

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Amar Telidji -Laghouat
Faculté des Sciences
Département de Biologie



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master
Domaine : sciences de la Nature et de la vie
Filière : Sciences Biologiques
Option : Parasitologie

Thème

Contribution à l'évaluation des risques parasitaires liés à la
consommation des fruits commercialisés dans la ville de Laghouat

Réalisé par :

HADJARI Amal

MEDDAH Amel

TERBEH Manal

Devant le jury composé de :

M. KOUADRI youcef	M.C.A (Université Ammar Telidji –Laghouat)	Président
M. HAMIDA Lamine	M.C.B (Centre universitaire Aflou)	Examinateur
M. CHAIBI Rachid	Pr (Université Ammar Telidji –Laghouat)	Encadrant

Année Universitaire 2022- 2023



Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu, le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

Ce travail n'aurait pas été possible sans l'intervention consciente, d'un grand nombre de personnes, Nous souhaitons ici les remercier.

*Nous exprimons nos profondes gratitude et respectueuses Reconnaissances à notre encadrant le professeur **Mr. CHAIBI Rachid** chef département de biologie, 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 de fin d'étude.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury : **Mr. HAMIDA Lamine** et **Mr. KOUADRI Youcef** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Amal. H, Amel. M ET Manal





Dédicace



*En ce moment particulier dans ma vie,
Je tiens à dédier ce modeste travail à :*

Mon cher papa

Ecole de mon enfance, qui a été mon ombre durant toutes les années des études et à mis à ma disposition tous les moyens nécessaire pour que je réussisse, et qui a veillé tout au long de ma vie à m'encourager, à me Donner l'aide et à me protéger

Ma chère maman

Qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite, quoique je fasse, je ne pourrais te rendre ce que tu as fait pour moi. Soyez fière de moi aujourd'hui et voyez à travers ce travail mon amour sincère et ma Gratitude profonde que dieu vous gardes et protèges pour moi inchallah.

A mon fiancé

Mohamed pour leur amour et leur soutien.

A mes chères sœurs :

Fatna, Chaima

A mes chers frères :

Mohammed, Ahmed, Ibrahim, Mahmoud

A mes amies

Terbeh Manal et Meddah amel

Amel





Dédicace



C'est avec joie et fierté que je dédie ce travail, à deux personnes : Pour leur amour, leur affection, et la meilleure éducation qu'ils m'ont donnée

*Ces personnes sont : mon très cher papa **Miloud** et ma très chère maman **Zadjia**, à qui je souhaite une très bonne santé et une longue vie*

*A ma sœur **Asmaa** et son mari **Ali** et son futur bébé*

*A mon frère **Ahmed***

*A mes chéries binômes **Amel, Manal** et toute personne qui occupe une place dans mon cœur z.*

*A mes chéries **Halima, Amina, Kawthar, Khadija**.*

*A mes amoureux **Mimi** et **Machou** (mes chats).*

*À tous les membres de ma famille et toute personne qui porte le nom **Meddah** je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé à ma réussite*

A tous les collègues de 2^{ème} année master parasitologie l'université de Laghouat.

Tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Amel.M





Dédicace



Je dédie ce mémoire :

*A mon cher père « **Kaddour** » l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et Source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour Me voir réussir 'que je souhaite parmi nous en ce jour, sa présence me manque, mais je suis sûr qu'il est très heureux dans sa tombe pour ce que j'ai accompli, que Dieu ait pitié de ton âme, père.*

*A mon chère mère « **Naima** » Je dédie le fruit de mes efforts à celle que Dieu Tout Puissant a fait le Paradis sous ses pieds, à la personne la plus chère et la plus précieuse de ma vie, qui a illuminé ma vie avec ses conseils qui était une mer claire qui coulait avec une abondance d'amour et de sourire , à ma chère mère, que Dieu vous protège.*

*Mon cher mari « **Ben Aicha Ali** » Pour tout L'encouragement, le respect et l'amour que tu m'as offert, Je te dédis ce travail, qui n'aurait pas pu être achevé sans ton éternel soutien et optimisme. Tu es un modèle d'honnêteté, de loyauté et de force de caractère. J'espère te combler et te rendre toujours heureux, Que dieu réunisse nos chemins pour un.*

*À qui la bénédiction de sa présence est entrée dans ma vie, et dont le beau rire a rempli ma vie, je dédie cette recherche à ma fille « **Fatima alzahra** », que Dieu la protège.*

*A mes chers frères « **Mohamed** », « **Sami Youssef** », « **Abdel Basset** » et mes Soeurs « **Chaima** », « **laïla Rjtadj** », Source de joie et de bonheur, Que dieu les protège et leur accorde la paix,*

*A mes binômes « **Hadjari Amal** », « **Meddah Amel** » merci infiniment pour tout A mes amies « **Bouchra** », « **Nessrin** », « **Marwa** » « **Hania** », « **Siham** », « **Mebarka** »*

Manal



المخلص

هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد الإصابة الطفيلية لأنواع معينة من الفاكهة المتوفرة في الأسواق المحلية لمدينة الأغواط. تم جمع خمسة أنواع من الفاكهة (الرمان، الفراولة ، الموز ، التفاح ، كمثرى) خلال فترة ثلاثة أشهر من نوفمبر 2022 حتى فبراير 2023، تم فحص العينات بثلاث تقنيات وهي الملاحظة المباشرة وتقنية التعويم وتقنية اختبار سكوتش. سمحت لنا الملاحظة المجهرية للمعايير الشكلية لمختلف أشكال الكائنات الحية بتحديد تسعة أنواع من الطفيليات والفطريات

(*Taenia sp.* ، *Nematodes* ، *Strongyloides* ، *Thrip tabaci* ، *Aspergillus sp.* . *Alternaria sp.* *Penicillium sp.* *Drosophila sp*)
Leveillula sp.

تُعرف أنواع الطفيليات والفطريات التسعة التي تم تحديدها بشدتها العالية. يوضح تحليل البيانات بتطبيق بعض المؤشرات البيئية والطفيلية أن الرمان والفراولة أكثر عرضة للطفيليات.

الكلمات المفتاحية: الفاكهة، السوق، الطفيليات، التقنيات، الأغواط.

Résumé

La présente étude visait à déterminer la contamination parasitaire de certains types de fruits disponibles sur les marchés locaux de la ville de Laghouat. Cinq types de fruits ont été collectés (Grenade *Punica granatum*, fraise *Fragaria ananassa* , Banane *Musa sapientum* , pomme *Malus domestica*, poire *Pyrus communis*) pendant une période de trois mois de novembre 2022 jusqu'à février 2023. Pour chaque type de fruit, un effectif de dix pièces a été examiné par trois techniques à savoir celle de l'observation directe, la technique de flottation et la technique de scotch test. L'observation microscopique des critères morphoanatomiques des différentes formes d'organismes nous a permis d'identifier neuf espèces de parasites et des champignons: (*Alternaria sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Drosophila sp.*, *Thrip tabaci*, *Strongyloides sp.*, *Nematodes sp.*, *Taenia sp.*, *Leveillula sp.*). Les neuf espèces de parasites et les champignons identifiées sont connues pour leur grande virulence, L'analyse des données en appliquant quelques indicateurs environnementaux et parasitaires montre que la grenade et la fraise représentent la partie des fruits les plus parasité.

Mots clés: fruit, Marché, parasites, techniques, Laghouat .

Abstract

The present study aimed to determine the parasitic contamination of certain types of fruits available in the local markets of the city of Laghouat. Five types of fruit were collected (Pomegranate *Punica granatum*, Strawberry *Fragaria ananassa*, Banana *Musa sapientum*, Apple *Malus domestica*, Pear *Pyrus communis*) during a period of three months from November 2022 until February 2023. For each type of fruit, a A sample of ten pieces was examined by three techniques, namely that of direct observation, the flotation technique and the scotch test technique. The microscopic observation of the morphoanatomical criteria of the different forms of organisms enabled us to identify nine species of parasites and fungi: (*Alternaria sp.*, *Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*, *Drosophila sp.*, *Thrip tabaci*, *Strongyloides sp.*, *Nematodes sp.*, *Taenia sp.*, *Leveillula sp.*). The nine parasite and fungi species identified are known for their high virulence. Data analysis by applying some environmental and parasitic indicators shows that pomegranate and strawberry represent the most parasitized part of the fruit.

Key words: fruit, Market, parasites, techniques, Laghouat .

List des figures

Figure	Titre	Page
01	les plus grands pays production des grenades au monde.....	6
02	les plus pays producteurs mondiaux de fraise en volume (en tonnes) en 2014.....	7
03	Evolution de la production mondiale de bananes (en tonnes) dans le monde entre 1985 et 2002.....	7
04	Les plus grands pays producteur des pommiers au monde entre 2013 et 2021.....	8
05	Evolution de la production de poire en tonnes les 10 plus grands pays producteurs..	9
06	grenade	12
07	grenadier et leur cycle de vie.....	12
08	fraise.....	13
09	fraisier et leur cycle de vie.....	13
10	banane	14
11	bananier et leur cycle de vie.....	14
12	pomme.....	15
13	pommier et leur cycle de vie.....	15
14	Poire.....	16
15	poirier et leur cycle de vie.....	16
16	présentation de cadre d'étude.....	18
17	Lieux de la collecte des échantillons (A : Rahbet Zitoun , B : Marché Mhafir).....	21
18	Les échantillons dans des sacs en plastique.	21
19	Lavage et trempage dans l'eau distillée et l'eau physiologique NaCl 9%.....	22
20	Les défférents étapes suivantes lors d'un examen parasitologique direct.....	23
21	Les principales étapes de la technique de flottation.....	24
22	Les principales étapes de la technique de scotch test.	25
23	Observation sous microscope optique.....	25
24	Résultat d'examens microscopiques et identifications des différentes espèces parasitaires chez les fruits.....	30
25	Statut d'occurrence des différentes espèces de parasites inventories.....	32
26	La fréquence en nombre des espèces de parasites inventoriés.....	34
27	La charge parasitaire dans la grenade	35
28	La charge parasitaire dans la fraise	35
29	La charge parasitaire dans la banane.....	35
30	La charge parasitaire dans la pomme.....	37
31	La charge parasitaire dans la poire.....	37
32	prévalence et intensités moyenne parasitaires de différentes espèces de parasites chez la population globale.....	38

Liste des tableaux

<i>Tableau</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
01	Description des fruits largement commercialisées dans la wilaya de Laghouat.....	5
02	La position systématique des fruits suivant.....	17
03	Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014 à 2022)	19
04	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014 à 2022)	20
05	Humidité moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014 à 2022).....	20
06	Inventaire systématique des différentes espèces de parasites.....	28
07	Indice de similitude de SORENSEN.....	33
08	Résultats des indices parasitaire (P% ,IM).....	38

Liste des abréviations

%	pourcent
°C	Degré Celsius
ARP	Analyse du Risque phytosanitaire
cm	centimètre
g	gramme
H	humidité
Km	kilomètre
m	Mètre
ml	Millilitre
mm	millimètre
OMS	Organisation Mondiale de la Santé

