

REPUBLIQUEALGERIENNEDEMOCRATIQUEETPOPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHESCIENTIFIQUE
جامعة عمارة ثليجي بالأغواط
UNIVERSITEAMARTELIDJILAGHOAT

كلية العلوم
FACULTEDESSCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENTDEBIOLOGIE



Mémoire

Envuede l'obtention du diplôme de Master

Domaine: Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Parasitologie

THEME

*Les parasites potentiels dans une chaine alimentaire
(Les légumes)*

Présenté par :

Arifi Hafida

Chenini Hajer

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

Président : Laboukh mourad MA.A

Examineur : Zarrouki Mohamed houcin MA.A

Encadreur : Chaibi rachid Pr

Co-Encadreur: Hamida Lamine Dr

Soutenu publiquement le: 2021/2022

Remerciements

*Tous d'abord nous tenons à remercier le bon **Dieu** tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.*

*Nous exprimons nos profondes gratitude et respectueuses reconnaissances à notre encadrant Monsieur **Dr. Chaibirachid et Dr. Hamida lamine** pour leur encadrement, leurs conseils et leurs sacrifices afin de donner le meilleur et de les suivre durant la période de préparation de notre mémoire d'afin d'étude.*

*Nos remerciements vont aux membres du jury **Laboukhe mourad et Zarrouki mohamed houcine** qui nous ont fait l'honneur d'accepter de jurer notre travail.*

Nous adressons nos sincère remerciements à tous les professeurs qui par leurs conseils et leurs efforts durant tous les années passées nous sommes là, vraiment un grand remerciement pour leurs qualités d'enseignement qui nous a été dispensé.

Dédicaces

Au nom du DIEU clément et miséricordieux et que les alutde

DIEU soit sur son prophète MOHAMED

Je dédie ce mo des te travail : Aux deux êtres le plus chers au monde, qui ont souffert nuit et jour pour me couvrir de leur amour, mes parents.

À mon père, Kouider, pour sapa tien ce avec moi et son en courage ment

A ma source de bon heur, la prunelle de mes yeux, ma mère Om el khir

A mestres chères sœurs Hassiba et Rihabe

A mes frères Dhifallah, Ramzi

A mon binôme et amie Hajer qui a accepté de travailler avec moi dans un climat de sérieux et de ponctualité.

A tout mes collègues de la spécialité parasitologie.

A toutes me sa mies.

A Tous ceux que J'aime.



Hafida

Dédicaces

Je remercie DIEU pour m'avoir donné la force d'aller jusqu'au bout dan ce travail.

Je dédie cette mémoire

A mon cher père Muhammad Al-Taher

Qui m'encourage toujours à avancer si loin dans mes études, j'espère que tu es

Fier de moi .Que Dieu vous préserve la santé et vous protège de tout mal

A ma chère maman Housnia ; aucun dédicace ne saurait exprimer mes sentiments

Que Dieu lui fasse miséricorde et la mette au paradis.

A mes très chères sœurs

Saida, Imen, Souhila, Amina et Hafsa, et à tous leurs enfants, que Dieu les protège.

A mon cher frère Abdal-Mu'min

A ma belle famille ; A mon mari

A mon binôme et amie « Hafida » jet' adore.

A tout mes collègues de la spécialité parasitologie.

A Tous ceux que J'aime.



Hajer

Sommaire

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I : Généralités	
I. Généralités	03
I.1.Microbiologie des légumes	03
I.2.La parasitose alimentaire	03
I.3.Les légumes	03
I.3.3.Salade	03
I. 3.2.Tomate	04
I. 3. 3. poivron vert	04
I. 3. 4. Coriandre	05
I. 3. 5. Persil	05
II. Généralité sur les parasites	06
II.1.Définition d'un Parasite	06
II.2.Modes de transmission des parasites	06
II.2.1. Mode horizontal	06
II. 2.2. Mode vertical	06
II. 3. Voies d'entrée et de sortie des parasites	06
II. 4. Définition d'un cycle évolutif	07
II.4.1.Éléments et types du cycle évolutif	07
II. 5. Le vecteur	07
II. 6. Le réservoir	07
II. 7. Les parasitoses intestinales	08
II. 7.1. Les protozoaires	08
II. 7.1.1. Les amibes	08
II. 7.1.1.1. <i>Entamoeba coli</i>	08
II.7.1.1.2. <i>Balantidium coli</i>	10
II. 7.2. Les Helminthes	11

II. 7.2.1. Les Plathelminthes	11
II. 7.2.2. Les Némathelminthes	11
II. 7.2.1.1. <i>Fasciolose (Fasciola hepatica)</i>	11
II.7.2.1.2. <i>Hymenolepis nana</i>	12
II.7.2.1.3. <i>Schistosomiase</i>	14
II.7.2.1.4. <i>Toxocara sp</i>	16
II.7.2.1.4. <i>Echinococcus multilocularis</i>	17
II. 7.3. Nématodes	19
II. 7.3.1. <i>Ascaridiose</i>	19
II. 7.3.2. <i>Oxyurose.</i>	20
II.7. 3.3. <i>Anguillulose</i>	21
Chapitre II Matériels et Méthodes	
I.PRESENTATION GENERALE DE LA REGIOND'ETUDE	25
I.1.Situation géographique des régions d'étude	25
I.2.Considération bioclimatique :	25
I.3.Synthèse climatique :	26
II.Présentation du lieu de la collecte des échantillons	27
II.1. Procédure de prélèvement et d'analyse des échantillons	28
III.Méthode d'étude.	29
III.1. L'examen microscopique	29
III.1.1. Technique de scotch (Le scotch-test)	29
III.2. L'Examen direct	30
III.3. Techniques de concentration	31
III.3.1. Technique de flottation	31
III.3.2. Technique de sédimentations.	33
IV. Exploitation des donnés par des indices écologiques	34
IV. 1 Application d'indices de structure et d'organisation	34
Chapitre III : Résultats	
I. Résultats	37
I.1. Inventaire des espèces des parasites recensées.	37
I.2. Evaluation de la charge parasitaire	38
I.3. Répartition des fréquences de la contamination parasitaire dans les légumes	41
I.4. L'indice d'occurrence	42
I.5. Indice de similitude de SORENSEN	43

II. Photos de l'espèce inventoriée	44
III. Discussion	
Conclusion et perspectives	47
Références bibliographiques	
Annexes	

Liste des Abréviations

ASPCA	Agence de la santé publique du Canada, 2016
<i>H.nana</i>	<i>Hymenolepis nana</i>
HD	hôte définitif
HI	hôte intermédiaire
O.N.M	Office Nationale de la Métrologie
Na Cl	Chlorure de sodium
C.D.C	Center for Disease Control and Prevention (Centre de contrôle et de prévention des maladies)

Liste des figures

Figure 01 : Cycle de vie de <i>Entamoeba coli</i>	11
Figure 02 : Cycle de vie de <i>Balantidium coli</i>	12
Figure 03 : Cycle de vie de <i>Fasciola hepatica</i>	13
Figure 04 : Cycle de vie de <i>Hymenolepis nana</i>	15
Figure 05 : Cycle de vie de <i>Schistosoma mansoni</i>	17
Figure 06 : cycle de vie de <i>Toxocara canis</i>	19
Figure 07 : cycle de vie de <i>Echinococcus multilocularis</i>	21
Figure 08 : Cycle de vie de <i>Ascaridiose</i>	22
Figure 09 : de Cycle vie de <i>Oxyurose</i>	23
Figure10 : Cycle de vie de <i>Strongyloides stercoralis</i>	25
Figure 11 : Carte de la wilaya de Laghouat	25
Figure 12 : Diagramme ombrothermique de Weather Spark de la région de Laghouat (2011-2021)	27
Figure 13 : Lieux de la collecte des échantillons (marché RahbetZitoun du centre-ville Laghouat).2021/2022	28
Figure 14 : Méthode de préparation des échantillons	29
Figure 15 : Les différentes étapes suivies lors la Technique de scotch test.	30
Figure 16 : Les différentes étapes suivies lors d'un examen parasitologique direct	31
Figure 17 : Les différentes étapes suivies lors la Techniques de flottation.	32
Figure 18 : Les différentes étapes suivies lors la Techniques de sédimentations	34
Figure 19 : La charge parasitaire par espèce de légumes	40
Figure 20 : La charge parasitaire des légumes vendus dans des marchés Laghouat	41
Figure 21 : Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces parasites Inventoriés	42

Liste des tableaux

Tableau 01:Températures moyennes maximales et minimales à Laghouat 2021	26
Tableau 02: Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations du (2010 -2021).	26
Tableau 03 : Inventaire systématique du déférent genre des parasites	37
Tableau 04 : La charge parasitaire totale et charge par espèce pathogène	38
Tableau 05 : Répartition des fréquences des contaminations poly parasitaires parmi les légumes vendus au niveau des marchés de Laghouat du 06 février au 29 mars 2022	40
Tableau 06 : la fréquence d'appariation des parasites	41
Tableau07 : Indice de similitude de SORENSEN	43

Introduction



La consommation des légumes crus, a souvent un rôle épidémiologique dans la transmission des maladies parasitaires d'origine alimentaire (**Eraki et al. 2014**). Des études, menées à travers le monde entier, ont montré que de nombreuses espèces d'helminthes entériques et de protozoaires peuvent infecter les humains qui consomment des légumes crus contaminés et mal lavés. (**Al-Shawa et al., 2007**).

Les légumes sont contaminés par les différentes phases parasitaires (kyste, oocyste, ovules, larves) et cela au cours de l'irrigation des cultures par les eaux usées, ou par la contamination directe par les animaux, ou par les humains lors de la récolte, ou par l'utilisation d'un emballage souillé, ou au cours du transport des produits maraichers, ainsi qu'au cours de la transformation, de la distribution et de la commercialisation. (**Amoah et al., 2007**).

De nombreux pays à travers le monde ont pris conscience de l'importance de l'évolution du rôle des légumes crus dans la transmission des parasites intestinaux (**Abougrain et al., 2010**).

Dans ce travail, nous intéressent à rechercher les différentes formes de parasites présentes dans les légumes commercialisés dans le marché.

Ce mémoire est divisé en trois chapitres : le premier, il s'agit d'une étude bibliographique et surtout sur les légumes utilisés quotidiennement par les ménages et les lieux de restauration, ainsi que des généralités sur leurs parasites. Le deuxième chapitre traite le matériel et les méthodes appliquées dans notre travail. Le dernier chapitre s'intéresse par les résultats obtenus et leurs interprétations. A la fin nous terminerons notre mémoire par une conclusion et des perspectives et bien sûr avec toute une liste des références bibliographiques.

CHAPITRE 1

Généralités



I. Généralités :

En raison de leur valeur nutritive et diététique, les produits maraichers se présentent comme partie essentielle dans la nutrition quotidienne de l'être humain. Leur structure et texture composée de fibres, leur contenance en éléments minéraux, en vitamines, et en oligo-éléments, font de ces produits maraichers des facteurs importants qui agissent d'une manière efficace dans l'entretien de l'organisme et l'amélioration de la santé du consommateur et dans la prévention et la réduction des risques de maladies cardiovasculaires, accidents vasculaires cérébraux et de certains cancers. (El said, 2012).

I.1. Microbiologie des légumes :

Comme on vient de dire que les produits maraichers sont des facteurs importants dans la construction et l'entretien de l'organisme humains, ils sont aussi milieu et refuges appropriés au développement et multiplication des insectes et parasites, ce qui les accuse aussi comme aliments consommés qui peuvent contenir des substances ou des agents pathogènes, bactéries, virus, , parasites, dangereux pour la santé et même des produits chimiques toxiques utilisés dans les applications des opérations phytosanitaires. (Buisson, 2008).

I.2. La parasitose alimentaire :

Une parasitose alimentaire est une maladie causée par un parasite généralement transmis à l'homme lors de la consommation des aliments qui servent comme hôtes au parasite (eau, boissons, viandes, végétaux) ou contaminés par les effets de la manipulation. De nombreux parasites peuvent être transmis par les aliments, notamment les protozoaires, les helminthes. Les parasites, d'origine alimentaire les plus répandus, sont les protozoaires tels que *Cryptosporidium* sp, *Giardia intestinalis*, *Cyclospora cayentanensis* et *Toxoplasma gondii*, ainsi que les vers ronds tels que *Trichinella* sp et *Anisakis* sp et les ténias tels que le *Diphyllobothrium* sp et le *Taenia* sp.

La contamination de certains aliments peut-être aussi dû au manque du respect des conditions d'hygiène ou leur négligence par les travailleurs et les manipulateurs qui sont en contact avec ces aliments dans les unités de transformation et de conditionnement des produits maraichers et autres produits alimentaires, ainsi que lors du passage du produit dans des installations insalubres ou mis dans les boîtes de conserve, en sachets et objets de conditionnement. (C.D.C, 2015).

I.3. Les légumes :

I.3.1. Salade (*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 (**Křístkova 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, 2015**).



Salade (*Lactuca sativa*)

I. 3.2. 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. ,2019**). La tomate est une 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 et al ,2013**). Elle est riche en vitamine C (15 à 100mg/100g), en minéraux et en oligo-élément. Elle occupe un rang important vu sa large consommation à l'état frais et ses diverses utilisations dans l'industrie (**Tebib. ,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. 2013**)



Tomate (*Solanum lycopersicum*)

I. 3. 3. poivron vert (*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 et al. 2014**). Sa culture est répandue depuis longtemps notamment dans les pays méditerranéens (Espagne, Algérie, France, Italie, Tunisie, etc.) (**Denden, 2002**).

Capsicum annuum L. est une plante à fleurs dicotylédones couramment cultivée dans le monde. Elle est généralement cultivée 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, 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, 2013**).

Capsicum annuum L. constitue une espèce potagère importante vue ses qualités nutritives et organoleptiques (**Denden, 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 le citron (**Kouame et al, 2010**). Il est riche en éléments minéraux permettant de prévenir les troubles cardio-vasculaires, les cancers et les cataractes (**Ben Mansour et al 2013**).

Il possède un effet anti-tumoral, 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 et al, 2018**).



Poivron vert (*Capsicum annuum L*)

I. 3. 4. Coriandre (*Coriandrum sativum*) :

La Coriandre ou Coriandre cultivée (*Coriandrum sativum*) est une plante herbacée annuelle de la famille des Apiacées (Ombellifères). C'est une plante aromatique cultivée dans les zones tempérées du monde entier et employée pour de nombreuses préparations culinaires, particulièrement en Asie, en Amérique latine et dans la cuisine méditerranéenne. Les feuilles sont généralement utilisées fraîches en accompagnement ou comme condiment. Les fruits séchés, souvent confondus avec des graines, sont utilisés comme épice. Moulus, ils sont un ingrédient de base de nombreux mélanges, tels que les currys. La coriandre est également une plante médicinale, reconnue notamment pour faciliter la digestion. On en tire une huile essentielle utilisée en aromathérapie, dans l'industrie alimentaire pour son arôme et comme agent de senteur en parfumerie, dans les cosmétiques ou les produits sanitaires.

