

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et de l'Univers
Département D'Agronomie



MÉMOIRE

Présenté par

- BENSALD Somia

- MAAZOUZI Souad

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En protection des végétaux

Thème

Protection du Grenadier contre les maladies et les parasites (cas de la wilaya de tlemcen).

Soutenu le 27/09/2022 , devant le jury composé de :

Président	BELLATRACHE Amina	MCA	Université de Tlemcen
Encadrant	LAKEHAL Sarah	MCB	Université de Tlemcen
Examineur	MANAA Abdessalam	MCA	Université de Tlemcen

Année universitaire 2021/2022

Remerciements

Je remercie tout d'abord ALLAH de m'avoir permis d'arriver à ce stade de ma vie particulièrement dans mes études, et de m'avoir donné la force pour réaliser ce modeste travail malgré toutes les circonstances difficiles.

Je voudrais remercier mon encadrant de mémoire, M^{me} LAKEHAL Sarah, pour le temps qu'il a consacré à m'apporter les outils méthodologiques indispensables à la conduite de cette recherche, ainsi que sa confiance qu'il m'a accordée ont fait progresser énormément ce travail. Je le remercie profondément pour sa compréhension, sa patience et sa politesse incomparable.

J'exprime ma sincère gratitude à M^{me} BELLATRACHE Amína de l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider le jury de soutenance.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Mr. MANAA Adessalem d'avoir accepté de juger à titre d'examinateur ce mémoire

Un grand merci à toute équipe de l'Institut nationale de la protection des végétaux Mansourah-Tlemcen surtout Mr HADDOU KADDOUR de leur grand soutien et de leur collaboration .

Dédicace

Je dédie humblement ce travail à :

*A celle qui s'est toujours dévouée, qui m'a aidée du mieux , qu'elle pouvait pour réussir ;
Celle qui m'a accompagnée et écouté tout au long de ce parcours périlleux ; celle qui a toujours été là dans mes moments de détresse , ma très chère mère .*

A celui qui s'est sacrifié pour moi , celui qui m'a toujours encouragée et soutenue moralement tout au long de mon parcours , celui qui a toujours été présent pour moi, mon très cher père .

*A mon très cher frère **MOHAMMED AKRAM** et mes très chères sœurs **RANIA** et **DOUAA** qui m'ont énormément aidée et à qui je témoigne mon affection et ma profonde reconnaissance.*

Une grande dédicace à tous mes proches et mes amis et à toutes mes collègues de spécialité protection des végétaux .

Maazouzi Souad

Dédicaces

*A mes chers parents Fatima et Ali, que Dieu te protège
et vous procure santé.*

*À la prunelle de mes yeux a celle ceux qui a cru en mes
capacités et ne cesse de m'encourager ; à celle qui m'a
inondé de ses prières. à la rose de Ma vie ma très chère
Maman je t'aime tellement.*

*À mon héros, à celui qui me donne toute la confiance et
le courage nécessaire ; à mon épaule ferme et mon
soutien dans la vie mon Papa que dieu te protège et te
fasse une couronne sur ma tête je t'aime.*

*À ma grande sœur Samira et son mari Abdel Qader et
ma nièce Hiba*

*À ma sœur Mensouria et son fils marwane et sa fille
Amaria*

À mes frères Zwawi, Abde Rahman et Youssef

À toute ma famille et des amis

Bensaïd somia

Dédicace

Je dédie humblement ce travail à :

*A celle qui s'est toujours dévouée, qui m'a aidée du mieux , qu'elle pouvait pour réussir ;
Celle qui m'a accompagnée et écouté tout au long de ce parcours périlleux ; celle qui a toujours été là dans mes moments de détresse , ma très chère mère .*

A celui qui s'est sacrifié pour moi , celui qui m'a toujours encouragée et soutenue moralement tout au long de mon parcours , celui qui a toujours été présent pour moi, mon très cher père .

*A mon très cher frère **MOHAMMED AKRAM** et mes très chères sœurs **RANIA** et **DOUAA** qui m'ont énormément aidée et à qui je témoigne mon affection et ma profonde reconnaissance.*

Une grande dédicace à tous mes proches et mes amis et à toutes mes collègues de spécialité protection des végétaux .

Maazouzi Souad

Liste des tableaux

Tableau n°01 : Variétés de grenadier autorisées à commercialiser en Algérie (INRAA, 2006).....	6
Tableau n°02 : production de grenade en Algérie (DSA, 2018).....	8
Tableau n°03 : production de grenade dans quelque communes ou Daïra de la wilaya de Tlemcen. (DSA, 2018)	9
Tableau n°04 : production de la grenadier dans la wilaya de tlemcen .(DSA-Tlemcen 2021).....	10
Tableau n°05 : Utilisation des différents organes du grenadier en médecine traditionnelle (Wald E., 2009) (Sitzia G., 2009)	12
Tableau n°06 : La quantité moyenne des différents nutriments présents dans100g net de grenade (Bekir .,2013) (orhan .,2014).....	16
Tableau n°07 : Pluviométrie Tlemcen (2021/2022) (DSA 2022).....	28
Tableau n°08 : Superficies agricoles de ferme pilote Remchi (ferme pilote Remchi 2022).....	29
Tableau n°09 : La moyen de température de 5 années passées dans Remchi dans le mois étudié (weather spark, 2022). (Modifié par somia et souade).....	35
Tableau n°10 : la liste des ravageurs du grenadier dans la station de Remchi en 2022.....	50
Tableau n°11 : pourcentage de présence d'acarien rouge après les traitements.....	52
Tableau n°12 : pourcentage de présence de puceron après les traitements.....	52
Tableau n°13 : les efficacités de matière active et les dose utiliser pour lutter contre des parasites.....	57

Dédicace

Je dédie humblement ce travail à :

*A celle qui s'est toujours dévouée, qui m'a aidée du mieux , qu'elle pouvait pour réussir ;
Celle qui m'a accompagnée et écouté tout au long de ce parcours périlleux ; celle qui a toujours été là dans mes moments de détresse , ma très chère mère .*

A celui qui s'est sacrifié pour moi , celui qui m'a toujours encouragée et soutenue moralement tout au long de mon parcours , celui qui a toujours été présent pour moi, mon très cher père .