Sommaire

Résumé

<i>Introduction</i>	1
---------------------------	---

Synthèse bibliographique

I.1. Généralités	4
I.2. Importance nutritive des fruits	4
I.3. Production économique des fruits.....	6
I.3.1 Grenade	6
I.3.1.1. Production mondiale.....	6
I.3.1.2. Production nationale	6
I.3.2. Fraise	7
I.3.2.1 Production mondiale.....	7
I.3.2.2 Production nationale	7
I.3.3. Banane	7
I.3.3.1. Production mondiale.....	7
I.3.3.2 Production nationale	8
I.3.4 Pomme.....	8
I.3.4.1 Production mondiale.....	8
I.3.4.2 Production nationale	8
I.3.5 Poire	9
I.3.5.1 Production mondiale.....	9
I.3.5.1 Production nationale	9
I.4 Les pathologies des fruits.....	10
I.4.1 Grenade	10
I.4.2 Fraise	10
I.4.3 Banane.....	10
I.4.4 pomme.....	11
I.4.5 Poire	11

Modèles biologiques

II.1 Présentation de modèles biologiques.....	12
II.1.1 Grenade (Punica granatum).....	12

II.1.2 Fraise (<i>Fragaria ananassa</i>)	13
II.3. Banane (<i>Musa sapientum</i>)	14
II.4 pomme (<i>Malus domestica</i>)	15
II.5 Poire (<i>Pyrus communis</i> L).....	16

Matériels et méthodes

III.1 Présentation le cadre de l'étude.....	18
III.1.1 Présentation de la wilaya de Laghouat	18
III.1.2 Caractérisation bioclimatique	19
III.1.3 Description du lieu de la collecte des échantillons	20
III.2 Méthode de l'étude.....	21
III.2.1 L'examen microscopique	22
III.2.2 L'Examen direct	23
III.2.3 Techniques de concentration	23
III.2.4 Techniques de scotch.....	23
III.3 Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	25
III.3.1 Application d'indices de structure et d'organisation.....	25
III.3.2 Analyse de similitude	26

Résultats et discussion

IV. Résultats	27
IV.1 Inventaire des espèces des parasites recensés	27
IV.2 Photos des espèces inventoriés	29
IV.3 Evaluation de la charge parasitaire	31
IV.3.1 Analyse de l'occurrence	31
IV.3.2 Indice de similitude de SORENSEN.....	22
IV.3.3 Fréquence en nombre des espèces de parasites inventoriés	33
IV.4 Analyse de la charge parasitaire en fonction de l'échantillon analysé	34
IV.5 Evolution des indices parasitaires par espèce de fruit.....	38
V. Discussion	39
Conclusion	41
Références bibliographiques	41

Introduction

Les fruits sont naturellement riches en vitamines, fibres, minéraux et substances appelées antioxydants. Ces derniers sont par exemple les vitamines C, E, les pigments colorés (caroténoïdes) de certains fruits ou encore certains oligo – éléments comme le sélénium ou le zinc. Des recherches récentes montrent clairement que les antioxydants sont essentiels à la santé cellulaire (**Royer et al., 2006**). Toutes ces qualités ont poussé les nutritionnistes à élaborer une recommandation simple de consommation de fruits (**Cristina et al., 2012**).

Cependant, en raison de ses nombreux avantages , cependant , son utilisation incorrecte entraîne de grands dommages , car les rapports ont augmenté ces dernières années indiquant que les infections parasitaires résultant de la consommation de fruits frais ont augmenté , ce qui augmente la possibilité de présence de parasites en lui et donc la facilité de son accès à l'homme (**Erdogrul et al., 2005**) Il est naturel pour que les aliments soient une source d'infection humaine s'ils ont été contaminés lors des opérations de collecte , de production ou de transport , et l'utilisation de fumier animal par les agriculteurs pour fertiliser le sol sans l'exposer au soleil pendant un certain temps conduit à la pollution du sol et donc faire des légumes et des fruits porteurs de divers types de parasites , cel qui joue un rôle dans la transmission des parasites et leur infection à l'homme (**kang et al., 1998**).

Les parasites d'origine alimentaire sont un fardeau majeur pour la santé publique dans le monde, en particulier dans les zones où l'assainissement est médiocre et parmi les populations qui consomment traditionnellement des aliments crus ou insuffisamment cuits. Les infections peuvent avoir des conséquences à long terme, graves et parfois mortelles et poser des défis majeurs avec des impacts négatifs sur la sécurité alimentaire, la sécurité alimentaire, la qualité de vie et les moyens de subsistance. Rapport conjoint de l'organisation. Le classement multicritère 2 de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour la gestion des risques liés aux parasites d'origine alimentaire montre que 24 genres ou familles de parasites sont classés parmi les principaux problèmes de santé publique mondiaux. *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 est basé sur sept critères, dont cinq concernent la santé publique. Le

classement est basé sur l'impact mondial, mais à l'échelle régionale, d'autres parasites d'origine alimentaire peuvent être plus importants. Le classement montre 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 à un vecteur alimentaire, mais incluent plusieurs parasites, groupes et vecteurs différents.

La connaissance des cycles de vie des parasites, des modes de transmission et des exigences environnementales est nécessaire pour comprendre quelles mesures de contrôle peuvent être les plus efficaces. Les parasites d'origine alimentaire sont transmis aux humains par la consommation d'aliments frais ou transformés qui sont des hôtes dans le cycle de vie du parasite ou contaminés par des parasites par l'eau ou le sol contenant ces parasites au stade infectieux (par exemple, kystes, oocystes, œufs). L'infection peut survenir au moment de l'ingestion de parasites, au cours de leurs différents stades de développement, présents dans l'eau et les aliments tels que les fruits et légumes frais, après avoir été contaminés par des matières fécales animales ou humaines.

Les parasites d'origine alimentaire peuvent être contrôlés par des mesures visant à prévenir la contamination des aliments frais ou transformés à différents stades d'infection ou d'inactivation des parasites sur les aliments en cours de transformation. La lutte antiparasitaire pendant la production primaire est importante pour de nombreux groupes d'aliments, tandis que les mesures de lutte après récolte sont essentielles pour d'autres formulations. Lors de la réalisation d'une ARP, les producteurs doivent tenir compte de la manière dont les produits sont transformés, préparés et ensuite consommés afin de déterminer les mesures de contrôle appropriées. L'éducation et la sensibilisation sont des éléments importants de la protection des consommateurs contre les maladies causées par les parasites d'origine alimentaire, et souvent la seule solution possible.

La première étape de la gestion du risque de parasites d'origine alimentaire consiste à identifier les risques potentiels applicables aux aliments produits. Le détail de l'épidémiologie (maladies humaines et animales) et du cycle de vie de chaque parasite joue un rôle essentiel dans l'identification, la prévention et le contrôle des risques associés à ces parasites. La collecte de données épidémiologiques sur les aliments et les études environnementales sur les

parasites peuvent être efficaces pour identifier les risques et recueillir des informations pour prendre des décisions sur les stratégies de gestion des risques. La surveillance des maladies parasitaires humaines est compliquée par leurs périodes d'incubation souvent longues, leur nature subclinique, leurs conséquences chroniques difficiles à définir et le manque de procédures de diagnostic facilement disponibles.

Cette étude Traite Les objectifs suivants :

- Connaître les différentes espèces des parasites attachés aux fruits commercialisés au niveau des marchés de La Wilaya de Laghouat.
- D'évaluer les espèces potentiellement pathogènes.

Dans notre travail nous avons suivi un plan qui comporte quatre chapitres:

- **Le première** chapitre Nous avons présenté une synthèse bibliographique des principales notions de base sur les fruits.
- **Le deuxième** chapitre Nous décrivons de principale fruits (Modèle biologique), **le troisième** chapitre traite aux matériels et méthodes, Alors le **quatrième** chapitre qui est le plus importants et qui présente l'essentiel des résultats ainsi leurs discussions. Une conclusion et des perspectives ont été rédigées dans la fin.

*Synthèse
Bibliographique*

I.1. Généralités

En botanique, le terme « < fruit » se définit comme la production des plantes à fleurs apparaissant après les fleurs (ou plus précisément, comme l'ovaire développé des plantes qui contient et protège les ovules devenus graines, dans la mesure où les fruits ne contiennent pas tous des graines), Le terme « légume » n'est pas un terme botanique. Pour les consommateurs ainsi que dans le présent ouvrage, les fruits et légumes se distinguent en fonction de leurs usages culinaires et de leur goût en règle générale, les fruits sont les parties sucrées ou amères des plantes, tandis que les légumes en sont les parties salées (**Vincent, 2021**).

Les fruits sont peu caloriques et une bonne source de vitamines, de minéraux et de micronutriments protecteurs (antioxydants) (**Liegeois, 2003**), Leurs bienfaits pour la santé et leur rôle dans la prévention de certaines maladies leur ont valu une place dans notre alimentation (**Souci et al., 1994**).

I.2. Importance nutritive des fruits

Les fruits sont naturellement riches en vitamines, fibres, minéraux et des substances antioxydantes. Ces derniers sont par exemple les vitamines C, E, les pigments colorés (caroténoïdes) de certains fruits ou encore certains oligo-éléments comme le sélénium ou le zinc. Des recherches récentes montrent clairement que les antioxydants sont essentiels à la santé cellulaire (**Royer et al., 2006**). Toutes ces qualités ont poussé les nutritionnistes à élaborer une recommandation simple de consommation de fruits et légumes (**Cristina, 2012**).

Tableau 01 : Description des fruits largement commercialisées dans la wilaya de Laghouat

fruits	Valeurs nutritionnelle
Grenade	L'écorce de grenade est une source très importante de composés bioactifs : Les polyphénols, Les flavonoïdes, Les minéraux, essentiellement du potassium, de l'azote, du calcium, du phosphore, du magnésium et du sodium (Calin et al., 2005). Riche en vitamines hydrosolubles dont la vitamine C, B6, B9 apporte également la vitamine E, B1, B2, B5.
Fraise	Les fraises sont principalement constituées d'eau (90 % de matière fraîche). lipides, glucides, protéines sont présents en faible quantité Le fruit contient également des fibres, qui participent à la régulation de la glycémie et procurent une sensation de satiété (Tulipani et al., 2008). Les fraises sont une source riche de Composés bioactifs tels que : l'acide ascorbique, les caroténoïdes, les composés les phénols, l'acide folique Dont la plupart sont des antioxydants naturels et Contribue à la haute qualité nutritionnelle du fruit (Giampieri et al., 2015).
Banane	Les bananes et les plantains sont riches en sucre : 22 % de la portion Comestible en banane dessert et 31% en banane plantain. Le potassium, Le calcium, Le phosphore La vitamine C (banane) et la vitamine A (plantain) (Krishnamoorthy, 2002).
Pomme	Les pommes ont des bienfaits pour la santé, ils contiennent : Fibres, Les composé phénoliques (Purls, 2010). La pomme est également riche en vitamine C, Il est considéré comme un équilibrant nutritionnel, appétissant, rafraîchissant et pratique à la consommation. Manger trois pommes crues par jour peut réduire le taux de cholestérol d'environ 10 % en deux mois (Trillot et al., 2002).
Poire	Sa valeur nutritionnelle pour 100 g est de 50 kcal dont 0,4 g de protéines, 0,3 g de Lipides et 12,2 g de glucides (Guide ; 2010). Au vu de sa forte teneur en eau, en glucides et en fibres insolubles, la poire est une source d'énergie rafraîchissante et nourrissante. C'est l'un des fruits qui se tolère le mieux et l'un des moins allergènes qui soient. Son action laxative aide à reconstituer la flore intestinale (CTIFL ; 2000).