La Coriandre est aussi appelée « persil arabe » ou « persil chinois ». Son nom arabe est كزبور / kuzbūr (bien qu'à Alger, on l'appelle حشيش / hachiche - qui signifie, littéralement, "herbe"). En Amérique latine, on l'appelle par son nom espagnol cilantro. En Amérique du Nord, le terme coriandre désigne la plante ou les fruits, mais les feuilles sont également connues sous le nom de cilantro. « Coriandre longue » ou « coriandre chinoise » (*Eryngium foetidum*), « coriandre bolivienne » (*Porophyllum ruderale*) et « coriandre vietnamienne » (*Polygonum odoratum*) sont des appellations vernaculaires désignant d'autres espèces végétales, également utilisées en cuisine. Définitions lexicographiques(<http://www.cnrtl.fr/etymologie/Coriandre>)



Coriandre (*Coriandrum sativum*)

I. 3. 5. Persil (*Petroselinum Crispum on Sativum*):

Le Persil (*Petroselinum crispum sativum*) est une plante ombellifère de la famille des Apiacées. C'est une plante bisannuelle qui mesure entre 30 et 80 centimètres de haut. Ses tiges robustes portent des feuilles dentées, parfois frisées, divisées en trois segments de couleur vert clair. En été, les tiges se couvrent d'ombelles de fleurs couleur crème, puis de graines aromatiques. Les feuilles sont ce que l'on connaît le mieux du Persil et que l'on utilise en cuisine. Il est à la fois une garniture et un assaisonnement et se consomme aussi bien cru que cuit.

Il existe plus de 80 espèces différentes de Persil dans le monde. En France, on consomme particulièrement le *Petroselinum crispum* variété *crispum* plus connu sous le nom de persil frisé, le *Petroselinum crispum* var. *neapolitanum* appelé Persil plat ainsi que le Persil tubéreux. C'est une plante aromatique que l'on retrouve aujourd'hui sur les cinq continents. Découvrez son histoire, son mode de culture et ses vertus médicinales. <https://www.futura-sciences.com/plante/definitions/botanique-persil-18015/>



Persil (*Petroselinum Crispum on Sativum*)

II. Généralité sur les parasites :

II. 1. Définition d'un Parasite :

Le parasite est un organisme qui vit aux dépens d'un autre être vivant, l'hôte, véritable milieu biologique, donc l'habitat protégé, « nursery ou couveuse », moyen de transport et source d'énergie. L'association est obligatoire pour le parasite qui seul en tire avantage pendant l'intégrité ou une partie au moins de son cycle vital. Il s'établit entre les deux organismes étroitement associés un équilibre dynamique où le parasite se nourrit des substances élaborées par l'hôte. Les deux associés s'influencent réciproquement sans que l'existence de l'un ou l'autre soit en règle générale Menacée. (Cassier et al ,1998).

II. 2. Modes de transmission des parasites :

II.2.1. Mode horizontal :

Entre les membres ou les individus d'une population par l'intermédiaire d'un vecteur ou dans le cas d'une maladie contagieuse (Belkaid, et al ,1998).

II. 2.2. Mode vertical :

Soit par des mécanismes héréditaires ou par transplacentaire (de la maman a son bébé) (Belkaid, et al ,1998).

II. 3. Voies d'entrée et de sortie des parasites :

Les parasites peuvent pénétrer chez un hôte par plusieurs voies (Belkaid, et al, 1998

- ❖ Voie orale : le parasite est avalé par l'hôte, généralement la forme parasitaire transmise par cette voie est résistante à l'action des différentes sécrétions digestives (ex: amibes, œufs d'helminthes,)
- ❖ Voie transcutanée : l'aide d'une pique d'un vecteur (hôte intermédiaire) (Ex : dans le cas de la maladie de leishmaniose).
- ❖ Voie sexuelle : ex : Trichomonas vaginales
- ❖ Voie aérienne : par inhalation (inspiration) ex : virus de la grippe
- ❖ Transfusion sanguine : (ex : paludisme)
- ❖ Transplacentaire : par passage des parasites de la mère vers le fœtus durant la grossesse (ex :*Toxoplasma gondii*).

II. 4. Définition d'un cycle évolutif :

Le cycle évolutif d'un parasite est la suite obligatoire des transformations subies au cours de sa vie pour, qu'à partir de l'adulte géniteur, soit atteint le stade adulte de la génération suivante, et ce dans les diverses niches écologiques qu'il occupe (hôtes, milieu extérieur) (Gerardin, 2008).

II.4.1. Éléments et types du cycle évolutif :

- ❖ **L'Hôte :** En qualité d'hôte, l'être humain ou l'animal qui héberge un parasite et l'entretient lui fournissent des conditions environnementales favorables à son développement. On distingue :
- ❖ **L'hôte intermédiaire :** dans ce cas le parasite vit à l'état larvaire et peut éventuellement se multiplier par voie asexuée.
- ❖ **L'hôte définitif :** chez qui l'on observe la reproduction sexuée du parasite adulte.
- ❖ **L'hôte accidentel :** chez qui l'on observe une parasitose ou un stade parasitaire que l'on rencontre normalement chez une autre espèce animale. Les larves infectantes ne peuvent atteindre le stade adulte, comme elles peuvent rester à l'état larvaire, d'où impasse parasitaire (**Richards, 1993**).

II. 5. Le vecteur :

C'est un animal qui attire et traîne le parasite chez un sujet malade qui le conserve et le transporte pour finalement l'inoculer au sujet sain (exemple des moustiques femelles du genre Anophèles qui inoculent les germes du Plasmodium) (**Richards, 1993**).

II. 6. Le réservoir :

On appelle réservoir ou hôte réservoir, un lieu ou un organisme où des parasites survivent ou se multiplient et à partir duquel s'effectue la contamination. En d'autres termes, un réservoir contribue à entretenir une parasitose ou à la répandre au sein d'une espèce animale ou l'être humain. Le porc est un exemple de réservoir animal du ver de la trichine ; quant au rat, en plus d'être un réservoir bien connu des microorganismes qui sont à l'origine de la peste, c'est aussi un réservoir de plusieurs parasites susceptibles d'affecter l'homme. (**Richards, 1993**).

II. 7. Les parasitoses intestinales :

Maladies dues à des parasites se développant dans le tube digestif, constituent un important problème de santé publique dans les pays en voie de développement. Le risque d'infection est devenu très faible dans les pays à haut niveau d'hygiène. En revanche, les pays en développement, où l'hygiène hydrique et fécale est précaire, sont particulièrement exposés. La prophylaxie, qu'elle soit individuelle ou collective, passe par une amélioration de l'hygiène générale

On distingue deux grands groupes de parasitoses intestinales :

II. 7.1. Les protozoaires :

Ce sont des êtres unicellulaires dépourvus de chlorophylle. Ils se multiplient par mitose ou par reproduction sexuée. Dans sont doués de mouvements pendant une partie plus ou moins grande de leur existence. En fonction de l'appareil locomoteur, on distingue quatre groupes :

✓ **Les rhizopodes :** ils se déplacent à l'aide de pseudopodes.

✓ **Les sporozoaires** : ils sont dépourvus d'appareil locomoteur différencié.

✓ **Les ciliés** : ils se déplacent à l'aide de cils vibratiles. Seul *Balantidium coli* possède un intérêt médical.

✓ **Les flagellés** : ils se déplacent à l'aide de flagelles (**Golvan, 1974**)

L'homme est assez fréquemment parasité par des protozoaires appartenant à l'ordre des amibiens, des flagellés, des ciliés ou des sporozoaires. Si le nombre de ces parasites ne sont habituellement pas considérés comme pathogène leur mode de contamination-absorption de nourriture souillée pour la plupart- explique qu'ils sont considérés comme des témoins indiscutables de fautes dans l'hygiène de l'alimentation (**Rousset, 1996**).

II. 7.1.1. Les amibes :

II. 7.1.1.1. *Entamoeba coli*:

Entamoeba coli ont un endo commensal protozoaire, habitant la lumière du gros intestin de l'homme. Il a été signalé l'ingestion de globules rouges par *Entamoeba 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 et al. 2018**).

❖ Morphologie :

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, 2007**).

❖ Mode de contamination :

L'infection est le plus souvent contractée par ingestion d'eau ou des végétaux crassouillés 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**)

❖ 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 amibienne, abcès amibien), jusqu'au poumon, voire le cerveau, la rate, les muscles, les voies urinaires (Akour, 2019)

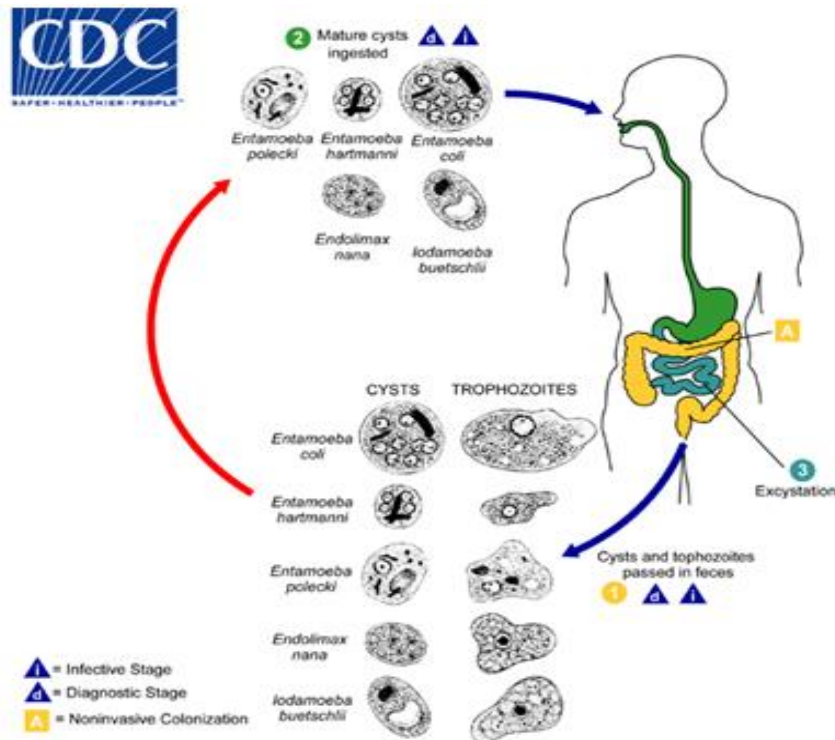


Figure 01 : Cycle de vie de *Entamoeba coli* (Center for Disease Control and Prévention, Atlanta, USA.CDC) (www.cdc.gov)

II.7.1.1.2. 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 et al., 2019).

❖ Morphologie

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, 1961).

❖ Mode de transmission

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. 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 (ASPC, 2016).

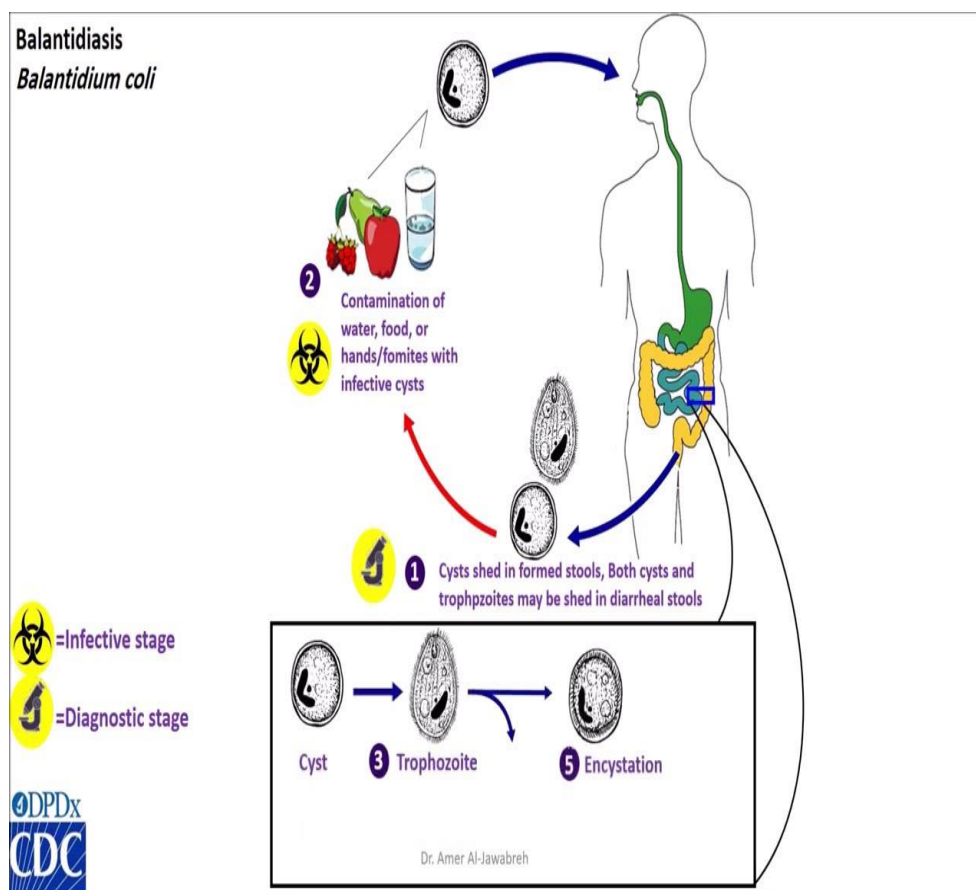


Figure 02 : Cycle de vie de *Balantidium coli* (Center for Disease Control and Prévention, Atlanta, USA.CDC) (www.cdc.gov)

II. 7.2. Les Helminthes :

❖ Définition :

Les Helminthes (vers) sont des endoparasites, ils vivent à l'intérieur du corps de l'hôte. Les Helminthes parasites appartiennent à 2 groupes :

II. 7.2.1. Les Plathelminthes : sont des vers plats à corps segmenté ou pas, qui ne contiennent pas de tube digestif ou en possèdent un incomplet. Ils sont hermaphrodites le plus souvent et comprennent la classe des trématodes et des cestodes.

II. 7.2.2. Les Némathelminthes : sont des vers cylindriques à corps non segmenté, à sexe séparé ; le mâle est plus petit que la femelle et présentent un tube digestif complet. Ils comprennent l'ordre des nématodes présentant des espèces ovipares et vivipares. Les nématodes peuvent aussi être classés selon leur mode de transmission (par os / transcutanée / vectorielle) (Viviane, 2007).

II. 7.2.1.1. Fasciolyse (*Fasciolahepatica*) :

❖ Définition :

La grande douve du foie *Fasciolahepatica*, est un trématode hermaphrodite, parasite normal du bétail, qui peut accidentellement évoluer dans les canaux biliaires de l'homme en déterminant la Fasciolyse ou Distomatose hépatique cosmopolite (Jaquemin, et al, 1979.)

❖ Morphologie :

L'adulte est de couleur beige rosé, mesure de 20 à 30 mm, foliacé avec un cône céphalique antérieur (Jaquemin, et al, 1979.)

Les œufs sont ovoïdes, operculés, bruns jaune et mesurent 130 à 150 µm de long x 63 à 90 µm de large. Ils sont immatures lors de la ponte (Ripert, 1998.)

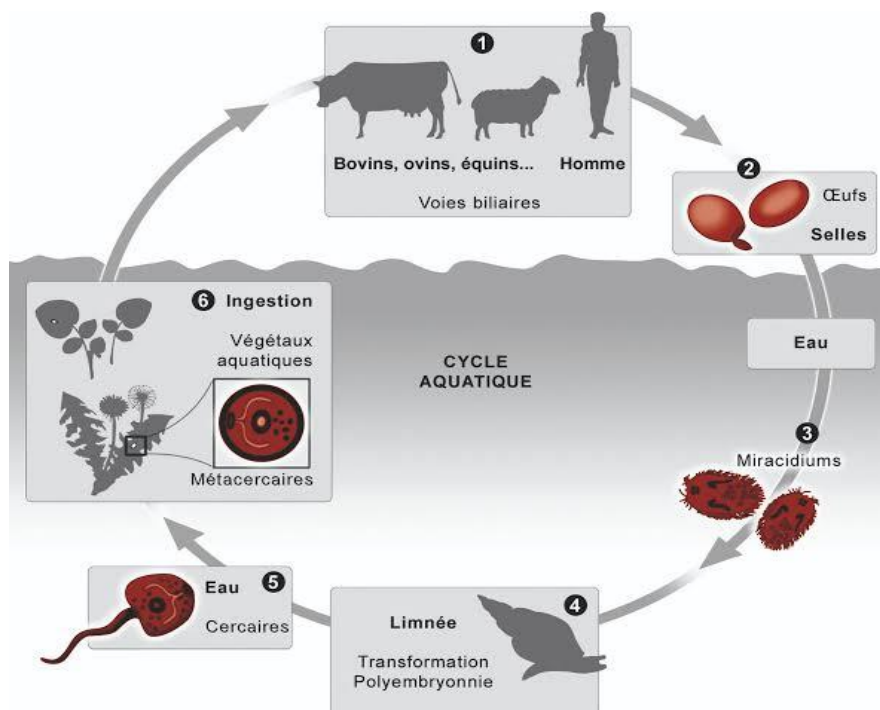


Figure 03 : Cycle de vie de *Fasciolahepatica* (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

II.7.2.1.2. *Hymenolepis nana* :

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, 2018).

