

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة عمار تليجي الاغواط

UNIVERSITE AMAR TELIDJILAGHOUAT

كلية العلوم

FACULTE DES SCIENCES

قسم البيولوجيا

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master II

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences Biologiques

Option: Parasitologie

Thème

**Identification des parasites attachés aux fruits
commercialisées dans le marché de la ville de Laghouat**

Présenté par l'Etudiante :

LAMRI Fatima Zahra

Soutenu publiquement devant le jury composé :

Président :	GOUZI Hicham	(Pr.)	Univ. Laghouat
Examineur :	LABOUKH Mourad	(M.A.A)	Univ. Laghouat
Encadreur :	CHAIBI Rachid	(Pr.)	Univ. Laghouat
Co-Encadreur :	HAMIDA Lamine	(Dr.)	Univ. Laghouat

Année universitaire : 2021 / 2022

Dédicaces

Au nom de Allah le Clément et le Miséricordieux, Je dédie ce modeste travail

À Mon Père :

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation. Rien ne saurait assez éloquent pour exprimer la fierté, la reconnaissance et l'amour que je te porte. Que Dieu le tout puissant te procure, santé longue vie et bonheur.

À Ma Mère :

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond respect et amour pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner et pour tes prières qui m'ont permis de vivre ce jour. Que Dieu le tout puissant te protège et t'accorde, santé longue vie et bonheur.

J'espère rester à la hauteur de vos espoirs.

*À mes très chères sœur et frère : **Belkisse, Mohamed Belkacem** vous êtes pour moi les seuls à qui je peux compter, Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite. Vous avez de près ou de loin contribué à ma formation.*

Affectueuse reconnaissance.

*À mon chère oncle Professeurs **Taher BRAIKE**, en témoignage de l'attachement, de l'amour et vous êtes toujours présentes pour les bons conseils*

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

*À mon chère cousin Professeurs **Mohamed TOUTI***

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire, Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,

Merci d'être toujours là pour moi.

je les remercie de m'avoir toujours donnée l'environnement idéal pour effectuer mon travail enfin un grand merci à tous mes amis et collègues

ces remerciements ne seraient pas complets sans associer toutes les personnes ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Remerciements

Il est commun de dire qu'un mémoire n'est pas uniquement le fruit de ses réalisateurs du fait que de nombreuses personnes contribuent à son exécution nous nous devons remercier de nombreuses personnes et dans l'éventualité où nous en aurions oublié certains, nous leur prions de bien vouloir nous en excuser.

Avant tous, nous remercions dieu tout puissant pour son aide à l'élaboration de ce Modest travail

Que soit vivement remerciées

*A mes encadreur **Pr. CHAIBI Rachid** (chef de département de biologie) et **BEN SAAD Lamia** et **Dr HAMMIDA Lamine** À ceux qui ont supervisé et suivi mes travaux, je leur suis profondément reconnaissant pour leur intérêt, leurs encouragements et leurs précieux conseils qui ont contribué à façonner le développement de cette étude.*

Nous remercions également les membres du jury qui nous ont honorés de leur présence et ont jugé ce projet de fin d'études.

Nous avons eu beaucoup de plaisir à travailler avec les membres du laboratoire de biologie.

Sommaire

Titre	Page
Dédicace	I
Remerciements	II
Liste des tableaux	III
Liste des figures	IV
Liste des abréviations	
Introduction	1
CHAPITRE I GENERALITES SUR LES MODELES BIOLOGIQUES	
1. Généralités	03
2. Définition d'un parasite	03
3. Mode de contamination	03
4. Diversité parasites	03
4.1.Morphologie	03
4.2.Biologie	03
4.3.Stade parasite	03
4.4.Spécificité	04
5.Cycles parasites	04
5.1.Le cycle direct ou monoxène à un seul hôte	04
5.2.Le cycle indirect hétéroxène	05
5.3. Les éléments du cycle parasite	06
6. Classification des parasites	08
6.1.Lesprotozoaires	08
6.1.1. Les amibes	08
6.1.1.1. Entamoeba coli	08
6.1.1.2.Entamoeba histolytica	08
6.1.1.3. La Blastocystose	09
6.1.2. Cilies	09
6.1.2.1. Balantidium coli	09
6.2. Les helminthes	09
6.2.1. Teniase	10
6.2.2. Ascariotose	10

6.2.3. Ankylostomiase	11
6.2.4. Trichocephalose	11
7. Mode de contamination	12
8. Traitement	12
9.Prévention et prophylaxie	12
CHAPITRE II MATERIELS ET METHODES	
1.PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE	14
1.1. Considération bioclimatique	14
1.2. Synthèse climatique	15
2.présentation du lieu de la collecte des échantillons	16
2.1. Prélèvement et analyse des échantillons	16
3.Méthode de l'étude	17
3.1.Préparation des échantillons	17
3.2.L'examen microscopique	17
3.3.L'Examen direct	18
3.4.Technique de flotation	18
3.5.Technique de sedimentation	19
3.6.Technique de Scotch-test	20
4. Exploitation des données par des indices écologiques	21
CHAPITRE III RESULTATS et DISCUSSION	
1. Inventaire des espèces des parasites recensées	24
2. Évaluation de la fréquence d'occurrence des fruits	25
3. Evaluation de la charge parasitaire	26
4. Similitudes entre les parasites par espèce hôte (Indice de similitude de SORENSON)	27
4.1. Variation des paramètres de diversité de la communauté parasitaire	28
DISCUSSION	31
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	32
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	33
RESUME	

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	page
01	Moyennes mensuelles et annuelles des Températures de la station de Laghouat. (2008 à 2020.)	15
02	Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations du (2008 -2020)	15
03	Classification générique des parasites récoltés, aussi nous suivi l'ordre et la systématique établi par (karine2014)	24
04	Fréquence d'occurrence et échelle de constance de différents espèces parasite. recensées dans les fruits (+ : Présence de l'espèce ; -absence de l'espèce)	25
05	charge parasitaire totale et charge par espèce pathogène	26
06	Indice de similitude de SORENSEN par rapport aux espèces hôtes	27
07	Les paramètres de diversité de la communauté parasitaire	28

Liste des Figures

Figure	Titre	page
01	Cycle direct, monoxène à un seul hôte	05
02	Cycle hétéroxène avec un seul hôte intermédiaire	05
03	Cycle hétéroxène avec plusieurs hôtes intermédiaires	06
04	Carte de la wilaya de Laghouat	14
05	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat. (2008-2020) 16	16
06	Lieu de la collecte des échantillons	16
07	Méthode de préparation des échantillons	17
08	Nettoyage et rinçage de fruit par le vinaigre	17
09	Technique d'examen direct	18
10	Les principales étapes de la technique de flottation	19
11	Les principales étapes de la technique de sédimentation	20
12	Les principales étapes de la technique de scotch-test	21
13	Fréquence d'occurrence (C en %) des différentes espèces inventoriées	25
14	Fréquence en nombre des espèces de parasites recensées chez le fruit de fraise	26
15	Fréquence en nombre des espèces de parasites recensées chez le fruit de pomme	27
16	Fréquence en nombre des espèces de parasites recensées chez le fruit de datte	27
17	Variation de la richesse spécifique totale	28
18	Quelques Photos des Parasites Identifiés au niveaux des fruits	29

Liste des Abréviations

- ✓ **FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- ✓ **MS** : Organisation mondiale de la santé.
- ✓ **Km**: kilomètre.
- ✓ **O.N.M** : Office Nationale de la Métrologie.
- ✓ ***E.histolytica*** : *Entamoeba histolytica*.
- ✓ **µm**: micrometre.
- ✓ **Ccm** : le centimètre unité de longueur.
- ✓ **°C** : température

Recherche et identification des parasites attachés aux fruits commercialisés dans le marché de la ville de Laghouat

Résumé :

L'une des conséquences de la croissance démographique rapide est l'augmentation de la demande alimentaire. En particulier, tout ce qui est bénéfique pour la santé humaine, les fruits sont des fournisseurs majeurs de diverses vitamines et acides aminés. Ce travail de terrain vise à rechercher les différents parasites présents dans les fruits qui sont vendus au marché quotidien de Laghouat. Cette étude a été menée sur une période de deux mois entre février et mars sur des échantillons de trois fruits (pomme, fraise et dattes) ont été étudiés.

L'examen microscopique des échantillons a confirmé la présence de genres de parasites (*Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris sp*, *Trichuris sp*, *Strongyloides sp*, *Tenia sp*, *Blantidium sp*, *Blastocystis sp*, et *Ectomyeloides ceratoniae*)

Appartenant à cinq branches taxonomiques: 3 Sarcomasti-ghophara (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*) ; 3 Nematelminthes (*Ascaris sp*, *Strongyloides sp*, *Trichuris sp*) et un seul genre pour Ciliophora (*Blantidium sp*), Plathelminthes (*Tenia sp*) et Mandibulata (*Ectomyeloides ceratoniae*). La fraise est le plus riche et diversifié en termes de nombre de parasites, et considéré comme le plus sensible à l'infestation par les parasites. Le calcul des fréquences en nombre a prouvé que le genre (*Strongyloides sp*) est le plus abondant et dominant dans différents types de fruits. Il est aussi considéré comme un parasite à forte charge parasitaire.

A travers de ce travail, il nous est apparu clairement que les consommateurs Laghouatiens ne sont pas à l'abri d'éventuelles futures infections parasitaires s'ils ne respectent pas les normes de sécurité et d'hygiène.

Mots clés : Fruits, Parasites, Marché, Consommation, Santé, Laghouat.

Summary

One of the consequences of rapid population growth is the increased demand for food. In particular, anything beneficial to human health, fruits are major providers of various vitamins and amino acids. This fieldwork aims to research the various parasites present in the fruits that are sold at the daily market in Laghouat. This study was conducted over a period of two months between February and March on samples of three fruits (apple, strawberry and date) were studied.

Microscopic examination of the samples confirmed the presence of parasite genera (*Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris sp*, *Trichuris sp*, *Strongyloides sp*, *Tenia sp*, *Blantidium sp*, *Blastocystis sp*, and *Ectomyeloides ceratoniae*)

belonging to five taxonomic branches: 3 Sarcomasti-ghophara (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*); 3 Nematelminthes (*Ascaris sp*, *Strongyloides sp*, *Trichuris sp*) and a single genus for Ciliophora (*Blantidium sp*), Plathelminthes (*Tenia sp*) and Mandibulata (*Ectomyeloides ceratoniae*). Strawberry fruit is the richest and most diverse in terms of pest numbers, and considered the most susceptible to pest infestation. The calculation of the parasitic indices proved that the genus (*Strongyloides sp*) is the most abundant and dominant in different types of fruits. It is also considered a parasite with a high parasitic load.

Through this work, it became clear to us that Laghouatian consumers are not immune to possible future parasitic infections if they do not respect safety and hygiene standards.

Keywords: Fruits, Parasites, Market, Consumption, Health, Laghouat.