*A mon très cher frère **MOHAMMED AKRAM** et mes très chères sœurs **RANIA** et **DOUAA** qui m'ont énormément aidée et à qui je témoigne mon affection et ma profonde reconnaissance.*

Une grande dédicace à tous mes proches et mes amis et à toutes mes collègues de spécialité protection des végétaux .

Maazouzi Souad

Liste des figures

Figure n°01 : Punica granatum du verger de Remchi (Original, 2022)	3
Figure n°02 : les feuilles de grenadier du verger de Remchi (Original, 2022)	4
Figure n°03 : Fleur de grenadier du verger de Remchi (Original, 2022)	4
Figure n°04 : Fruit de grenadier du verger de Remchi (Original, 2022)	5
Figure n°05 : Les plus grands pays producteurs des grenades au monde (Bennis. & al 2021).....	7
Figure n°06 : Diversité des cycles de vie chez les pucerons (d'après JOSEPHYNE,2012).	18
Figure n°07 : cycle biologique de <i>Ceratitis capitata</i> (Ali Ahmed–Sadoudi, 2008).....	20
Figure n°08 : <i>Ceratitis capitata</i> (INRA, 2018)	20
Figure n°09 : Zeuzère sur grenadier (Bulletin d'agriculture INRA, 2014).....	21
Figure n°10 : <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Ren & al., 2016).....	22
Figure n°11 : <i>Aspergillus castaros</i> sur le grenadier (Lopez et Moreno, 2015).....	22
Figure n°12 : Cycle de développement des Tetranyques (Gutierrez, 1991).....	24
Figure n°13 : cycle de vie thrips tabaci (Moritz, 1997).....	26
Figure n°14 : Température moyenne maximale et minimale à Remchi (Tlemcen) (fr.weaterspark.com, 2022).....	31
Figure n°15 : Probabilité de précipitation quotidienne à Remchi (2022) (fr.weaterspark.com, 2022)	32
Figure n°16 : Pluviométrie mensuelle moyenne à Remchi (2022)(fr.weaterspark.com, 2022).....	33
Figure n°17 : Niveaux de confort selon l'humidité à Remchi (2022) (fr.weaterspark.com, 2022)	34
Figure n°18 : situation géographique de la ferme pilote Mossadek Remchi (google map).....	36
Figure n°19 : station de Mossadek (verger de grenadier) (Original, 2022).....	36
Figure n°20 : les Piège Le piège attractif à phéromone (Original, 2022).....	37
Figure n°21 : piège Delta à phéromone (Original, 2022).....	38

Figure n°22 : Piège à type gobe- mouche (Original, 2022)	39
Figure n°23 : La loupe binoculaire (Original, 2022)	39
Figure n°24 : La loupe (Original, 2022)	40
Figure n°25 : Pince (Original, 2022)	40
Figure n°26 : Position Installation de trois pièges	40
Figure n°27 : La visite du verger de Mossadek (Original, 2022)	41
Figure n°28 : Prélèvement et observation de la <i>c. capitata</i> (Original, 2022	42
Figure n°29 : Observation et diagnostique des feuilles (Original, 2022)	43
Figure n°30 : Identification et diagnostique (Original, 2022)	44
Figure n°31 : Adulte de <i>C. capitata</i> (Original. 2022)	44
Figure n°32: le puceron sur la feuille de grenade (Original, 2022)	45
Figure n°33 : Oeuf <i>Panonychus ulmi</i> (Alston & Reding, 2011)	46
Figure n°34 : Adulte de <i>Panonychus ulmi</i> (Alston & Reding, 2011)	46
Figure n°35 : Le fibre de toile d'araignée (Original, 2022)	46
Figure n°36 : Les taches de la tavelure (<i>Venturia inaequalis</i>) sur les feuilles de grenadier (Original, 2022)	47
Figure n°37 : Eclatement de fruit sur grenadier (Original, 2022)	48
Figure n°38 : Chute de fruit de grenadier (Original ; 2022)	48
Figure n°39 : Graphe de l'effectif de ceratitis	49
Figure n°40: Deux trous préparant par la mouche pour pondre leurs œufs (Original, 2022)	51
Figure n°41 : Micro- climat de la verger de Remchi (Google map)	54

Liste des abréviations

- **D.S.A** : Direction des Services Agricoles
- °C : Température Celsius
- **cm** : centimètre
- **cm²** : centimètre carré
- ° : degré
- **g**: Gramme
- **ha** : Hectare
- **HL** : hectolitre
- **INPV** : Institut National de la Protection des Végétaux
- **INRAA** : Institut National de la Recherche Agronomique.
- **Kcal** : kilo calories
- **KJ**: *kilojoules*
- **Km**: Kilomètre.
- **Km²** : Kilomètres carrés
- **m** : mètre
- **mm** : Millimètre.
- **mg** : milligrammes
- N° : Numéro
- **Sp** : espèce
- % : pourcentage
- **Qx** : quintaux
- **S.A.T** : superficie agricol totale
- **S.A.U** : superficie agricole utilisée
- T° : température
- **USA**: United States of America

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I: Synthèse des données bibliographiques	
I.1.Origine.....	2
I. 2. Classification botanique.....	2
I. 3.Description de grenadier	3
I. 3.1. Feuilles.....	3
I. 3.2. Fleurs.	4
I. 3.3. Fruits.....	5
I. 3.4. Système racinaire.....	5
I. 4. Variété de grenadier en Algérie.....	6
I. 5. La production de grenade.....	7
I. 5. 1. La production de grenade Au monde.....	7
I. 5.2. La production de grenade en Algérie.....	8
I. 5..3. La production de grenade dans la wilaya de Tlemcen.....	9
I. 6. Les exigences de milieu.....	10
I. 6.1. Conditions climatiques.....	10
I. 6.2. Le sol.....	10
I. 6.3. L'eau.....	11
I. 7. Soins culturaux.....	11
I. 7.1. Entretien régulier.....	11
I. 7.2. Engrais.....	11

I .8. Utilisation traditionnelle du <i>Punica Granatum L</i>	11
I .8.1. Consommation de la grenade.....	11
I .8.2. Utilisation médicinal.....	12
I .8.3. Autres utilisations du grenadier.....	14
I .9 . Les maladies et les ravageurs	15
I .10. Ravageurs et maladies de la grenadier	16
I .10.1. Puceron de grenadier (<i>Aphis punicae</i>)	17
I .10.2. La mouche méditerranéenne des fruits(<i>Ceratitis capitata</i>)	19
I .10.3. Zeuzère (<i>Zeuzera pyrina Linnaeus,</i>)	21
I .10.4. Ectomyelois ceratoniae (<i>Lepidoptera, Pyralidae</i>).....	21
I .10.5. Nématodes (<i>Méloidogynes</i>)	22
I .10.6. <i>Aspergillus castaros</i> (La pourriture du fruit)	22
I .10.7. Acarien de grenadier (<i>Tenuipalpuspunicae</i>).....	23
I .10.8. Thrips (<i>Liothrips oleae</i>)	24

