibiases et mycoses exclues). *EncyclMedChir* (Elsevier, Paris), 60, 1-13.
66. Niyas V. K. M., Balasubramanian P., Thulaseedharan N. K. 2018. *Trichuris trichiura*. *QJM: An Int. J. Med.* 537.
67. Norman D L. 1961. Protozoan parasites of domestic animals and of man. *Can. Vet. J.*, 3, 98.
68. Nuttall V W. 2013. Radis. l'Encyclopédie Canadienne. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/radis>.
69. Ogunleye, V.F., Babatunde, S.A & Ogbolu, D.O. 2010. Parasitic contamination of vegetables from some market in south west Nigeria. *Trop. J. Health Sci*, 17(2): 23-26.

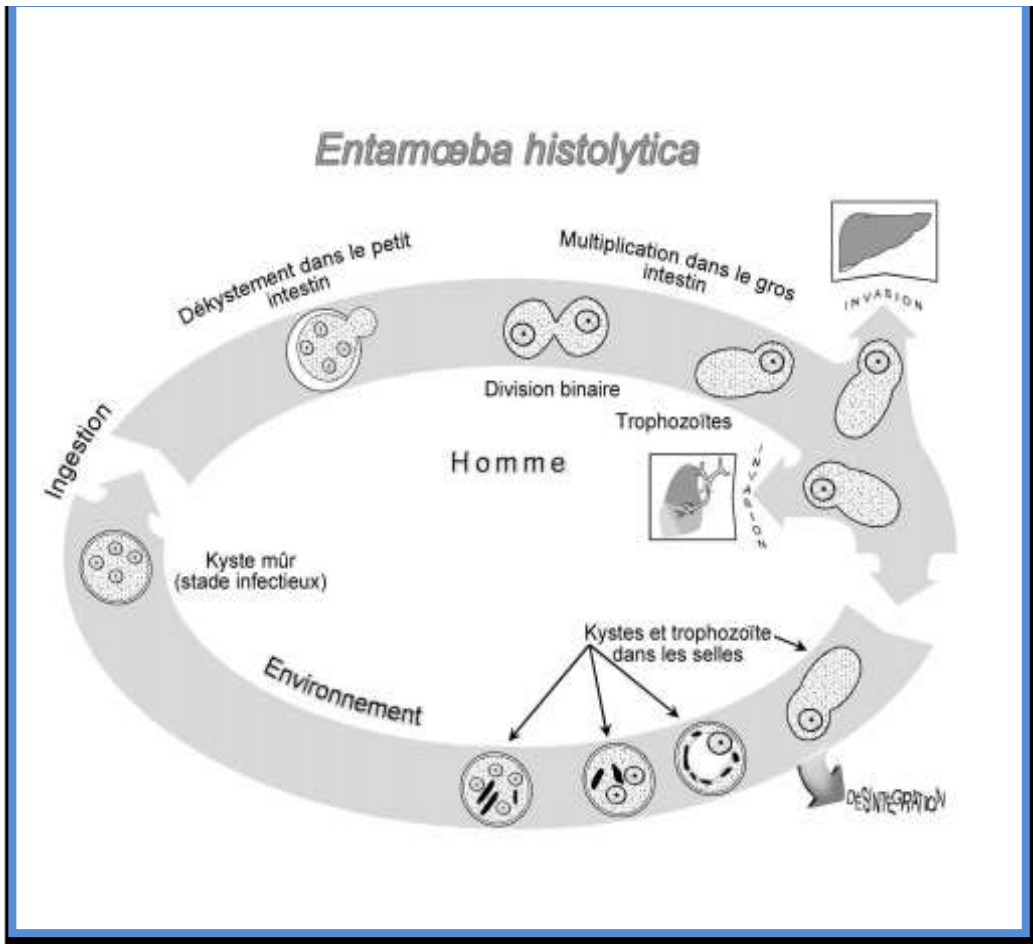
70. Omrani V F., Rostami A., Ebrahimi M., Mehravar S., Fallahi S, Behniafar H.2015. Contamination of commonly consumed raw vegetables with soil transmitted helminthes eggs in Mazandaran province, northern Iran. *Int. J. Food Microbiol.*
71. R D. Pearson. 2018. Cyclospore , MD, University of Virginia School of Medicine.
72. Rahmati K., Fallah M., Maghsood A H., Shamsi-Ehsan T., Matini M. 2017. The Prevalence of Parasitic Contamination of Vegetables Consumed in Malayer City, West of Iran, in 2014. *Avicenna J Clin Microb Infec.*; 4(2):e42380.
73. Raiden G G., Entrena G Á., Cruz H J. 2013. Toxoplasmosis en *Felis catus*: etiología, epidemiología y Enfermedad. *Rev. Inv. Vet. Perú.*; 24(2), 131-149.
74. Ramirez J C. 2015. Développement d'une culture durable de la laitue de transformation en sol minéral. Maitrise en Biologie végétale. Université de Laval.
75. Richard D. Pearson, MD. 2018. Infection par *Hymenolepis nana*.
76. Robertson L J. 2016. Parasitic protozoa in salad vegetables. *Food Hygiene and Toxicology in Ready-to-Eat Foods*, 69–88. doi:10.1016/b978-0-12-801916-0.00005-4
77. Roger K. 2014. Gradue en sciences agronomiques«Performance du chou pomme à base de bouse de porc et le *chromolaena odorata* à base de kikwit». Thèse de doctorat. Université de Kikwit.
78. Saigaa S. Rahmaoui F Z. 2018. Dosage des composés phénoliqueset recherche d'activité antiradicalaire et antioxydante de fruitssecs et broyés *Capsicum annum*. Mémoire de Master. Université de Tlemcen.
79. Shah J., Shahidullah A. 2018. *Ascaris lumbricoides*: A Startling Discovery during Screening Colonoscopy. *Case Reports in Gastroenterology, Case Rep Gastroenterol.* 12(2): 224–229.
80. Silva S R M D, Maldonade I R, Ginani V C, Lima S A, Mendes V S, Azevedo M L X, Gurgel-Gonçalves R and Machado E R. (2014). Detection of intestinal parasites on field-grown strawberries in the Federal District of Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 47(6): 801–805.
81. Strube C., Heuer L., Janecek E. 2013. *Toxocara* spp. infections in paratenic hosts. *Vet. Parasitol.*, 193(4), 375–389.
82. Sulaiman, I M. CamaV, Ynés R O. , 2006. Foodborne Parasites.
83. TAIS B. 2016. Oxyurose appendiculaire a propos de dix cas avec revue de la littérature.