ملخص :

تتمثل إحدى نتائج النمو السكاني السريع في زيادة الطلب على الغذاء. على وجه الخصوص، أي شيء مفيد لصحة الإنسان، تعتبر الفاكهة من أهم مصادر الفيتامينات والأحماض الأمينية. يهدف هذا العمل الميداني إلى البحث عن الطفيليات المختلفة الموجودة في الفاكهة التي تُباع في السوق اليومي في الأغواط. أجريت هذه الدراسة على مدى شهرين بين فبراير ومارس على عينات من ثلاث فواكه (تفاح، فراولة، تمر).

أكد الفحص المجهرى للعينات وجود أجناس طفيلي (*Trichuris sp*, *Ascaris sp*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Strongyloides sp*, *Tenia sp*, *Blantidium sp*, *Blastocystis sp*, و *Ectomyeloides ceratoniae*) تنتمي إلى خمسة فروع تصنيفية: 3 Sarcomasti-ghophara (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*) ؛ 3 Nematelminthes (*Ascaris sp*, *Strongyloides sp*, *Trichuris sp*) و جنس واحد Ciliophora (*Blantidium sp*). فاكهة الفراولة هي الأغنى والأكثر تنوعاً من حيث أعداد الآفات، وتعتبر الأكثر عرضة للإصابة بالآفات. أثبت حساب المؤشرات الطفيلية أن جنس (*Strongyloides sp*) هو الأكثر وفرة وسيادة في أنواع مختلفة من الفاكهة. يعتبر أيضاً طفيلياً ذو حمولة طفيلية عالية.

من خلال هذا العمل، أصبح من الواضح لنا أن المستهلكين الأغواط ليسوا محصنين ضد العدوى الطفيلية المحتملة في المستقبل إذا لم يحترموا معايير السلامة والنظافة.

الكلمات المفتاحية: الفاكهة، الطفيليات، السوق، الاستهلاك، الصحة، الأغواط

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le fruit est l'organe végétal protégeant la graine. Caractéristique des Angiospermes, il succède à la fleur par transformation du pistil. Dans le langage courant et en cuisine, c'est un aliment végétal, riche en sucre et en vitamines, très comestibles et généralement consommé cru au dessert.

Les parasites d'origine alimentaire et surtout ceux des fruits représentent un véritable souci de santé publique partout dans le monde, et tout particulièrement dans les régions à hygiènes insuffisants. Les infections peuvent avoir des résultats prolongés, sévères et parfois fatals, et donnent lieu à des difficultés importantes en matière de sécurité sanitaire des aliments, de sécurité alimentaire, de qualité de vie et d'incidences négatives sur les moyens de subsistance. Le rapport conjoint de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et de l'**OMS** sur le Classement multicritères destiné à la gestion des risques liés aux parasites d'origine alimentaire indique l'existence de 24 espèces de parasites classés comme les plus préoccupants pour la santé publique mondiale. *Taenia solium*, *Echinococcus granulosus*, *Echinococcus multilocularis*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium spp*, *Entamoeba histolytica*, *Trichinella spp*, et *Opisthorchiidae* sont les huit parasites qui figurent au sommet de la liste. Le classement reposait sur sept critères, dont cinq étaient liés à la santé publique. Le classement était fondé sur les répercussions à l'échelle mondiale, mais il se peut qu'à l'échelle régionale, d'autres parasites d'origine alimentaire soient plus importants. Le classement indique que les parasites d'origine alimentaire les plus dangereux du point de vue de la santé publique mondiale ne se limitent pas à un groupe de parasites ou aliment vecteur, mais englobent plusieurs parasites, groupes et vecteurs différents.

La consommation de fruits aide à protéger le corps humain contre un certain nombre de maladies en fournissant des nutriments, des vitamines, des minéraux, des protéines et des fibres. Cela pourrait également avoir un impact positif sur la régulation du poids corporel et les conditions associées, y compris le diabète et l'hypertension. Cependant, les fruits, en particulier ceux qui sont consommés crus ou mal lavés, ont été le principal moyen de transmission d'agents pathogènes humains.

Les fruits constituent une part essentielle du régime alimentaire humain. Au cours des vingt dernières années la recherche en nutrition humaine a prouvé qu'un régime équilibré, riche en fruits, garantit une bonne santé et peut réduire les risques de certaines maladies. Par conséquent l'un des secteurs agroalimentaires qui connaît la plus forte croissance est celui des produits frais prédécoupés (**Meng et doyle, 2002**).

Malgré les avantages liés à la consommation des fruits frais, celle-ci pose de sérieux problèmes pour la santé publique dans la mesure où ces aliments consommés crus sont devenus parasités par l'un des agents pathogènes.

Les statistiques montrent que la majorité des intoxications alimentaires sont dues à la consommation d'aliments d'origine animale, et le nombre de cas associés aux fruits frais a progressé au cours des dix dernières années. (**Beuchat, 2002**).

Ce travail vise d'une part à l'identification des parasites de trois types de fruit commercialisés dans le marché quotidien de la ville de Laghouat. D'autre part, par le calcul de quelques indices épidémiologiques liés aux fruits parasités.

Le présent mémoire est structuré en trois chapitres :

- **Le premier** chapitre, il s'agit d'une synthèse bibliographique des principales notions de base sur le modèle biologique, les espèces de parasites.
- **Le deuxième** chapitre traite le matériel et les méthodes que ce soit in-situ ou in-vitro lors de la récolte, recherche et l'identification des parasites. Alors le **troisième** chapitre est consacré aux résultats obtenus et leurs interprétations. Bien sûr, à la fin on terminera avec une conclusion et des perspectives suivi par une liste des références bibliographiques.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES

MODELES BIOLOGIQUES

1. Généralités :

Dans ce chapitre nous présentons les modèles biologiques qui font l'objet de notre étude ; les trois espèces de fruit et des généralités sur le phénomène de parasitisme.

2. Définition d'un parasite :

Un parasite signifie, tout organisme qui se développe aux dépens d'un être vivant pendant toute, ou pendant une partie de son existence. **(Invs, 2004).**

3. Mode de contamination :

Les parasites peuvent pénétrer dans l'organisme par deux voies différentes : la voie buccale et la voie transcutanée **(Bouree, 1983).**

✓ Pénétration par voie buccale :

La contamination se fait par ingestion d'éléments infectants contenus dans l'eau ou les aliments souillés à la faveur d'une faute d'hygiène. **Exemples:** kystes mûrs d'amibes ou oocystes mûrs de coccidies ou larves de ténias.

✓ Pénétration par voie transcutanée :

Elle se fait de façon active par effraction cutanée. Ce mode de contamination est le fait des larves strongyloïdes d'ankylostome ou d'anguillule et de la furcocercaire de schistosome **(Golvan, 1974).**

4. Diversité parasitaires :

4.1.Morphologie : ils peuvent être macroscopique ou microscopique, intra ou extra cellulaire, sous forme larvaire ou adulte, mais aussi œuf, larve, et de forme résistante.

- Vers
- Insectes
- Kystes et oocystes

4.2.Biologie : ils sont soit mâles, soit femelles, ou encore asexués.

- Mobilité
- Reproduction
- Métabolisme

4.3.Stade parasitaire : ce sont des parasites permanents ou temporaire, avec un ou plusieurs hôte, voir occasionnellement parasites.

- Chez l'homme
- Chez l'hôte intermédiaire
- Dans l'environnement extérieur

4.4.Spécificité : elle est plus ou moins liée à leur hôte.

- Monoxène ou sténoxène : un hôte unique durant toute sa vie (hôte définitif)
- Hétéroxène : plusieurs hôtes durant le cycle parasitaire (**Eueéby,1997 et Euzéby , 2004**)

5. Cycles parasitaires :

Le cycle évolutif d'un parasite est la suite obligatoire des transformations subies au cours de sa vie pour, qu'à partir de l'adulte reproducteur, soit atteint le stade adulte de la génération Suivante, et ce dans les diverses niches écologiques qu'il occupe (hôtes, milieu extérieur...). Les organismes parasitaires trouvent chez leurs hôtes une source de nutriments quasiInépuisable et un biotope particulièrement stable. Une longue et remarquable adaptation des Parasites à leurs hôtes leur a permis de faire face à différentes contraintes : rencontrer son Hôte, éviter la réaction de celui-ci, établir avec lui une interaction durable, en sortir et en Trouver un autre. Ces différents événements conditionnent la réalisation du cycle du parasite. Il va donc en résulter différents types de cycles évolutifs plus ou moins complexes. (**Aumaitre, et al.,1999**) Des plus simples aux plus complexes, on distingue :

5.1.Le cycle direct ou monoxène à un seul hôte :

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

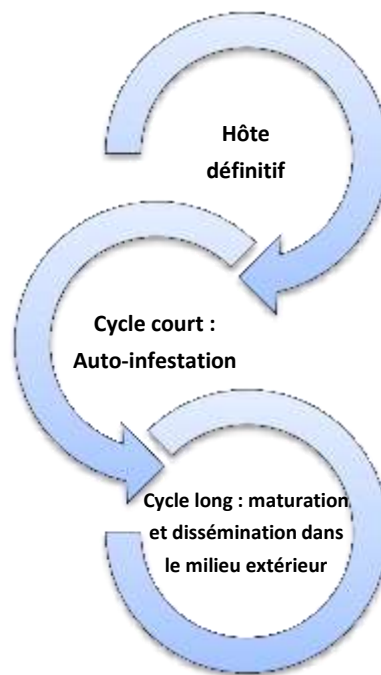


Figure 1 : Cycle direct, monoxène à un seul hôte

5.2. Le cycle indirect hétéroxène :

Le parasite passe par deux hôtes ou plus, le cycle se déroulant avec un ou plusieurs hôtes intermédiaires successifs. Exemple de cycle à deux hôtes : *Tenia saginata* avec L'homme et le bœuf.