Chapitre 2 : Milieu d'étude

II. 1. Présentation de la région d'étude.....	27
II. 1.1. Situation géographique.....	27
II 1.2.Caractéristiques agro-écologiques de la wilaya de Tlemcen.....	27
II .1.3. Facteurs pédologique	27
II.1.4. Les ressources hydrographiques.....	27
II. 2. Présentation de la zone d'étude (Ferme pilote Mossadek Remchi).....	29
II .2.1. Milieu naturel et données agro-climatique	30
II. 2.2. Caractéristiques climatiques	30

II. 2.2.1. Température.....	30
II .2.2.2. Précipitations	31
II. 2.2.3 La pluviométrie.....	32
II .2.2.4. Humidité.....	33
II. 3. Les systèmes irrigation	36

Chapitre 3 : Matériel et méthodes

III. 1- Matériels.....	37
III. 1-1 Sur le terrain	37
III. 1-1-1 Le piège Delta	38
III. 1-1-2 Le piège a phéromone, type gobe-mouche	38
III. 1-2 Au laboratoire	39
III. 2.Méthodologie	40
III. 2.1 Sur le terrain.....	40
III. 2.2 Au laboratoire	43
III. 2.2.1 Les parasite de grenadier.....	44
III. 2 .2.1.A. Mouche Méditerranéenne (<i>ceratitis capitata</i> Wiedemann)	44
III. 2.2.1.B. Puceron (<i>Aphispunicae</i>).....	45
III. 2.2.1.C. Acariens rouges (<i>Panonychus ulmi</i>)	45
III. 2-2-1.D. Thrips (<i>Liothrips oleae</i>).....	46
III. 2-2-2 les maladies cryptogamie.....	47
La tavelure (<i>Venturia inaequalis</i>).....	47
III. 2-2-3 Maladie physiologique chute de fruits et éclatement	47

Chapitre IV : Résultat et discussions

IV. 1- Résultat.....	49
IV. 1-1 Les principaux maladies et parasites du grenadier dans la région de Remchi	49
IV. 1-1-1 Les maladies de grenadier	49
IV.1-1-2 Principaux ravageurs de grenadies	49
IV. 1-2 Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadies dans la région de Remchi	49
IV. 1-3 Les organes les plus touché par les ravageurs	50
IV. 1-4 Résultats sur l’inventaire des ravageurs de grenadier dans la station de Remchi.....	50
IV. 2- Discussion.....	53
IV. 2-1 Discussion concernant l’enquête effectuée sur les maladies et parasites de grenadier dans la région de Remchi	53
IV. 2-2 Principaux ravageurs de grenadier dans la région de Tlemcen	53
IV. 2-3 Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadier dans la région de Remchi.....	54
IV. 2-4 Différentes parties de l’arbre touché par les ravageurs	55
IV. 2-5 Discussion sur l’inventaire des ravageurs de grenadier dans la station de Remchi.....	55
IV. 2-6 Méthodes de lutte et les produits phytosanitaires.....	56
IV. 2-7 Quelques propositions pour bon rendement.....	58

Conclusion

Références bibliographiques

Résumé

Annexe

ملخص : حماية شجر الرمان ضد الأمراض و الآفات (دراسة حالة ولاية تلمسان)

من اجل حماية شجرة الرمان من الامراض و الآفات في مزرعة مصدق بالرمشي قمنا بعمل مصيدة فيرومون و تم استخدام العديد من التقنيات و اخذ عينات الى المخبر على مدى 6 اشهر من افريل الى سبتمبر, وفقا لدراسة متتبعه تتعرض شجرة الرمان لهجوم قوي من قبل بعض الآفات التي تسبب أضرارا كبيرة مثل ذبابة البحر الأبيض المتوسط و العث الأحمر، و المن، و المرض الفسيولوجي. ذبابة البحر الأبيض المتوسط هي الآفة التي تسبب أكبر قدر من الضرر لشجرة الرمان, فالأخير قمنا باستخدام مبيدات حشرية و عنكبوتية ذلك للتقليل من الضرر الذي يمكن ان يحيط بها .

كلمات البحث: شجرة الرمان، الرمشي ، الآفات ، الأمراض .المعالجة

Résumé: Protection du Grenadier contre les maladies et les parasites (Cas de la wilaya de Tlemcen)

Afin de protéger le grenadier contre les maladies et parasites dans la ferme Mossadek à Al-Remchi, nous avons installé des piège à phéromones et de nombreuses techniques ont été utilisées et des échantillons ont été prélevés au laboratoire sur une période de 6 mois d'avril à septembre, selon un suivi. jusqu'à l'étude, le grenadier est fortement attaqué par certains ravageurs qui causent des dégâts importants tels que la mouche méditerranéenne, les acariens rouges, les pucerons et les maladies physiologiques. La mouche méditerranéenne est le ravageur qui cause le plus de dégâts au grenadier, ce dernier nous avons utilisé des insecticides et acaricides pour réduire les dégâts qui peuvent l'entourer.

Mots-clés : grenadier, Remchi , ravageurs, maladies, , traitement

Summary: Protection of pomegranate against diseases and parasites (Case of the state of Tlemcen)

In order to protect the pomegranate tree against diseases and parasites in the Mossadek farm in Al-Remchi, we installed pheromone traps and many techniques were used and samples were taken in the laboratory over a period of 6 months from April to September, according to a follow-up. until the study, the pomegranate tree is heavily attacked by certain pests that cause significant damage such as the Mediterranean fly, red mites, aphids and physiological diseases. The Mediterranean fly is the pest that causes the most damage to the pomegranate tree, the latter we have used insecticides and acaricides to reduce the damage that may surround it.

Keywords: pomegranate, Remchi , pests, diseases, treatment

Introduction

Le grenadier *Punica granatum* est un petit arbre répandu dans toute la région méditerranéenne. C'est une espèce qui reste très peu étudiée à l'échelle nationale bien qu'elle a le potentiel de valoriser et de diversifier la production fruitière dans plusieurs régions.