I.3. Production économique des fruits

I.3.1 Grenade

I.3.1.1. Production mondiale

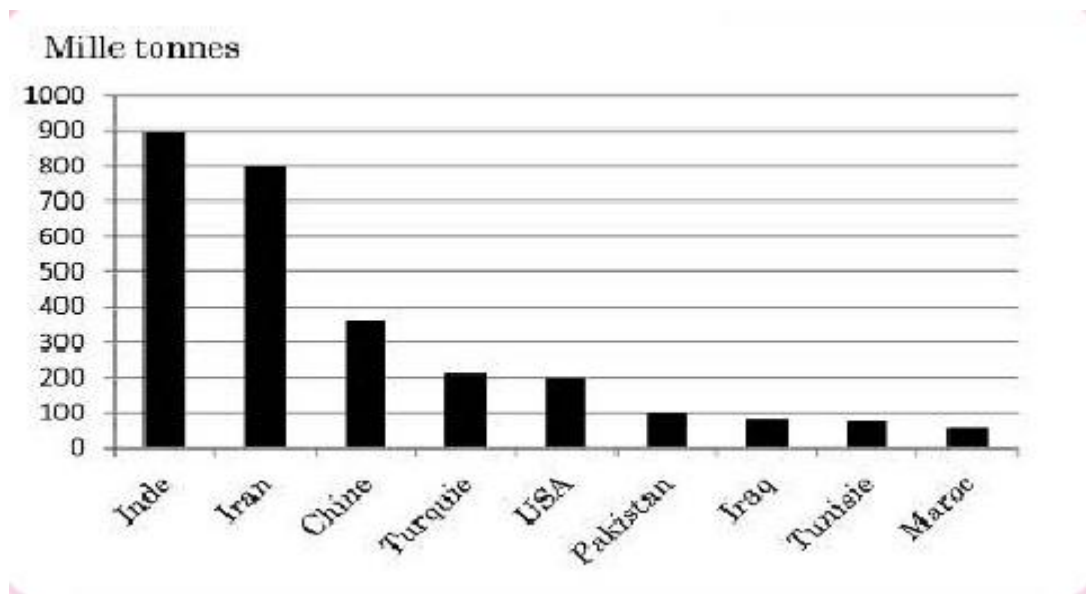


Figure 01 : les plus grands pays production des grenades au monde (Melgarejo et al, 2012).

I.3.1.2. Production nationale

Les vergers de Messaâd produisent chaque année jusqu'à 120 000 quintaux de grenades, lorsque les conditions sont optimales. « Cette année, nous n'attendons pas une production record. Le froid et la grêle de la fin du printemps passé ont quelque peu affecté la floraison. La production devrait néanmoins se situer aux alentours de 115 000 quintaux » (Makhlouf, 2018).

I.3.2. Fraise

I.3.2.1 Production mondiale

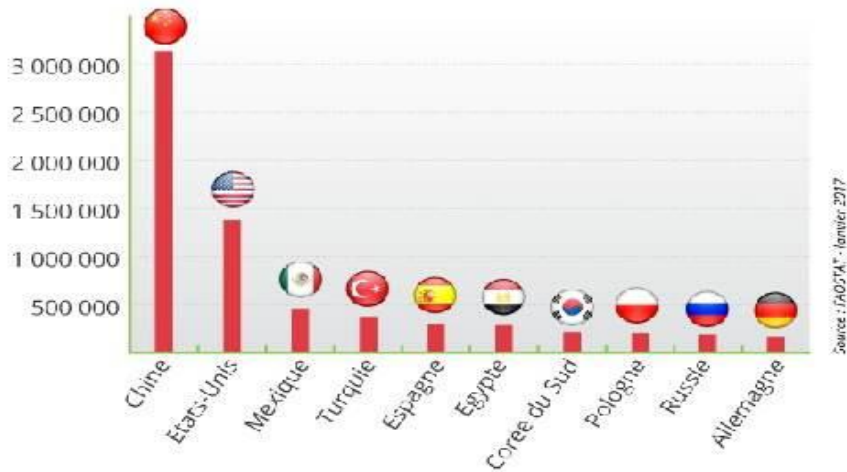


Figure 02: les plus pays producteurs mondiaux de fraise en volume (en tonnes) en 2014

I.3.2.2 Production nationale

Selon la direction des services agricoles, la production nationale de la fraise est en augmentation continue, dont les wilayas de Jijel, Skikda, Biskra, Tipaza sont les plus grands producteurs en Algérie (MOUSSAOUI et al., 2018).

I.3.3. Banane

I.3.3.1. Production mondiale

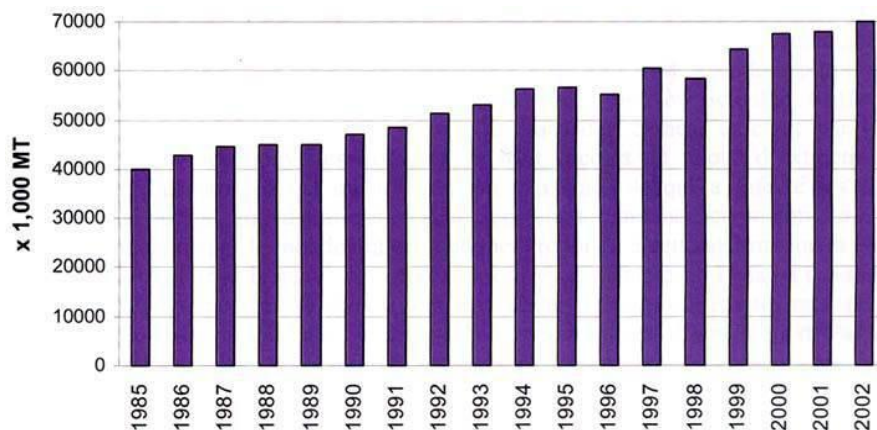


Figure 03 : Evolution de la production mondiale de bananes (en tonnes) dans le monde entre 1985 et 2002

I.3.3.2 Production nationale

La culture et la production de la banane sous serres dans la wilaya de Jijel est une expérience réussie et devenue une réalité sur le terrain.

Plusieurs investisseurs de cette wilaya se sont lancés ces dernières années dans la culture et la production locale de ce fruit exotique (**algerie-eco.com**).

I.3.4 Pomme

I.3.4.1 Production mondiale

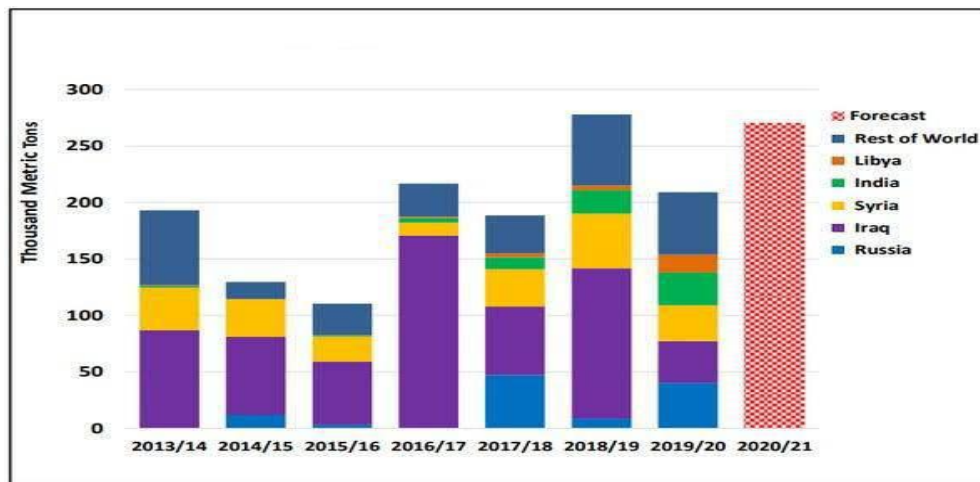


Figure 04: Les plus grands pays producteur des pommiers au monde entre 2013 et 2021

I.3.4.2 Production nationale

La cueillette des pommes dans la wilaya de Batna est toujours en cours. Une production record de plus 1.370.000 quintaux (plus de 137.000 tonnes) de ce fruit est prévue cette saison, selon les services agricoles de cette wilaya. La wilaya de Batna est devenue la première au niveau national dans la production de pomme (**algerie-eco.com**).

I.3.5 Poire

I.3.5.1 Production mondiale

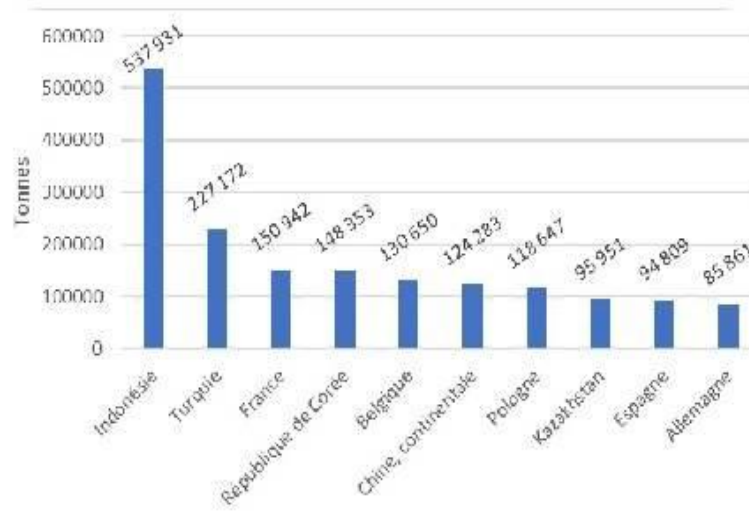


Figure 05 : Evolution de la production de poire en tonnes les 10 plus grands pays producteurs.

I.3.5.1 Production nationale

En Algérie la culture du poirier est ancienne chez les autochtones, elle est localisée dans les Régions montagneuses, les arbres ne font l'objet d'aucun soin et les fruits sont généralement Médiocres (INRAA, 2006). Le poirier a connu un certain essor en Algérie, la superficie du poirier a augmentée de 29 700 ha en 2006 à 43 404 ha en 2016, la production est donc passée de 4 million de Quintaux en 2006 à plus de 10 million de quintaux en 2016.

I.4 Les pathologies des fruits

I.4.1 Grenade



A Ectomycelosceratoniae



B Aspergillus castaneus



C Les zeuzères



D Les pucerons

I.4.2 Fraise



A Mildiou poudreux



B pourriture grise



C Les Acariens



D Le verticillium

I.4.3 Banane



A flétrissement bactérien



B charançon du bananier



C Radopholus similis



D Les pourritures de couronne

I.4.4 pomme



A La Tavelure



D Pourriture grise.



C La Moniliose



B Oidium

I.4.5 Poire



A La Tavelure



B Le puceron vert



C Les cochenilles
Diaspines



D Lecarpocapse

*Modèles
biologiques*

II.1 Présentation de modèles biologiques

Nous présentons dans ce chapitre de mémoire notre modèle biologique. Les pièces de fruits qui font l'objet de notre étude sont des donneries alimentaire saisonnière qui sort en nombre de cinq fruits : Grenade, fraise, banane, pomme, poire .

II.1.1 Grenade (*Punica granatum*)

Fruit de grenade (*Punica granatum*), est une baie ronde à écorcer, sa taille est d'une pomme ou d'une orange, son diamètre varie entre de 2 à 12 cm (CAZIN ,1868).



Figure 06 : Grenade

Le grenadier se présente comme un petit arbre de 3 à 4 m (EVREINOFF ,1957).