84. Tanabe M B. 2019. What is the life cycle of cryptosporidium that cause cryptosporidiosis?
85. Tebib M. 2006. Infestation de quelques régions du littoral centre par les nématodes à galles. Mémoire de Magister. Institut National d'agronomie, El Harach, Algérie.
86. Tenter A M., Heckeroth A R., Weiss L M. 2000. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Int. J. Parasitol.* 30, 1217-1258.
87. Thillement D. 2015. La contamination parasitaire liée à la consommation de viandes, de poissons et de végétaux dans les pays industrialisés. Doctrat d'état en Pharmacie. Université de Lorrain, France.
88. Tidy A, Fangueiroa S, Dubey J P., Cardoso L, Lopes A P. 2017. Seroepidemiology and risk assessment of *Toxoplasma gondii* infection in captive wild birds and mammals in two zoos in the North of Portugal.. *Vet Parasitol.* 235, 47-52.
89. Umoh, V.I., Okafor, C .,Galadima, M. 2001. Contamination by helminthes of vegetable cultivated on land irrigated with urban waste water in Zaria and Kaduna, Nigeria. *The Nigeria j.parasitol.*22(2): 95-104
90. Ynes R. O, M P. Doyle. 2006. Foodborne Parasites. *Food Microbiol. Food Safety.* Ed. Springer.
91. Ynes R. Ortega Ann M. Adams. 2006. Foodborne parasites (food microbiology and food safety series). *Trematodes* 182.
92. Zhigila D A., AbdulRahaman A A., Kolawole O S., Oladele F A. 2014. Fruit Morphology as Taxonomic Features in Five Varieties of *Capsicum annum L.* Solanaceae. *J. Botany*, ID 540868, 1-6.
93. Zongo W A. 2015. Diagnostic et différenciation de *Entamoeba histolytica* et *Entamoeba dispar* par PCR en temps réel. *Annal. Biol. Clin.* 63, 7-13.
94. Zulbey RR., et al. 2019. « *Balantidium coli* (Malmstein, 1857) dans l'État de Zulia, le Venezuela » . CE microbiologie.

Annexes

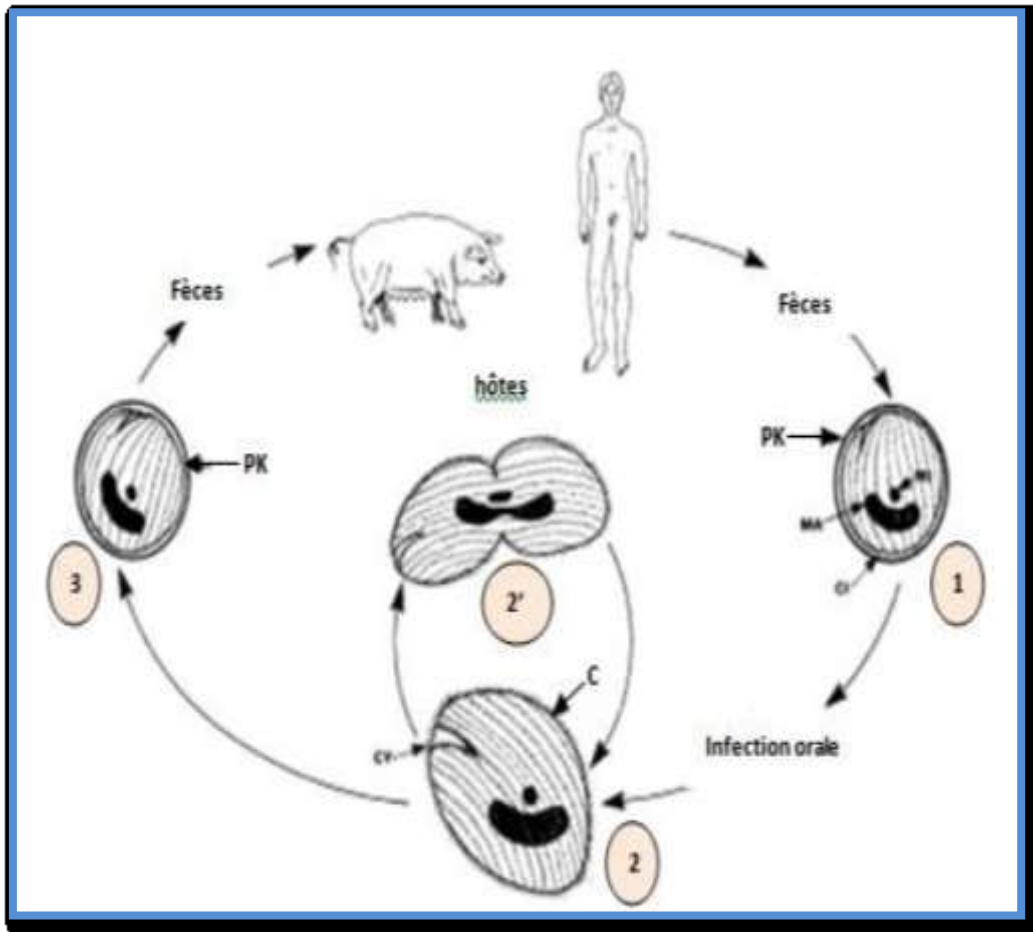
Annexe 1 :