La grenade est cultivée dans la plupart des régions à climat chaud, car il a besoin de fortes chaleurs pendant toute la période de fructification (**Melgarejo, 1993**).

Actuellement, les principaux producteurs de grenade sont L'Espagne, la Tunisie, l'Inde , Etats-unis, la Turquie, l'Argentin , la Chine ,Iran , Afghanistan et Egypt (**Bennis & al, 2021**).

D'après la **D.S.A, de Tlemcen (2021)**, les superficies consacrées à la culture de grenadier dans la wilaya de Tlemcen sont passées à **617 ha** , avec une production de **64993 Qx** . La qualité du fruit est jugée médiocre à cause des attaques des bioagresseurs et de la mauvaise irrigation.

Certains ravageurs peuvent créer de graves problèmes dans les vergers tel est le cas des mouches de fruits comme la cératite et les Drosophilidae, la pyrale des dattes et les pucerons.

Notre étude a été réalisée dans un verger de grenades dans une ferme pilote de Moussadek située à Remchi pour l'objectif de détecter les maladies et les parasites qui ciblent le grenadier.

Notre travail est divisé en quatre chapitres :

- Dans le premier chapitre nous avons rassemblé des informations bibliographiques sur le grenadier ;
- Le deuxième chapitre porte sur la présentation du milieu d'étude ;
- Le troisième chapitre est consacré au matériel utilisé et aux méthodes employées sur terrain et au laboratoire ainsi que celles utilisées pour l'exploitation des résultats ;
- Le quatrième chapitre rassemble l'ensemble des résultats obtenus .

Enfin, nous avons terminé par une conclusion générale et des perspectives de recherches sur cette thématique.

Chapitre 1 : Synthèse des données bibliographiques

I.1. Origine

La culture du grenadier est considérée comme une domestication d'une espèce sauvage. elle a été apportée en Europe par l'invasion carthaginoise, ce qui laisse à penser son nom de genre. En effet, *Punica* viendrait de «punique» car le grenadier aurait été introduit à Rome au temps des guerres Puniqes. Cependant, pour d'autres étymologistes, *Punica* dériverait du latin *puniceus*, rouge écarlate, en référence à la couleur de la fleur. Elle n'a pas débutée dans la zone méditerranéenne comme on le supposait encore récemment, mais elle a pris naissance en Asie occidentale à l'époque préhistorique. Son extension dans l'antiquité était vers l'Occident (zone méditerranéenne) d'abord, puis vers l'Inde et la Chine (**Evreïnoff, 1957**).

Selon ce même auteur, la partie phylogénétique du grenadier se trouve, selon les derniers travaux des botanistes et pomologues, dans toute la région qui englobe l'Iran, l'Afghanistan et la Transcaucasie orientale, où s'observe une multitude de formes spontanées et de variétés cultivées.

I.2. Classification botanique

Le Grenadier a été introduit pour la première fois sous l'appellation de *Punica granatum* L. dans le «Species plantarum» par Linné en 1753 (**Quezel & Santa, 1963; Fourasté, 2002; Wald, 2009**). Il appartient à:

- **Embranchement:** Spermatophyta
- **Sous-embranchement:** Angiospermes
- **Classe:** Dicotylédones
- **Sous-classe:** Dialypétales
- **Série:** Caliciflores
- **Ordre:** Myrtales
- **Famille:** Punicaceae
- **Genre:** *Punica* L.
- **Espèce:** *Punica granatum* L.

I.3. Description de grenadier

Le grenadier est un arbre buissonnant de 2 à 5 m de hauteur, est un arbre à rameaux nombreux légèrement épineux pendant leur jeune âge, au feuillage caduc et au tronc tortueux. Il croît majoritairement dans toute la région méditerranéenne de façon sub-spontanée ou cultivée (Garnier & al., 1961). (Fig n°1)



Figure n°01 : *Punica granatum* dans le verger de Remchi (Original 2022)

I.3.1. Feuilles

La naissance des nouvelles feuilles du grenadier se déroule assez tard vers la fin avril sur des rameaux à l'écorce beige argenté, Les feuilles du grenadier sont étroites ,entières et en forme de lance sont portées par de petits pétioles rouges de 1 à 5 mm de long (Godet, 1991). (Fig n°2)



Figure n° 02 : les feuilles de grenadier du verger de Remchi (**Original 2022**).

I.3.2. fleurs

Les fleurs sont solitaires d'un rouge vif présentent un calice épais, coriace, tubuleux et turbiné à 6 lobes triangulaires. La corolle d'un rouge éclatant est formée de 5 à 7 pétales (**Evreinoff, 1957**). (**Fig n°3**)



Figure n°03:Fleur de grenadier du verger de Remchi (**Original 2022**) .

I.3.3. fruits

Le fruit du grenadier, la grenade, est une baie ronde, cortiquée, c'est-à-dire à épicarpe cutinisé et dur, de la taille d'une pomme ou d'une orange, de 2 à 12 cm de diamètre (**Cazin 1868**).

Ce fruit, très coloré, généralement de couleur rouge vif, peut, selon les variétés, avoir une peau de teinte blanc jaunâtre, ou jaune foncé marbré de rouge ou encore violet très foncé.

A maturité complète, les fruits éclatent et s'ouvrent, libérant une chair jaune spongieuse partagée par des cloisons et contenant des centaines de graines entourées d'une couche charnue gélatineuse rouge vif, au goût acidulé, d'un goût très agréable (**Guillot & al., 2010**).(**Fig n°4**).



Figure n° 04 : Fruit de grenadier du verger de Remchi (**Original 2022**)

I.3 .4. Système racinaire

La racine du grenadier est ligneuse, noueuse, dure et pesante, et très fasciculé , De surface (60cm²) mais peut s'adapter selon les conditions du sol (**Guibourt 1849**).

La face externe gris jaunâtre ou brunâtre montre de larges écailles subéreuses, des rides ou de larges fissures. La face interne jaune verdâtre est lisse et finement striée longitudinalement. (**Garnier, 1961**)

I.4. Variété de grenadier en Algérie

Il existe un grand nombre de variétés de grenades qui ne se différencient pas seulement par leur morphologie, mais aussi par leur composition physicochimique, en particulier par leur teneur en sucre, en acide, vitamine C, en polyphénols et leur rendement en jus. Selon cette composition en sucre et en acide, les variétés sont souvent réparties en grenades aigres, aigres-douces et douces. (Cemeroglu & al., 1992 ; Megarejo & al., 2000).