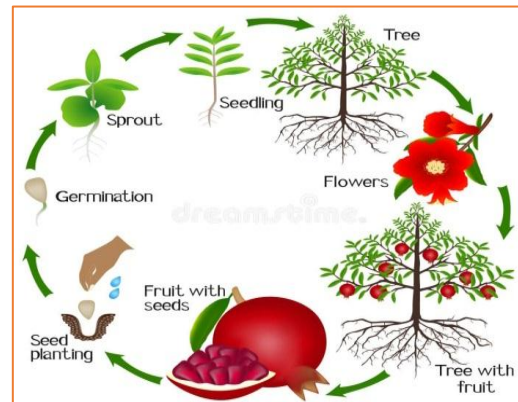


Figure07: le grenadier et leur cycle de vie

➤ La saison de récolte

La récolte se fait entre fin août pour les variétés les plus précoces et mi-novembre pour les plus tardives. (bio-provence)

II.1.2 Fraise (*Fragaria ananassa*)

Fraise est un fruit complexe dont la partie charnue constitue le réceptacle floral et les véritables fruits sont les akènes apparaissant sous forme de petites graines jaunes visibles à la surface (**Hummer et al ,2009**).

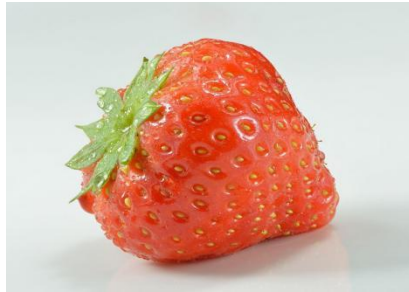


Figure08 : Fraise

Ce sont des plantes herbacées vivaces, formant une touffe basse haute de 5 à 40 cm selon les espèces (**CIDES, 2000**).

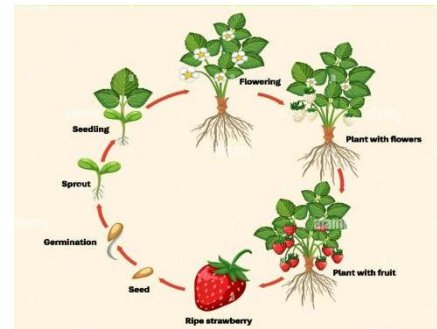


Figure09 : fraisier et leur cycle de vie

➤ La saison de récolte

La pleine saison de récolte se situe majoritairement entre avril et juin, mais on peut trouver certaines variétés montantes jusqu'au début de l'automne. (**agriculture.gouv**)

II.3. Banane (*Musa sapientum*)

Le fruit du bananier est une baie contenant des graines avec une pulpe réduite ou bien seulement une pulpe parfois très abondante (Bonnet, 2012).



Figure 10 : Banane

Le bananier, plante herbacée géante ,2 à 8 mètres de haut selon les variétés (ESPIARD, 2002).



Figure 11: bananier et leur cycle de vie

➤ **La saison de récolte**

Elle se récolte d'août à novembre. (mangeons-local)

II.4 pomme (*Malus domestica*)

La pomme est une baie, c'est-à-dire un fruit charnu sans noyau dur (Micard, 1996).



Figure 12 :Pomme

Le pommier est un arbre à feuilles caduques très ramifié, de taille petite à moyenne.

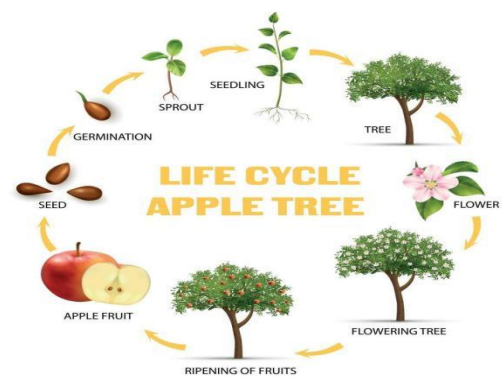


Figure13 : pommier et leur cycle de vie

➤ La saison de récolte

La date de récolte des pommes d'été se situe entre août et septembre. (detentejardin.com)

II.5 Poire (*Pyrus communis* L)

Les fruits de poire ont une taille et une couleur diverses selon les variétés (verte, jaune, rouge ou panachée).



Figure 14 : Poire

Le poirier est un arbre fruitier pouvant atteindre 15 mètres de haut en forme pyramidale (**ESPIARD, 2002**).

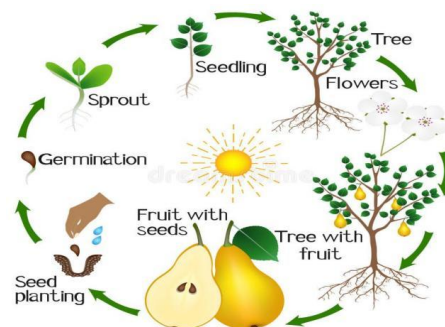


Figure 15: poirier et leur cycle de vie

➤ La saison de récolte

L'automne est la saison la plus propice pour déguster les poires. ([agriculture.gouv](http://agriculture.gouv.fr))

II. 6 La position systématique de chaque modèle biologique

Tableau 02 : La position systématique des fruits suivant :

Fruits	La position systématique						
	Embranchement	Sous-embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce
Grenade	Spermaphytes	Angiospermes	Magnoliopsida	Myrtales	Punicaceae	Punica	<u><i>Punica granatum</i></u>
Fraise	Trachenobionta	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae	Fragaria	<u><i>Fragaria ananassa</i></u>
Banane	Spermatophyta	Angiosperme	Monocotyledones	Scitaminales	Musaceae	Musa	<u><i>Musa sapientum</i></u>
Pomme	Spermaphytes	Angiospermes	Dicotylédones	Rosales	Rosacées	Malus	<u><i>Malus domestica</i></u>
Poire	Magnoliophyta	Angiospermes	Magnoliopsida (dicotylédones)	Rosales	Rosaceae	Pyrus	<u><i>Pyrus comminus</i></u>

*Matériels et
Méthodes*

III.1.2 Caractérisation bioclimatique

✓ **Temperature**

La température est considérée comme le facteur le plus important. Il influence la répartition géographique des animaux et des plantes et la durée des cycles de vie des insectes en déterminant le nombre de générations dans une année. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (RAMADE, 1984). Le mois le plus frais dans la région de Laghouat est le mois de Janvier avec une température minimale de 8C°, tandis que le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température maximale de 32C° (Tableau 02).

Tableau 03 : Températures moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014 à 2022)
(O.N.M. Laghouat 2022)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tmoy	8	10	13	17	22	28	32	31	25	19	13	9

✓ **Précipitations**

A partir des données enregistrées sur une période de (2014 à 2022) ; Les précipitations moyennes annuelles sont d'environ 110.2 mm Les mois septembre et octobre sont les plus Pluvieux avec des moyennes de 14.4 et 14.6 mm respectivement. On enregistre une valeur faible au mois de juillet avec 2.5 mm.

**Tableau 04 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014 à 2022)
(O.N.M. Laghouat 2022).**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumulé e
P (mm)	9,0	7,3	9,5	12,0	10,4	5,3	2,5	6,8	14,4	14,6	10,8	7,6	110.2

✓ **L'humidité**

L'humidité relative de l'air est le rapport, exprimé en %, de la tension de vapeur d'eau à la tension de vapeur d'eau saturante. C'est un élément très important de l'atmosphère. Dans la région de Laghouat, l'humidité moyenne annuelle est de 45.90 % avec d'énormes fluctuations passant de 64.81% à 26,51%. Tandis que les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant la période automne-hivernale, correspondant aux mois de novembre, décembre et janvier. La sécheresse de l'air s'établit en été ; en particulier au cours des mois de juillet et août (**tableau 04**).

**Tableau 05 : Humidité moyennes mensuelles de la région de Laghouat (2014 à 2022)
(O.N.M. Laghouat2022).**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
H (%)	64.81	54,60	44,81	41,11	38,48	34,27	26,51	29,94	44,1	52,58	58,71	62,92	45.90

III.1.3 Description du lieu de la collecte des échantillons

Nous avons réalisé une étude descriptive et analytique sur les risques parasitaires liés à la consommation des fruits commercialisés au niveau de notre wilaya de Laghouat. L'ensemble des échantillons sont collectés auprès de deux marchés : RAHBET ZITOUN au centre-ville et le marché du quartier Al- MHAFIR (**fig 17**)



Figure 17 : Lieux de la collecte des échantillons (A : Rahbet Zitoun , B : Marché Mhafir)

III.2 Méthode de l'étude

A. collecte et transport : Cinq types de fruits (la grenade, la fraise, la banane, la pomme et la poire) ont été récoltés, dont le total on a 50 pièces c'est-à-dire 10 pour chacune de fruit. Cet ensemble a été réalisée à 12 reprises durant une période de trois mois de novembre jusqu'à mois de février 2023. Une fois les pièces récoltées dans des sacs en plastique bien fermés et transmises immédiatement dans le laboratoire (au département de biologie).



Figure 18 : Les échantillons dans des sacs en plastique.

B. Préparation des échantillons et analyses : 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. Par la suite, chaque prélèvement a été rincé puis trempé avec 100 ml d'eau distillée dans un récipient pendant 15 minutes. Aussi Une portion (zones cicatricielles) de chaque fruit a été lavée séparément dans 125 ml de solution saline normale pour détacher les

stades parasites (ovules, larves, kystes et oocystes) des helminthes et des parasites protozoaires.

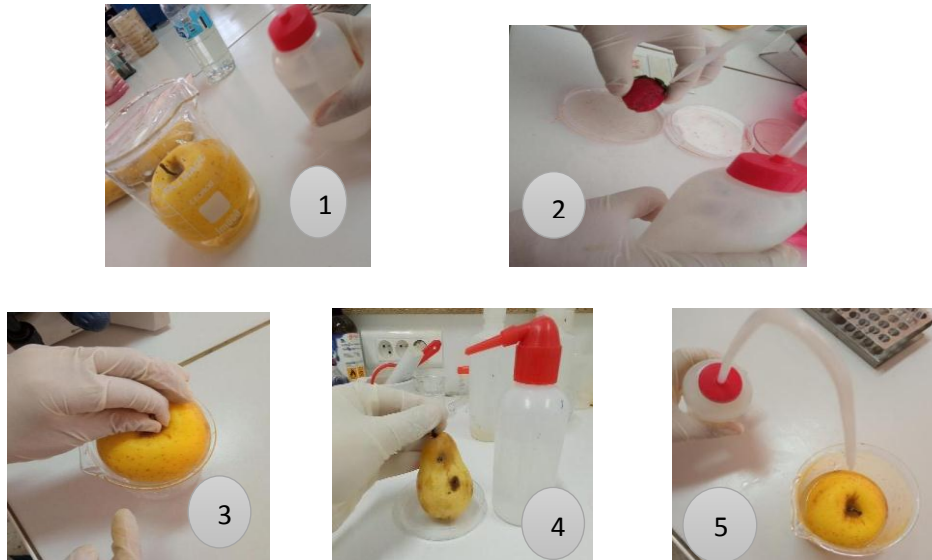


Figure 19 : Lavage et trempage dans l'eau distillée et l'eau physiologique NaCl 9%

III.2.1 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 (DIEDHIOU,1999).