Cycle évolutive de *Entamoeba histolytica* (Thivierge, 2014)



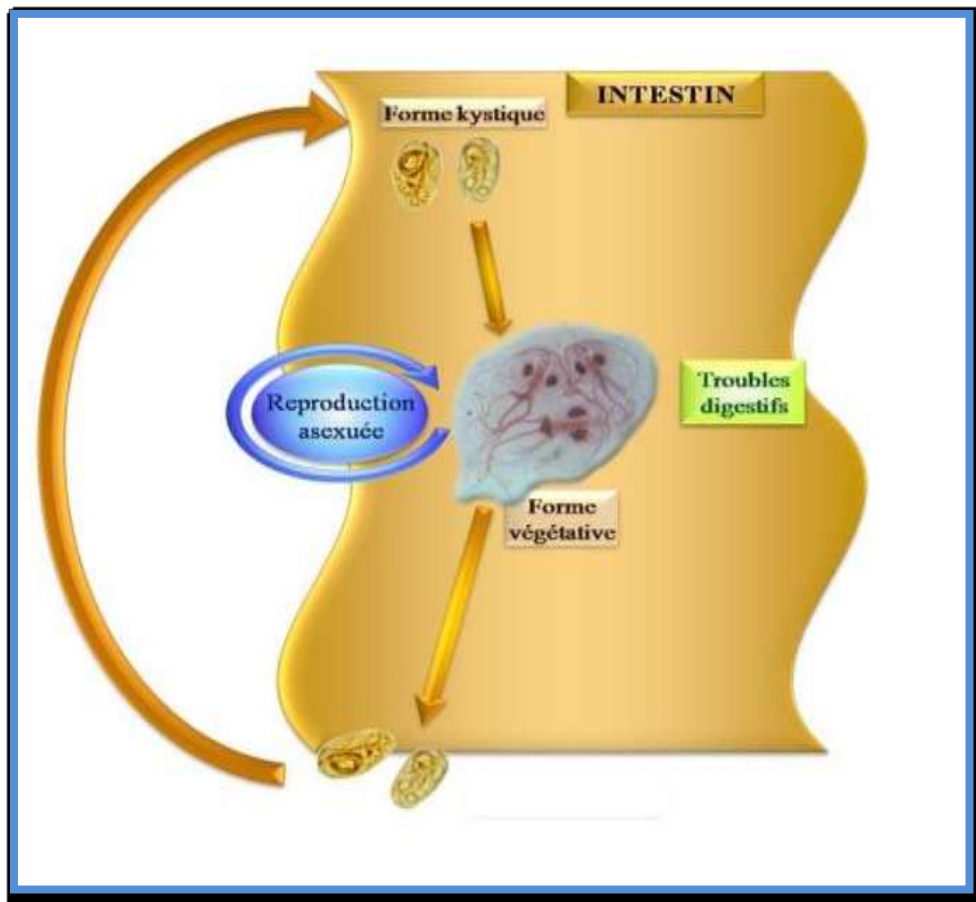
Annexe 2

Cycle de vie *balantiniul coli* (Mehlhorn H. 2008).



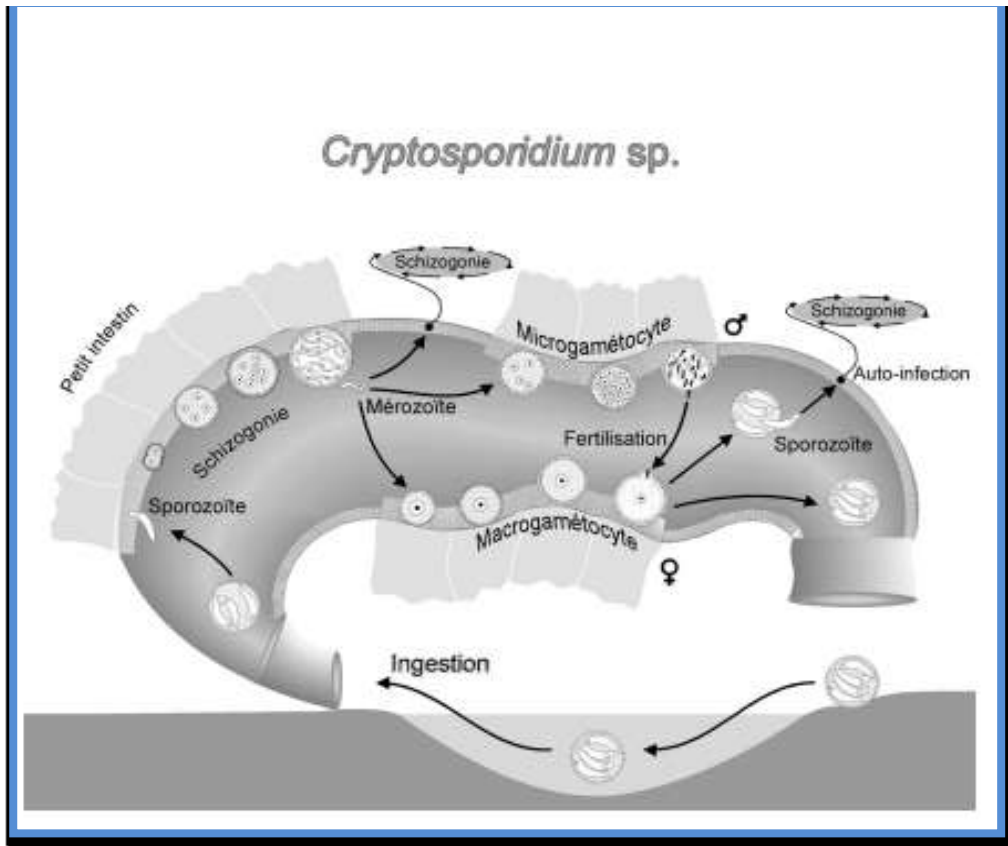
Annexe 3

Cycle de *giardia lamblia* (AKROUR & SAHNOUNE, 2019).