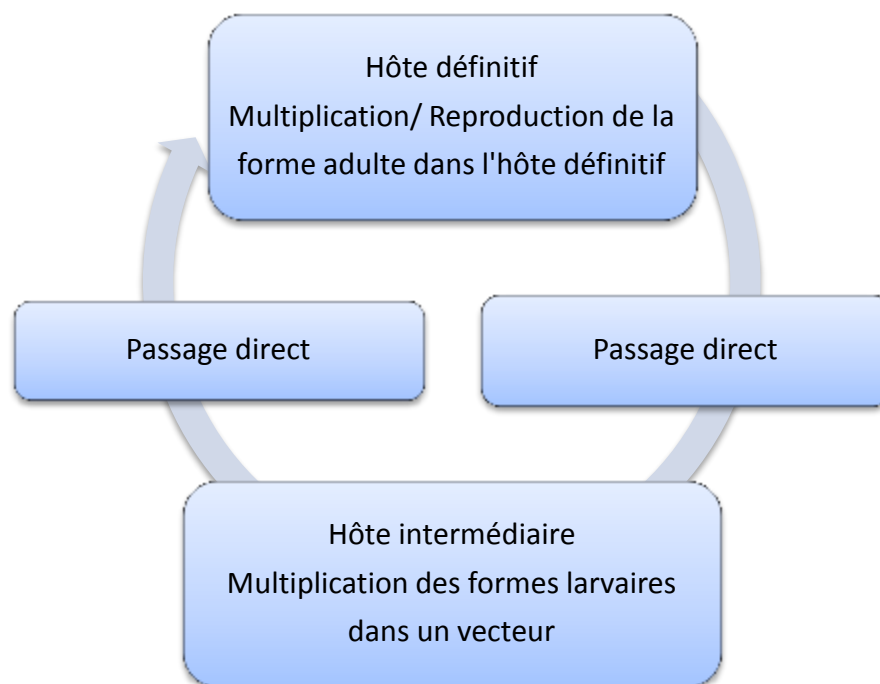


Figure 2 : Cycle hétéroxène avec un seul hôte intermédiaire

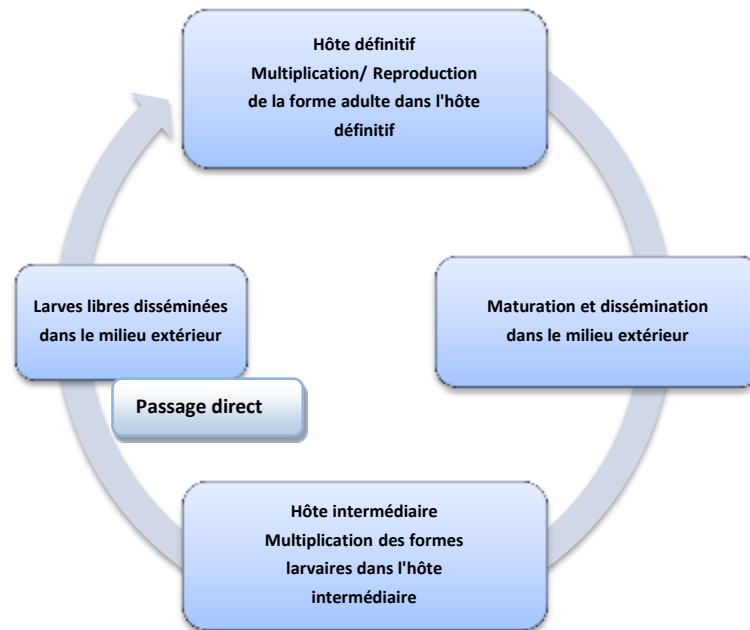


Figure 3 : Cycle hétéroxène avec plusieurs hôtes intermédiaires

• **La connaissance des cycles des parasites est fondamentale car elle permet de déduire :**

- Les modes d'infestation de l'homme.
- Les manifestations cliniques de la parasitose.
- Les moyens de diagnostic.
- Les indications thérapeutiques.
- Les mesures possibles de prophylaxie.
- Les stratégies de contrôle.

5.3. Les éléments du cycle parasitaire :

- **Le parasite :** comme les Protozoaires ou Helminthes
- **L'hôte définitif :** ou celui qui héberge la forme adulte. Selon les cycles, il peut s'agir de l'homme ou d'un autre mammifère ou animal.
- **les hôtes intermédiaires :** Le nombre d'hôtes intermédiaires dépend du type de cycle parasitaire : aucun pour les cycles Monoxènes, un ou plus pour les cycles

Hétéroxènes. Généralement, l'hôte intermédiaire est celui qui héberge les stades larvaires. L'hôte intermédiaire est un être vivant (homme, autre mammifère, crustacé, mollusque,

arthropode, ...) au sein duquel, le parasite doit obligatoirement séjourner pour y subir les transformations qui l'amèneront à sa forme infectante.

Selon le mode de transmission, on distingue :

❖ **Les hôtes intermédiaires passifs** : qui abritent la forme infectante du parasite ou des stades antérieurs, ne vont pas aller les chercher de manière active auprès du réservoir, ni vers un hôte réceptif pour le lui transmettre.

❖ **Les hôtes intermédiaires actifs** : vont chercher le parasite chez le réservoir et, après Transformation, notamment en formes infectantes, le transmettent en l'inoculant.

- **L'hôte d'attente** : C'est l'hôte qui héberge le stade larvaire d'un parasite sans que ce dernier subisse de transformation. Le parasite va alors attendre que l'hôte soit la proie d'un prédateur, chez lequel il poursuivra son évolution
- **Le vecteur** : il s'agit d'un animal assurant la transmission des parasites. Le vecteur biologique : c'est un animal vulnérant et hématophage, qui puise le parasite chez un sujet hôte, assure sa maturation et/ou sa multiplication, le conserve, le transporte et finalement, l'inocule à un nouvel hôte. Il s'agit donc d'un hôte intermédiaire actif. Le vecteur mécanique : il a un rôle de simple transport passif.
- **Le réservoir d'infection**: C'est un organisme vivant ou parfois un substrat inerte (sol, eau) capable de conserver durant de longues périodes un parasite, et à partir duquel ce parasite peut être transmis à un individu sensible.

On distingue trois types de réservoirs de parasites :

1) Le réservoir humain: l'homme constitue le réservoir d'infection :

- Obligatoirement dans les cycles monoxènes.
- Mais également dans des cycles hétéroxènes ; les parasitoses où l'homme constitue le réservoir, sont qualifiées d'anthroponoses.

2) Le réservoir animal: les mammifères domestiques ou sauvages, selon les cycles, peuvent être réservoir d'infection :

- Animaux domestiques.
- Animaux sauvages.

3) Le réservoir inerte: (sol, eau) : le sol peut constituer le réservoir de parasites. (**Bricaire, 1998**).

6. Classification des parasites :

On distingue deux grands groupes de parasites des fruits

6.1. Les protozoaires :

Ce sont des êtres unicellulaires dépourvus de chlorophylle. 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 groupe:

- ✓ **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.
- ✓ **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 considèrent comme des témoins indiscutables de fautes dans l'hygiène de l'alimentation (**Rousset, 1996**).

6.1.1. Les amibes :

Les amibes se déplacent à l'aide de pseudopodes qui sont des prolongements protoplasmiques de forme variable, transitoire Une multitude d'espèces d'Amibes, peut coloniser le tube digestif de l'homme, et une seule possède un pouvoir pathogène établi, il s'agit *d'E.histolytica*. Les autres sont saprophytes et non pathogènes, ou parfois responsables de troubles mineurs (**Guillaume, 2007, Moulinier, 2003**).

6.1.1.1. *Entamoeba coli* :

Elle est souvent associée à l'amibiase dysentérique. Cette amibe se trouve sous deux formes :

- **La forme végétative** : mesure 20 à 40u de diamètre. Le cytoplasme est granuleux contenant des vacuoles. Le noyau est visible et mesure 5 à 7u de diamètre.
- **La forme kystique** : mesure 15 à 30u de diamètre. Il est à noter que la présence de cette amibe est plus élevée chez les sujets sains que chez les sujets présentant des troubles digestifs.

6.1.1.2. *Entamoeba histolytica* :

C'est un protozoaire rhizopode parasite spécifique de l'homme chez qui elle détermine les diverses formes de l'amibiase :

- *Aamibiase infection* des porteurs d'amibes sans manifestations cliniques.

- *amibiase maladie* des sujets présentant des manifestations cliniques .

6.1.1.3. *La Blastocystose:*

Considéré pendant plus de cinquante ans comme une levure intestinale saprophyte, *Blastocystis hominis* est au fait un Protozoaire opportuniste qu'on pourrait ajouter à ceux qu'on vient de citer, la contamination est oro-fécale (**Caprom, 2003**). C'est un parasite entérique humain, fréquemment retrouvé dans les selles

6.1.2. *Cilies:*

Ces protozoaires possédant une structure complexe et sont caractérisés par la présence de nombreux cils vibratiles à la surface cellulaire et deux noyaux : un micronucléus responsable de la reproduction et un macronucléus chargé de la vie végétative.

La plupart des espèces parasites se rencontrent chez les poissons, seule *Balantidium coli* présente un intérêt en pathologie humaine et animale.

6.1.2.1. *Balantidium coli:*

Morphologie :

Il s'agit d'un très grand Protozoaire, se présentant sous la forme trophozoite et sous la forme kystique.

- a) Le throphozoite, pourvu de cils vibratiles, a une taille comprise entre 50-200 x 20-70 µm.

La partie antérieure est plus effilée avec une fente oblique bordée de cils volumineux. Cette partie forme le cytostome (sorte de bouche primitive) qui se prolonge par une dépression, le péristome. Le macronucléus est un gros noyau en forme d'haricot, le micronucleus est un petit noyau arrondi, disposé en face du gros noyau. Le cytoplasme est rempli de vacuoles digestives et pulsatiles et de débris alimentaires.

- b) - Le kyste est de forme arrondie avec un diamètre de 50-60 µm. Comportant une paroi épaisse et transparente avec persistance des cils. La visibilité des noyaux est très claire.

6.2. *Les helminthes:*

On distingue:

- ✓ Les némathelminthes ou vers ronds ou nématodes : Ce sont pour la plupart des Vers ovipares à sexes séparés.
- ✓ Les plathelminthes ou vers plats subdivisés en cestodes et en trématodes.

(Brumpt, 1967)

- **Les cestodes** : Ce sont des vers généralement hermaphrodites, dépourvus de tube digestif et ayant un corps segmenté.
- **Les trématodes** : ils sont pourvus d'un tube digestif incomplet et d'un corps non segmenté. On distingue les douves (hermaphrodites) et les schistosomes (à sexes séparés). (Wery, 1995).

6.2.1. Teniase:

❖ Morphologie:

Tenia saginata ou Tenia du bœuf mesure 4 à 10 m de long. Le scolex a la taille d'une tête d'épingle et porte quatre ventouses. Il est dépourvu de crochets d'où le nom de tenia inermis.

Il possède 1000 à 2000 anneaux et on note l'absence du tube digestif. L'utérus très ramifié contient des nombreux œufs. Les pores génitaux sont irrégulièrement alternés. Les œufs sont ovalaires, arrondis, irréguliers, mesurant 50 à 60 µm de diamètre.

On note 2 coques :

- Une coque externe qui contient des corpuscules réfringents.
- Une coque interne épaisse qui comprend des stries et un embryon hexacanthé. (Golvan 1978)

Tenia inermis vit dans l'intestin grêle. Les anneaux mûrs sont éliminés spontanément ou avec les selles, se désagrègent au sol libérant d'innombrables œufs. Les œufs ingérés par le bœuf vont libérer un embryon hexacanthé.

Cet embryon traverse la paroi de l'intestin et arrive dans les tissus. Trois à quatre mois après, il devient une larve cysticerque.

L'homme s'infecte en mangeant de la viande de bœuf saignante ou d'autre ruminant porteurs des cysticerques vivants.

Dans l'intestin de l'homme, les cysticerques se fixent à la muqueuse grâce à leurs ventouses et commencent à bourgeonner des anneaux, ils deviennent adultes en 3 à 4 mois. (Georges, 1970).

6.2.2. Ascariidose:

Parasitose fréquente, cosmopolite due à la présence et au développement dans l'organisme humain d'un ver rond : *Ascaris lumbricoïdes*.