Les échantillons doivent parvenir dans les plus brefs délais au laboratoire afin d'éviter la dégénérescence des formes végétatives des protozoaires qui sont sensibles à la variation de température et à la déshydratation. Chaque prélèvement a été trempé pendant 15 minutes dans l'eau physiologique NaCl à 9% et le sédiment a été examiné directement entre lame et lamelle à l'état frais, puis après concentration au microscope optique.

III.2.2 L'Examen direct

L'examen direct est le seul examen qui permet d'apprécier la vitalité des parasites. Il met en évidence les kystes et les formes végétatives des protozoaires ainsi que les œufs et les larves d'helminthes.

Chaque prélèvement a été trempé pendant 15 minutes dans l'eau physiologique NaCl à 9% et le sédiment a été examiné directement entre lame et lamelle à l'état frais, puis après concentration au microscope optique.

Sur une lame porte objet, on dispose à l'aide d'une pipette une quantité de sédiment préparé et on recouvre la préparation par une lamelle. Même procédure que l'examen précédent à l'état frais mais en diluant le sédiment dans une goutte de Lugol puis on examine les lames sous microscope optique à l'objectif (X-400).

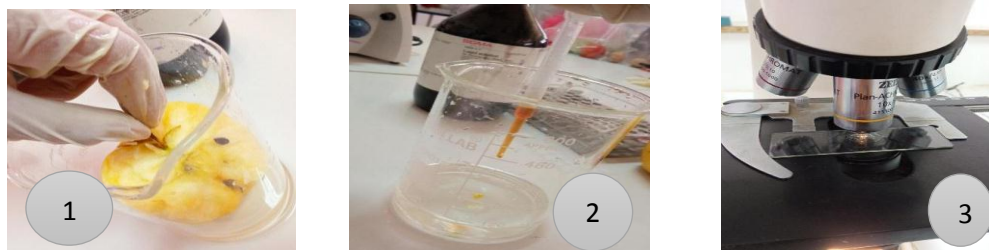


Figure 20 : Les différents étapes suivantes lors d'un examen parasitologique direct

III.2.3 Techniques de concentration

✓ Technique de flottation

Les méthodes d'enrichissement par flottation font 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. Différents liquides de flottation sont utilisés, avec différentes densités, en fonction des œufs. Le but est de faire remonter les éléments parasitaires.

✓ **Réactifs :** solution de Na Cl à 25%

Il est très simple à réaliser, non dangereux, et très peu cher Préparation de la solution (Na Cl à 25%) : Peser 25 grammes de Na Cl et verser dans l'éprouvette remplie à 100 ml d'eau distillée. Mélanger jusqu'à dissolution complète (**Sochat, 1989**).

✓ **Mode opératoire:**

- Diluer une quantité de sédiment préparé auparavant dans 200 ml d'une solution saturée de NaCl à 25%.
- La suspension obtenue est versée dans un tube jusqu'à la limite supérieure (léger bombement du liquide au-dessus du bord).
- 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.

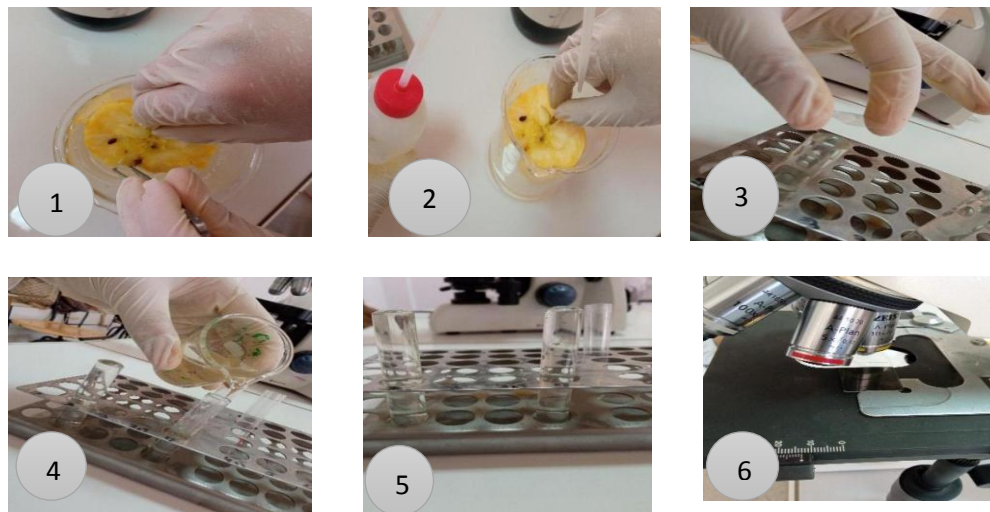


Figure 21 : Les principales étapes de la technique de flottation

III.2.4 Technique de scotch (Le scotch-test)

Il s'agit d'un test d'échantillonnage direct utilisé pour détecter la présence d'agents pathogènes sur les surfaces. Cette technique est également très intéressante pour le diagnostic des ectoparasites.

Mode opératoire

- Appliquer le scotch à la surface des fruits.
- Retirer le scotch et l'étaler sur la lame support en évitant de faire des bulles d'air , cette lame sera observée au microscope .

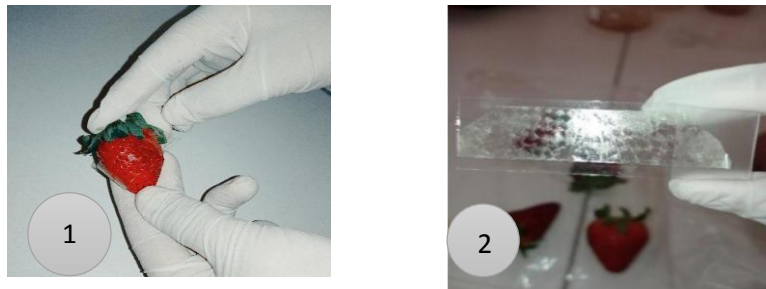


Figure 22 : Les principales étapes de la technique de scotch test.



Figure 23 : Observation sous microscope optique

III.3 Exploitation des résultats par des indices écologiques

III.3.1 Application d'indices de structure et d'organisation

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 (Pi) au nombre total de relevés (P) exprimé en pourcentage (**Dajoz, 2003**).

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

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%.

III.3.2 Analyse de similitude

• **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 SORENSEN ou le coefficient de similitude de SORENSEN (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.

Résultats
Et Discussion

IV. Résultats

IV.1. Inventaire des espèces des parasites recensés

Les observations microscopiques et macroscopiques de différents critères morphoanatomiques des espèces de parasites rencontrées a permis l'identification de 9 espèces de parasites au niveau des fruits examinées.

Les espèces de parasites sont nommé comme suit : *Taenia sp* de la classe des cestodes, *Strongyloides sp* et d'autres nématodes de la classe des nématodes, *Drosophila sp* et *Thrip tabaci* pour le groupe des insectes et quatres espèces d'Ascomycota (*Alternaria sp*, *Penicillium sp* , *Aspergillus sp* , *Leveillula sp*). (**Tableau 05**).

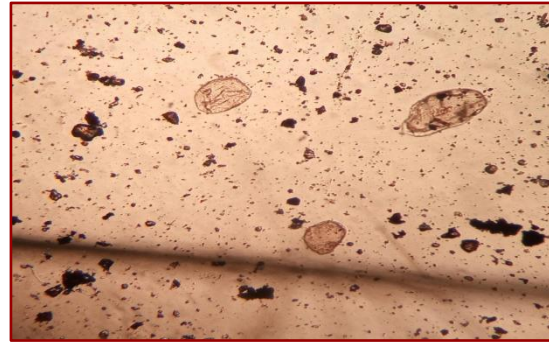
Tableau 06 : Inventaire systématique des différentes espèces de parasites.

Embranchements	Classes	Ordres	Familles	Espèces
Ascomycota	Dothideomycetes	Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria sp</i>
Ascomycota	Eurotiomycetes	Eurotiales	Trichocomaceae	<i>Penicillium sp</i>
<i>Ascomycota</i>	<i>Eurotiomycetes</i>	<i>Eurotiales</i>	<i>Trichocomaceae</i>	<i>Aspergillus sp</i>
Arthropoda	Insecta	Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophila sp</i>
Arthropoda	Insecta	Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrip tabaci</i>
Nematoda	Secernentea	Rhabditida	Strongyloididae	<i>Strongyloides sp</i>
Plathelminthes	Cestoda	Cyclophyllidea	Tæniidæ	<i>Taenia sp</i>
<i>Ascomycota</i>	<i>Leotiomycetes</i>	<i>Erysiphales</i>	<i>Erysiphaceaes</i>	<i>Leveillula sp</i>