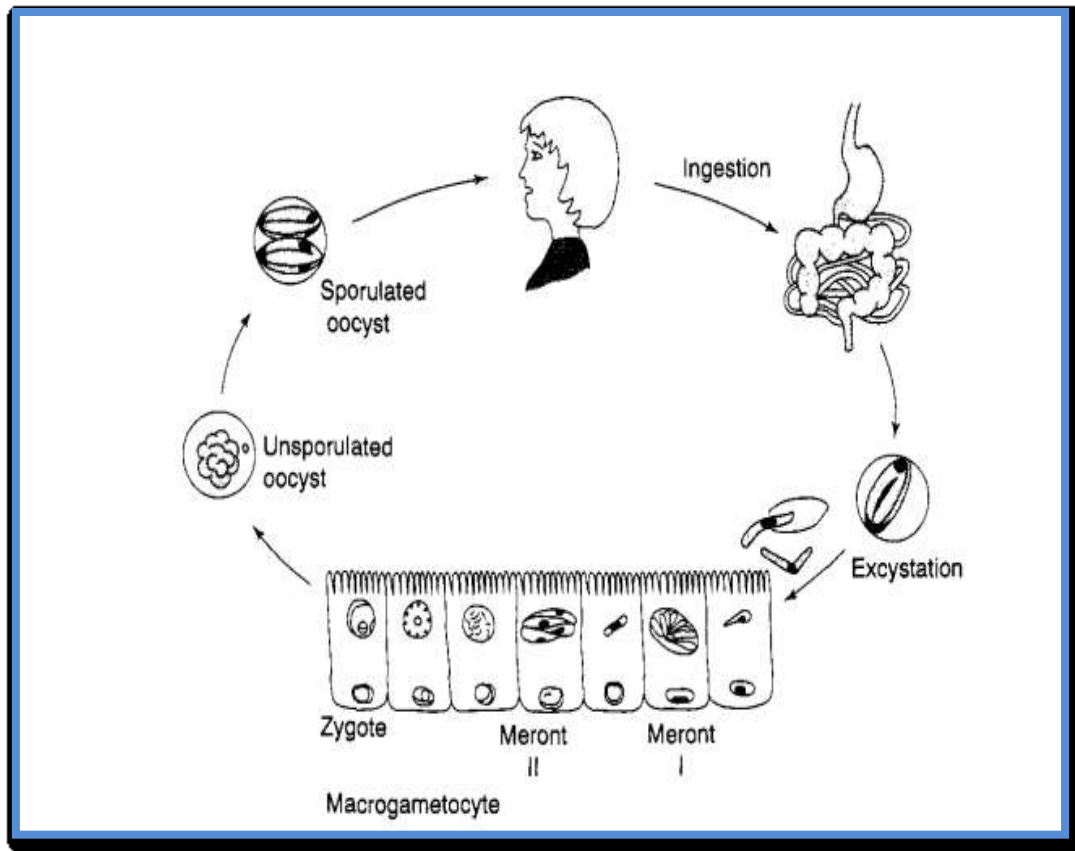
Annexe 4

Cycle de vie *Cryptosporidium spp* (Thivierge, 2014)



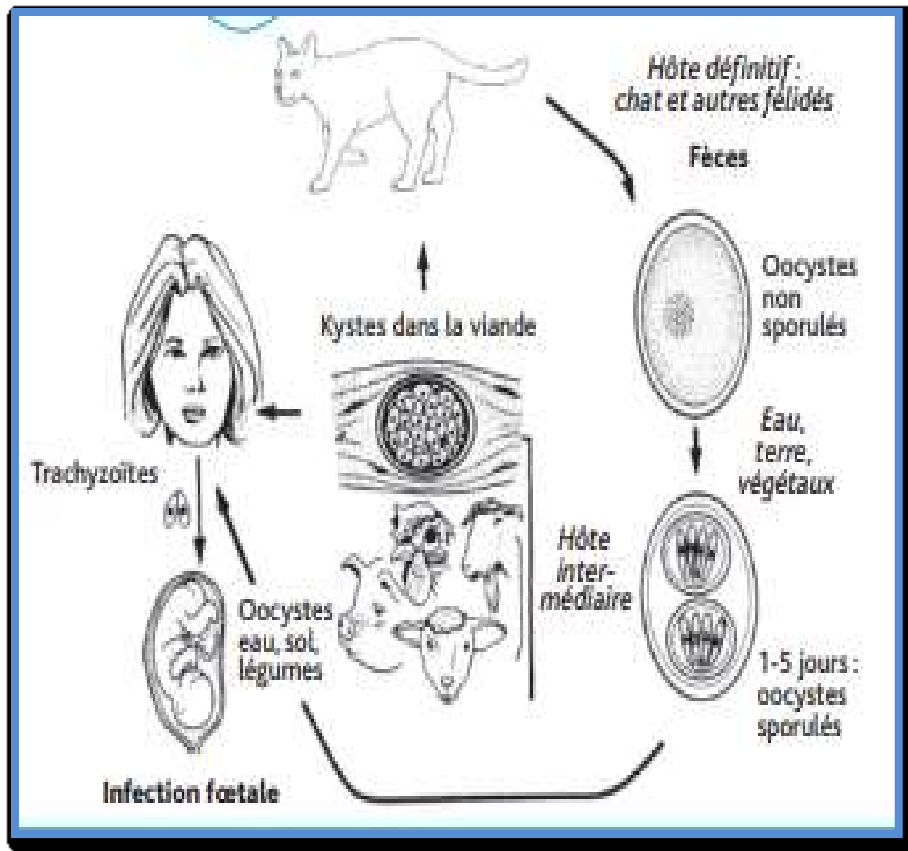
Annexe 5

Cycle de vie de *cyclospora* (Ortega et al., 1998)