❖ Morphologie:

est un ver rond, blanc rosé, recouvert d'une épaisse cuticule. Le male mesure 15 à 17 cm de long, il se reconnaît par son extrémité postérieure recourbée en crosse. La femelle est plus grande, elle peut atteindre 20 à 25 cm de long. Les œufs sont bruns foncés, présentant une coque épaisse mamelonnée. Ces œufs ne sont pas embryonnés à la ponte. **(Bourée et Nozais, 2003)**

Les vers adultes vivent dans l'intestin grêle en se nourrissant du contenu intestinal et là, peuvent migrer vers d'autres organes. Après accouplement et fécondation, les femelles pondent des œufs non embryonnés qui, éliminés avec les selles se retrouvent dans la nature. Si les conditions du milieu extérieur sont favorables, la segmentation se produit et l'embryon se forme. Dans les conditions optimales (température 28° à 30°C, sol humide et ombragé) ; la maturation se fait en 30 à 40 jours. L'éclosion des œufs au niveau de l'intestin grêle, libère les larves qui vont migrer dans l'organisme. Ces larves traversent la paroi intestinale, arrivent au foie, y séjournent 3 à 4 jours, elles atteignent le cœur droit par la veine sus-hépatique et grâce à la petite circulation, parviennent aux poumons ou elles muent.

6.2.3. Ankylostomiase:

C'est une parasitose due à la présence dans le tube digestif d'un nématode hématophage : *Ankylostome*

❖ Morphologie:

Petit ver cylindrique, de couleur blanc rosé. La femelle mesure 10 à 18 mm et le male 8 à 11 mm. Leur extrémité antérieure est légèrement amincie et recourbée vers la face dorsale. Elle présente une capsule buccale armée de deux paires de crochets recourbés en hameçon pour *Ankylostoma duodénale* et deux lames tranchantes pour *NECATOR américain*. L'extrémité postérieure obtuse chez la femelle, s'élargit chez le mâle pour former une bourse copulatrice dont l'aspect varie dans les deux espèces. Les femelles fécondées des ankylostomes pondent des œufs non embryonnés. **(Larivière, 1987).**

6.2.4. Trichocephalose:

C'est une parasitose intestinale due à un nématode *Trichuris-trichiura*. **(Caumes et Bronstein, 2005).**

❖ Morphologie:

Le trichocéphale est un ver blanc rougeâtre présentant une partie antérieure très effilée. Le mâle mesure 3 à 5 cm de long, la femelle pouvant atteindre 5cm de long. Le corps est divisé dans les deux portions distinctes. Une partie antérieure longue, filiforme et une partie renflée occupant le dernier tiers du ver.

Les œufs très caractéristiques, sont bruns foncés en forme de ballon de rugby de 30 microns de long sur 25 microns de large, à coque épaisse, percée aux deux pôles d'un orifice qui ferme un bouchon muqueux.(Anofel, 2014)

7. Mode de contamination:

- Elle se fait par ingestion de kystes et œufs répandus par les déjections d'un porteur sain. La transmission interhumaine est parfois directe dans les collectivités à hygiène rudimentaire. Elle est le plus souvent indirecte par consommation d'eau souillée, de fruits mal lavés exemple : *Entamoeba spp*, *Blastocystis spp*, *Ascaridiose* et *Trichocephalose*.
- La contamination se fait à partir de larves cysticerques enkystées, par consommation de la viande de bœuf ladre ou insuffisamment cuite ou fumée .exemple :*Tenia spp* (Golvan ,1978).

8. Traitement:

- -Le traitement de choix pour l'Amibiase et la Giardiose est le métronidazole (FLAGYL®) et le Tinidazole (FASIGYNE®).
- -Pour l'Oxyurose, la Trichocéphalose, l'Ascaridiose et l'Ankylostomose le traitement repose sur les Benzimidazolés en comprimés ou en suspension : Flubendazole (Fluvermal) l'Albendazole (Zentel®). L'Embonate de pyrvinium (Povanyl®)
- -Le traitement efficace de l'Anguillulose, repose sur : L'Ivermectine (Stromectol®) ou L'Albendazole (Zentel).(Anofel, 2014.)

9. Prévention et prophylaxi:

- La lutte contre les parasitoses intestinales met en œuvre un ensemble de mesures destinées à interrompre la transmission et à parfaire l'éducation sanitaire et sociale.

- **Les mesures individuelles:** Les règles d'hygiène sont essentielles :

-Propreté des mains.

-Filtration ou ébullition de l'eau de boisson.

- Nettoyage soigneux des fruits et des légumes.
- Eviction de la viande mal cuite, ce qui se heurte malheureusement à des habitudes alimentaires bien ancrées.
- Eviter de manger le cresson sauvage.
- Défécation dans des latrines.
- Port de chaussures qui est efficace mais illusoire dans le cadre de certaines professions (agriculture par exemple).
- Eviction des bains dans les eaux stagnantes.
- **Les mesures collectives:**
 - Lutte contre le péril fécal (aménagement de latrines et sensibilisation de la population à leur utilisation).
 - Approvisionnement de la population en eau potable.
 - Evacuation des eaux stagnantes.
 - -Contrôle médical des aliments vendus sur le marché. (**Jacquemin ,1987.**)

CHAPITRE II

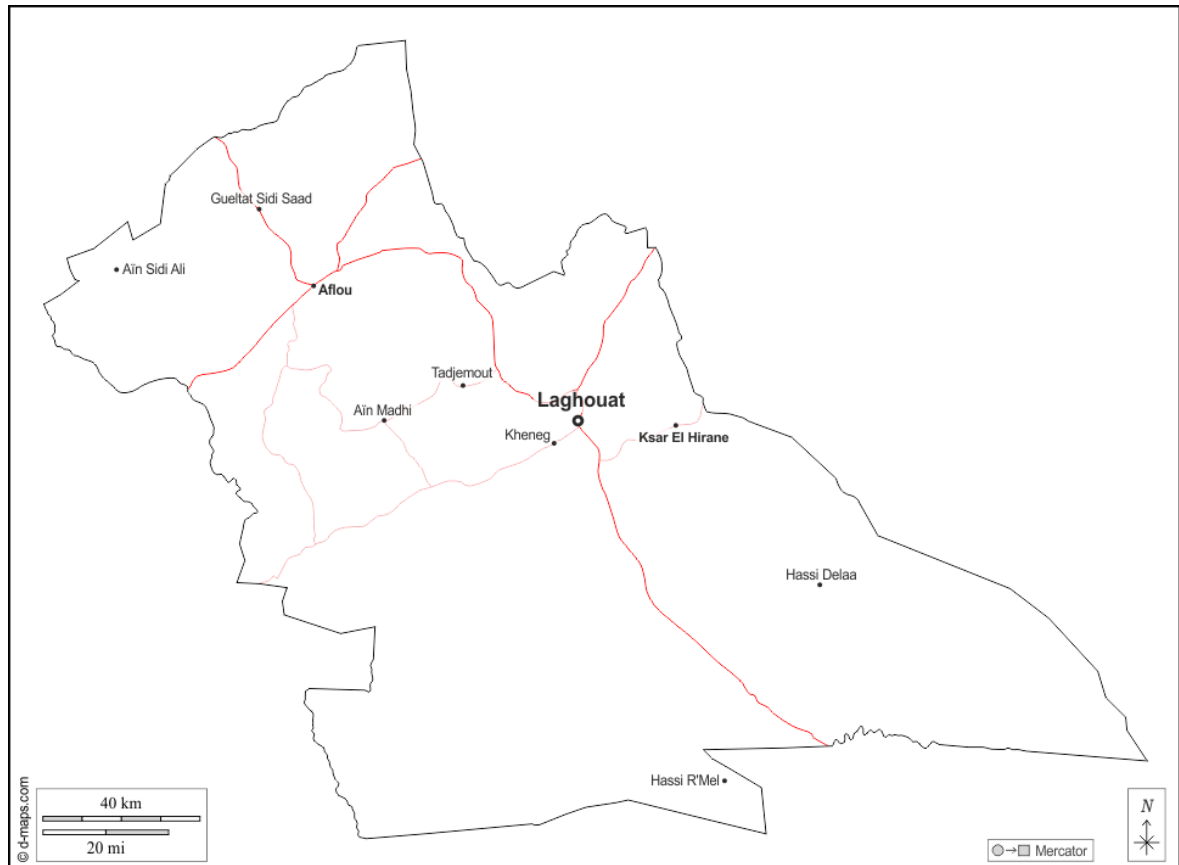
MATERIELS ET

METHODES

1. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE:

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 avec des sommets qui dépassent les 2.000 mètres ("Djebel AMOUR" 2.200 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 Bayad et au Sud par la wilaya de Ghardaïa.



Source : CDF, (2020).

Figure 4 : Carte de la wilaya de Laghouat.

1.1. Considération bioclimatique:

- **Le climat:**

Pour caractériser l'état climatique de la région d'étude et mettre en évidence les impacts probables de ces facteurs sur la bio écologie des organismes vivants, on a pris en considération les observations homogènes sur une période de 12 ans (du 2008 à 2020) recueillies au niveau de la station météorologique d'El kheneg (**Onm, 2021**).

- **Température:**

La température est l'un des éléments importants pour la caractérisation du climat. Nous constatons que les températures les plus basses sont enregistrées durant le mois de janvier avec une température de 7.91 °C. Le mois de juillet devient plus chaud avec une moyenne de 32.25°C.

Tableau 1. Moyennes mensuelles et annuelles des Températures de la station de Laghouat.(2008 à 2020.)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	M(°C)
M(°C)	7,91	9,56	13,73	17,12	22,37	27,17	32,25	30	25,01	19,5	12,51	8,78	18,82

Source : ONM, (2021).

- **Les Précipitations:**

A partir des données enregistrées sur une période de 12ans (2008-2020) ; Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 168,95 mm Les mois septembre et octobre sont les plus pluvieux avec des moyennes de 27,48 et 27,63 mm respectivement. On enregistre une valeur faible au mois de juillet avec 5,56 mm.

Tableau 2. Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations du (2008 -2020).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul
P (mm)	10,62	7,42	12,52	22,92	10,09	8,93	5,56	13,53	27,48	27,63	10,94	11,31	168,95

Source : ONM, (2021).

1.2. 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 (**Dajoz, 1985**).

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 ($P_{(mm)} < 2T_{(°C)}$).

Le diagramme ombrothermique de la région de Laghouat (Fig.5 ») pour la période allant de 2008 jusqu'à 2020, fait apparaître une seule période sèche s'étalant sur les 12 mois de l'année.