En effet, il existe plus de 1000 variétés de *Punica Granatum*. En effet, la taille du fruit, la couleur de l'écorce et des graines, la dureté des pépins, la teneur en jus, l'acidité et l'astringence ainsi que la période de maturation sont les critères les plus utilisés pour les distinguer (Stover & Mercure 2007) :

- ✓ Couleur de la peau : du rouge foncé au jaune pâle rosé
- ✓ Couleur des arilles : du rouge très foncé au rose transparent (peu commercialisé)
- ✓ Goût des arilles : acide ou doux

Le tableau N° 01 regroupe les différentes variétés de grenade commercialisées en Algérie.

Tableau N° 01 : Variétés de grenadier autorisées à commercialiser en Algérie (INRAA, 2006).

Variétés de grenadier commercialisées en Algérie		
Messaad	Corda travita	Doux de Kolea
Gajin	Sefri	Zemdautomne
Spanish duoy	Chelfi	Moller huesso
Mellisse	Sulfani	
Espagne rouge	Papers shell	

Selon le tableau N°1, il existe 13 variétés de grenadier qui sont commercialisées dans notre pays.

I.5. La production de grenade

I.5. 1. La production de grenade au Monde

En 2020, la superficie du grenadier dans le monde a été estimée à environ 300.000 ha donnant lieu à une production d'environ 2,5 millions de tonnes de grenades. (Bennis & al 2021).

Actuellement, les plus grand pays producteurs de grenade sont l'Inde , la Turquie, Etats Unies , la Chine ,Iran , Afghanistan et Egypt (Bennis & al 2021).

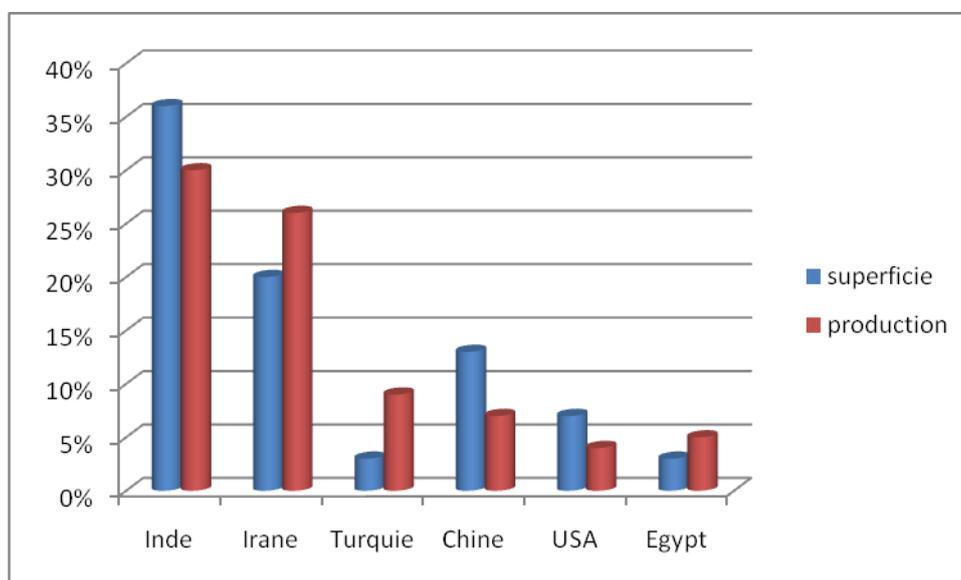


Figure n° 05 : Les plus grands pays producteurs des grenades au monde (Bennis & al 2021).

I.5.2. La production de grenade en Algérie

La production de la grenade en Algérie ainsi que sa superficie sont enregistrées dans le tableau n°2.

Tableau n° 02 : production de grenade en Algérie (DSA., 2018).

	Superficie plantée (Ha)	Superficie en rapport (Ha)	Production (Qx)
Djelfa	1240	1186	110 760
Mostaganem	1140	1145	186 261
Relizane	723	705	90 565
M'sila	486	474	31 960
Tlemcen	444	205	1 590

Selon **D.S.A (2018)**, la production totale de grenade en Algérie est 421 136 Qx. On remarque que la wilaya de Mostaganem enregistre une grande production avec 186 261 Qx, suivi par Djelfa 110 760 Qx.

La wilaya de Tlemcen est classée la cinquième en terme de production de grenade soit 1590 Qx.

I.5.3. La production de grenade dans la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen montre une production importante de grenade qui se répartie dans huit régions dont celle de M/B.M'Hidi est en tête de la production avec 230 (Qx).

Le tableau n°03 montre que la production de la grenade dans quelques communes ou Daïra de la wilaya de Tlemcen ainsi que sa superficie.

Tableau n°03 : Production de grenade dans quelque communes et Daïra de la wilaya de Tlemcen (DSA, 2018).

Régions ou communes	Superficie plantée (Ha)	Superficie en rapport (Ha)	Production (Qx)
Ghazaouet	25	10	82
Nedroma	11	11	90
Fillaoucene	16	13	107
Djebala	6	6	49
A.youcef	8	8	66
B/Assa	17	17	140
M/B.M'hidi	30	28	230
A.Ghoraba	12	12	99

Selon les statistiques de l'année dernière , nous constatons que la production a augmenté , comme le montre le tableau suivant :

Tableau n°04 : Production de la grenadier dans la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2021).

	Superficie totale plantée (Ha)	Superficie en rapport (Ha)	Production (Qx)
Total des Exploitations	617,00	491,00	64 ,993.00
dont : Fermes Pilotes	4,00	4,00	320,00

I.6. Les exigences de milieu

I.6.1. Conditions climatiques

Le grenadier s'adapte à de nombreux climats, des tropiques aux régions tempérées chaudes. Cependant, c'est le climat austral subtropical, voire tropical, qui lui convient le mieux. Les meilleurs fruits sont obtenus dans les régions subtropicales, où la période des températures élevées concorde avec la maturité des grenades. L'espèce exige une petite dose de froid en période hivernale pour son évocation florale, mais il craint les conditions généralement froides des hautes altitudes (**Melgarejo, 1993**).