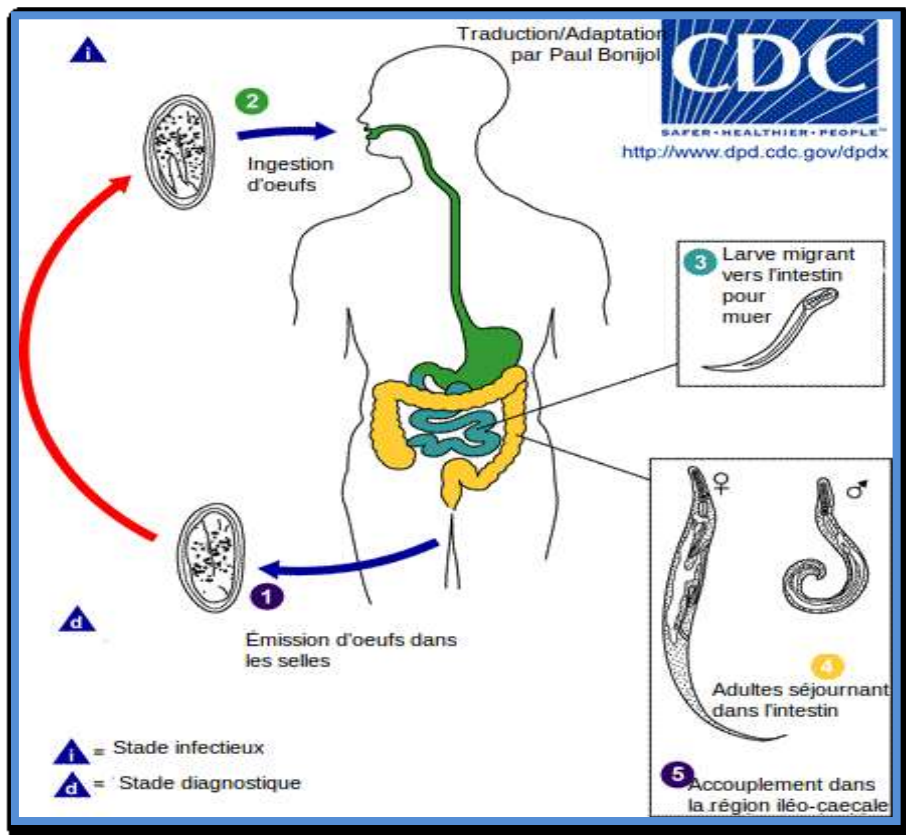
Annexe 6

Cycle de vie de *Toxoplasma gondii* (anses, 2011).



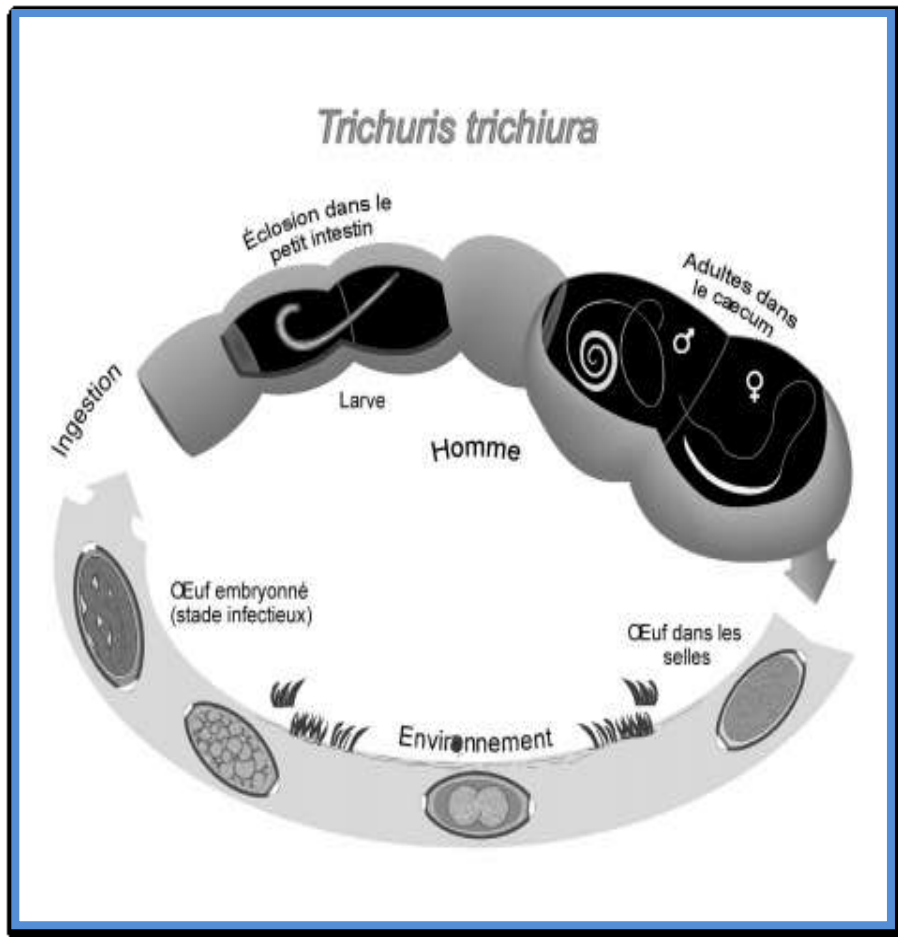
Annexe 7

Cycle de vie de *Enterobius vermicularis* (CDC).