❖ Transmission :

H. nana a 3 modes de transmission :

1) 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.

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

3) 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, 2018).

❖ Cycle de 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'hexacanthé) 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'hexacante, 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).

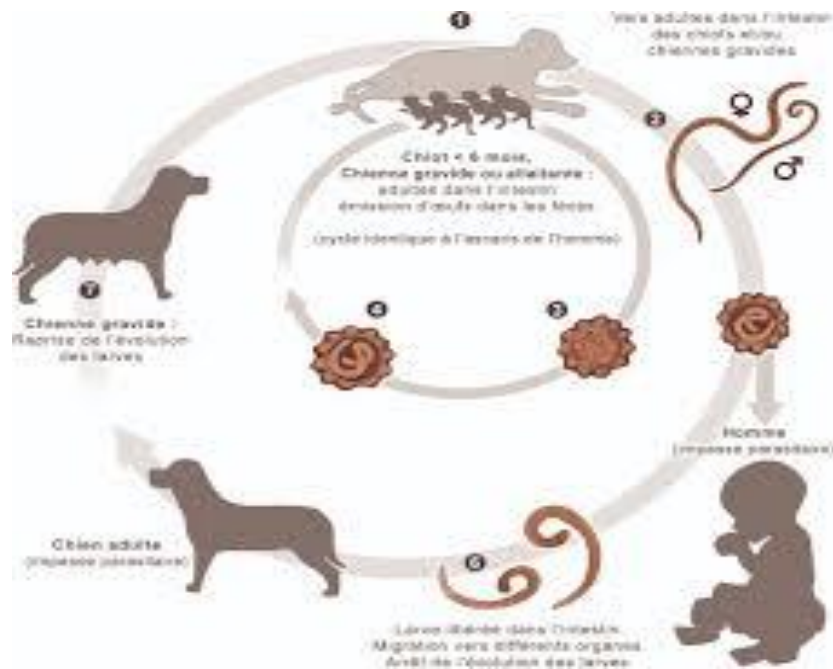


Figure 04 : Cycle de vie d'*Hymenolepis nana* (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

II.7.2.1.3. Schistosomiase :

C'est une affection parasitaire provoquée par *Schistosomamansoni*. C'est une maladie endémique sévissant en zone tropicale et subtropicale. (Doumenge et al .1987)

❖ Morphologie

Les vers adultes sont à sexe séparé. Le mâle mesure 1 à 2 cm de long sur 1mm de large, son corps est plat, il présente à sa face ventrale un canal gynécophore dans lequel est logée la femelle. Elle est piriforme et mesure 1,5 cm à 25 cm de long sur 0,1 à 0,2 mm de large.

Elle devient de plus en plus large en allant vers l'arrière. Les œufs mesurent 150µ de large. Ils sont ovoïdes avec un pôle bien arrondi et un pôle conique. On note un éperon latéral. L'œuf est entouré d'une coque lisse très fine. (Cohen, 2000).

❖ Mode de transmission

La transmission se fait par voie transcutanée à travers la peau humide et semble plus rapide lors d'une exposition au soleil.

❖ Cycle de vie :

Les vers adultes vivent couplés dans les vaisseaux sanguins, surtout dans la veine porte où se fait leur maturation.

Le cycle évolutif se déroule chez deux hôtes :

- Hôte définitif : homme ou animal
- Hôte intermédiaire : mollusque d'eau douce

• **Le cycle chez l'hôte définitif :**

Après accouplement dans la veine porte, les adultes migrent à contre-courant vers les veines intestinales où ils vont pondre. Les œufs vont se retrouver en quelques jours dans l'intestin de l'hôte où ils seront disséminés dans le milieu extérieur. Mais certains œufs au lieu de tomber dans l'intestin, sont bloqués dans les tissus où ils seront considérés comme des corps étrangers toxiques. Ce sont ces œufs qui sont responsables des nombreuses complications.

• **Le cycle chez l'hôte intermédiaire :**

Ce cycle se déroule dans l'eau douce qui est un milieu impératif pour la poursuite du développement de l'œuf. Celui-ci émis dans le milieu extérieur (eau douce) avec les selles, se gonfle puis se rompt en éliminant un embryon cilié appelé miracidium. Le miracidium poursuit son développement chez le mollusque qu'il doit pénétrer. Chez celui-ci, il se transforme en quelques jours en une masse cellulaire appelée sporocyste qui par bourgeonnement donne des sporocystes fils, puis des formes larvaires appelées cercaires. A maturité, les cercaires quittent par effraction les tubes sporocystiques, puis le corps des mollusques. Ces cercaires pénètrent dans la peau de l'homme par leur portion antérieure. La portion postérieure reste en dehors des téguments.

La première portion devient alors un schistosomule qui va passer dans les poumons par le torrent circulatoire.

Il y séjourne en quelques jours, puis gagne le cœur gauche, puis le foie où il devient adulte en vingt jours. Les œufs commencent à apparaître dans les excréta cinq à huit semaines plus tard. (**Doumenge et al, 1987**).

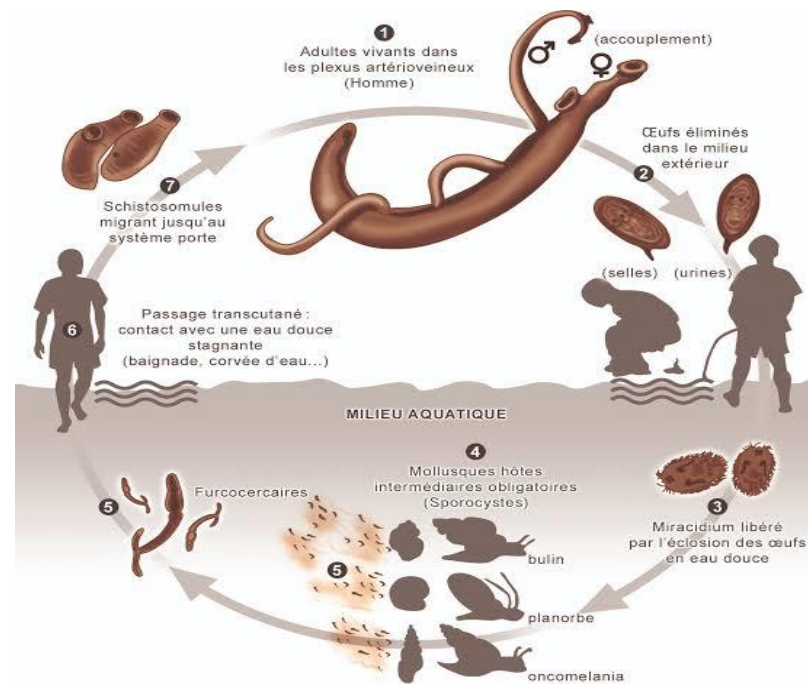


Figure 05 : Cycle de vie de *Schistosoma mansoni* (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

II.7.2.1.4. Toxocarasp:

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 et al., 2016).

❖ Morphologie

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 (ASPC, 2011).

❖ Mode de transmission

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.

❖ **Cycle de vie :**

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.

En fin, le cycle de vie est terminé 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 (**Larvamigrans, 2017**).

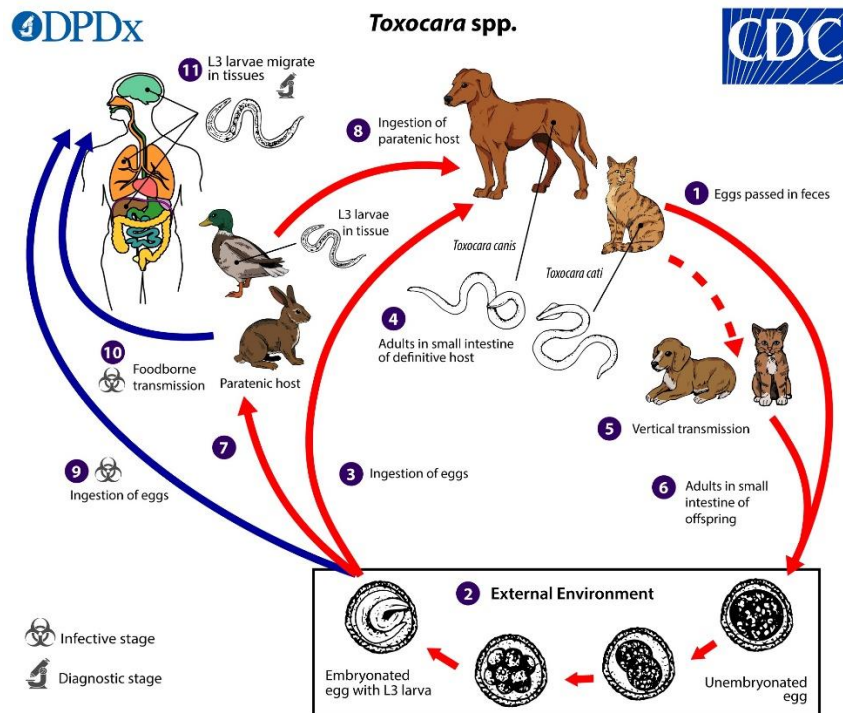


Figure 06 : cycle de vie de *Toxocara canis* (Center for Disease Control and Prévention, Atlanta, USA.CDC) (www.cdc.gov)

II.7.2.1.4. *Echinococcus multilocularis* :

Les échinococoses, cestodoses larvaires chez l'homme, sont des zoonoses résultant du développement tissulaire de la larve d'un ténia échinocoque, parasite à l'état adulte de l'intestin grêle des canidés. Deux entités cliniques se différencient : l'hydatidose, ou kyste hydatique, due au développement larvaire d'*Echinococcus granulosus*, et l'échinococcose alvéolaire, due à celui de la larve d'*Echinococcus multilocularis* (ANOFEL) 2014

❖ Morphologie :

E. multilocularis est à l'état adulte un petit *trenia* de 1,2 à 3,7 mm de long, avec : un scolex avec quatre ventouses, une double couronne de crochets lui permettant de se fixer sur les villosités intestinales de son hôte et un élément glandulaire sécrétant des substances adhésives. un corps mobile, appeié strobile, composé de 3 à 5 segments plus longs que larges. Seuls les deux derniers segments arrivent à maturité. L'anneau sexué mûr contient une vingtaine de testicules, disposés en arrière du pore génital et un ovaire bilobé. Le dernier anneau, ou segment ovigère, renferme un utérus sacciforme et peut contenir plusieurs centaines d'œufs) (Nozais, 1996)

❖ Mode de contamination

Les modalités de contamination de l'homme, de l'hôte définitif et des hôtes intermédiaires sont les suivantes :

– **Contamination humaine** L'homme contracte la maladie essentiellement par voie digestive : -Soit d'une façon directe, en se faisant lécher par un chien ou bien en le caressant. - Soit d'une façon indirecte par l'intermédiaire de l'eau souillée ou de fruits et légumes souillés mal lavés, (**Tamerni, 1987**).

– **Contamination de l'hôte définitif** Elle se produit par l'ingestion de viscères infestés de kystes hydatiques (**Laytimi, 2011**).

– **Contamination des hôtes intermédiaires** (**Laytimi, 2011**). Dans les milieux rural, urbain ou sylvatique, la contamination se produit par l'herbe contaminée, par le fourrage, par l'eau des cours d'eau et des abreuvoirs pour animaux et par les matières fécales canines.

❖ Cycle évolutif

C'est un cycle dixène, il comprend deux hôtes, un définitif (**HD**) et un intermédiaire (**HI**). Le cycle classique est le cycle domestique ou le chien est l'hôte définitif et l'animal herbivore, l'hôte intermédiaire. L'homme s'insère accidentellement dans le cycle du parasite. C'est une impasse parasitaire. L'hôte intermédiaire se contamine par ingestion des œufs embryonnés (embryophores) éliminés dans le milieu extérieur par l'hôte définitif. Ces embryophores peuvent résister plusieurs mois dans le sol . L'embryon hexacanthé libéré dans le tube digestif traverse la paroi intestinale et gagne par voie sanguine le foie et les poumons. Il est arrêté dans 50% à 60% des cas par le premier filtre (filtre hépatique), puis dans 30% à 40% des cas par le deuxième filtre (filtre pulmonaire) et se retrouve dans le reste de l'organisme (os, cerveau, thyroïde, etc.) dans 10% des cas il s'y développe lentement et devient un kyste hydatique. Le cycle est fermé lorsque le chien dévore les viscères d'un herbivore parasité. Chaque scolex du kyste hydatique dévoré par un canidé donne naissance à un ténia échinocoque adulte dans son intestin grêle (**Anofel, 2007**).

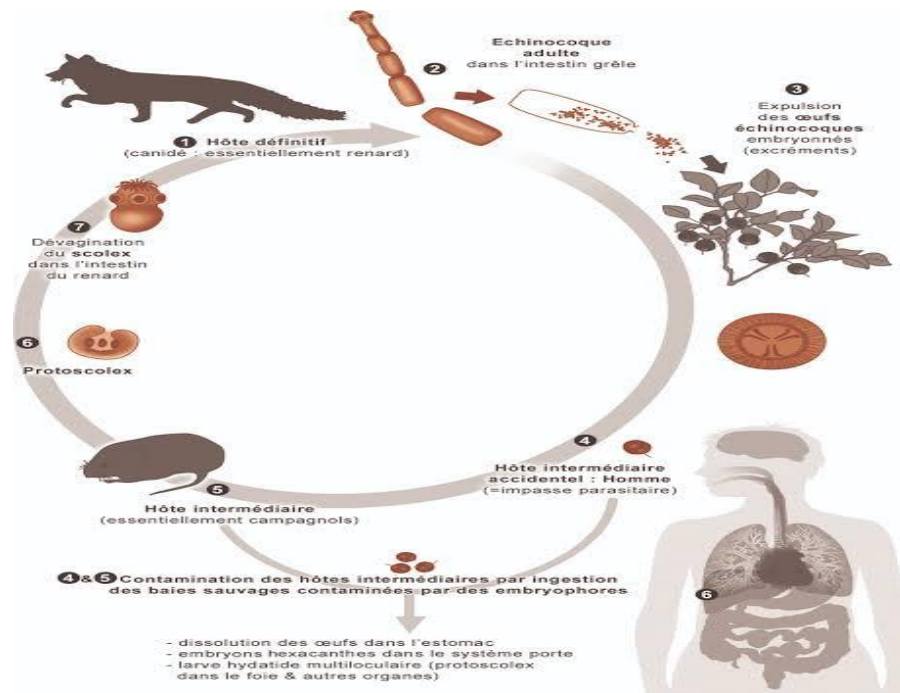


Figure 07 : cycle de vie d'*Echinococcus multilocularis* (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

II. 7.3. Nématodes :

Ce sont des vers ronds à corps non segmenté (circulaire) à tube digestif complet, revêtus de téguments durs, à sexes séparés et dont le mâle est plus petit que la femelle (**Machouart,2010.**)

II. 7.3.1. Ascariidiose :

❖ Définition :

L'Ascariidiose est une helminthiase strictement humaine et cosmopolite. C'est la parasitose la plus fréquente (**Bourée et al ,2003.**)

❖ Morphologie :

Les vers adultes sont cylindriques, de couleur blanc- rosé, à cuticule finement striée. La femelle mesure 25 à 30 cm de long et le mâle 15 à 17 cm. La bouche est munie de 3 grosses lèvres, une dorsale et 2 ventrales. L'œuf : 5-70 x 40-60 μm , brun acajou foncé avec un aspect mamelonné. (**Ripert,1998.**)

❖ Cycle de vie :

Les vers adultes vivent dans l'intestin grêle, se nourrissent et s'accouplent. Les femelles fertilisées pondent des œufs qui sont éliminés dans les selles sous l'effet de la température et de l'humidité, la larve se développe en larve du stade 1 puis en larve du stade 2, cette dernière bloque son développement larvaire jusqu'à ce qu'elle soit ingérée par un homme. Les enfants et les adultes se contaminent par l'ingestion de nourriture ou de l'eau de boissons contaminées par les selles contenant des œufs d'*A.lumbricoides* renfermant la larve du stade 2. L'infestation de

l'hôte par les œufs contenant la L2 est suivie d'une libération de celle-ci après dissolution de la coque sous l'effet des sucs digestifs. Pour évoluer en stade adulte, les larves des stades L2 migrent dans le foie, gagnent le cœur puis les poumons ou elles subissent deux mues pour donner L4 qui parviennent dans le carrefour aérodigestif pour passer dans l'intestin où elles deviennent adultes. (Mahlhom, 2008.)