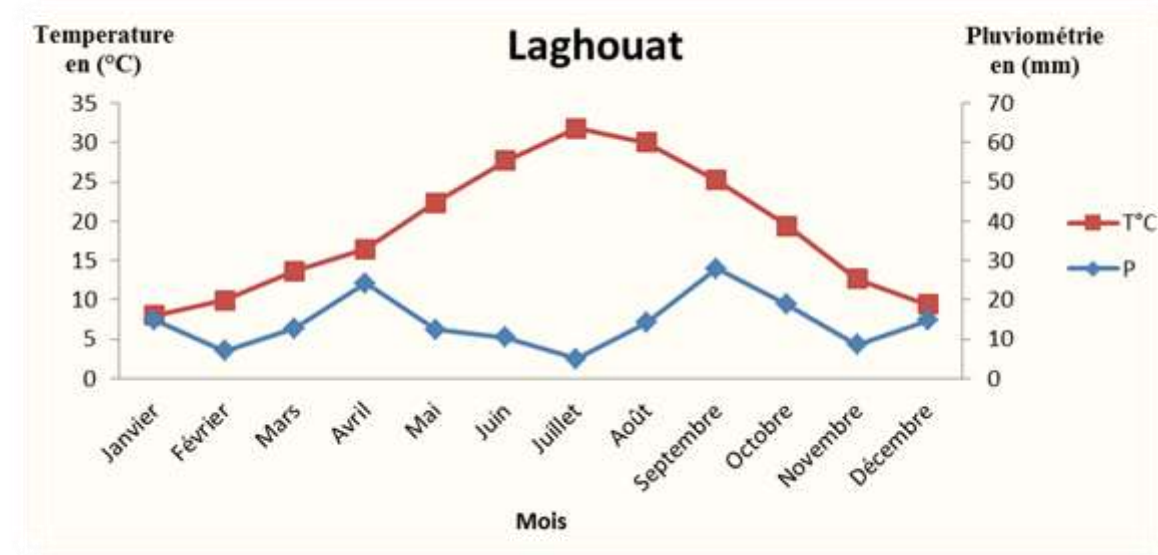


Figure 5 : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat. (2008-2020)

2.présentation du lieu de la collecte des échantillons:

Notre investigation a été réalisée entre le 2 février et le 30 mars au niveau du marché quotidien de Rahbet Zitoune de la ville de Laghouat. (Fig.6)



Figure 6 : Lieu de la collecte des échantillons

2.1. Prélèvement et analyse des échantillons:

Trois types de fruits, la fraise, la pomme et la datte ont été achetés sur marches .Un total de 60 échantillons de fruit. Le choix s'effectue d'une façon aléatoire et la durée du déplacement lors de transport des échantillons au laboratoire (au département de biologie) était de 10 à 15 min. dès l'arrivée au laboratoire, les variétés de fruits sont ensuite arrangées sur la pailleuse puis étiquetées en mentionnant la date et le nom de la variété.

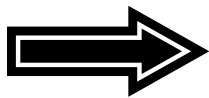
3. Méthodes d'étude:

3.1. Préparation des échantillons:

Les échantillons fruit ont été transportés au laboratoire dans des sacs en plastique stériles. Une fois arrivé au laboratoire, Elle consiste à les rincer puis tremper avec 100 ml solution saline dans un récipient en plastique pendant 15 minutes. Aussi Une portion de chaque fruit a été lavée séparément dans solution saline normale pour détacher les stades parasites (ovules, larves, kystes et oocystes) des helminthes et des parasites protozoaires généralement supposés être associés à une contamination végétale. Après une nuit de sédimentation de la solution de lavage.



Figure 7 : Méthode de préparation des échantillons



L'utilisation de vinaigre : pour nettoyer les fruits et d'éliminer tous les organismes nuisibles



Figure 8 : Nettoyage et rinçage de fruit par le vinaigre

3.2. 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.

3.3. L'Examen direct:

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**).



Figure 9 : Technique d'examen direct

3.4. Technique de flottation:

La concentration par flottation fait appel à des solutions de densité élevée, afin de concentrer les éléments parasites, 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. 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 saturée, et la lecture se fait sur un prélèvement de la surface du liquide obtenu, après 45 minutes. (**Sochat, 1989**).

- On place alors délicatement une lamelle qui doit recouvrir tout le tube sans bulle d'air.
- Plus tard on retire la lamelle qui est déposée sur une lame examiné cette lamelle au microscope

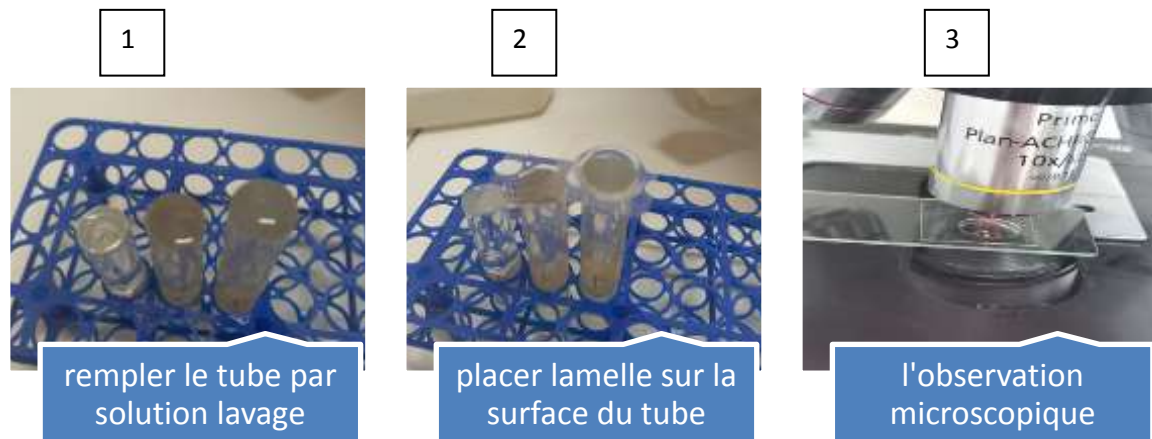


Figure 10 : Les principales étapes de la technique de flottation

3.5. 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 37%. Bien mélanger La solution formolée.

Selon la densité du spécimen, filtrer dans un tube conique, une quantité suffisante de La solution (environ 4-5 ml) pour obtenir, après centrifugation, le volume de sédiment désiré.

❖ Ajouter de la saline (pour un volume final d'environ 12 ml), bien mélanger et centrifuger à 500 g x 10 minutes.

❖ Si le volume du sédiment n'est pas adéquat, décanter le surnageant et réajuster le volume du sédiment de la façon suivante : - en ajoutant de la saline, en mélangeant bien

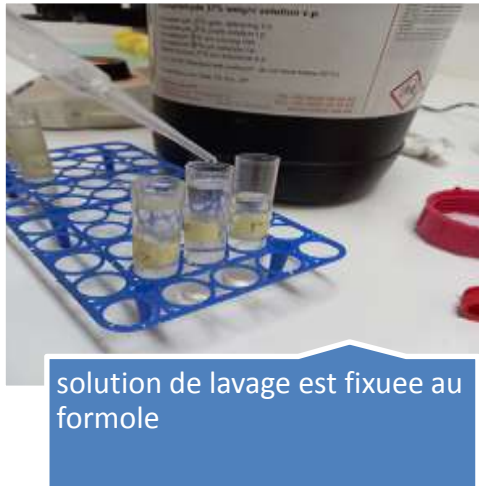
Au sédiment, ajouter du formol 37 % pour un volume final et bien mélanger.

❖ Ajouter 4 ml d'acétate d'éthyle, boucher le tube et brasser vigoureusement en position inversée pendant 30 secondes. Si l'éther est utilisé, ne pas diriger le bouchon vers soi en brassant pour éviter les accidents. Après brassage, enlever le bouchon lentement pour libérer la pression graduellement.

❖ Centrifuger à 500 g x 10 minutes. Quatre couches différentes devraient être formées : acétate d'éthyle, bouchon de débris, formol et sédiment

Libérer le bouchon de débris à l'aide d'un applicateur et décanter soigneusement les trois premières couches. À l'aide d'un écouvillon, bien nettoyer les parois du tube en position inclinée pour éviter que des gouttelettes de lipides ne se mêle au sédiment et ne rendent l'examen difficile.

- ❖ Mélanger le sédiment obtenu, ajouter 1-2 gouttes de saline ou de formol,
- ❖ Une pipette Pasteur est utilisée pour prélever le sédiment à examiner



solution de lavage est fixée au formole

1



centrifuger à 10 min

2



prélever le sédiment par pipette

3



l'observation microscopique

4

Figure11: Les principales étapes de la technique de sédimentation

3.6. Technique de 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 la surface de fruits.

-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.

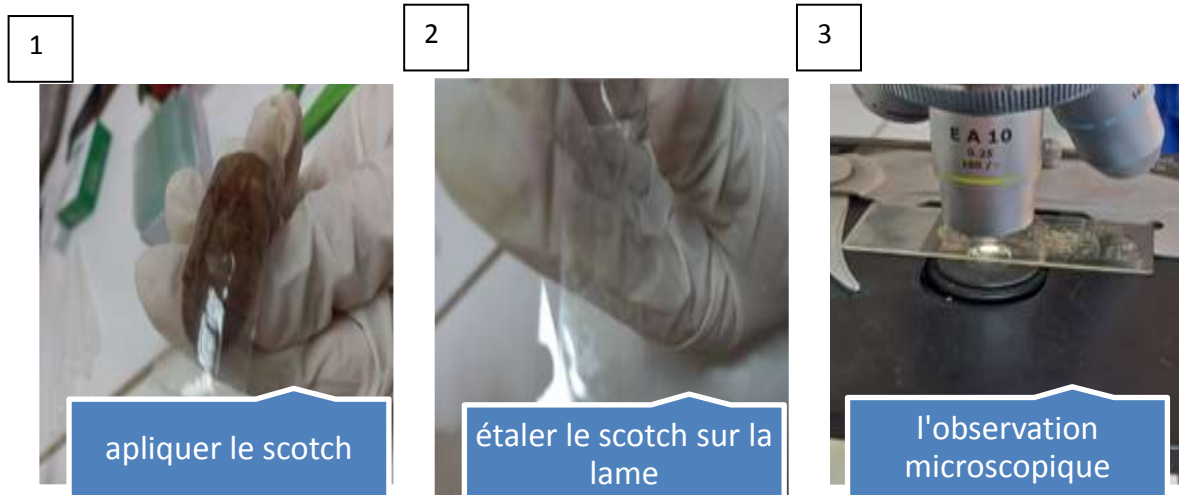


Figure12 : Les principales étapes de la technique de scotch-test.

4. Exploitation des données par des indices écologiques:

a) Fréquence en nombre (abondance relative):

La fréquence centésimale (F_c), représente l'abondance relative et correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (n_i) 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**).

$$F_c = \frac{n_i}{N} \times 100$$

b) Constance ou indice d'occurrence:

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

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

(**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) Analyse de similitude:**✓ 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 SORESEN ou le coefficient de similitude de SORESEN (Q_s) (Magurran, 1988) :

$$Q_s = \left[\frac{2c}{a + b} \right] \times 100$$

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.

d) Richesse générique totale :

Par définition ; la richesse totale (S) est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués.