IV.2.photos des espèces inventoriés



Thrip tabaci



L'oeuf de Taenia



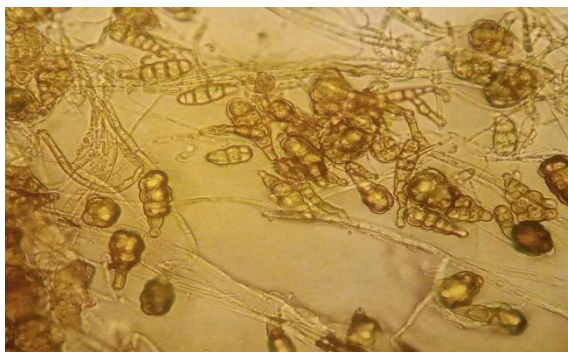
Aspergillus sp



Alternaria sp



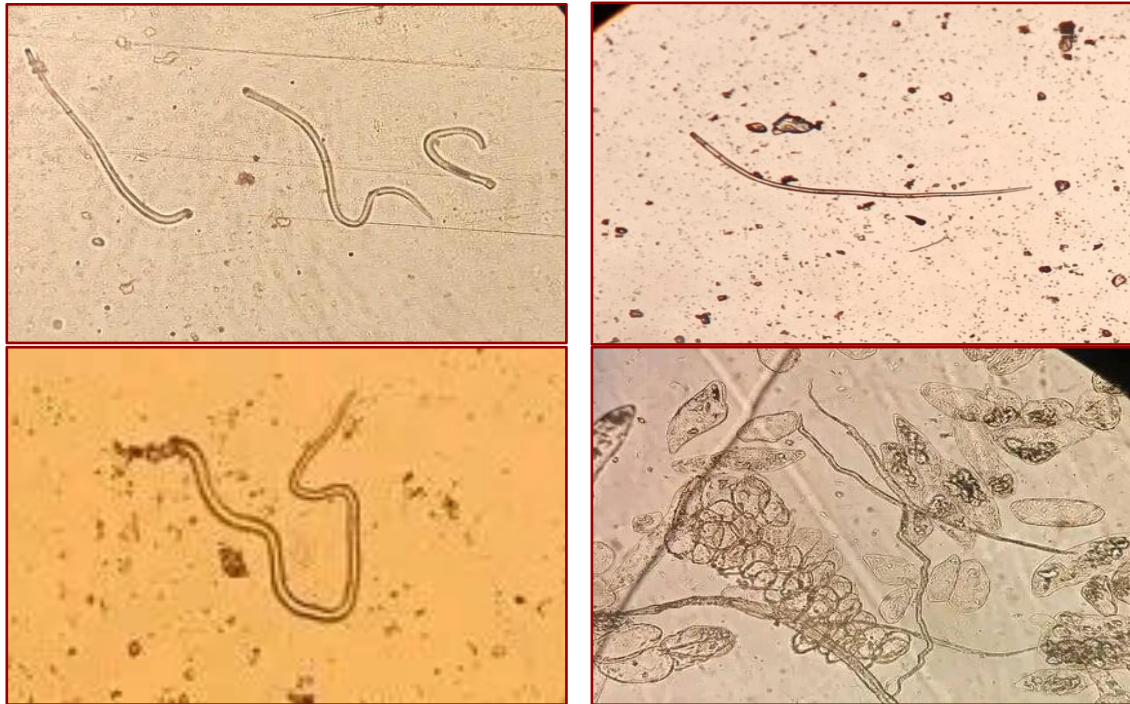
insecte et larve de *Drosophila sp*



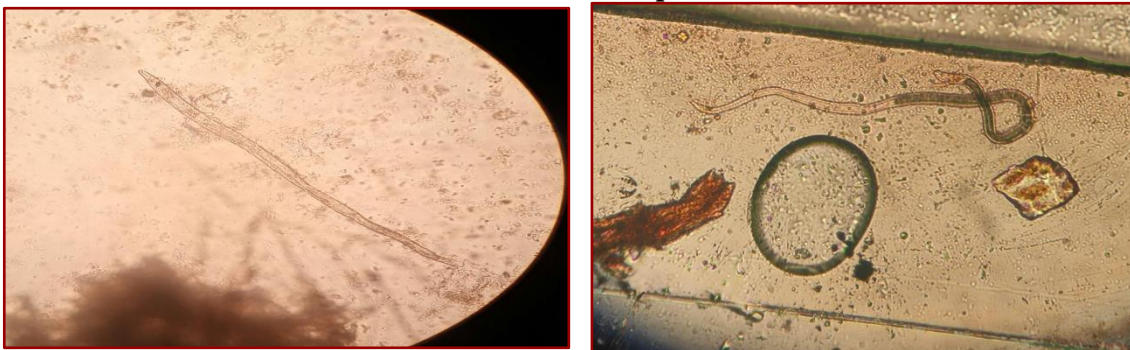
Penicillium sp



Leveillula sp



Des nématodes sp



Strongyloides sp

Figure 24 : Résultat d'examen microscopiques et identifications des différentes espèces parasitaires chez les fruits (photos originales 2023).

IV.3. Evaluation de la charge parasitaire

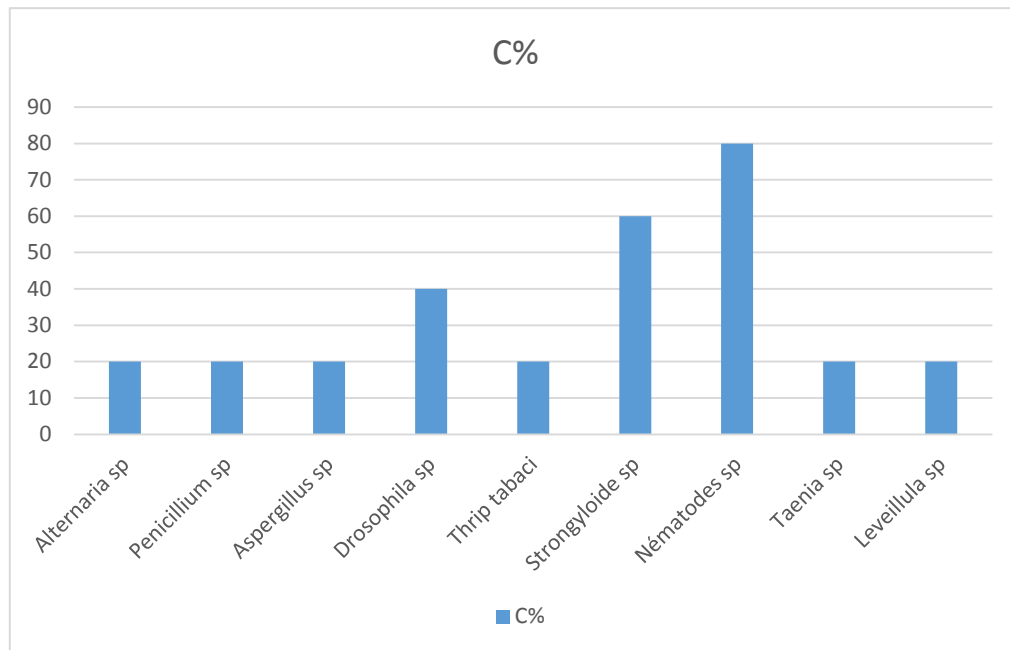
IV.3.1 Analyse de l'occurrence

L'analyse d'occurrence ou le statut de constance de différents parasites identifiée, nous a aidé pour comprendre de degré de fidélité et de présence des parasites à leur hôte.

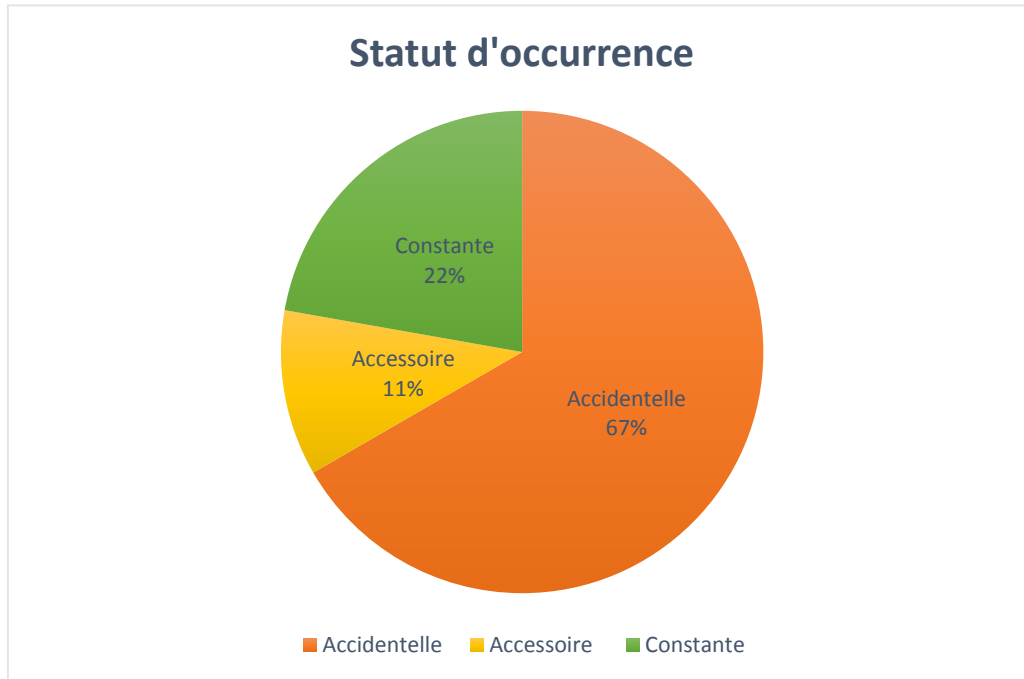
Trois groupes d'occurrence ont été observés accessoire dont 11% des espèces qui font partie de ce statut (*Drosophila sp*).

Le deuxième groupe, ce sont des espèces accidentelles qui regroupent 67 % de la totalité des espèces inventoriées (*Alternaria sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus sp*, *Leveillula sp*, *Taenia sp*, *Thrip tabaci*).

La quasi-totalité des espèces des parasites inventoriés présente le statut d'une espèce constante ,c'est à dire 22% de la richesse parasitaire (*Nématodes sp*, *Strongyloides sp*).



(a)



(b)

Figure24 :(a), (b) Statut d’occurrence des différentes espèces de parasites inventories.

IV.2 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 fruits.

Tableau 06 : Indice de similitude de SORENSEN

	Grenade	Fraise	Banane	Pomme	Poire
Grenade	100				
Fraise	0	100			
Banane	33	33	100		
Pomme	33	66	80	100	
Poire	0	66	33	80	100

L'analyse de similitude de SORENSEN fait ressortir les trois groupes de ressemblance ; le premier groupe atteint 80 % de ressemblance est marquée bien entre la pomme et la banane d'une part et la poire d'autre part.

Le deuxième groupe présente un niveau de ressemblance de 66 % s'effectue entre la fraise et la pomme d'une part et entre la fraise et la poire d'autre part.

Le troisième groupe représente des espèces qui ont un degré de similitude égale à 33 % cette ressemblance est marquée bien entre la grenade et le banane d'une part et la pomme d'autre part et entre la banane et la fraise d'une part et la poire.

IV.3 Fréquence en nombre des espèces de parasites inventoriés

L'ensemble des espèces de parasite présente la charge globale 1000, 84% individus mais à une fréquence variable.

La figure ci-dessus présente les pourcentages correspondant pour chaque espèce de parasite, il est signalé que l'espèce *Alternaria sp* prédominants avec 84% (soit 1000 individus).

Le groupe de parasites observé chez les différentes espèces de fruits.

Les *nématodes sp* devient est 10% de la fréquence en nombre totale, les autres espèces comme *Penicillium sp*, *Aspergillus sp*, *drosophila sp*, *Thrip tabaci*, *Strongyloides sp*, *Taenia sp* présente des fréquences en nombre qui varie entre 1 et 3%.

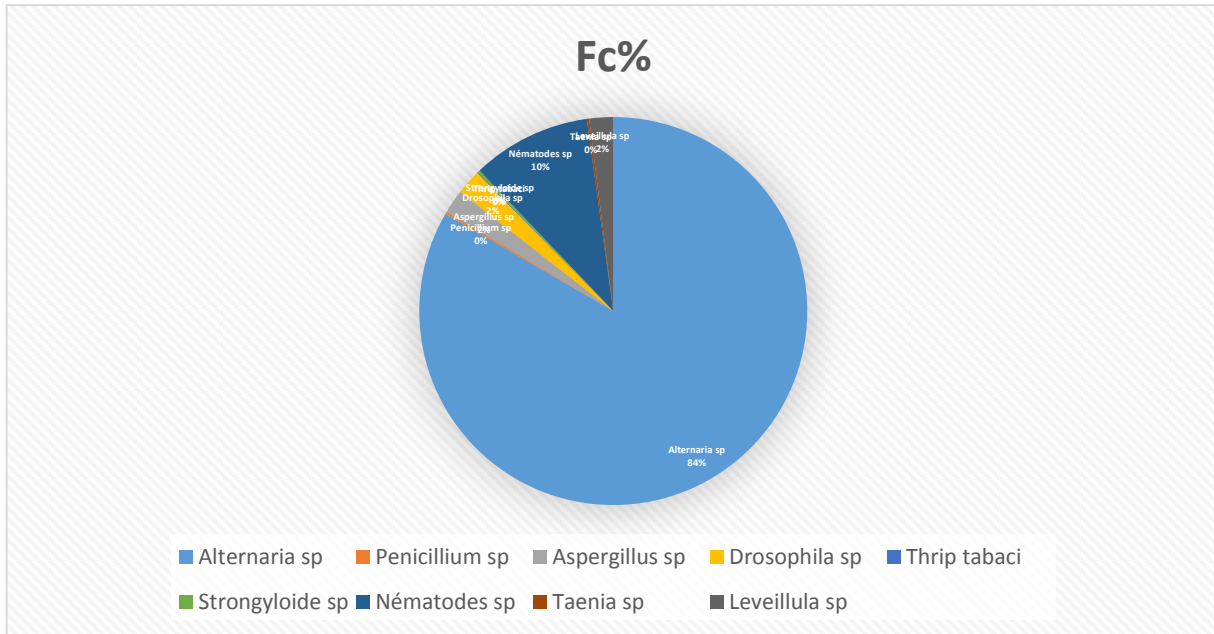


Figure25 : La fréquence en nombre des espèces de parasites inventoriés.