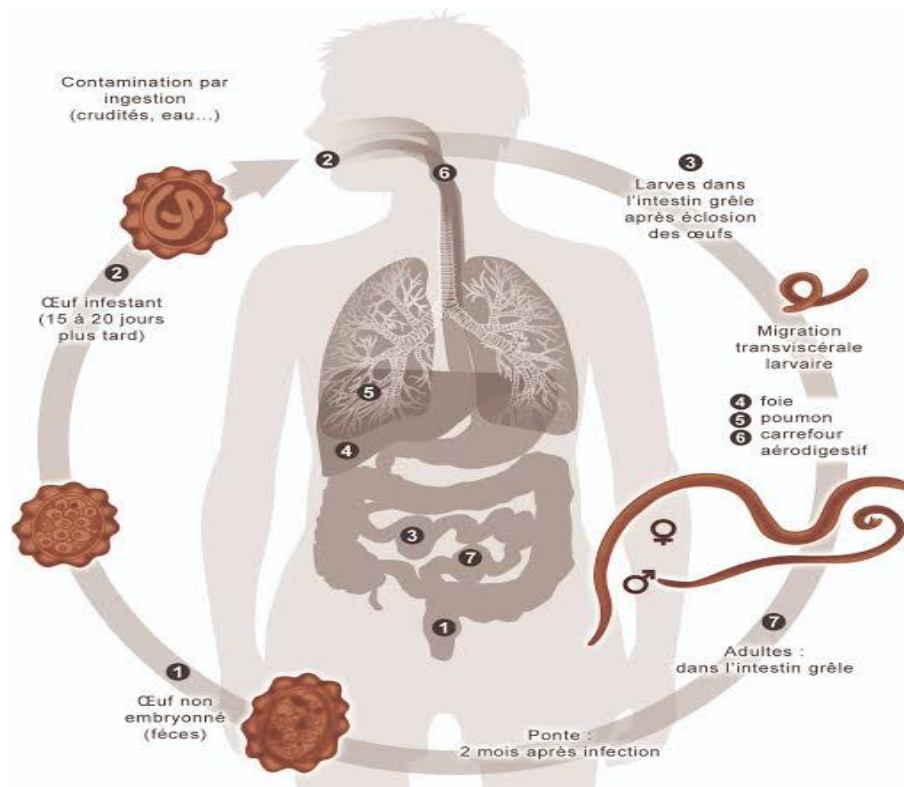


Figure 08: Cycle de vie d'*Ascariidiose* (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

II. 7.3.2. Oxyurose :

❖ Définition :

L'Oxyurose est une parasitose intestinale bénigne provoquée par un nématode ovipare : *Enterobius vermicularis*. C'est une affection strictement humaine cosmopolite, rencontrée principalement chez l'enfant. Elle est caractérisée par un prurit anal nocturne (dû à la fixation des femelles au niveau de la marge anale). La contamination se fait par ingestion des œufs embryonnés à la ponte directement infestants, émis dans le milieu extérieur (Caumes, et al ,2002.)

❖ Morphologie :

L'oxyure adulte est un petit ver rond, blanc nacré, filiforme et très mobile. -Les œufs sont ovalaires, mesurant 50 à 60 µm de long sur 30 à 32 µm de large. Leur coque est épaisse, lisse, à double contour avec une face aplatie leur donnant un aspect asymétrique très caractéristique. Les oxyures adultes sont localisés dans la partie terminale de l'intestin grêle, le caecum, l'appendice et le colon ascendant (Makni ,etal ,1998.)

❖ Cycle de vie :

Les vers adultes vivent dans l'intestin grêle puis migrent vers le coecum et l'appendice où ils se nourrissent de matières organiques.

Après l'accouplement, les mâles restent sur place alors que les femelles dans les conditions normales, ne pondent pas dans le tube digestif.

Les femelles fécondées vont pondre autour de l'orifice anal avant de nourrir. Ces œufs sont embryonnés à la ponte et sont directement contaminants.

Ingérés par l'individu, les œufs libèrent dans l'estomac des larves qui arrivent dans l'intestin grêle, où après plusieurs mues, elles deviennent adultes. (Gentilini et al, 1797)

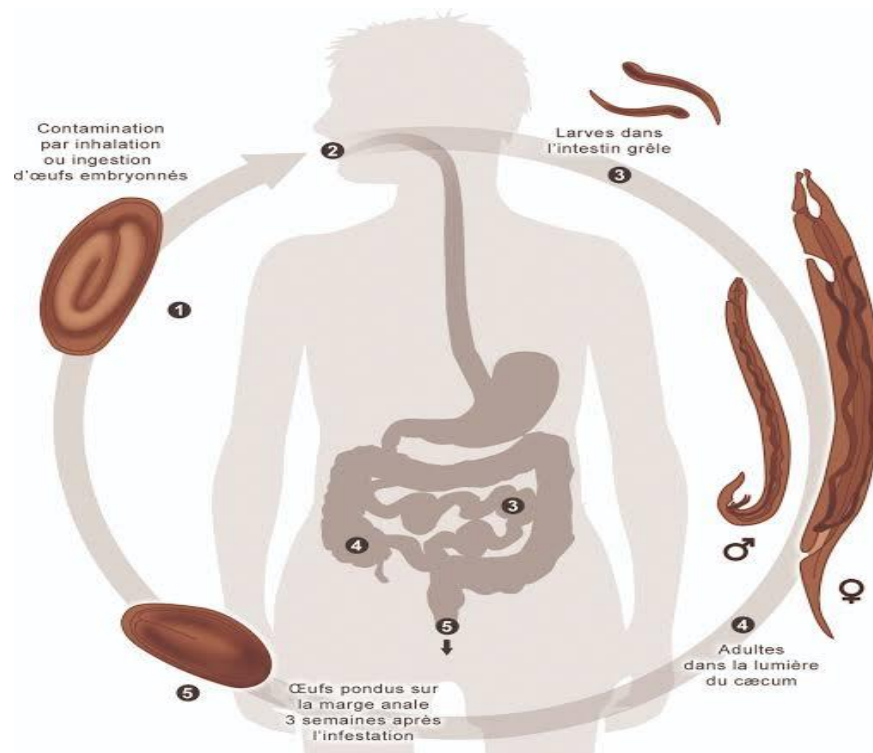


Figure 09 : de Cycle vie de l'Oxyurose (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

II.7. 3.3. Anguillulose :

Parasitose due à la présence dans le tube digestif de l'homme, d'un ver rond : *Strongyloidesstercoralis*. Souvent bénigne ; elle peut dans certaines circonstances se transformer en une infection généralisée ou pronostic sévère. (Nozais et al ,2001).

❖ Morphologie :

Strongyloides stercoralis est caractérisé par l'existence de générations libres. Dans le genre *Strongyloides*, la génération parasite est représentée exclusivement par des femelles parthénogénétiques.

- La femelle parthénogénétique :

Elle mesure 2mm sur 40u, le corps est en forme de cône et se termine par une pointe mousse. Le tégument est finement strié et la bouche à 2 petite lèvres ayant accès à un œsophage cylindrique. C'est l'œsophage *Strongyloides*. Cet œsophage occupe le ¼ de la longueur du corps qui se termine par l'intestin.

- **Adulte libre** : il comporte des mâles et des femelles qui se développent dans le milieu extérieur. L'extrémité antérieure est allongée, l'extrémité postérieure est piriforme. Il possède un œsophage de type rhabditoïde.

Le mâle mesure 0,7 mm long sur 50u. La queue est recourbée en crochet et présente 2 spicules recourbés. La femelle mesure 1mm sur 60u de large. Elle présente une queue étirée, dans l'utérus on a des œufs ellipsoïdes de 60u sur 45u. (Candolfi *et al*, 2007).

❖ Mode de contamination

La contamination se fait par pénétration active des larves à travers la peau intacte (marche dans la boue, bain dans les rivières contaminées). Mais elle peut aussi se faire par ingestion d'eau ou de crudités souillées par les selles parasités.

Cycle de vie :

La femelle parasite vit dans la muqueuse duodénale. Le cycle est très complexe et présente diverses voies évolutives possibles. Les femelles pondent des œufs qui se développent sur place et donnent naissance à des larves rhabditoïde émis dans les selles. Ces larves mesurent 25u suivant les conditions du milieu extérieur elles peuvent avoir plusieurs cycles :

- Un cycle long appelé cycle indirect où sexué :

Ceci quand la température est supérieure à 20° et le degré hydrométrique assez élevé. Dans ces conditions les larves subissent une mue et se transforment en adulte libre dans le milieu extérieur. Ces adultes sont des mâles et des femelles qui vont s'accoupler, après fécondation, les femelles pondent des œufs qui donnent des larves rhabditoïde de deuxième génération et se sont ces larves qui se transforment en larve *Strongyloides* infestantes. L'intérêt de ce cycle est la multiplication des anguillules dans le sol.

- Un cycle court ou cycle direct ou asexué :

Ceci quand la température est inférieure à 20° et l'humidité insuffisante. Dans ces conditions, les larves rhabditoïde se transforment en larves *Strongyloides* infestantes. Cette

transformation se fait en 3 à 5 jours. Cette *strongyloïde* mesure 500µ de long sur 20µ de large et présente une extrémité postérieure bifurquée. sa durée de vie ne dépasse pas 18 jours pendant lesquels la larve ne s'alimente pas.

- Un cycle interne :

Le cycle se fait par transformation directe des larves *Strongyloïdes* infestantes, mais ceci sans passage dans le milieu extérieur. Ce cycle se réalise dans le tube digestif ou au niveau de la marge anale. C'est ce cycle qui explique la ténacité et la durée de ces parasitoses

L'homme se contamine par voie transcutanée, en marchant sur terrain contenant les larves d'anguillules. Contamination possible en se baignant dans les marées, les marigots, les rivières et les piscines.

Les larves migrent par voie sanguine vers le coeur droit, l'artère pulmonaire, les capillaires pulmonaires ; subissent une traversée des alvéoles pulmonaires, arrivent au niveau du carrefour aérodigestif.

A ce niveau, ils passent dans l'œsophage. Les larves deviennent adultes au niveau du duodénum en 10 à 15 jours. La strongyloidose est une affection cosmopolite, elle est souvent associée à l'ankylostomose dans les régions tropicales. (Anofel, 2014)

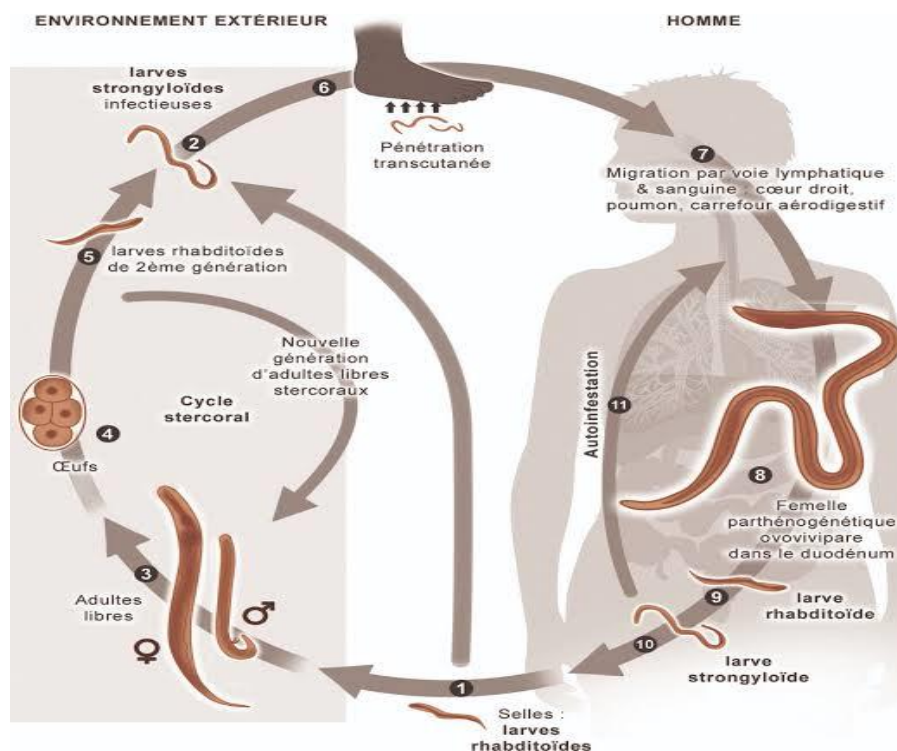


Figure10 : Cycle de vie de *Strongyloidesstercoralis* (UMVF – Université médicale virtuelle francophone 2016-2017).

CHAPITRE II :
Matériels et méthodes



I. PRESENTATION GENERALE DE LA REGION D'ETUDE

I.1. Situation géographique des régions d'étude

❖ Laghouat

La wilaya de Laghouat est située au cœur du pays à 400 km au sud de la capitale Alger, la wilaya s'étend sur une superficie de 25.052 km². Située à plus de 750 mètres d'altitude sur les hauts plateaux, la wilaya de Laghouat est traversée par la chaîne de l'Atlas Saharien qui présente au centre de la chaîne des sommets qui dépassent les 1700 mètres ("Djebel Guer Arif 1708 – Djebel Sidi Okba 1707 – Djebel Gourou 1706 mètres).