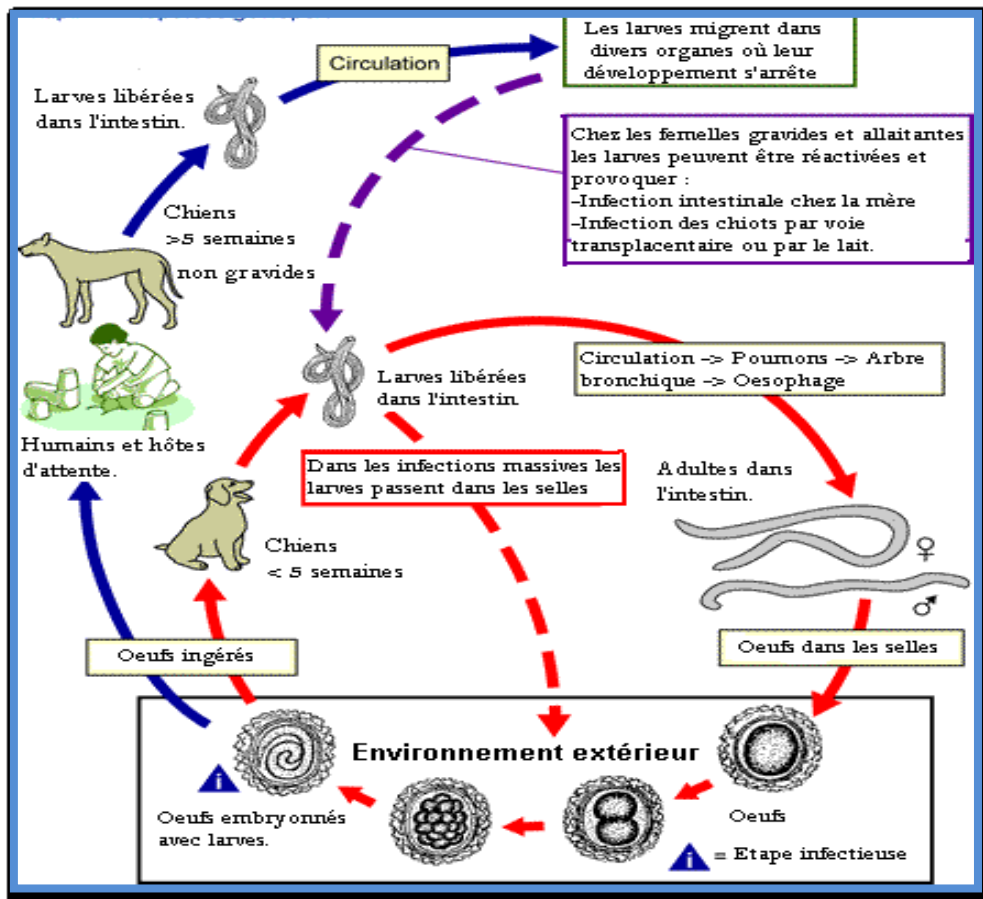
Annexe 8

Cycle de vie *Trichuris trichiura* (Thivierge, 2014)



Annexe 9

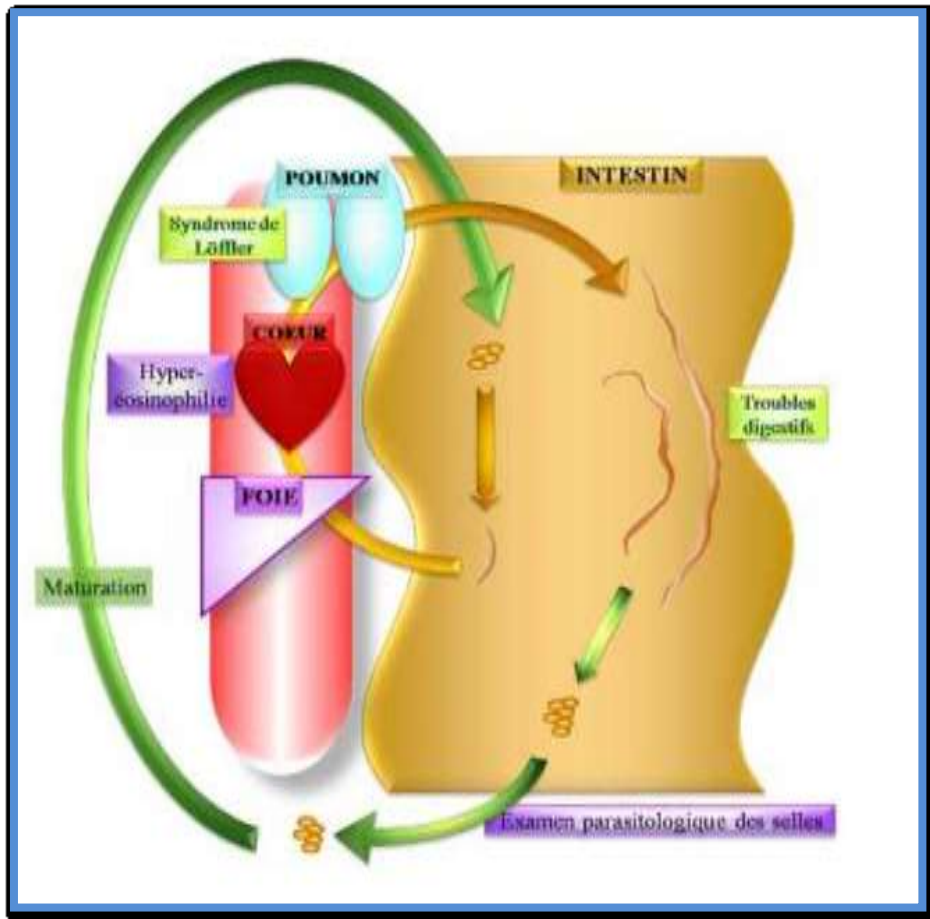
Cycle de vie de *toxocara* (CDC).