IV.4 Analyse de la charge parasitaire en fonction de l'échantillon analysé

A. La grenade

La répartition de la charge parasitaires dans la grenade examinées a montré l'identification de quatre espèces, *Alternaria sp* (avec 1000 individus) qui est le parasite le plus fréquent, suivi par *Drosophila sp* et *Aspergillus sp* avec 22 individus partout et le *Penicillium sp* qui présente la faible fréquence para rapport a l'ensemble des espèces parasitaires identifiées chez cette espèce de fruit..

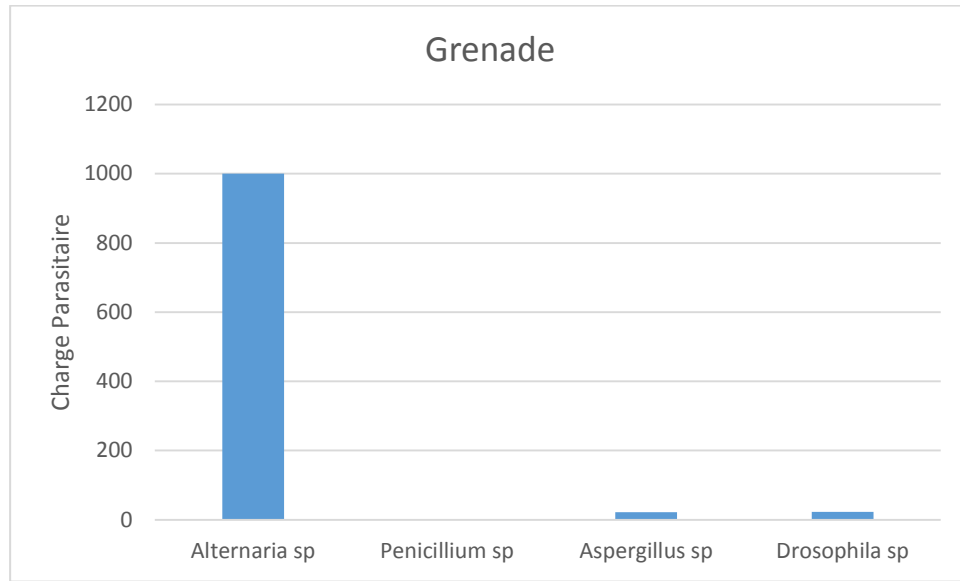


Figure 26 : La charge parasitaire dans la grenade .

B. La fraise

Trois genres de parasites ont été détectés dans les fruits de fraise, avec *nématodes sp* étant l'espèce la plus fréquente d'où 75 individus ont été recensés, les *Strongyloides sp* et *Thrip tabaci* deviennent en deuxième et en troisième position avec respectivement avec une faible charge parasitaire (1 individu partout).

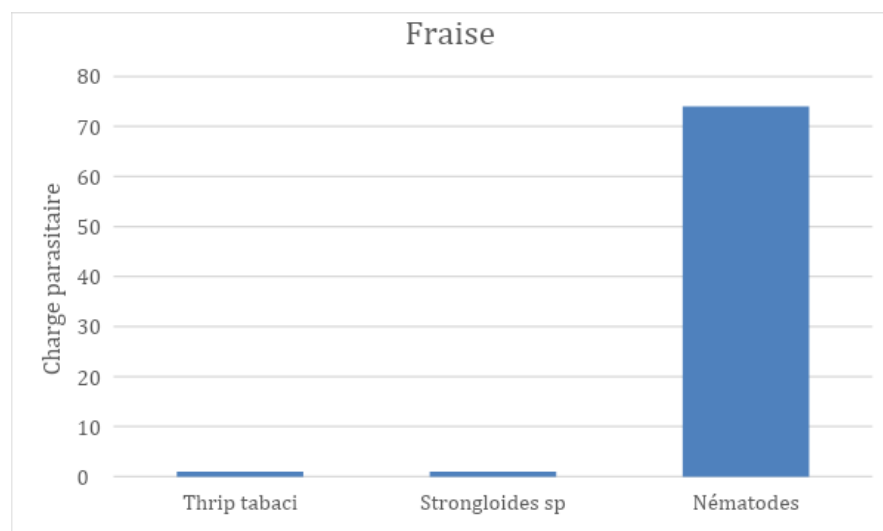


Figure 27 : La charge parasitaire dans la fraise .

C. La banane

Trois genres de parasites ont été détectés dans les fruits de banane, avec *Leveillula sp* étant l'espèce la plus fréquente (20 individus), suivi par *Drosophila sp* avec une faible charge parasitaire (3 individus), tandis que les *nématodes sp* présentaient une charge de 10 individus.

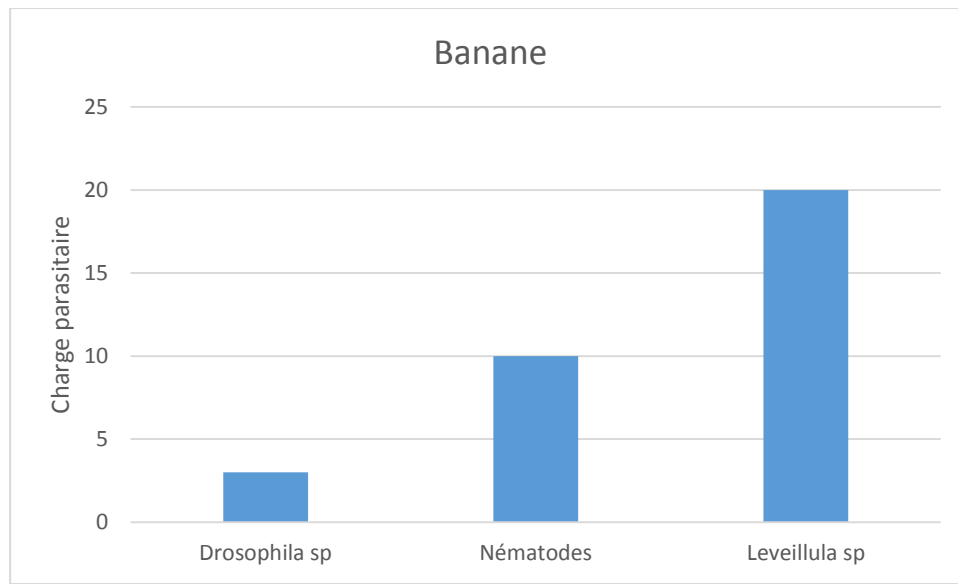


Figure 28 : La charge parasitaire dans la banane

D. La pomme

Dans la pomme la charge parasitaire à été enregistrées par deux genres de parasites, d'où les *nématodes sp* l'espèce la plus fréquente en nombre (25 sur 26 individus) et la charge parasitaire la plus faible est enregistré pour espèce *Strongyloides sp* en nombre (1 sur 26 individus recensés).

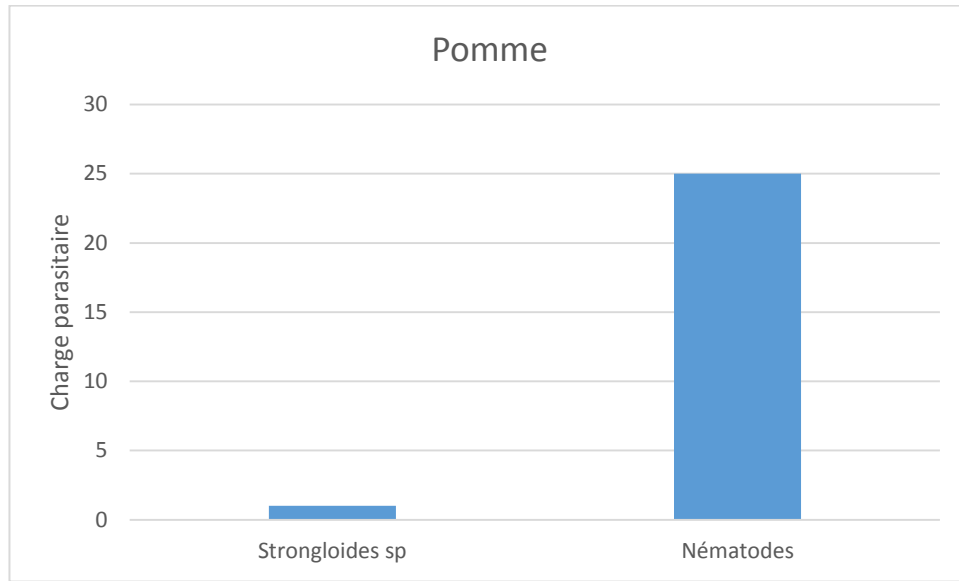


Figure29 : La charge parasitaire dans la pomme

E. La poire

Dans la poire la charge parasitaire à été enregistrées par trois genres de parasites, d'où les *nématodes sp* représente l'espèce la plus fréquente en nombre (11 sur 14 individus recensés) et la charge parasitaire la plus faible est enregistré pour les espèces *Strongyloïde sp* et *Taenia sp* en nombres (1 et 2 sur 14 individus recensés).

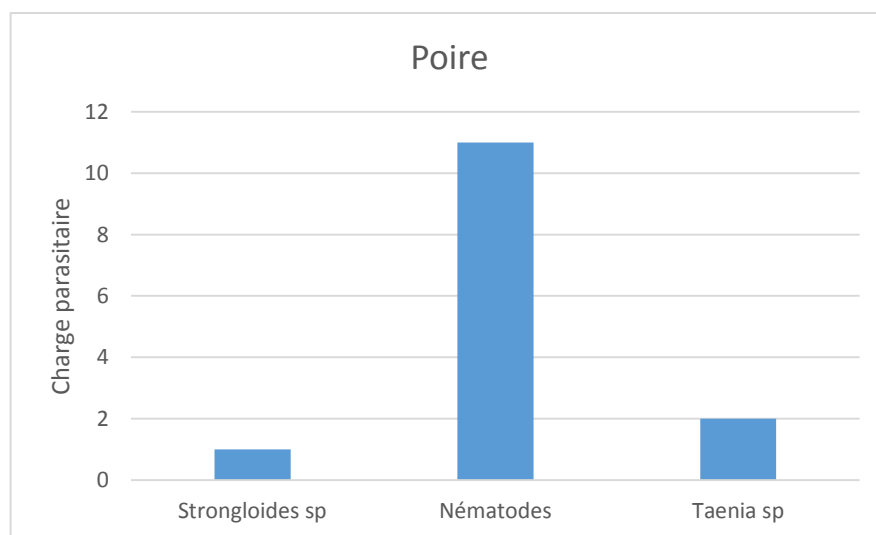


Figure 30: La charge parasitaire dans la poire

IV.5. Evolution des indices parasitaires par espèce de fruit

● **Etat globale**

Tableau 08 : Résultats des indices parasitaire (P% ,IM)

Fruits/Parasites	Grenade	Fraise	Banane	Pomme	Poire	NH	HP	NP	P%	IM
Alternaria sp	1000	0	0	0	0	5	1	1000	20	1000
Penicillium sp	2	0	0	0	0	5	1	2	20	2
Aspergillus sp	22	0	0	0	0	5	1	22	20	22
Drosophila sp	23	0	3	0	0	5	2	26	40	13
Thrip tabaci	0	1	0	0	0	5	1	1	20	1
Strongyloide sp	0	1	0	1	1	5	3	3	60	1
Nématodes sp	0	74	10	25	11	5	4	120	80	30
Taenia sp	0	0	0	0	2	5	1	2	20	2
Leveillula sp	0	0	20	0	0	5	1	20	20	20

Le calcul des indices parasitaires ; prévalence et intensité moyenne fait ressortir les observations suivantes : les espèces de parasites : *nématodes sp*, *Strongyloides sp* sont les formes les plus virulent et qui présent de tous de distribution sur la totalité de la population hôte égale à 60%.80%

L'insecte de *Drosophila sp* présente un taux de prévalence non négligeable égale à 40%.