Laghouat est limitée au Nord et à l'Est par la Wilaya de Djelfa, au Nord-Ouest par les Wilayas de Tiaret et El Bayadh et au Sud par la wilaya de Ghardaïa

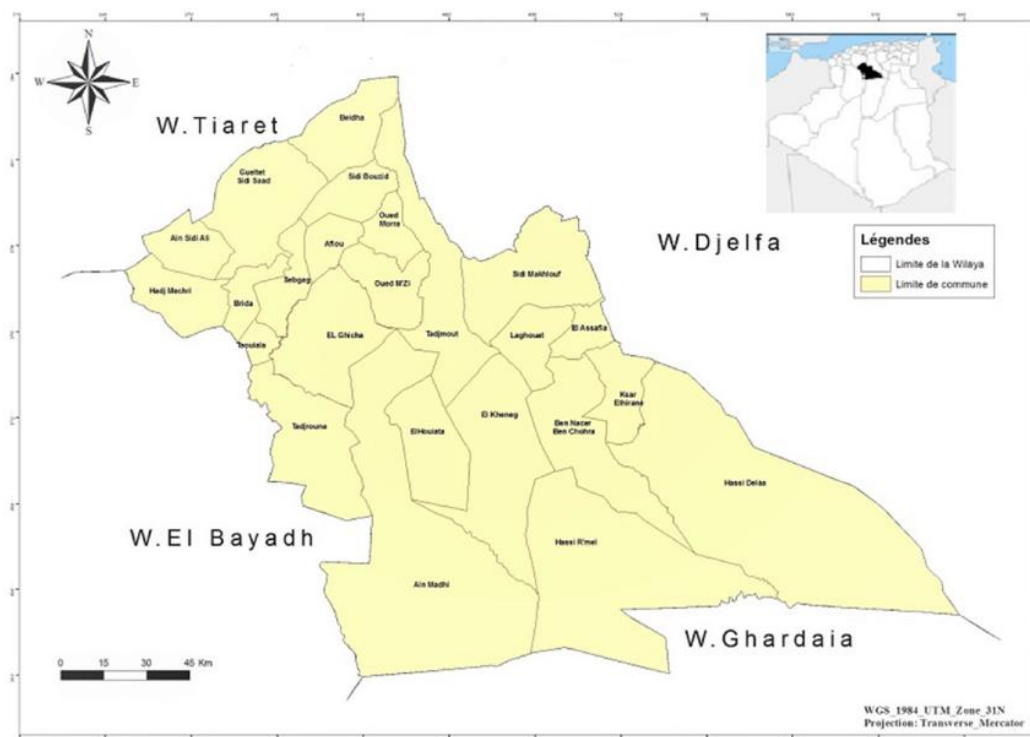


Figure 11 : Carte de la wilaya de Laghouat. **Source** : CDF, (2020).

I.2. Considération bioclimatique

• Le climat

Pour caractériser l'état climatique de la région d'étude et mettre en évidence les impacts probables, de ces facteurs climatiques, sur la bio écologie des organismes vivants, on a pris en considération les observations homogènes sur une période de 12 ans (du 2010 à 2021)

• Température

La température est l'un des facteurs importants qui permet la caractérisation du climat. D'après les tableaux de données que nous avons pu recueillir, la saison très chaude dure trois mois, du

Mois de juin au mois de septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 34 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Laghouat est le mois de juillet, avec une température moyenne maximale de 39 °C et minimale de 24 °C.

La saison fraîche dure trois mois du mois de novembre au mois de mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 19 °C. Le mois le plus froid de l'année à Laghouat est le mois de janvier, avec une température moyenne minimale de 3 °C et maximale de 14 °C.

La région de Laghouat, connaît des étés caniculaires et arides ; des hivers longs, frisquet, sec et venteux ; et le climat est dégagé dans l'ensemble tout au long de l'année. Au cours de l'année, la température varie généralement de 3 °C à 39 °C et est rarement inférieure à -1 °C ou supérieure à 42 °C.

Tableau 01 : Températures moyennes maximales et minimales à Laghouat 2021

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Dés
Temp max (°C)	14	16	20	24	29	35	38	37	32	25	19	15
Temp min (°C)	3	4	7	11	16	21	24	23	19	13	7	4
Moyennes (°C)	8	10	13	17	22	28	32	31	25	19	13	9

(ONM ,2021 ; Laghouat)

• Précipitations

A partir des données enregistrées sur une période de 12ans (2010-2021) ; Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 117,0 mm Les mois septembre et octobre sont les plus pluvieux avec des moyennes respectives de 14.4 et 14.6 mm. On enregistre une valeur faible au mois de juillet avec 2.5 mm.

Tableau 02. Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations du (2010 -2021).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Dés	Cumul
PP	9.0	7.3	9.5	12.0	10.4	5.3	2.5	6.8	14.4	14.6	10.8	7.6	117.0

(ONM ,2021 ; Laghouat)

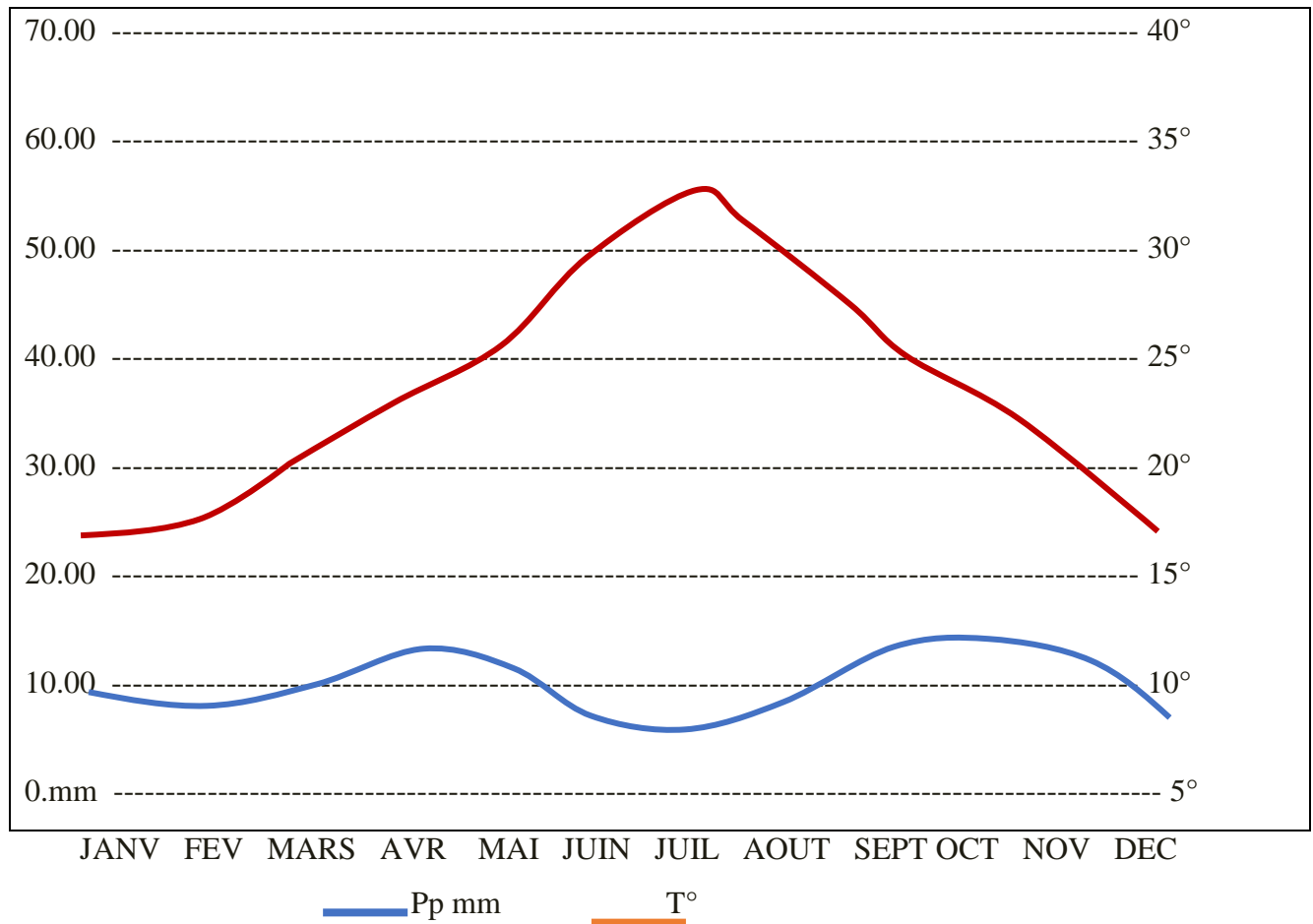
I.3. Synthèse climatique :

• Diagrammes Ombrothermiques :

Le diagramme ombrothermique permet de représenter les éléments du climat d'une région du point de vue précipitations et températures pendant une période donnée et permet également de préciser les périodes sèches et humides.

D’après (Dajoz 1975), la sécheresse s’établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius ($P \text{ (mm)} < 2T \text{ (}^\circ\text{C)}$).

Figure 12: Diagramme ombrothermique de Weather Spark de la région de Laghouat (2011-2021) Historique de la météo en 2021 pour L'Mekhareg Airport Algérie



(ONM ,2021 ; Laghouat)

II. Présentation du lieu de la collecte des échantillons :

Tous les échantillons qui font l’objet de notre étude sont récoltés auprès d’un seul marché : RAHBET ZITOUN, il s’agit d’une grande placette avec une superficie de 20ha situe au centre-ville auprès de la porte historique et symbole de la wilaya de Laghouat : Bab Dzair.



Figure 13 : Lieux de la collecte des échantillons (marché RahbetZitoun du centre-ville Laghouat).2021/2022

II.1. Procédure de prélèvement et d'analyse des échantillons :

Au marché : Lors de chaque prélèvement, cinq pièces de légumes par variétés ont été récupérés (la salade, la tomate, le persil, la coriandre et le Poivre). Le nombre total des unités d'échantillonnage était 75 a raison de 15 pièces par variétés de légumes.

Transport : les légumes sont transportés dans des sacs en plastique et la durée de déplacement entre le marché et le laboratoire d'analyse (département de biologie) restait 10min.

Au laboratoire : dès l'arrivée au laboratoire, les étapes suivantes doivent être entreprises :

- La préparation de la paillasse
- La mise en place de chaque type de légumes
- L'examen macroscopique à l'œil nu
- Mettre les pièces de légumes dans un récipient contenant de NaCl
- Et lavée séparément pour détacher les stades parasitaires (ovules, larves, kystes et ovules) des helminthes et des protozoaires généralement associés aux légumes contaminés



Figure 14 : Méthode de préparation des échantillons

I. Méthode d'étude :

III.1. L'examen microscopique :

L'examen microscopique est le temps essentiel de l'analyse. Il permet de dépister les œufs et les larves d'Helminthes, les kystes et les formes végétatives d'amibes et de flagellés, les oocystes de coccidies et les spores de microsporidies est obligatoire à l'objectif x 10 puis x 40.

III.1.1. Technique de scotch (Le scotch-test)

C'est un test de prélèvement direct permettant de détecter la présence de pathogènes sur la surface.

Cette technique est également très intéressante pour le diagnostic de l'ectoparasite

- 1- appliquer le scotch à là sur face de légumes.
- 2-Retirer le scotch et l'étaler sur la lame support en évitant de faire des bulles d'air, cette lame sera observée au microscope.

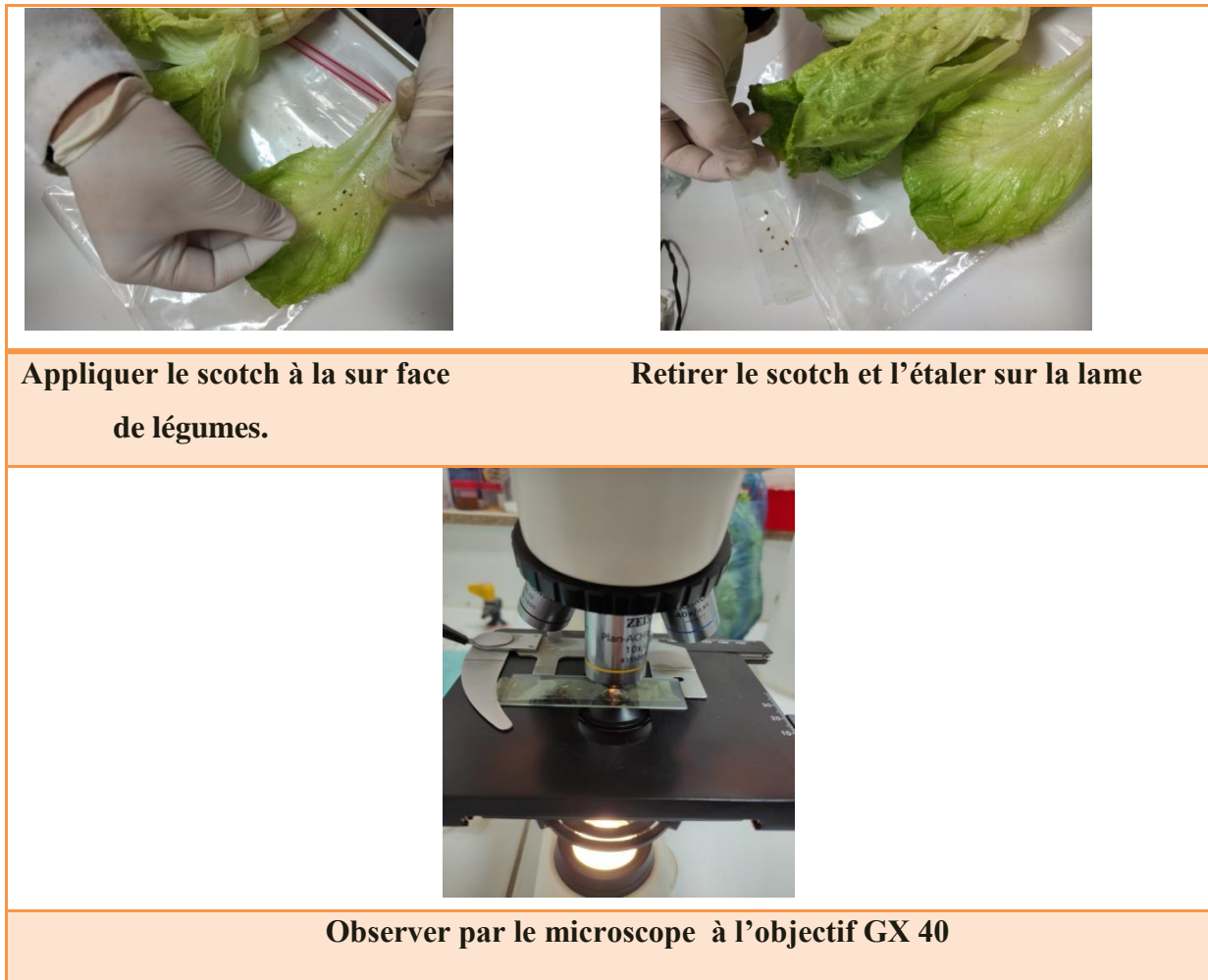


Figure 15 : Les différentes étapes suivies lors la Technique de scotch test.

III.2. L'Examen direct :

Pratiquer un second examen direct, Cette coloration permet la mise en évidence des kystes de protozoaires flagellés, en particulier de Giardia

La première étape de l'examen microscopique passe par examen direct, l'échantillon est fixé avec du Lugol. Au minimum 8 gouttes pour 100 ml sont ajoutées. L'idéal étant d'obtenir une couleur orangée (mais pas brun foncé). En fonction du type de milieu (acidité de l'eau), la couleur orangée est obtenue avec un nombre nettement supérieur de gouttes (**Druart et Rimet, 2008**)

Observation au GX 10 et GX 40.



Figure 04: Les différentes étapes suivies lors d'un examen parasitologique direct

III.3. Techniques de concentration :

III.3.1. Technique de flottation :

La concentration par flottation fait appel à des solutions de densité élevée, afin de concentrer les éléments parasitaires, de densité inférieure, à la surface du liquide. Leur densité conditionne leur concentration à la surface. C'est une technique simple, qui demande peu de matériel.

Réactifs : solution de Na Cl à 25%

Préparation de la solution (Na Cl à 25%) : Peser 25 grammes de Na Cl et verser dans l'éprouvette remplie à 100ml d'eau distillée. Mélanger jusqu'à dissolution complète.