Il supporte très bien la sécheresse, mais cela compromet la qualité de ces fruits. Un climat chaud et sec sera bon pour le grenadier à condition que ses racines ne manquent pas d'eau (**Afaq & al., 2005**). Il est très intéressant pour les régions arides et semi-arides (**Melgarejo & Salazar, 2003**).

I.6.2. Le sol

Le grenadier est une espèce connue pour sa tolérance au calcaire (**Melgarejo & Salazar, 2003**). Il donne un bon rendement dans les sols salins, et classé dans le groupe des espèces les plus résistantes à la salinité (**Sanchez-capuchino, 1986**). Sa tolérance à la sécheresse est relative et se fait au détriment de sa croissance végétative et de sa fructification. Les meilleurs résultats d'installation de plantations sont obtenus en sols d'alluvions profondes avec des disponibilités satisfaisantes en eau (bords des courants d'eau). Les sols argilo-limoneux irrigués conviennent aussi à la culture du grenadier (**Oukabli, 2014**).

I.6.3. l'eau

Les arboriculteurs turcs et perses prétendent que le grenadier doit avoir « les pieds dans l'eau et la tête au soleil ». En effet, il est nécessaire que ses racines soient au frais et largement irriguées afin d'obtenir des fruits de bonne qualité et en grande quantité (Wald, 2009).

I.7. Soins culturaux

I.7.1. Entretien régulier

Il faut procéder, une fois par an, à un ameublissement du sol et à la destruction des mauvaises herbes. Au cours de l'été, plusieurs sarclages sont nécessaires afin de maintenir les racines humides (Wald, 2009). Fructifiant sur le bouquet de mai, la taille du grenadier doit préserver ses productions en assurant un léger élagage et la suppression du bois mort (Hmid, 2013).

I.7.2. Engrais

Il faut être prudent avec les engrais, et éviter ceux azotés, qui risquent de faire éclater les fruits sur l'arbre et faire proliférer les brindilles, gourmands et drageons. Ce type d'engrais est à réserver pour des arbres chétifs et en mauvaise santé (Wald, 2009).

Au contraire, des engrais phosphatés ont une influence favorable sur la fructification, et doivent être apportés à l'arbre en hiver (Afaq & al., 2005).

I.8. Utilisation traditionnelle du *Punica Granatum. L*

Les fruits de grenadier ainsi que ses graines, son écorce, son épicarpe et ses fleurs sont utilisés depuis des milliers d'années pour leurs propriétés médicinales au Moyen-Orient, en Asie et en Amérique Latine, régions dont cet arbuste est originaire. Il est utilisé historiquement pour soigner les maladies gastro-intestinales et les affections parasitaires. La grande diversité des propriétés qui lui sont attribuées laisse à penser que cet arbre est une véritable panacée. (Afaq & al., 2005).

I.8.1. Consommation de la grenade

La grenade peut être utilisée en fruit de table, ainsi le fruit se mange naturellement ou accompagné de sucre, les grains de grenade peuvent servir à garnir une salade de fruits, lui apportant une saveur sucrée acidulée. La grenade peut aussi être employée pour la confection

Chapitre I : Synthèse des données bibliographiques

de sorbets ou coulis, en passant les grains pulpeux au moulin à légumes, afin d'obtenir un jus épais, sombre et parfumé, qui servira de base à ces préparations (Saad, 2013).

Le suc de grenade est également utilisé dans la préparation de gelées alimentaires. Le sirop de grenadine était autrefois réalisé avec des grenades fraîches. La vraie grenadine, de couleur rouge vif, est un sirop concentré de suc de graines de grenade (Saad, 2013).

I.8.2. Utilisation médicinale

I.8.2.1. Effets thérapeutiques (Propriétés antioxydants de la grenade)

Parmi les plus connus de ces antioxydants naturels, nous trouvons la vitamine C, la vitamine E, les caroténoïdes (β -carotène et lycopène) et les polyphénols (tanins, flavonoïdes, anthocyanes). Les grenades sont parmi les fruits les plus riches en vitamine C et en composés phénoliques et surtout en anthocyanines et acides phénoliques (Hmid, 2014).

Le tableau suivant récapitule quelques utilisations dans la médecine traditionnelle en fonction de la partie utilisée du grenadier **Tableau n° 05**.

Tableau n° 05 : Utilisation des différents organes du grenadier en médecine traditionnelle (Wald ; 2009) (Sitzia, 2009)

Organe utilisé	Fins thérapeutiques	Région / Pays
Fleurs	<ul style="list-style-type: none">- Anthelminthique et astringent.- Soulager les épistaxis, otites et hémorragies.- Toniques et astringentes.- Traiter la diarrhée et la dysenterie, les hémorragies passives, les écoulements muqueux avec atonie, la leucorrhée et la blennorrhée, le gonflement atonique des amygdales et le relâchement de la luette et des gencives.	Chine et Egypte
Racines	<ul style="list-style-type: none">- En décoction pour traiter le ténia, les diarrhées chroniques, les dysenteries chroniques et les pertes blanches ou hémorragiques	Chine

Chapitre I : Synthèse des données bibliographiques

<p>Feuilles et écorce des Rameaux</p>	<p>-Tonique agréable. - La débilité de l'estomac, le manque d'appétit, les nausées, la faiblesse générale, la chlorose, l'anémie, la migraine.</p>	<p>Chine</p>
<p>Écorce de grenade</p>	<p>- Effets vermifuges. - Anthelminthique. -Toniques et astringentes - Traiter la diarrhée et la dysenterie, les hémorragies passives, les écoulements muqueux avec atonie, la leucorrhée et la blennorrhée, le gonflement atonique des amygdales et le relâchement de la luvette et des gencives.</p>	<p>Egypte</p>
<p>Peau de grenade (malicorium)</p>	<p>- Effets astringents pour l'intestin, pour "arrêter le sang" et pour "chasser les parasites", diarrhée et dysenterie chroniques, présence de sang dans les selles, prolapsus rectal, spermatorrhée, hyperménorrhée, pertes blanches, accumulation de parasites, douleurs abdominales.</p>	<p>Chine</p>
<p>Graines de grenade</p>	<p>- Soulager les ulcères atoniques</p>	<p>Chine</p>
<p>Jus de grenade</p>	<p>- Réputation d'accroître la fécondité et d'être un antidote à la stérilité.</p>	<p>Afrique du Nord et Inde</p>
<p>Suc de grenade</p>	<p>- Rafraîchissant, diurétique, adoucissant</p>	<p>Chine</p>