Les parasites et les champignons (*Alternaria sp* , *Penicillium sp* , *Aspergillus sp* ,*Leveillula sp* , *Taenia sp* ,*Thrip tabaci*) sont les pathogènes qui présentent les faibles taux de distribution de 20 % .

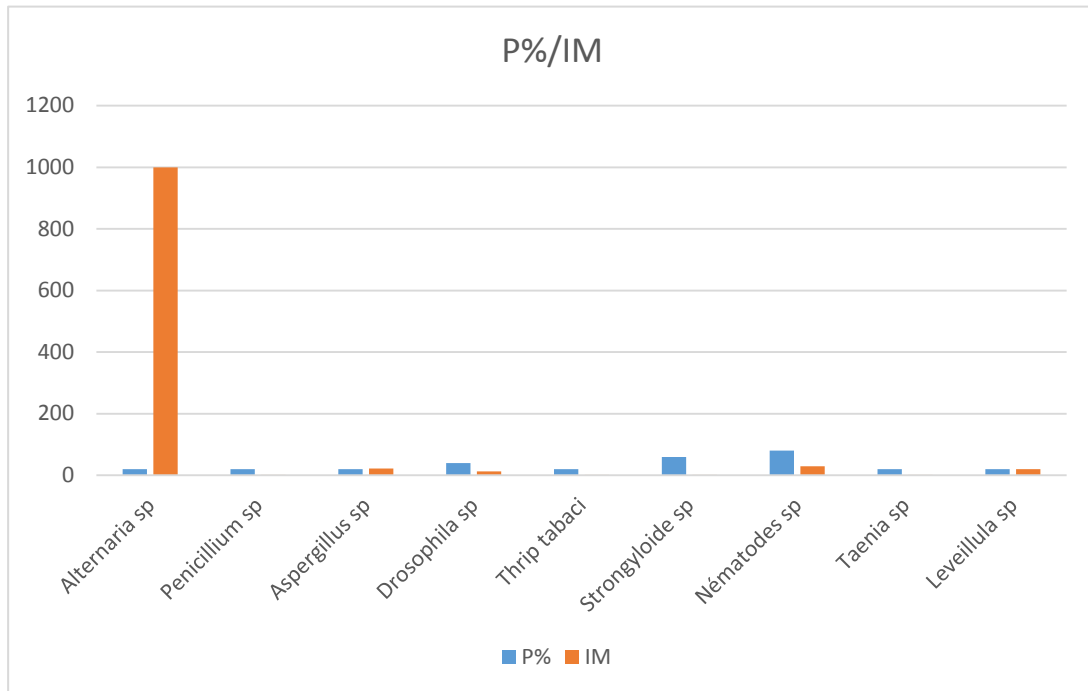


Figure 31 : prévalence et intensités moyenne parasitaires de différentes espèces de parasites chez la population globale.

VI. 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 ,champignons ,: *Alternaria sp* ,*Penicillium sp* ,*Aspergillus sp* ,*Drosophila sp* ,*Thrip tabaci* ,*Strongyloides* ,*Nématodes sp* ,*Taenia sp* , *Leveillula sp*.

(**LAMRI, 2022**), ont mentionnés la présence de trois Genres : *Les nématodes*, *Taenia sp*, *Strongyloïde sp*.

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.

Alternaria sp représente l'espèce parasitaire la plus dominante avec une 84 % dans la grenade suivi les *nématodes sp* 10 %.

Le résultat est en contraste avec ce qui a été rapporté par d'autres chercheurs où les *nématodes* et les larves de *Strongyloides* 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

La présente d'étude est une contribution à la connaissance et à la recherche de différentes formes de parasites au niveau des fruits commercialisés dans les marchés de la ville de Laghouat. Notre étude a été réalisée dans trois mois de novembre 2022 jusqu'à février 2023. Afin de réaliser cette étude, des méthodes ainsi que des techniques ont été adoptées. Il ressort des résultats de la présente étude les conclusions suivantes :

* un total de 50 pièces de fruits réparties en cinq groupes de fruits a été collectés.

* Tous les échantillons ont subi des différentes techniques et méthodes ont été employées lors de cette étude à savoir, la technique de l'observation directe, scotch test, technique de flottation.

Notre observation microscopique et macroscopique nous a permis de recenser neuf espèces de parasites et des champignons dont cinq sont reconnus potentiellement pathogènes pour l'homme.

* Les espèces de parasites et des champignons identifiés sont : (*Alternaria sp*, Les *nématodes sp*, *Penicillium sp*, *Aspergillus sp*, *Drosophila sp*, *Thrips tabaci*, *Strongyloides sp*, *Taenia sp*).

* L'estimation de la charge parasitaire montre que la grenade et la fraise représentent la partie des fruits les plus parasitées et la plus riche en termes de diversité spécifique.

* Les *nématodes sp* l'espèce de parasite la plus abondante et présente beaucoup plus chez la fraise.

*Références
bibliographiques*

Amghar F. et Kadi Hanifi. 2002 .Effat du pâturage sur la biodiversité du sol dans cinq stations d'Alfa au sud algérois. U.S.T.H.B.

Bonnet-Bruno, C. (2012). Valorisation de la banane Cavendish FWI, à différents stades physiologiques de récolte pour l'obtention par procédés de chimie verte de molécules d'intérêt biologique impliquées dans des activités anti-ulcères et cardiovasculaire. Thèse Doctorat, Université des Antilles et de la Guyane, 117 pages.

BOURLES E (2010). Aptitude variétale des pommes à la transformation recherche D'indicateurs biochimiques de l'évolution de la texture et de marqueurs d'intérêt nutritionnel. Thèse de Doctorat. Université d'Angers. 229p

C.T.I.F.L., 2000 : Centre technique Interprofessionnel des fruits et légumes, les variétés de pommes et de poires, 24 p.

CAZIN F. - Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes et acclimatées - . Editions de l'envol. 1868. 497-501.

CIDES, (2000):La culture des fraises en serre : Guide de production, 11 ème édition, Décembre 2000, P : 36

Cristina G. (2012) : Valorisation des fruits et des sous-produits de l'industrie de transformation des fruits par extraction des composés bioactifs.2 pp 142

DSA . (2019) .Direction des Services agricoles de la wilaya de Jijel. Jijel .161.

Erdogrul , O . & Sener , H. (2005) . The contamination of various fruit and vegetables with Enterobius vermicularis Ascaris eggs , Entamoeba histolytica cysts and Giardia lamblia cysts .J . Food control . , 16 : 527-560 .

ESPIARD É. (2002). Introduction à la transformation industrielle des fruits .paris ,ISBN : 2743005262

EVREINOFF V. 1957. - Contribution à l'étude du Grenadier - . Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée. 124-138.

FRISON, E and SHARROCK, S. 1999. The economic, social and nutritional importance of bananas in the world. In C. Picq, E. Fouré and E. Frison (eds): Bananas and food security. Proceedings of an International Symposium held in Douala, Cameroon, 10-14. November 1998. INIBAP, Montpellier, France. pp. 21-35. Fruits 43: 67-72.

Giampieri F., Forbes-Hernandez T.Y., Gasparrini M., Alvarez-Suarez J.M., Afrin S., Bompadre S., Quiles J.L., Mezzetti B et Battino M. (2015). Strawberry as a health promoter: an evidence based review. Food Funct, 6 : 1386–1398.

Gil Mi., Tomas-Barberan F.A., Hess-Pierce B., Holcroft D.M, Kader A.A. (2000). Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. Journal Agricultural Food Chemistry, 48(10) :4581-4589.

-GUIDE CLAUSE, 2010

Hummer, K. E., & Hancock, J. (2009). Strawberry Genomics : Botanical History, Cultivation, Traditional Breeding, and New Technologies. In K. M. Folta & S. E. Gardiner (Éds.), Genetics and Genomics of Rosaceae (p. 413-435). Springer. Consulté le 25 Mai à l'adresse https://doi.org/10.1007/978-0-387-77491-6_20 .

INRAA , 2006. Rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture . Deuxième rapport national sur l'état des ressources Phylogénétiques , Algerie , 65 p.

Kang HA, et al. (1998) Efficient production of intact human parathyroid hormone in a *Saccharomyces cerevisiae* mutant deficient in yeast aspartic protease 3 (YAP3). Appl Microbiol Biotechnol 50(2) :187-92

KRISHNAMOORTHY, V., 2002. Amélioration du bananier (*Musa spp*) pour la résistance à la maladie de Sigatoka et aux nématodes, Thèse inédite, département of fruit Crops Horticultural college and Research Institute, Tamil Nadu Agriculture University, Inde, 156p.

LAMRI F . 2022 Identification des parasites attachés aux fruits commercialisés dans le marché de la ville de Laghouat. Université Ammar telidji Laghouat .

Liegeois V. (2003) : Jus de fruits cocktail de plaisir et de santé , UNIJUS (Union Nationale . Interprofessionnelle des jus de fruits .

Melgarejo, P., Valero, D., 2012. Series A: Mediterranean Seminars. N° 103. Spain.

Micard V., 1996. Optimisation de la dégradation enzymatique des pulpes de betterave. Séparation et caractérisation des produits. Thèse de doctorat, Université de Paris VII, Paris XI, ENSIA, p.

MOUSSAOUI .Y., MOKAT.S .(2018).Optimisation des paramètres de séchage et d'extraction des antioxydants de la fraise (Fragaria X Ananassa Duch).[Mémoire de fin d'étude].

O.N.M.2022. Données climatiques de la station de Laghouat.

Royer, G., Madieta, E., Symoneaux, R., Jourjon, and F. (2006) : Preliminary study of the production of apple pomade and quince jelly. LWT – Food Science and Technology. Pp 39.

Souci . , Fachman et Kraut . , (1994) . Jus de fruits et de baies , lait . In : la composition des aliments et la valeur nutritive . Ed . 5e édition , revue et complétée , medpharm scientific publishers PP : 959-980 .

TRILLOT M. MASSERON A. MATHIEU V. BERGOUGNAUX F. HUTIN C et YVES L (2002). Le pommier. Centre technique interprofessionnelle des fruits et légumes. (Ctifl).Edition Lavoisier. Paris. 287p.

Tulipani S., Mezzetti B., Capocasa F., Bompadre S., Beekwilder J., De Vos C. H. R., Capanoglu E., Bovy A., Battino M. (2008). Antioxidants, phenolic compounds, and nutritional quality of different strawberry genotypes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 3:696 704. DOI : 10.1021/jf0719959

Sites web

<https://www.algerie-eco.com/2022/10/04/video-la-culture-de-la-banane-sous-serres-a-jijel/>

<https://www.aprifel.com/fr/>

<https://www.app.goo.gl>