Différents liquides de flottation sont utilisés, avec différentes densités, en fonction des œufs que l'on veut mettre en évidence. Nous avons utilisé une solution de chlorure de sodium (Na Cl à 25%) saturée, et la lecture se fait sur un prélèvement de la surface du liquide obtenu, après 15 minutes. **(Sochat, 1989).**

On place alors délicatement une lamelle qui doit recouvrir tout le tube sans bulle d'air pendant 15 minutes.

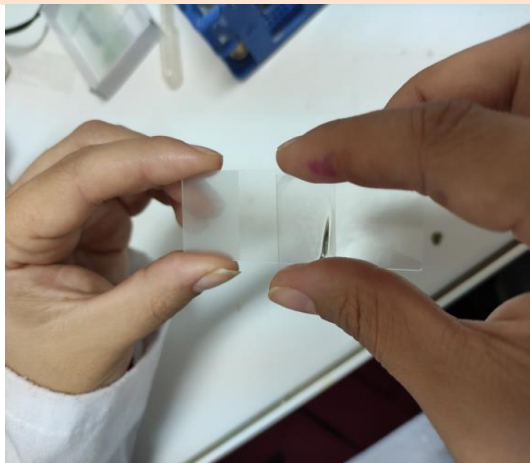
- plus tard on retire la lamelle qui est déposée sur une lame porte objet et on observe à l'objectif x10 puis x40.



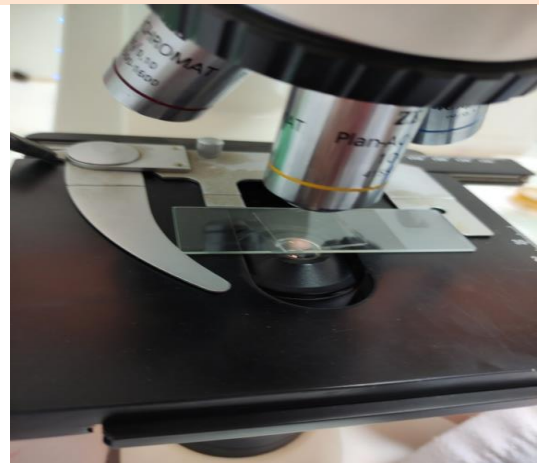
La suspension obtenue est versée dans un Tube jusqu'à la limite supérieure.



Appliquer une lamelle sur le tube en évitant de laisser des bulles d'air.



Déposer la lamelle sur la lame après 15min. GX40.



Observer par le microscope à l'objectif

Figure 17 : Les différentes étapes suivies lors la Techniques de flottation.

III.3.2. Technique de sédimentations :

Cette méthode est facile et peu coûteuse. De plus, elle n'utilise pas de solutions denses, par conséquent les éléments parasitaires sont isolés sans déformation.

Selon (**Karine, 2014**). La solution de lavage est Fixées Au Formol 10 %.

1. Bien mélanger La solution formolée.

2. Nous prélevons un échantillon de sédiment et le plaçons dans des tubes puis dans une centrifugeuse. Pour concentrer les étages parasites.

3. Si le volume du sédiment n'est pas adéquat, décanter le surnageant et réajuster le volume du sédiment de la façon suivante :

* en ajoutant plus de l'eau et en centrifugeant de nouveau

4. Les tubes a été centrifugé à 3000 tr/3 min.

5. Mélanger le sédiment obtenu avec la petite quantité résiduel (ou ajouter 1-2 gouttes de saline ou de formol, si nécessaire). Si l'examen doit être reporté à plus tard, ajouter une petite quantité de formol et boucher le tube.

6. Préparer les frottis humides (1 goutte d'iode + 1 goutte de sédiment) et examiner . Une pipette pasteur est utilisée pour prélever le sédiment à examinés au microscope optique à l'aide d'objectifs $\times 10$ et $\times 40$.

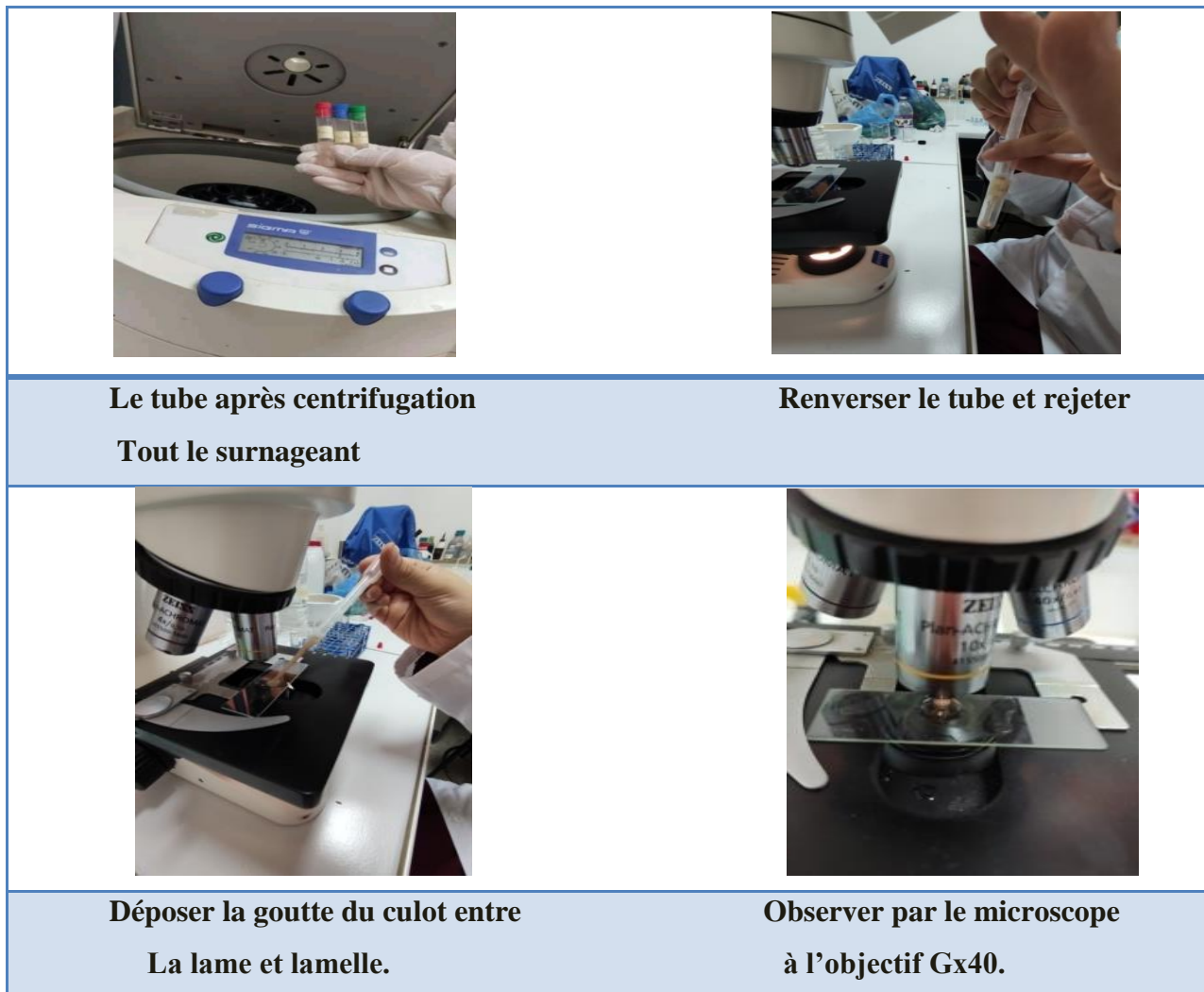


Figure 18: Les différentes étapes suivies lors la Techniques de sédimentations

IV. Exploitation des données par des indices écologiques :

IV. 1 Application d'indices de structure et d'organisation :

a) Fréquence en nombre (abondance relative)

La fréquence centésimale (**Fc**), représente l'abondance relative et correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (**ni**) par rapport au total des individus recensés (**N**) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (**Dajoz, 2003**).

$$Fc = ni / N \times 100$$

b) Constance ou indice d'occurrence :

La constance (**C**) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (**Pi**) au nombre total de relevés (**P**) exprimé en pourcentage (**Dajoz, 2003**).

$$C\% = \frac{Pi}{P} \times 100$$

Bigot et Bodot(1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50 % ou plus des relevés effectués.
- Les espèces accessoires sont présentes dans 25 à 49 % des prélèvements.
- Les espèces accidentelles sont celles dont la fréquence est inférieure à 25 %.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques, ont une fréquence inférieure à 10%.

c)Indice de SORENSEN :

Afin de pouvoir tester la similitude ou la différence existante dans la composition des peuplements d'une part dans l'espace, et d'autre part dans le temps, nous avons comparé la structure des relevés par une analyse discriminatoire en calculant l'indice de SORENSEN ou le coefficient de similitude de SORENSEN (Q_s) (**Magurran, 1988**) :

$$Q_s = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

a : nombre d'espèces mentionnées dans le relevé 1,

b : nombre d'espèces décrites dans le relevé 2,

c : nombre d'espèces recensées simultanément dans les 2 relevés.

Pour notre cas, nous avons utilisé ce coefficient pour comparer la composition spécifique du peuplement phytoplanctonique des différents sites et pour différentes dates d'étude prises deux à deux.

CHAPITRE III

Résultats



I. Résultats :

I.1. Inventaire des espèces des parasites recensées :

Le tableau ci-dessous présente la liste taxonomique des parasites recensés dans les légumes.

L'observation macroscopique et microscopique des légumes nous a permis de d'identifier 12 espèces qui appartiennent à quatre groupes taxonomiques,

- 4 plathelminthes : (*Fasciola hepatica*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus multilocularis*, *Schistosoma mansoni*)
- 3 némathelminthes : (*Toxocara canis*, *Oxyuris*, *Ascaris lumbricoides*)
- 2 protozoaires : (*Entamoeba coli*, *Balantidium coli*)
- Les insectes : (Puceron vert)
- Acariens : (*Acariens parasites*)

Dans notre inventaire, nous avons adopté la classification générique des parasites récoltés, aussi nous suivons l'ordre et la systématique établis par **Karine (2014)**, (**ONM 1994**).

Tableau 03 : Inventaire systématique des différents genres de parasites

Embranchements	Classes	Ordres	Familles	Espèces
Amoebozoa	Lobosasida	Amoebida	Amoebidae	<i>Entamoeba coli</i>
Ciliophora	Trichostomata	Vestibuliferida	Balantididae	<i>Balantidium coli</i>
Plathelminthes	Trematoda	Echinostomida	Fasciolidae	<i>Fasciola hepatica</i>
			Hymenolepidae	<i>Hymenolepis nana</i>
	Trematoda	Strigeidida	Taenidae	<i>Echinococcus multilocularis</i>
			Scistosomatidae	<i>Schistosoma mansoni</i>
Nematodes	Secernentea	Ascaridia	Toxocaridae	<i>Toxocara canis</i>
		Oxyuroida	Oxyuridae	<i>Oxyuris</i>
		Rhabditea	Ascarididae	<i>Ascaris lumbricoides</i>
Arthropoda	Insecta	Cromadoria	Strongylidae	<i>Strongyloides stercoralis</i>
			Hemiptera	Aphidoidea
		Arachnida	Sarcoptiformes	Acarioidea

I.2. Evaluation de la charge parasitaire :

Le tableau ci-dessous montre la charge parasitaire totale et la charge par espèce dans les légumes

Tableau 04 : La charge parasitaire totale et charge par espèce pathogène

Parasites	Salade	Tomate	Coriandre	Poivre	Persil
<i>Entamoeba coli</i>	12	17	20	0	6
<i>Balantidium coli</i>	0	0	4	0	1
<i>Fasciola hepatica</i>	0	4	1	0	0
<i>Hymenolepis nana</i>	6	0	14	0	6
<i>Strongyloides stercoralis</i>	10	0	6	1	8
<i>Oxyuris</i>	0	1	6	3	0
<i>Echinococcus multilocularis</i>	0	0	3	0	0
<i>Puceron vert</i>	57	0	0	0	0
<i>Toxocara canis</i>	6	0	1	0	0
<i>Acariens parasites</i>	2	0	0	0	0
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	3	0	0	0
<i>Schistosoma mansoni</i>	0	0	1	0	0
Total	93	25	56	4	21

Des charges totales de l'ordre de 199 sont enregistrées dans les 5 légumes. Ces valeurs montrent que la population la plus parasitée est celle de la salade. Les fréquences en nombre des parasites varie d'un genre à un autre et d'un légume à l'autre.

Dans la salade *Puceron vert* représente 61 % de la charge totale enregistrée dans le suivi par le genre *Entamoeba coli* (13%). Les genres ; *Balantidium coli*, *Fasciola hepatica*, *Hymenolepis nana*, *Strongyloides stercoralis*, *Oxyuris*, *Echinococcus multilocularis*, *Toxocara canis*, *Acariens parasites*, *Ascaris lumbricoides*, *Schistosoma mansoni*, représentent les charges les plus faibles.

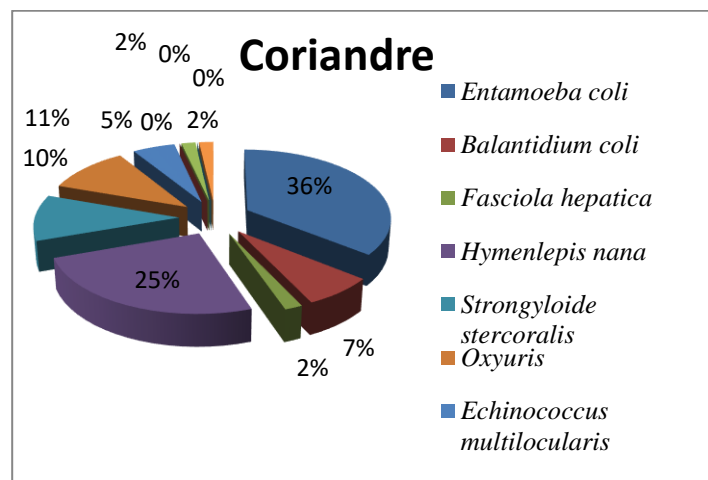
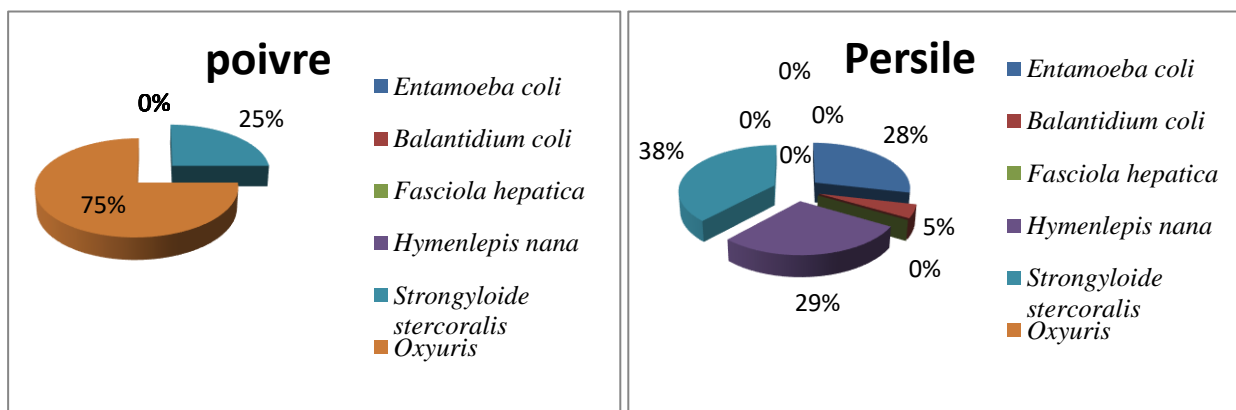
En revanche, dans la tomate la charge déclarée auparavant à été enregistrées par quatre genres de parasites, d'où *Entamoeba coli* qui représente l'espèce la plus fréquente en nombre (17 sur 25 individus recensés).