L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (Blondel, 1979).

e) Indice de diversité de SHANNON :

L'indice de diversité de SHANNON dérive d'une fonction établie par SHANNON et WIENER. Cet indice symbolisé par la lettre H' . La diversité est fonction de la probabilité de présence de chaque espèce dans un ensemble d'individus. La valeur de H' représentée en unités binaires d'information ou bits et donnée par la formule suivante (Dajoz, 2003)

$$H' = - \sum P_i \log_2 P_i$$

Où : P_i représente le nombre d'individus de l'espèce i par rapport au nombre total d'individus recensés (N) :

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Selon Magurran (1988), la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3,5. Il dépasse rarement 4,5. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Cet indice est

indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (Dajoz, 2003).

f) Indice d'équirépartition des populations (équitabilité) :

L'indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E) est le rapport entre la diversité calculée (H') et la diversité théorique maximale (H'_{max}) qui est représentée par le $\log_2$ de la richesse totale (S) (Blondel, 1979).

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Où : H' est l'indice de Shannon : $H'_{max} = \log_2 S$

Cet indice varie de zéro à un. Lorsqu'il tend vers zéro ($E < 0,5$), cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Il est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Barbault, 1981).

CHAPITRE III
RESULTATS
et
DISCUSSION

1. Inventaire des espèces des parasites recensés:

A la fin de notre investigation sur la qualité parasitologiques de quelques fruits commercialisés dans le Marché de Rahbet Zitoune, nous avons pu examiner 60 pièces de trois variétés de fruits ; fraise, pomme et la datte. La recherche des parasites par différentes techniques à permis de recensée 9 genres de parasites appartiens a cinq sous embranchements, qui sont : 3 Sarcomasti-ghophara (*Entamoeba histalytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis spp*); 3Nemathelminthes (*Ascari sp*, *Strongyloide sp*, *Trichuris sp*)et un seul genre pour Ciliphora(*Blantidium sp*),Plathelminthes (*Tenia sp*) et Mandibulata (*Ectomyelois ceratoniae*) (Tab.03)

Tableau 03: Classification générique des parasites récoltés, aussi nous suivi l'ordre et la systématique établi par (**karine2014**) Onm(1994)

Sous embranchements	classes	Orders	familles	Especies
Sarcomasti-ghophara	lobosia	Amoebida	Entamoebibae	<i>Entamoeba histalytica</i>
				<i>Entamoeba coli</i>
				<i>Blastocystis sp</i>
Ciliphora	Kinetofragminaphora	Trichostomatidae	blantidae	<i>Blantidium sp</i>
Plathelminthes	Cestoda	Cyclophyllidae	Taeniidae	<i>Tenia sp</i>
Nemathelminthes	Secermentea	Ascardida	ascardidae	<i>Ascari sp</i>
		Rhabditida	strongyloididae	<i>Strongyloide sp</i>
	Adenophorea	Enoplida	trichuridae	<i>Trichuris sp</i>
Mandibulata	Insecta	Lepidoptera	pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>

2. Évaluation de la fréquence d'occurrence des fruits:

La fréquence d'occurrence est un indice indispensable qui nous a permis de recueillir des informations concernant la dynamique et les liens entre les espèces et de leurs habitats. Les résultats des calculs de la fréquence d'occurrence ou la constance C exprimée en % qui renseignent sur les parasites caractéristiques des fruits sont présentés dans le Tableau 4.

Les fréquences d'occurrence calculées montrent que deux(2) sur neuf (9) des parasites soit 75 %, présentent le statut d'une espèce constante . 7 espèces sont considérées comme des espèces accessoires soit 25% .

A propos de cet indice, il faut signalé la question de représentabilité de l'effort de l'échantillonnage (suffison ou non) qui est un paramètre clé dans la détermination des statuts réel des espèces.

Tableau 4: Fréquence d'occurrence et échelle de constance de différents espèces parasite recensées dans les fruits (+ : Présence de l'espèce ; -absence de l'espèce)

Espèce	fraise	pomme	Datte	C %	Echelle de Constance
<i>Trichuri sp</i>	+	-	-	33.33	Accessoire
<i>Strongyloide sp</i>	+	+	-	66.66	constante
<i>Ascaris spp</i>	+	+	-	33.33	Accessoire
<i>Entamoebahistalytica</i>	+	+	-	66.66	constante
<i>Entamoeba coli</i>	+	-	-	33.33	Accessoire
<i>Blastocystis sp</i>	+	-	-	33.33	Accessoire
<i>Blantidium sp</i>	+	-	-	33.33	Accessoire
<i>Tenia sp</i>	+	-	-	33.33	Accessoire
<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	-	-	+	33.33	Accessoire
Total	6	3	1		

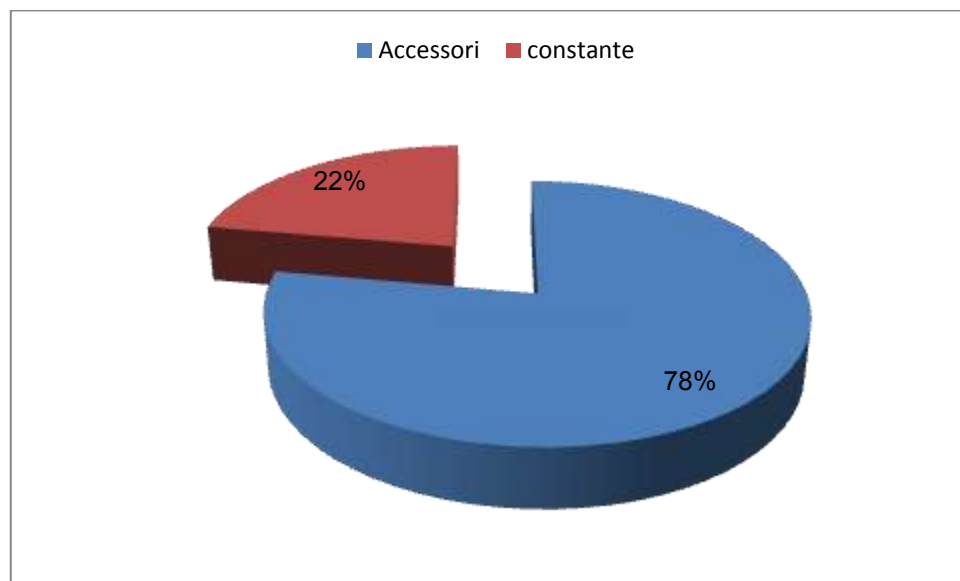


Figure 13: Fréquence d'occurrence des différentes espèces inventoriées

3. Evaluation de la charge parasitaire:

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

Tableau 05 : Charge parasitaire totale et charge par espèce pathogène

Parasites	Fraise	FC%	Pomme	FC%	datte	FC%
<i>Entamoeba coli</i>	2	9,52	3	60	0	0
<i>Entamoeba histolytica</i>	1	4,76	0	0	0	0
<i>Ascaris lumbricoides</i>	3	14,28	1	0	0	0
<i>Trichuris sp</i>	1	4,76	0	0	0	0
<i>Strongyloide sp</i>	11	52,38	2	40	0	0
<i>Tenia sp</i>	1	4,76	0	0	0	0
<i>Blantidium sp</i>	1	4,76	0	0	0	0
<i>Blastocytis sp</i>	1	4,76	0	0	0	0
<i>Ectomyeloides ceratoniae</i>	0	0	0	0	12	100
Total	21	100	6	100	12	100

Des charges totales de l'ordre de 21, 6 et 12 sont enregistrées respectivement dans la Fraise, dans la pomme et la datte. Ces valeurs montrent que la fraise est la plus parasitée. Les fréquences en nombre de ces parasites varie d'un genre à un autre et d'un fruit à un autre

Dans la Pomme, *Entamoeba sp* représente (60%) de la charge totale enregistrée dans suivi par le genre *Strongyloide sp* (40%). Les genres ; *Ascaris* représente la charge la plus faibles

En revanche, dans la fraise, la charge déclarée auparavant à été enregistrées par cinq genres de parasites, d'où le **Strongyloide** qui représente l'espèce la plus fréquente en nombre avec 52,38%

La concentration de plus de 70% de cette charge chez un nombre réduit des deux populations peut être due, d'une part aux conditions du milieu au vit le parasite, et d'autre part par certaines conditions de l'hôte lui-même.

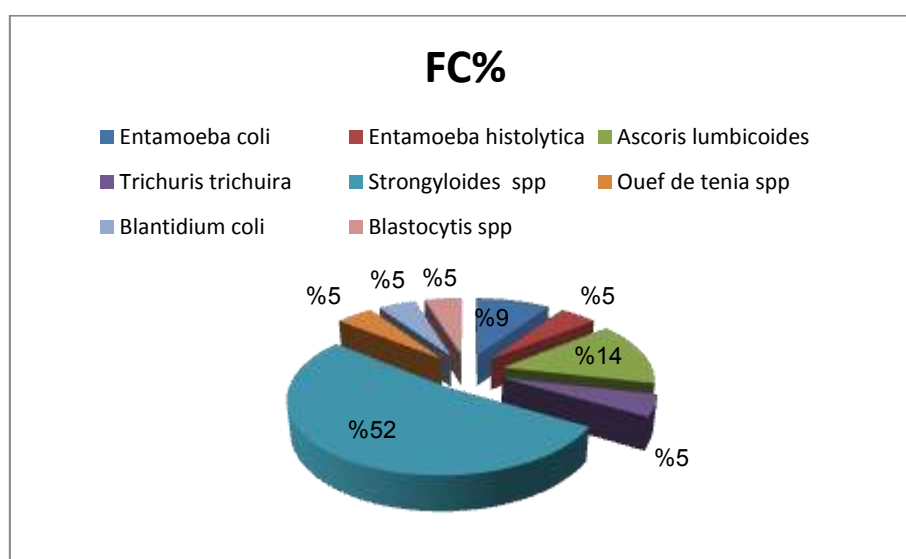


Figure 14: Fréquence en nombre des espèces de parasites recensées chez le fruit de fraise.

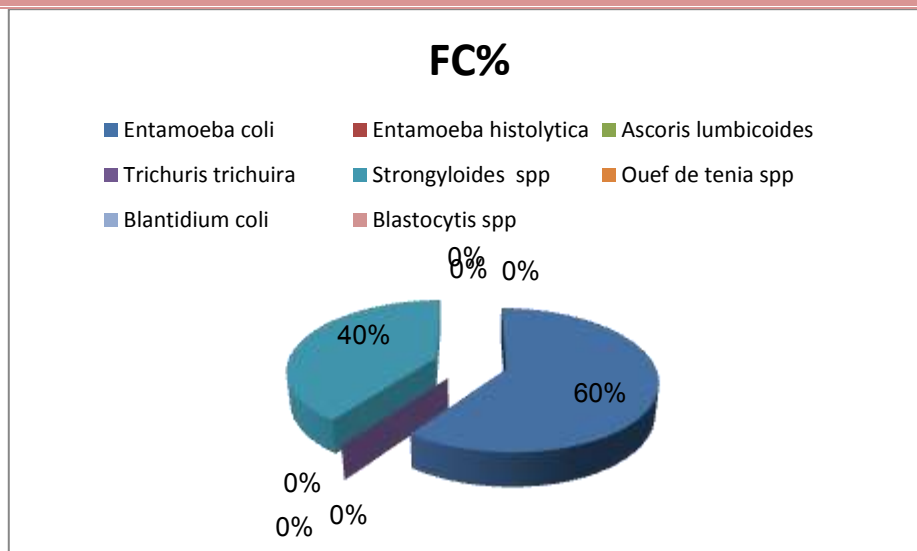


Figure 15: Fréquence en nombre des espèces de parasites recensées chez le fruit de pomme.