Annexe 10

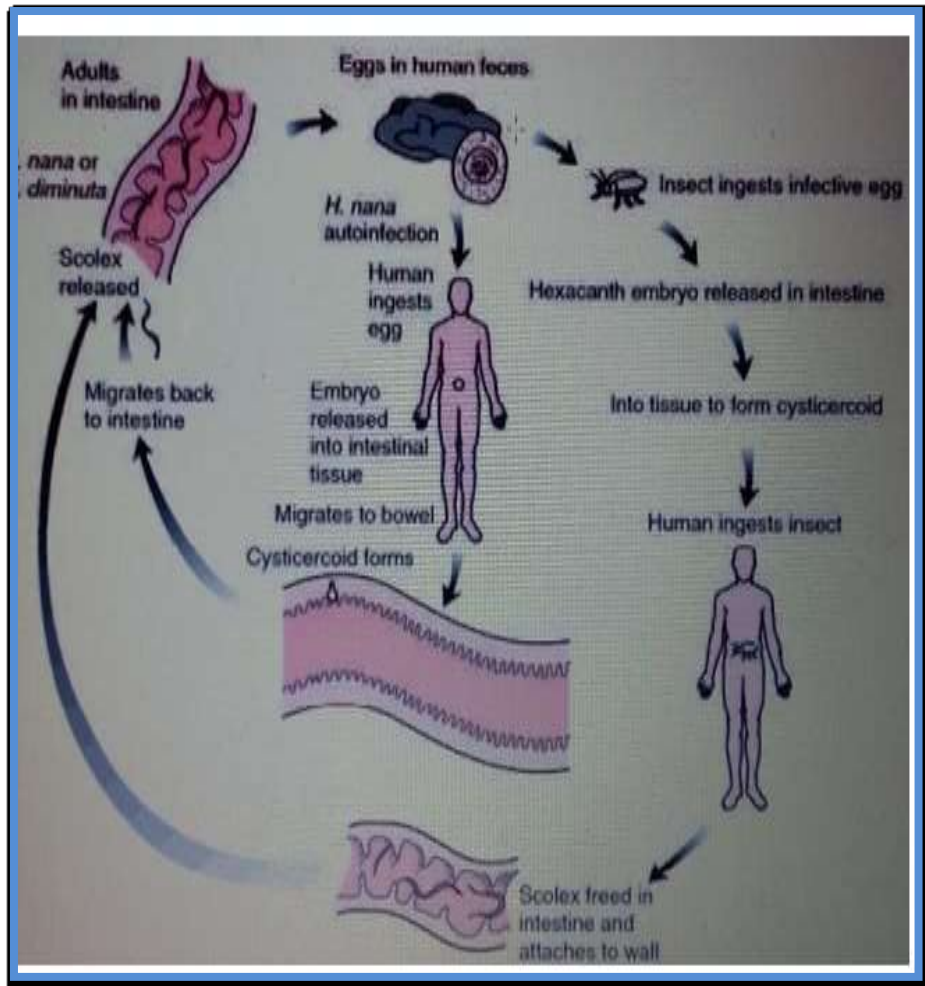
Cycle de vie *Ascaris.lumbricoides* (ANOFEL, 2014)
<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/poly-parasitologie.pdf>

)



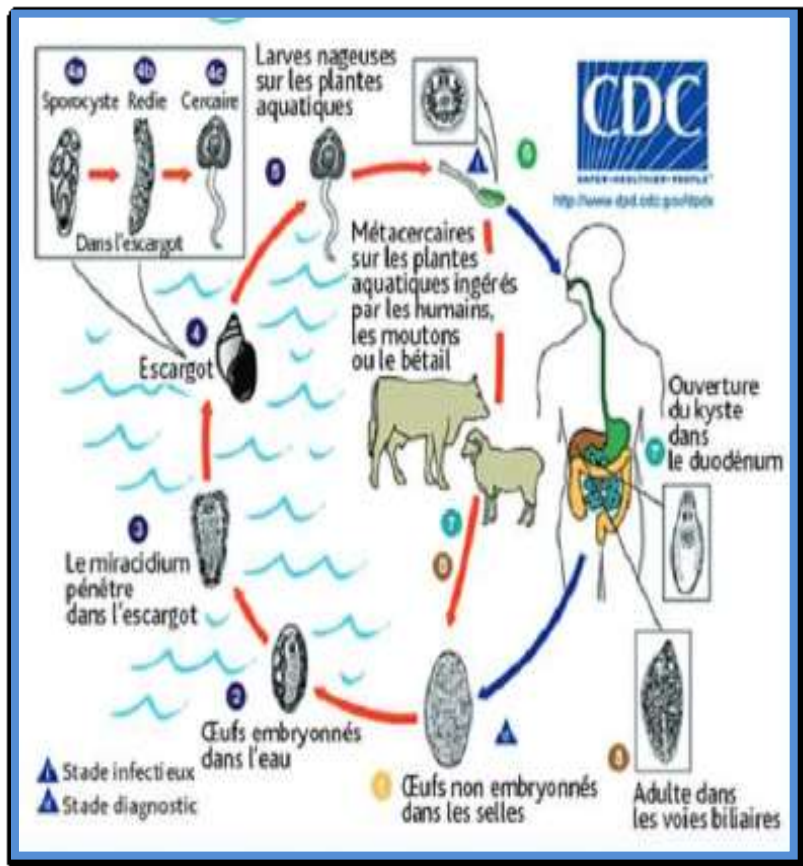
Annexe 11

Cycle de vie d'*H. nana* (Aydin, 2007).