Dans la coriandre la charge déclarée auparavant à été enregistrées par les genres de parasites, d'où *Entamoeba coli* qui représente l'espèce la plus fréquente en nombre (20 sur 56 individus recensés).

Dans le poivre la charge déclarée auparavant à été enregistrées par deux genres de parasites, d'où *Oxyuris* représente l'espèce la plus fréquente en nombre (3 sur 4 individus recensés).

Dans le persil la charge déclarée auparavant à été enregistrées par 4 les genres de parasites, d'où *Strongyloides stercoralis* représente l'espèce la plus fréquente en nombre (8 sur 21 individus recensés).

La concentration de plus de 50% de cette charge chez un nombre réduit des légumes peut être due, d'une part aux conditions du milieu au vit l'hôte, et d'autre part par certaines conditions de l'hôte lui-même telles que la présence de l'espèce de l'hôte, l'immunité



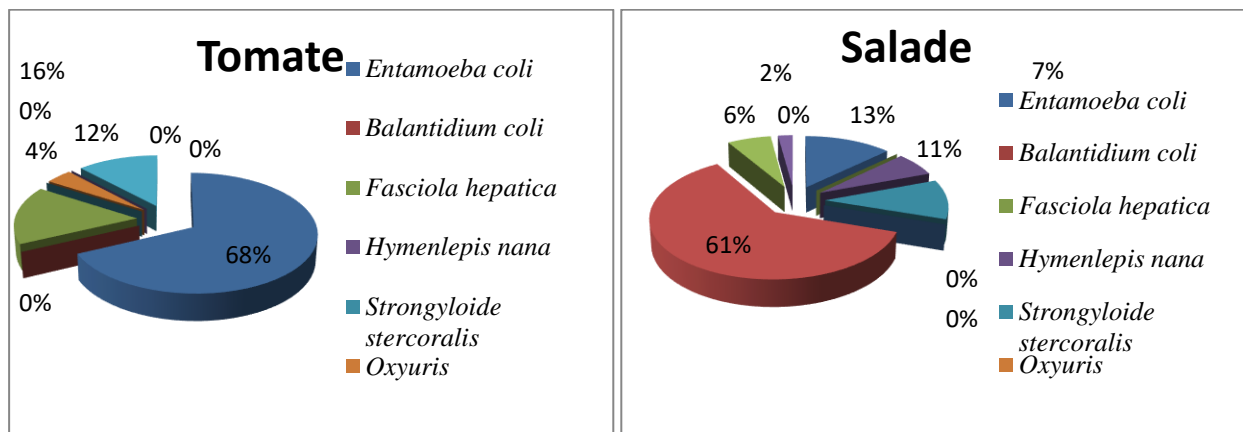


Figure 06 : La charge parasitaire par espèce de légumes

I.3. Répartition des fréquences de la contamination parasitaire dans les légumes

Tableau 05 : Répartition des fréquences des contaminations poly parasitaires parmi les légumes vendus au niveau des marchés de Laghouat du 06 février au 29 mars 2022.

Parasites	Salade	Tomate	Coriandre	Poivre	Persil	F%
<i>Entamoeba coli</i>	12	17	20	0	6	27,638
<i>Balantidium coli</i>	0	0	4	0	1	2,512
<i>Fasciola hepatica</i>	0	4	1	0	0	2,512
<i>Hymenlepis nana</i>	6	0	14	0	6	13,065
<i>Strongyloidesstercoralis</i>	10	0	6	1	8	12,562
<i>Oxyuris</i>	0	1	6	3	0	5,025
<i>Echinococcusmultilocularis</i>	0	0	3	0	0	1,507
<i>Puceron vert</i>	57	0	0	0	0	28,643
<i>Toxocara canis</i>	6	0	1	0	0	3,517
<i>Acariens parasites</i>	2	0	0	0	0	1,005
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	3	0	0	0	1,507
<i>Schistosoma mansoni</i>	0	0	1	0	0	0,502
Totale	93	25	56	4	21	

D’après ce tableau de répartition des fréquences des différents genres de parasites qui fréquentent les différentes espèces de légumes étudiées, on constate que le taux de fréquence du parasite puceron vert sur la salade est de 28.643, vient ensuite le parasite *Entamoeba coli* avec un taux de fréquence de 27.638 %, sur la plante de la salade, de la tomate et celle de la

coriandre, puis vient e parasite *Hymenlepis nana* qui fréquente la plante de la salade et de la coriandre à un taux de 13.065%, ainsi que le parasite *Strongyloides stercoralis*, lui fréquente la salade, le persil, et la coriandre à 12.562%, ce qui mène à dire que les plantes à feuilles herbacées sont les plus fréquentées. Donc ces espèces de légumes qui se prêtent comme hôtes favorables au développement et à la multiplication des parasites, favorisent aussi leur propagation en se servant comme vecteurs transmissibles à l'individu qui consomme ces légumes.

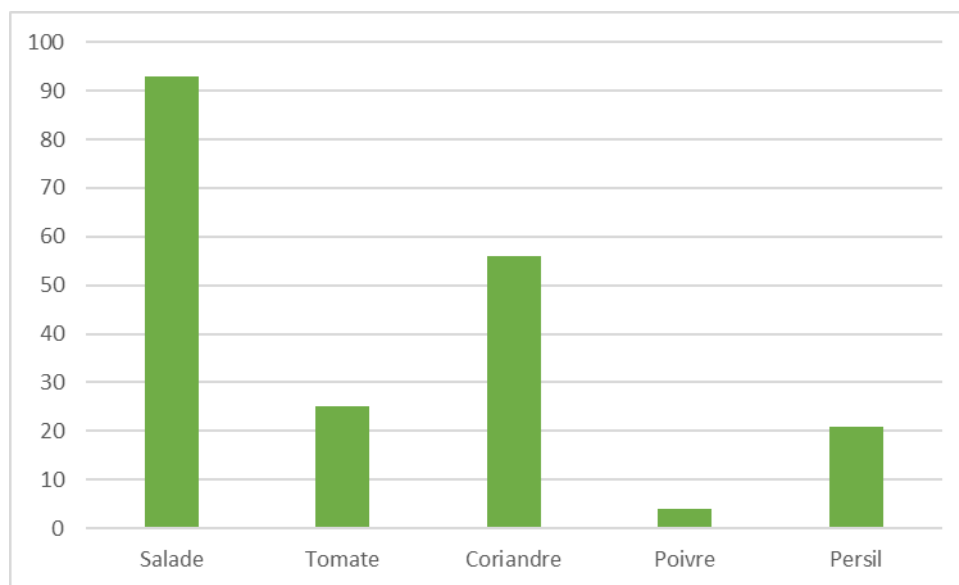


Figure 20 : La charge parasitaire des légumes vendus dans des marchés de Laghouat

I.4. L'indice d'occurrence (C%)

Le tableau suivant représente le teste d'occurrence pour les 12 espèces.

Tableau 06 : la fréquence d'appariation des parasites

Parasites	Salade	Tomate	coriandre	Piment	Persil	C%	STAT
<i>Entamoeba coli</i>	+	+	-	+	+	80	CON
<i>Balantidium coli</i>	+	-	+	-	+	60	CON
<i>Fasciola hepatica</i>	+	-	+	-	+	60	CON
<i>Hymenlepis nana</i>	+	-	+	+	+	80	CON
<i>Strongyloides stercoralis</i>	+	-	+	-	-	40	ACC
<i>Oxyuris</i>	+	-	+	-	-	40	ACC
<i>Echinococcus multilocularis</i>	-	+	+	+	+	80	CON
<i>Puceron vert</i>	+	+	+	+	+	100	CON

<i>Toxocara canis</i>	+	+	+	-	+	80	CON
<i>Ascaris lumbricoides</i>	+	+	+	+	+	100	CON
<i>Acariens parasites</i>	+	+	+	+	+	100	CON
<i>Schistosomamansoni</i>	+	+	-	+	+	80	CON

Le test d'occurrence a été vérifié pour les 12 espèces par rapport aux cinq légumes prospectés. Les résultats obtenus font ressortir l'existence de deux statuts d'occurrence pour l'ensemble des espèces de parasites recensées.

(10) espèces parasites (*Entamoeba coli*, *Balantidium coli*, *Hymenolepis nana*, *Fasciola hepatica*, *Echinococcus multilocularis*, *Toxocara canis*, *Acariens parasites*, *Ascaris lumbricoides*, *Schistosomamansoni*.) sur 12 ont des fréquences variant entre 60 et 100%, ce qui donne le statut d'une espèce constante, c'est-à-dire la dynamique de ces parasites reste stable et interchangeable.

Un deuxième groupe des espèces de parasites en nombre de 2 (*Strongyloides stercoralis*, *Oxyuris*) dont la fréquence d'occurrence égale à 40%, ce qui donne le statut d'une espèce accessoire. Une espèce est dite accessoire lorsqu'elle se développe dans un type de légume particulier ou bien à des périodes assez limitées de l'année.

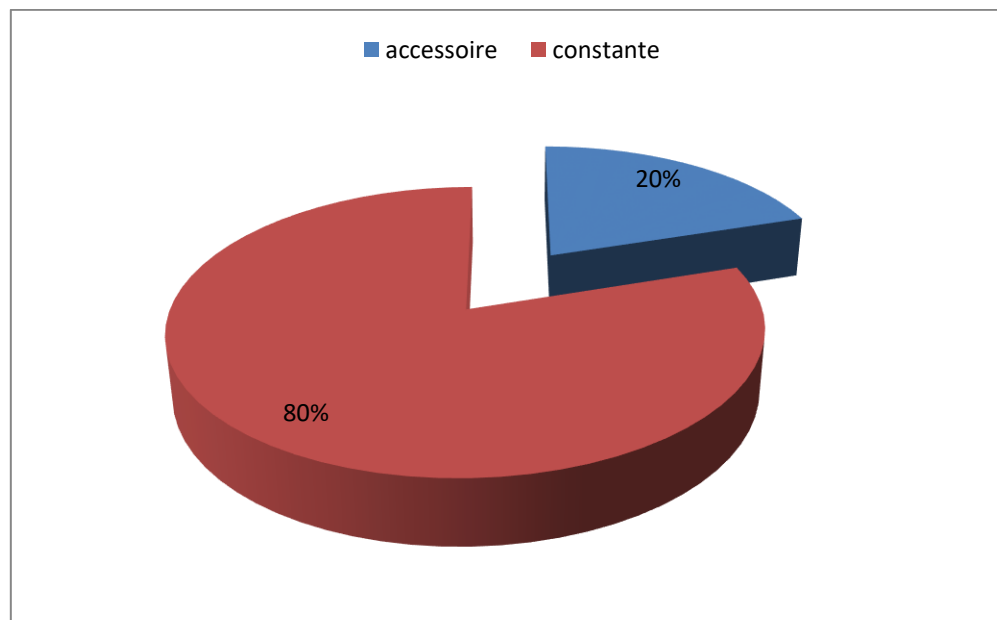


Figure 21: Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces parasites Inventoriés

I.5. Indice de similitude de SORENSEN :

Le Tableau de l'indice de similitude de SORENSEN, reflète des résultats de comparaison et de ressemblance sur le taux de présence des parasites de même catégorie, sur deux

différentes espèces de légumes. Les espèces de légumes représentées sur ce tableau, sont les mêmes espèces qui sont utilisées dans notre recherche, ce qui nous a facilité de faire un rapprochement et un calcul de similitude

Tableau07 : Indice de similitude de SORENSEN

	Salade	Tomate	Coriandre	Piment	Persil
Persil	60	25	61.53	33.33	100
Piment	25	33.33	36.36	100	
Coriandre	53.33	46.15	100		
Tomate	20	100			
Salade	100				

Les espèces de légumes, présentées sur le tableau de similitude de SORENSEN, sont les mêmes espèces qui nous ont servi dans notre étude, ce qui nous laisse déduire que le rapport de ressemblance et de similitude des parasites, qui se présentent à un taux plus ou moins élevé, se rapporte aux parasites qui peuplent les légumes à feuillage, (salade – coriandre – persil 60-61.33%). Tandis que l'indice de similitude des parasites qui peuplent des légumes à fruit, (tomate – piment), se présente de 20 à 25%, ce qui laisse dire que les espèces de légumes à feuillages, sont les hôtes et les lieux les plus favorables au peuplement et repeuplements des parasites.

II. Photos des espèces inventoriés :

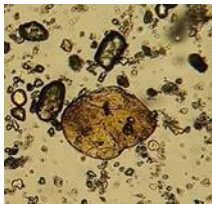
Espèces : *Entamoeba coli*



Espèces : *Balantidium coli*



Espèces : *Fasciola hepatica*



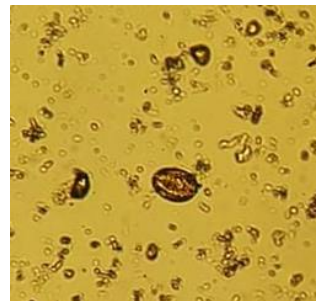
Espèces : *Hymenolepis nana*



Espèces : *Strongyloides stercoralis*



Espèces : *oxyuris*



Espèces : *Echinococcus multilocularis*



Espèces : *Ascaris lumbricoides*

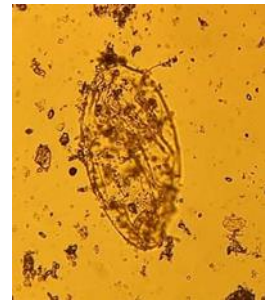


Espèces : *Toxocara canis*

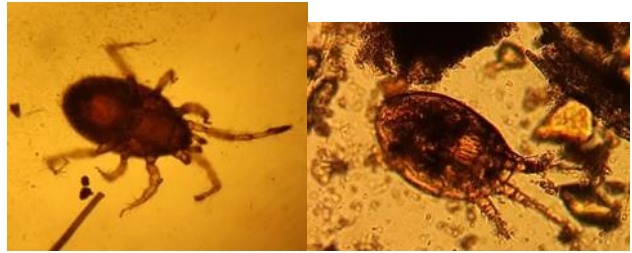
Espèces : *Schistosomamansoni*



Espèces : Puceron vert



Acariens parasites



Conclusion et perspectives



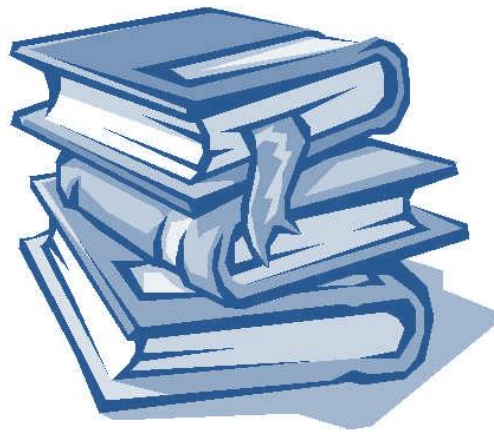
I. Conclusion :

Un total de 75 échantillons ont été soumis à un examen microscopique et nous a permis de recenser 12 espèces de parasites appartenant à quatre groupes taxonomiques, l'estimation des paramètres parasitaires montre que la salade représente le type de légume le plus adéquat à l'installation des parasites.