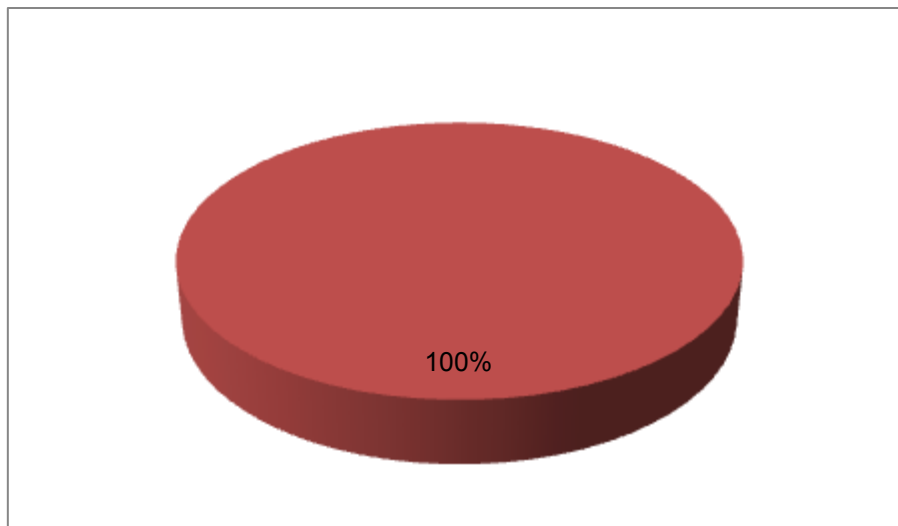


Figure16: Fréquence en nombre des espèces de parasites recensées chez le fruit de datte.

4. Similitudes entre les parasites par espèce hôte (Indice de similitude de SORENSON) :

En se basant sur la présence ou l'absence des espèces au niveau de l'hôte, l'application de SORENSEN dans ce cas nous a permis de tester le degré de similitude à partir des espèces Communs entre les relevés pris deux à deux(Tab).

Tableau 06: Indice de similitude de SORENSEN par rapport aux espèces hôtes.

	Fraise	Pomme	Datte
Datte	0	0	100
Pomme	40	100	
Fraise	100		

D'après le tableau ci-dessus, les résultats des calculs de l'indice montrent :

- L'intervalle de ressemblance varie entre 0 et 40 %.
- Le taux de similitude le plus élevé était de 40 %, enregistré entre la **fraise** et la pomme.
- Le niveau de similitude le plus faible dans la plupart des cas de comparaisons, reflète l'action des conditions écologiques, les Facteurs biologiques tels que l'état de l'hôte et/ou du parasite.

4.1.Variation des paramètres de diversité de la communauté parasitaire:

Afin d'évaluer la composition du peuplement du parasite, nous avons calculé la richesse spécifique totale (S) l'indice de diversité de SHANNON et celui de l'équitable pour les trois fruits (Tableu.07).

Tableau 07: Les paramètres de diversité de la communauté parasitaire

	fraises	pommes	Datte
« S »	8	3	1
« H' »	3.38	0.3	0
« H max »	3.01	1.09	0
« E »	0.94	0.27	0

❖ Richesse générique totale (S):

La plus grande valeur de la richesse totale est notée dans la station de la **fraise** avec 8 genres et 3 genres pour la **pomme**.

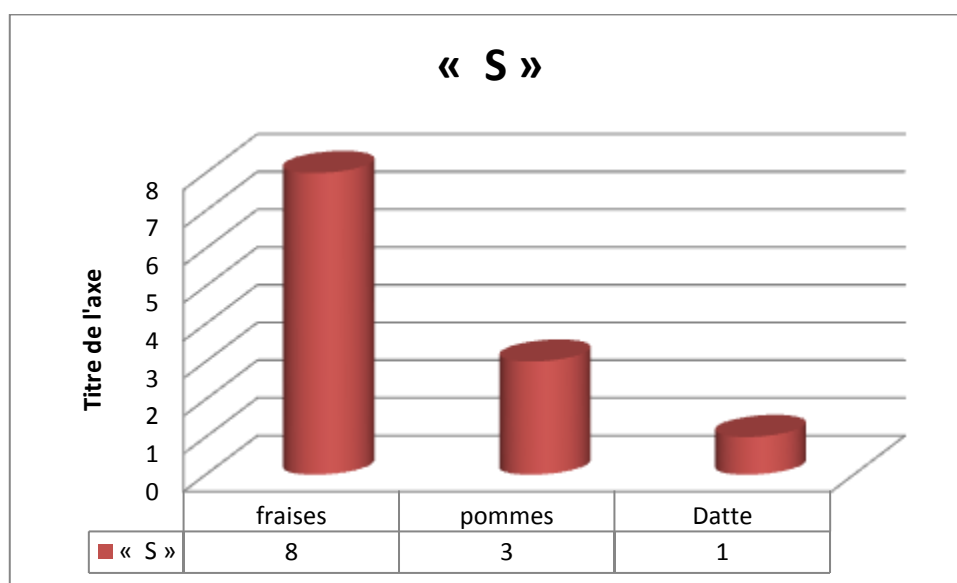


Figure17 : Variation de la richesse spécifique totale (S).

❖ **Indice de diversité de Shannon H' :**

L'indice de diversité de Shannon H' calculé des trois fruits d'étude indique que le peuplement du parasite n'est pas diversifié avec des valeurs de 0.3 dans la pomme et 0 dans la datte. La basse valeur de cet indice est expliquée par la dominance d'un genre. en revanche le peuplement du parasite est diversifié avec une valeur de 3.38 dans la **fraises**

❖ **Indice d'équitabilité E :**

Les valeurs d'indice d'équitable obtenues pour la pomme et de la datte sont respectivement 0,27 et 0. Ces résultats tendent vers 0 ($E < 0,5$), cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Par contre pour la **fraises** résultats tendent vers 1 c'est à dire à d toute les espèces ont la même abondance

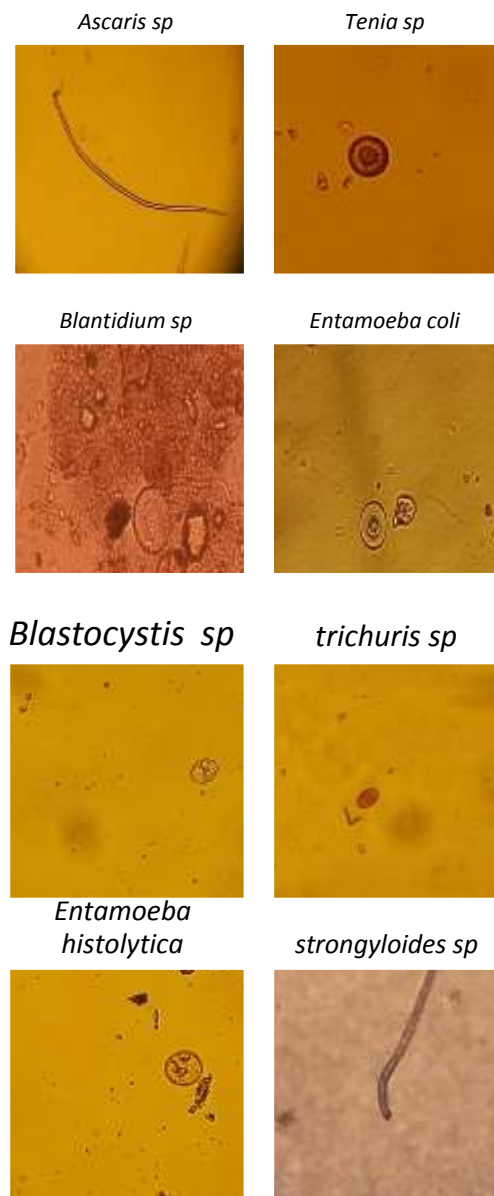


Figure 18: Quelques Photos des Parasites Identifies au niveaux des fruits

DISCUSSION

La présence de parasites dans les fruits est une indication de contamination. La présente étude a tenté d'évaluer le niveau de contamination et la prévalence de différents parasites provenant des différents fruits vendus sur certains marchés de la région de Laghouat.

Notre inventaire, nous a permis de recensés 9 genres de parasites : *Entamoeba histalytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*, *Blantidium sp*, *Tenia sp*, *Ascari sp*, *Strongyloide sp*, *Trichuris sp*, *Ectomyeloides ceratoniae*. **Benaas** et **Tizioui** (2021), ont mentionnés la présence de deux genres : *Ascaris sp* et *Entamoeba sp*.

Les résultats que nous avons obtenus en termes de taux global de contamination parasitaire est plus élevé que ce qui a été rapporté dans des études dans d'autres régions par (**Tomass et Kidane 2012**). Cette étude a montré une augmentation significative du pourcentage de contamination des fruits ; la fraise et la plus contaminée, suivies par la datte. La pomme moins contaminée, il est plus faible par rapport aux résultats trouvée par (**Ogbolu et al 2009**).

Selon **Tamirat et al 2014** La différence réside dans les taux de contamination, en raison des différences de forme et de surface des fruits. Les fruits ont des surfaces inégales qui facilitent la fixation des œufs de parasites et des kystes sur eux, tandis que les fruits à surface lisse ont les taux de prévalence les plus faibles.

Strongyloides spp représente l'espèce parasitaire la plus dominante avec une 52.83% suivi *Ascaris lumbricoides* 14.28% par contre *Le Giardia intestinalis* présente l'espèce parasitaire la plus dominante dans une étude trouvée par (**Benouis, 2012**). Le résultat est en contraste avec ce qui a été rapporté par d'autres chercheurs où *Ascaris lumbricoides*, *Cryptosporidium spp*, larves de *Strongyloides* et *Toxocara spp* étaient les parasites prédominants détectés.

La différence entre cette étude et les études précédentes réside dans les différences de localisation géographique, de conditions climatiques et environnementales, et peut être liée à l'action de lavage, au type d'échantillon, à la taille de l'échantillon examiné, aux techniques d'échantillonnage, aux méthodes utilisées. Pour détecter les parasites.

Une contamination par plusieurs espèces a été observée dans tous les types de fruits dans cette étude. Cela pourrait indiquer la possibilité d'une contamination à un niveau élevé des fruits, ce qui peut entraîner de multiples infections parasitaires chez l'homme. Cela pourrait également indiquer la persistance d'une infection parasitaire dans notre région.