Annexe 12

Cycle de vie *Fasciola hepatica* (Anses, 2016).



Résumé:

Les aliments peuvent être contaminés par différentes formes parasitaires, ce qui peut provoquer la propagation de maladies et d'épidémies. Par conséquent, la consommation de l'aliment cru peut être une source importante de transmission des parasites intestinaux et les œufs de vers. Dans ce contexte, ce travail visait à rechercher et détecter les différentes formes de parasites dans les légumes utilisés pour préparer les plats apéritifs dans la ville d'Ain Témouchent. En fait, 6 échantillons de 6 légumes (la laitue, les poireaux, le chou, le radis, le piment et la tomate) ont été prélevés puis examinés pour deux cas (1) sans lavage et (2) après lavage semblable à celui au ménage. Un légume entier (et 100g pour partie consommable de laitue) a été déposé dans 100mL de l'eau distillée stérile. Après 15 min de sédimentation, l'eau de lavage était centrifugée a puis examinée au microscope optique à l'état frais et après coloration en lugol Les résultats indiquent que 90% des échantillons examinés étaient contaminés par des parasites intestinaux, avec une prévalence beaucoup plus élevée dans la laitue tandis qu'un petit nombre d'échantillons contaminés ont été détectés dans le piment. les résultats des expériences sans utilisation de vinaigre ont montré un taux de contamination élevé, *Cyclospora spp* Était le plus dominant (88%), tandis que *Balantidium coli* a été enregistré comme le parasite le moins contaminant pour les légumes de (16%). Par contre les expériences après l'utilisation de vinaigre montrent que le taux de contamination presque inexistante totalement.

Mots-clés: les salades, maladies et d'épidémies, contamination parasitaire, marchés d'Ain Temouchent.

Abstract:

Food can be contaminated with different parasitic forms, which can cause the spread of disease and epidemics. As a result, consumption of the raw food can be an important source of transmission of intestinal parasites and worm eggs. In this context, this work aimed to research and detects the different forms of parasites in vegetables used to prepare aperitif dishes in the city of Ain Témouchent. In fact, 6 samples of 6 vegetables (lettuce, leeks, cabbage, radishes, peppers and tomatoes) were taken and examined for two cases (1) without washing and (2) after washing similar to that used in the household. A whole vegetable (and 100g of consumable part of lettuce) was deposited in 100mL of sterile distilled water. After 15 min of sedimentation, the washing water was centrifuged and then examined under an optical microscope in the fresh state and after staining lugol. The results indicate that 90% of the samples examined were contaminated with intestinal parasites with a much higher prevalence in lettuce while a small number of contaminated samples were detected in chilli. the results of experiments without the use of vinegar showed a high contamination rate, *Cyclospora spp* was the most dominant (88%), while *Balantidium coli* was recorded as the least contaminating parasite for vegetables (16%). On the other hand, the experiences after the use of vinegar show that the contamination rate is almost completely non-existent.

Keywords: salads, diseases and epidemics, contamination parasitic, Ain Temouchent markets.

ملخص :

يمكن أن يكون الطعام ملوثاً بالأشكال الطفيلية مختلفة، مما قد يتسبب في انتشار الأمراض والأوبئة. و نتيجة لذلك يمكن أن يكون استهلاك الطعام النقي مصدراً مهماً لانتقال الطفيليات المعوية وبيض الديدان. في هذا السياق ، يهدف هذا العمل إلى البحث والكشف عن الأشكال المختلفة للطفيليات في الخضروات المستخدمة في إعداد أطباق فاتح للشهية في مدينة عين تموشنت. في الواقع ، تم أخذ 6 عينات من 6 خضروات (خس ، كرات ، ملفوف ، فجل ، فلفل ، طماطم) وفحصها لحالتين (1) بدون غسيل و (2) بعد الغسيل مماثل لتلك في الأعمال المنزلية. تم وضع خضروات كاملة (و 100 جرام من الجزء المستهلك من الخس) في 100 مل من الماء الفسيولوجي المعقم، بعد 15 دقيقة من الترسيب، تم الطرد المركزي لمياه الغسيل ثم فحصها تحت المجهر الضوئي في الحالة الطازجة وبعد تلوين الوغول. تشير النتائج إلى أن 90% من العينات التي تم فحصها كانت ملوثة بالطفيليات المعوية ، وانتشار الخس أكثر من ذلك بكثير بينما تم الكشف عن عدد قليل من العينات الملوثة في الفلفل الحار. أظهرت نتائج التجارب بدون استخدام الخل نسبة تلوث عالية ، وكان *Cyclospora spp* هو الأكثر انتشاراً (88%) ، بينما سجلت *Balantidium coli* أقل الطفيليات تلوثاً للخضروات ب (16%). من ناحية أخرى ، تظهر التجارب بعد استخدام الخل أن معدل التلوث يكاد يكون معدوماً تماماً

الكلمات المفتاحية: السلطات ، الأمراض والأوبئة ، التلوث الطفيلي ، أسواق عين تموشنت.