Cette étude est originale et qui s'inscrit dans le cadre de la qualité des denrées alimentaires à savoir surtout les légumes commercialisés dans notre marché, il fallait faire les points suivants :

- Entretien et contrôle sanitaire des moyens agricoles réservées aux cultures des légumes (sol, eau d'irrigation, engrais...etc.)
- Programme de vulgarisation et de sensibilisation doit être mis en vigueur au profit des agriculteurs, afin de donner une importance aux conduites et pratiques culturales et le principe de la protection sanitaire des végétaux.
- Sensibilisation des consommateurs en clarifiant l'étendue du risque de propagation des parasites dans l'organisme et les éventuelles conséquences sanitaires, et la possibilité d'éviter et d'écartier tout risque venant de la consommation des aliments non salubres en particuliers les légumes à l'état cru, en essayant de faire apprendre, au citoyen consommateur, la procédure la plus saine de nettoyage de l'aliment (par exemple le lavage répété avec de l'eau qu'on lui additionne le vinaigre); et la méthode hygiénique de conservation, de manipulation et de préparation de l'aliment végétal et même animal.

Références bibliographiques



-A-

- **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.
- **Amal A. (2005).** Prévalence du portage parasitaire intestinal chez l'enfant hospitalisé à l'hôpital d'enfant de Rabat (Décembre 2004-Mars 2005). Thèse de doctorat en pharmacie Rabat .
- **Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL).** Disponible sur :<http://campus.cerimes.fr/parasitologie/poly-parasitologie.pdf> P39-40 consulté 02/2017
- **Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL).** (2017). Taeniasis. Campus de Parasitologie-Mycologie.
- Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie Médicale ANOFEL. 2014.
- **Atamba et al. (2002).** Ukoli. 1984, Ouermi. 2006.

-B-

- **Basset. D, Gaumerais. H. and Basset-Pouget, A. (1986).** Intestinal parasitoses in children of an Indian community of Bolivian altiplano. *Bull SocPatholExotFiliales.* (79) ,237-46.
- **Bayron L T. (2009).** Amoebiasis: Diagnostic and prevalence in Leon Nicaragua. Thèse de doctorat en médecine, Karolinska institut, StockholmSweden.
- **Bedrane M A. (2019).** Classification, description et morphologie de la tomate. *Agronomie info.*
- **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 annum L.*). *Continental J. Agronomy.* 7 (1), 42-51.
- **Boireau. P, Guillot. J, Potak. B, Chermette. R. (2002).** Risques parasitaires liés aux aliments d'origine animale. *Revue des laboratoires*, décembre, N°348.
- **Boucheene. 1998., Belkessa .(2014).**
- **Boulhout. S, Hamidouche. O. (2013).** Contribution au suivi phytosanitaire des cultures de tomate sous serre à la wilaya de Tipaza.
- **Bourée. P, Lançon. A, Rosende. P, (2008).** Parasitoses Intestinales Emergentes. *Revue Francophone des Laboratoires* ,(399) ,23-28.
- **Bourée. P, Nozais. JP.(1996).** Ascariidose In : Nozais. JP, Datry. A, Danis M. *Traité de parasitologie médicale.* Paris : Pradel., pp. 409-422.

- **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.

-C-

- **Casaing .S,MagnaVal J.F. (2003).** Anguillulose. EncyclMédChir (Elsevier MassonSAS).
- **Caumes, J. A. Bronstein, F. Klotz. (2005).** Trichocéphales et trichocéphalose. EMC Maladies infectieuses.
- **Caumes. JL, Chevalier. B, Klotz. F. (2002).** Oxyures et oxyuroses EMC, Maladies Infectieuses, Pédiatrie, 6p.
- **CDC. (2015).** parasite food
- **Centers for Disease Control (CDC).** Disponible sur: www.dpd.cdc.gov/parasites/pinworm/biology.html consulté 03/2016.
- **Center for Disease Control and Prévention, Atlanta, USA.(CDC) (www.cdc.gov)**
- **Chabasse. D, Danisa .M, Gueue. C, Dominidue .R, Botierel. M, Miegerville. M. (2007).** Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropical, 321p.
- **Conboy. G, Giardia. Can Vet J.(1997).(38), 245-7**
- **Cohen. GN. (2000).** Les Maladies Parasitaires, Annales de l'institut Pasteur/ actualité.
- **Chatterjee. A, Carpentieri. Ratner. A, DM. Bullit, Costello. E, Robbins. CE, PW. and Samuelson. J.(2010).** Giardia cyst wall protein 1 is a lectin that binds to curled fibrils of the GalNAchomopolymer. PLoS Pathog.

-D-

- **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.
- **Définitions lexicographiques** (<http://www.cnrtl.fr/lexicographie/Coriandre>) et étymologiques (<http://www.cnrtl.fr/etymologie/Coriandre>) de « Coriandre » du TLFi, sur le site du CNRTL.
- **Dr L. Rezkallah. (2012).** Nématodoses à transmission transcutanée ankylostomoses & anguillulose, Université Saad Dahleb-Blida Faculté de Médecine Département de Médecine (Laboratoire de Parasitologie -Mycologie).
- **Doumenge JP, Mott KE, Cheung. C, Chapuis. O, Perrin MF., Reaud-Thomas. G.(1987).** Atlas de la répartition mondiale des Schistosomiasis, Talence, CEGET-CNRS, Genève, OMS , 400 p.

-E-

- **El Said Said. D. (2012).**Detection of parasites in commonly consumed raw vegetables. Alexandria Journal of Medicine. 48(4), 345-352.
- **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.

-F-

- **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.

-G-

- **Gentilini .M, Duflo F ,Lagardère. B, Danis. M , Richard-Lenoble D. (1977).** Médecine Tropicale. 2^{ème} édition, Flammarion Médecine-Science, , 97,100-112, 153 et 156.
- Gill GV, Beeching NJ. Tropical Medicine.2004; 5:153-159.
- **Golvan. Y J.(1974).**Eléments de parasitologie médicale. 2^e édition. Paris: Flammarion Médecine-Sciences. 599 p.
- **GUILLAUME. V.(2007).**Fiches pratiques (Autoévaluation et Manipulations), éditions De boeck et Laciens. PP.147-3. Moulinier. C, (2003). Parasitologie et mycologie médicales. Paris : Lavoisier.
- **Grassi.(1879).**An experimental study of *Entamoeba muris*, * its morphology, affinities and host-parasite relationship.
- *G.intestinalis* cause la Giardiose qui se manifeste par une diarrhée sous forme de selles pâteuses et glaireuses accompagnés de nausées et douleurs abdominales, une mal absorption chez l’enfant pouvant aller à un retard staturo pondéral

-H-

- **Hashimoto.T, Sanchez.LB ,Shirakura, T., Muller, M. & Hasegawa, M. (1998).** Secondary absence of mitochondria in *Giardia lamblia* and *Trichomonas vaginalis* revealed by valyltrnasynthetase phylogeny. (95) , 6860-5.)
- **Hassanzadeh M K., TayaraniNajaran Z., Nasery M., Emami S A.(2016).** Summer Savory (*Satureja hortensis* L.) Oils. Flavor and Safety. 757-764.
- <https://www.futura-sciences.com/plante/definitions/botanique-persil-18015>

-J-

- **Julio Cesar Ramirez. (2015).**Developementd’un culture durable de laitue de transformation en sol mineral.

-K-

- **Karine thivierge.**(2014).méthodes de laboratoire en parasitologie intestinale..
- **Kouame C., Kamga R., Chendjou R. (2010).** Les légumes fruits: le piment. AVRDC, The world Vegetable Center, 10.13140/RG.2.1.2930.5206.

-L-

- **lariviere. M, Beauvais. B, Darouin, F. (1987).**Traoré, Parasitologie Médicale, Edition Ellipses, France.
- **Laytimi. F .(2011).** Le kyste hydatique du poumon chez l'enfant. A propos de 115 casThèse.Doct.,Université Sidi Mohammed Ben Abdellah - Maroc , 162p.
- Les Hélianthiases, Institut des Sciences Médicales ALGER, place centrale de Benaknoun 2eme édition.1984.

-N-

- **Nozais, J. P., A. Datry, and M. Danis .(1996).**Traité de parasitologie médicale, Paris. Morphologie.

-O-

- **OMS,** Organisation mondiale de la santé.1996.

-P-

- Professeur Pierre Aubry, Docteur Bernard-Alex Gaüzère . Amoebose (amibiase) Actualité 2016.Amal. A. Prévalence du portage parasitaire intestinal chez l'enfant hospitalisé à l'hôpital d'enfant de Rabat (Décembre 2004-Mars 2005). Thèse de doctorat en pharmacie Rabat 2005
- Pfaff. A, Cours de Parasitologie DCEM1, Travaux Dirigés, Institut de parasitologie et Pathologie Tropicale, Année 2012/2013.
- **P. Jaquemin, JL.Jaquemin . (1979).**Parasitologie Clinique, 2eme Edition, Edition MASSON et CIE, France.
- **P. Georges,M.ThDecaudin. (1970).** Eléments de parasitologie pratique.
- **P. Jaquemin, JL.Jaquemin. (1979).** Parasitologie Clinique, 2eme Edition, Edition MASSON et CIE,France.
- Pfaff. A, Cours de Parasitologie DCEM1, Travaux Dirigés, Institut de parasitologie et Pathologie Tropicale, Année 2012-2013.

-R-

- **Ripert. C.(1998).**Epidémiologie des maladies parasitaires, Hélianthoses, Tome 2, Edition EM Inter, France.
- **ROUSSET .JJ, (1996).**Copro-Parasitologie Pratique. Paris: ESTEM

-T-

- **Tamerni h. A.(1987).** Le traitement chirurgical dans le même temps opératoire du kyste hydatique du poumon et du foie. Université d'Alger, 153p.
- **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.
- **Thierry. A, Hennequin.C ,Paugam. A. (1994).** Parasitologie et Médecine Tropicale, Edition VIGOT.

-S-

- **Saigaa. S, Rahmaoui. F Z.(2018).** Dosage des composés phénoliques et recherche d'activité antiradicalaire et antioxydante de fruits secs et broyés *Capsicum annum*. Mémoire de Master. Université de Tlemcen.
- Savioli , Control of soil-transmitted helminths in sub-Saharan Africa: Diagnosis, drug efficacy concerns and challenges. 2008.
- Sochatfanny. EVALUATION Dun nouveau liquide dense pour le diagnostic coproscopique. 1989.
- **Soko. TO, Ba PS, Carmoi. T, Klotz. F. (2016).** Amibiase (amoébose) hépatique. EMC Hepatol, 1-9. **Bayron L T. (2009).** Amoebiasis: Diagnostic and prevalence in Leon Nicaragua. Thèse de doctorat en médecine, Karolinska institut, Stockholm Sweden.

-U-

- **(UMVF 2016-2017 – Université médicale virtuelle francophone).**

-V-

- **Viviane Guillaume. (2007).** Parasitologie Auto Evaluation Manipulations, Fiches Pratiques ; Bruxelles, Edition De Boeck Université.

-W-

- www.vulgaris-medical.com/encyclopedie-medecale/distomatose-hepatique/examenmedical
- (Web Site (<http://www.dpd.cdc.gov>)).

-y-

- **Y.J golvan. (1978).** Eléments de parasitologie médicale 3eme Edition, Edition FLAMMARION, Sablon, France.

-Z-

- Zhigila. D A, AbdulRahaman. A A, Kolawole. O S, Oladele. F A. Fruit Morphology as Taxonomic Features in Five Varieties of *Capsicum annum* L. Solanaceae. J. 2014.

Annexes

Les Échantillons :



Salade



Tomate



Coriandre



Piment



Persil

Résumé

Les légumes sont considérés comme la ressource la plus importante pour divers nutriments et vitamines pour le corps humain. Compte tenu de cette importance, de nombreuses personnes mangent constamment des légumes. Cette étude est venue à éclaircir la qualité des légumes proposés sur le marché quotidien de Laghouat, ainsi que de signaler les parasites pouvant être présents dans les légumes et de montrer leur dangerosité pour la santé humaine.

Au cours de la période d'étude entre le 6 février et le 29 mars, nous avons prélevés 75 échantillons de légumes qui sont soumis par la suite à un examen microscopique, où nous avons pu identifier 12 genres de parasites appartenant à quatre groupes taxinomiques ; 5 Plathelminthes (*Fasciola hepatica*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus multilocularis*, *Schistosoma mansoni*, *Toxocara canis*) ; 3 Némathelminthes (*Oxyuris*, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*) ; 2 protozoaires (*Entamoeba coli*, *Balantidium coli*) 2 Arthropoda (*Puceron vert*, *Acariens parasites*).

On constate que le taux de fréquence du parasite *puceron vert* sur la salade est de 28.643%, vient ensuite le parasite *Entamoeba coli* avec un taux de fréquence de 27.638 %, puis vient le parasite *Hymenolepis nana* qui fréquente la plante de la salade et de la coriandre à un taux de 13.065%.

D'après ces résultats, il est clair que la salade et la coriandre sont les types de légumes qui offrent les meilleures conditions pour l'installation des parasites.

Mots clés : légumes, parasites, marché Laghouat, maladie.

Abstract:

Vegetables are considered the most important resource for various nutrients and vitamins for the human body. Given this importance, many people constantly eat vegetables. This study came to clarify the quality of the vegetables offered on the daily market of Laghouat, as well as to report the parasites that may be present in the vegetables and to show their danger to human health.

During the study period between February 6 and March 29, we took 75 vegetable samples which are subsequently subjected to microscopic examination, where we were able to identify 12 genera of parasites belonging to four taxonomic groups; 5 Flatworms

(*Fasciola hepatica*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus multilocularis*, *Schistosoma mansoni*, *Toxocara canis*); 3 Nematelminths (*Oxyuris*, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*); 2 protozoa (*Entamoeba coli*, *Balantidium coli*) 2 Arthropoda (*green aphid*, *parasitic mites*).

It can be seen that the frequency rate of the *green aphid* parasite on lettuce is 28.643%, followed by the *Entamoeba coli* parasite with a frequency rate of 27.638%, then comes the *Hymenolepis nana* parasite which frequents the lettuce plant and the coriander at a rate of 13.065%.

From these results, it is clear that lettuce and cilantro are the types of vegetables that offer the best conditions for the installation of parasites.

Keywords: vegetables, parasites, market Laghouat, sickness.

الملخص:

تعتبر الخضروات أهم مورد للعديد من العناصر الغذائية والفيتامينات لجسم الإنسان. بالنظر إلى هذه الأهمية، يأكل الكثير من الناس الخضار باستمرار. جاءت هذه الدراسة لتوضيح نوعية الخضار المعروضة في سوق الأغواط اليومي، وكذلك للإبلاغ عن الطفيليات التي قد تكون موجودة في الخضار وبيان خطورتها على صحة الإنسان.

خلال فترة الدراسة بين 6 فبراير و29 مارس، أخذنا 75 عينة نباتية تم إخضاعها لاحقاً للفحص المجهرى، حيث تمكنا من تحديد 12 جنساً من الطفيليات التي تنتمي إلى أربع مجموعات تصنيفية:

5 ديدان مفلطحه (*Toxocara*, *Hymenolepis nana*, *Echinococcus multilocularis*, *Fasciola hepatica*)
(*Schistosoma mansoni*, *canis*)

3 Némathelminthes (*Oxyuris*, *Ascaris lumbricoides*, *Strongyloides stercoralis*)

2 البروتوزوا (*Entamoeba coli*, *Balantidium coli*)، 2 مفصليات الأرجل (المن الأخضر، العث الطفيلي).

يُلاحظ أن معدل تكرار طفيل المن الأخضر على الخس هو 28.643%، يليه طفيلي *Entamoeba coli*. بمعدل تكرار 27.638%، ثم يأتي طفيلي *Hymenlepis nana* الذي يتردد على نبات الخس والكزبرة بمعدل من 13.065%.

ومن هذه النتائج يتضح أن الخس والكزبرة من أنواع الخضروات التي توفر أفضل الظروف لتكاثر الطفيليات.

الكلمات المفتاحية: خضروات، طفيليات، سوق الأغواط، مرض.