CONCLUSION
et
PERSPECTIVE

Dans le but d'élaboration d'un inventaire des espèces des parasites au niveau de quelques fruits commercialisés dans le Marché de Rahbet Zitoun au centre-ville de Laghouat. Un suivi de deux mois a été effectué dont on a pu récolter 60 pièces de fruits de trois variétés ; fraise, pomme et la datte.

L'observation microscopique des caractères morpho-anatomiques a révélé la présence de 9 espèces de parasites qui appartient à trois embranchements, taxonomiques plathelminthes, némathelminthes, sarcomastigophora.

Les fréquences d'occurrence calculées montrent que des parasites soit 22 %, présentent le statut d'une espèce constante et des espèces sont considérées comme accessoires soit 78%.

Les fréquences en nombre de parasites varie d'un genre a un autre et d'un fruit a un autre

- ✓ Et la fraise est la plus parasitée.
- ✓ les résultats des calculs de l'indice montrent :
- ✓ L'intervalle de ressemblance varie entre 0 et 40 %.
- ✓ Le taux de similitude le plus élevé était de 40 %, enregistré entre *la fraise et la pomme*.
- ✓ La contamination des fruits par les parasites pathogènes pose un risque pour la santé des consommateurs s'ils sont consommés sans nettoyage et / ou cuisson appropriés.

La prévention de la contamination reste le moyen le plus efficace de réduire les infections parasitaires d'origine alimentaire.

- ✓ Une éducation sanitaire complète devrait être dispensée aux vendeurs et agriculteurs de fruits et à la population en général sur les risques pour la santé associée à la consommation de fruits contaminés.
- ✓ Les consommateurs doivent toujours respecter le principe de base de l'hygiène alimentaire et personnelle, c'est-à-dire un lavage complet des fruits avant de manger et se laver les mains avant le repas.
- ✓ Les vendeurs de fruits doivent éviter le contact des produits avec le sol lorsqu'ils sont exposés pour la vente. Des études complémentaires devraient être menées sur la viabilité des contaminants parasitaires des fruits.

En outre, d'autres recherches doivent être menées pour évaluer le niveau de contamination parasitaire des produits agricoles, de l'eau et du sol dans lesquels les fruits sont cultivés. Ces études devraient également être menées dans différentes régions du pays.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ANOFEL., (2014). Parasitoses et mycoses des régions tempérées et tropicales. La 2ème ed.
2. Beuchat, L.R., 2002. Ecological factors influencing survival and growth of human pathogens on raw fruits and vegetables. *Microbes and Infection* 4, 413–423.
3. BOUCHAUD O, AUMAITRE H., (1999). Diagnostic et traitement des parasitoses digestives (sauf amibiase). EMC- maladies infectieuses. PP. 99-18 - BOUREE P., (1983). Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale.
4. Bourée P, Nozais JP. Ascaridiose In : Nozais JP, Datry A, Danis M.Traité de parasitologie médicale. Paris : Pradel, 1996 ; pp. 409-422.Mbaye PS, Wade B, Klotz F. Ascaris et ascaridiose. EMC – Maladies Infectieuses, 2003.
5. BOUREE P., (1983). Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale.Paris:Flammarion Médecine-Sciences. 289 p.
6. Bricaire F., 1998, Moyens de défense anti-infectieux, Relation hôte parasite, EMC Traité de médecine, 2p.
7. BRUMPT L., BRUMPT V., (1967). Travaux pratiques de parasitologie.7è édition.Paris:Masson et Cie Editeurs.403 p.
8. Caumes, J.-A. Bronstein, F. Klotz .Trichocéphales et trichocéphalose.EMC- Maladiesinfectieuses 2005.
9. Euzéby J., 1997, Les parasites des viandes – Epidémiologie, physiopathologie, incidences zoonosiques, Éditions médicales internationales/ Lavoisier, Paris, 402p
10. Euzéby J., 2004, Dictionnaire de parasitologie médicale et vétérinaire, Editions médicales internationales/ Lavoisier, Paris, 815p.
11. GOLVAN Y J., (1974). Eléments de parasitologie médicale. 2è édition. Paris: Flammarion Médecine-Sciences.599 p.
12. GUILLAUME V., (2007). Fiches pratiques (Autoévaluation et Manipulations), editions De boeck et Laciers. PP.147-3.
13. INVS (Institut de veille sanitaire), 2004, Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France, 179p.
14. Jacquemin P., Jacquemin J.L. Parasitologie clinique. 3è édition. Paris:Masson, 1987.
15. Karine thivierge ,2014 méthodes de laboratoire en parasitologie intestinale
16. lariviere M., Beauvais. B, Darouin, F. Traoré, Parasitologie Médicale, Edition Ellipses, France, 1987.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

17. MENG J., DOYLE M.P. Introduction. Microbiologicalfoodsafety, Microbes and Infection, 2002, vol. 4, n° 4, pp. 395-397.
18. MOULINIER C., (2003). Parasitologie et mycologie médicales. Paris : Lavoisier.
19. OMS., (1993). Parasitologie médicale : techniques de base pour le laboratoire. Genève. 63 p.
20. P. Georges- M.ThDecaudin, Eléments de parasitologie pratique, 1970.
21. ROUSSET JJ., (1996). Copro-Parasitologie Pratique. Paris: ESTEM .
22. Sochat fanny 1989 EVALUATION D un nouveau liquide dense pour le diagnostic coproscopique .
23. WERY M., (1995). Protozoologie médicale. Bruxelles: Edition De Boeck et Larcier S.A. PP.
24. -Y.-J GOLVAN, Eléments de parasitologie médicale 3eme Edition, Edition FLAMMARION, Sablon, France, Déc 1978 .

Recherche et identification des parasites attachés aux fruits commercialisés dans le marché de la ville de Laghouat

Résumé :

L'une des conséquences de la croissance démographique rapide est l'augmentation de la demande alimentaire. En particulier, tout ce qui est bénéfique pour la santé humaine, les fruits sont des fournisseurs majeurs de diverses vitamines et acides aminés. Ce travail de terrain vise à rechercher les différents parasites présents dans les fruits qui sont vendus au marché quotidien de Laghouat. Cette étude a été menée sur une période de deux mois entre février et mars sur des échantillons de trois fruits (pomme, fraise et dattes) ont été étudiés.

L'examen microscopique des échantillons a confirmé la présence de genres de parasites (*Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris sp*, *Trichuris sp*, *Strongyloides sp*, *Tenia sp*, *Blantidium sp*, *Blastocystis sp*, et *Ectomyeloides ceratoniae*)

Appartenant à cinq branches taxonomiques: 3 Sarcomasti-ghophara (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*) ; 3 Nematelminthes (*Ascaris sp*, *Strongyloides sp*, *Trichuris sp*) et un seul genre pour Ciliophora (*Blantidium sp*), Plathelminthes (*Tenia sp*) et Mandibulata (*Ectomyeloides ceratoniae*). La fraise est le plus riche et diversifié en termes de nombre de parasites, et considéré comme le plus sensible à l'infestation par les parasites. Le calcul des fréquences en nombre a prouvé que le genre (*Strongyloides sp*) est le plus abondant et dominant dans différents types de fruits. Il est aussi considéré comme un parasite à forte charge parasitaire.

A travers de ce travail, il nous est apparu clairement que les consommateurs Laghouatiens ne sont pas à l'abri d'éventuelles futures infections parasitaires s'ils ne respectent pas les normes de sécurité et d'hygiène.

Mots clés : Fruits, Parasites, Marché, Consommation, Santé, Laghouat.

Summary

One of the consequences of rapid population growth is the increased demand for food. In particular, anything beneficial to human health, fruits are major providers of various vitamins and amino acids. This fieldwork aims to research the various parasites present in the fruits that are sold at the daily market in Laghouat. This study was conducted over a period of two months between February and March on samples of three fruits (apple, strawberry and date) were studied.

Microscopic examination of the samples confirmed the presence of parasite genera (*Entamoeba coli*, *Entamoeba histolytica*, *Ascaris sp*, *Trichuris sp*, *Strongyloides sp*, *Tenia sp*, *Blantidium sp*, *Blastocystis sp*, and *Ectomyeloides ceratoniae*)

belonging to five taxonomic branches: 3 Sarcomasti-ghophara (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*); 3 Nematelminthes (*Ascaris sp*, *Strongyloides sp*, *Trichuris sp*) and a single genus for Ciliophora (*Blantidium sp*), Plathelminthes (*Tenia sp*) and Mandibulata (*Ectomyeloides ceratoniae*). Strawberry fruit is the richest and most diverse in terms of pest numbers, and considered the most susceptible to pest infestation. The calculation of the parasitic indices proved that the genus (*Strongyloides sp*) is the most abundant and dominant in different types of fruits. It is also considered a parasite with a high parasitic load.

Through this work, it became clear to us that Laghouatian consumers are not immune to possible future parasitic infections if they do not respect safety and hygiene standards.

Keywords: Fruits, Parasites, Market, Consumption, Health, Laghouat.

ملخص :

تتمثل إحدى نتائج النمو السكاني السريع في زيادة الطلب على الغذاء. على وجه الخصوص، أي شيء مفيد لصحة الإنسان، تعتبر الفاكهة من أهم مصادر الفيتامينات والأحماض الأمينية. يهدف هذا العمل الميداني إلى البحث عن الطفيليات المختلفة الموجودة في الفاكهة التي تُباع في السوق اليومي في الأغواط. أجريت هذه الدراسة على مدى شهرين بين فبراير ومارس على عينات من ثلاث فواكه (تفاح، فراولة، تمر).

أكد الفحص المجهرى للعينات وجود أجناس طفيلي (*Trichuris sp*, *Ascaris sp*, *Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Strongyloides sp*, *Blantidium sp*, *Blastocystis sp*, *Ectomyeloides ceratoniae*) تنتمي إلى خمسة فروع تصنيفية: 3 *Sarcomasti-ghophara* (*Entamoeba histolytica*, *Entamoeba coli*, *Blastocystis sp*) ؛ 3 *Nematelminthes* (*Ascaris sp*, *Strongyloides sp*, *Trichuris sp*) وجنس واحد لـ *Ciliophora* (*Blantidium sp*) و *Plathelminthes* (*Tenia sp*) و *Mandibulata* (*Ectomyeloides ceratoniae*). فاكهة الفراولة هي الأغنى والأكثر تنوعاً من حيث أعداد الآفات، وتعتبر الأكثر عرضة للإصابة بالآفات. أثبت حساب المؤشرات الطفيلية أن جنس (*Strongyloides sp*) هو الأكثر وفرة وسيادة في أنواع مختلفة من الفاكهة. يعتبر أيضاً طفيلياً ذو حمولة طفيلية عالية.

من خلال هذا العمل، أصبح من الواضح لنا أن المستهلكين الأغواط ليسوا محصنين ضد العدوى الطفيلية المحتملة في المستقبل إذا لم يحترموا معايير السلامة والنظافة.

الكلمات المفتاحية: الفاكهة، الطفيليات، السوق، الاستهلاك، الصحة، الأغواط