A. Intérêt du grenadier dans le traitement des cancers

Les fractions riches en polyphénols de grenade ont une activité anti-proliférative, anti-invasive, antiéicosanoïde, antiangiogène et pro-apoptotique sur des cellules cancéreuses de sein et de prostate. Une étude réalisée sur des promyélocytes humains de leucémie (HL-60) montre que des extraits riches en flavonoïdes, obtenus l'un à partir de jus de grenade fermenté et l'autre à partir de péricarpe de grenade, sont fortement promoteurs de différenciation, alors que l'extrait de jus de grenade frais a un effet plutôt faible. Les extraits de grenade ont aussi une action inhibitrice de la prolifération des cellules cancéreuses, les extraits de jus fermenté et de peau de grenade étant plus efficaces (**Kawaii et Lansky, 2004**)

B. Protection contre les maladies cardiovasculaires

L'effet de la consommation de jus de grenade par des patients hypertendus sur leur tension artérielle et sur l'activité de l'enzyme de conversion sérique a été décrit, on observe une diminution de l'activité de l'AC sérique et une réduction de la tension artérielle systolique. (**Aviram & al., 2001**).

C. Effet antidiabétique

Il a été mentionné que les mécanismes hypoglycémiques de l'extrait de fleurs de grenadier sont similaires à ceux de l'acarbose, 10- α -glucosidase inhibiteur utilisé dans le traitement de la maladie de type 2. (**Katz, 2007**).

I.8.3. Autres utilisations du grenadier

Avec un extrait de la racine du grenadier, des tons bleus foncés peuvent être produits à l'aide d'une teinture de fer. Depuis des siècles, la peau et le jus de la grenade servent à teindre les tapis d'Orient. De plus, une encre noire peut être obtenue en cuisant les fruits, comme jais. En Inde, la peau de la grenade était utilisée pour teindre la laine dans des tons jaunes et noirs.

Les substances colorantes issues du grenadier sont utilisées de façon traditionnelle, au Maroc et aux cités-oasis de l'Asie centrale. Diverses méthodes de teinture permettent d'obtenir cette large palette de couleurs. En effet, à partir du grenadier ces teintures sont obtenues (**Cardon, 2014**)

- Les noirs des tentes des nomades du M'Zab, en Algérie ;
- Le jaune d'or des tapis de laine des Aït Ighezrane du Moyen Atlas ;

- Les gris des soies des teinturiers de Yazd ;
- Les brun-noir d'un tapis « Kagizman » du Nord-Est de l'Anatolie ;
- En Iran, et les noirs des soies des teinturiers de Boukkaraet de Samarkand, en Ouzbékistan ;

Par ailleurs, dans la préparation de l'encre, l'écorce de la grenade est quelquefois utilisée, pour remplacer la noix de galle (**Cardon , 2014**)

Une autre utilisation est constatée ; les extraits du grenadier sont utilisés en cosmétique essentiellement pour leurs propriétés antioxydant. Les graines du fruit favorisent la croissance des cheveux. On trouve donc dans le marché plusieurs produits cosmétiques à base de ces extraits (crèmes, soins capillaires, huiles corporelles...) (**Roy , 2013**)

I.9.Valeur nutritionnelle de la grenade

La grenade est un fruit très sucré qui peut être acidulé en fonction de sa présence en acide citrique. C'est une bonne source de fibres alimentaires et de folate et une très bonne source de vitamine C. De nombreuses vitamines du groupe B, et plus particulièrement de la vitamine B6 (pyridoxine) sont présentes. La grenade contient également de nombreux oligo-éléments et minéraux, tels que le potassium, phosphore, calcium, magnésium, fer, zinc et cuivre[36,39]. Une grenade pèse en moyenne 155 g, soit 117 kcal. Elle apporte en moyenne 75,9 kcal pour 100 g, soit 321 KJ (**Bekir 2013 & Orhan ,2014**).

Le tableau suivant présente pour chaque nutriment, une information sur la quantité moyenne pour 100 g net de grenade. Ces données sont susceptibles de varier selon les variétés, la saison, le degré de maturité, les conditions de culture, etc... (**Bekir ,2013 & Orhan ,2014**).

Tableau n° 06 : La quantité moyenne des différents nutriments présents dans 100g net de grenade (Bekir ,2013 & Orhan ,2014).

Composants	Quantité	Vitamines	Quantité
Eau	80 g	Vitamine B1	0,049 mg
Protéines	1,29 g	Vitamine B2	0,042 mg
Lipide	0,74 g	Vitamine B3	0,3 mg
Acides gras saturés	0,12 g	Vitamine B5	0,49 mg
Glucides	14,2 g	Vitamine B6	0,09 mg
Sucre	13,7 g	Vitamine B9	38 µg
Fibres	2,3 g	Vitamine C	8,15 mg
Acides organiques	0,97 g	Vitamine E	0,6 mg
Minéraux et oligoéléments	Quantité	Polyphénols	Quantité
Calcium	6,5 mg	Flavonoïdes	1,1 mg
Cuivre	0,11 mg	Polyphénols totaux	1,1 mg
Fer	0,3 mg		
Iode	0,9 µg		
Magnésium	7,5 mg		
Manganèse	0,12 mg		
Phosphore	22 mg		
Potassium	248 mg		
Sodium	3 mg		
Zinc	0,25 mg		

I.10. Les maladies et les ravageurs

D'après Day & al. (2009) in Cauchard (2013), le grenadier est peu soumis aux attaques de pathogènes. Les principaux problèmes de cultures (éclatement du fruit) sont liés à la fertilisation. Toutefois certains ravageurs peuvent créer des problèmes dans les vergers.

I.10.1. Puceron de grenadier (*Aphis punicae*)

Selon **Giuseppe & al. (2016)**, les pucerons les plus dommageables à l'échelle mondiale sont le puceron de grenadier *Aphis punicae* Passerini (commun dans la région méditerranéenne, l'Asie, l'Afrique et l'Inde) et le puceron de coton *Aphis gossypii* Glover. La plante peut aussi être rarement infestée par le puceron vert des agrumes ou puceron de spirea *Aphis spiraecola* Patch, le puceron du genévrier (*Aphis craccivora*) Koch, le puceron de l'arachide ou le puceron des légumineuses noires (*Aphis fabae*) Scopoli, *Aphis achyranthi* Theobald, et *Toxoptera aurantii* Boyer (puceron noir d'agrumes).

A. punicae est responsable d'une inhibition de la croissance observé sur jeunes plantations de grenadier (**Blumenfeld & al., 2000**). Il contribue à une forte altération qualitative et quantitative de la production (**Fakhour & Sekkat, 2006**).

I.10.1.1. Position taxonomique de puceron

D'après **Myers (2021)**, la classification d'un Puceron vert est la suivante :

- Règne : Animalia
- Classe : insecta
- Ordre : Hemiptera
- Famille : Aphididae
- Genre : Aphis
- Espèce : *Aphis punicae*

I.10.1.2. Cycle Biologique

La plupart des espèces de pucerons présentent, au cours de leur cycle évolutif, une génération d'insectes sexués (mâle, femelle) alternant avec une ou plusieurs générations se multipliant par parthénogenèse et constituées uniquement de femelles (parthénogenèse thélytoque). Les femelles fécondées sont toujours ovipares alors que les femelles parthénogénétiques sont le plus souvent vivipares (**Leclant , 1999**). La plupart des espèces sont caractérisées par une alternance entre une génération d'individus sexués (mâles et

Chapitre I : Synthèse des données bibliographiques

femelles fécondables) et plusieurs générations de femelles parthénogénétiques se reproduisant sans fécondation en présentant le plus souvent une viviparité.

Selon Hulle & al., 1998 Au cours du printemps et au début de l'été, les fondatrigenes ailées quittent la plante sur la quelle elles se sont développées et vont s'alimenter sur d'autres végétaux de la même espèce ou d'espèce différente, sur les quels elles engendrent plusieurs générations d'aptères et d'ailés parthénogénétiques, les virginogènes, au début de l'automne suivant, apparaissent des femelles parthénogénétiques particulières, les sexupares. Dans le cas de certaines espèces restant sur les arbres, les sexupares donnent naissance à des mâles et des femelles ovipares qui s'accoupleront. Dans le cas des espèces s'étant développées l'été sur d'autres plantes que les arbres, les sexupares sont soit des gynopares ailées soit andropares donnent naissance à des mâles ailés. Les gynopares ailés regagnent les arbres et donnent naissance à des femelles ovipares aptères. Celles-ci seront fécondées par les mâles ailés qui viennent les rejoindre sur les arbres .

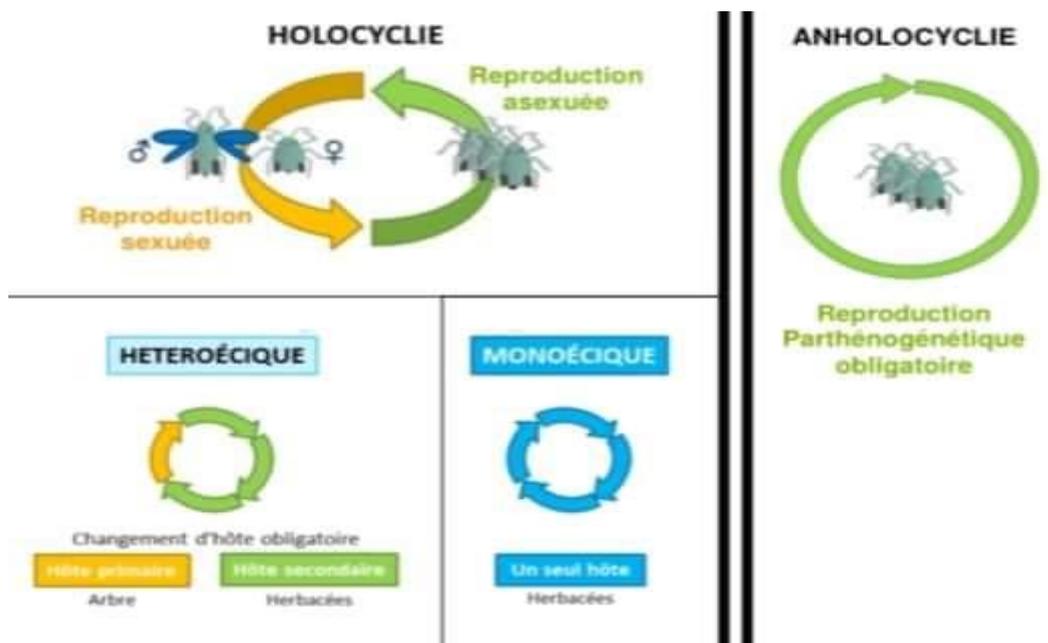


Figure n° 06: Diversité des cycles de vie chez les pucerons (d'après Josephyne, 2012).

I.10.2. La mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* Wiedemann

C'est un principal obstacle à la production de fruits sains (**Oukil & al., 2002**). Elle est considérée comme étant le ravageur le plus redoutable de la région méditerranéenne en cultures fruitières, où les conditions climatiques et nutritionnelles lui sont favorables. Sa grande polyphagie et sa plasticité écologique lui permettent également d'y exprimer au mieux son potentiel biotique, d'exploiter d'une manière optimale son milieu en développant plusieurs générations par an et en s'attaquant à un grand nombre d'espèces fruitières dont la production s'étale sur toute l'année (**Mazih, 1992 ; Fahad, 2004**) (**Fig n°06**).

I.10.2.1. Position taxonomique de la mouche méditerranéenne

- Règne : Animalia
- Embranchement : Arthropoda
- Sous-embr : Hexapoda
- Classe : Insecta
- Sous-classe : Pterygota
- Infra-classe : Neoptera
- Super-ordre : Holometabola
- Ordre : Diptera
- Sous-ordre : Brachycera
- Infra-ordre : Muscomorpha
- Famille : Tephritidae
- Genre : *Ceratitis*
- Sous-genre : *Ceratitis* (*Ceratitis*)
- Espèce : *Ceratitis capitata* (**Wiedemann, 1824**)

I.10.2.2. Cycle Biologique

Solen I.N.P.V 2019 les femelles adultes pondent leurs œufs groupés sous l'épiderme des fruits. L'œuf éclot au bout de 3 à 5 jours donnant naissance à un asticot qui se développe en 10 à 20 jours à l'intérieur du fruit qui finit par tomber. Ainsi les asticots se transforment en pupes dans le sol et à partir desquelles sortent les adultes ailés.

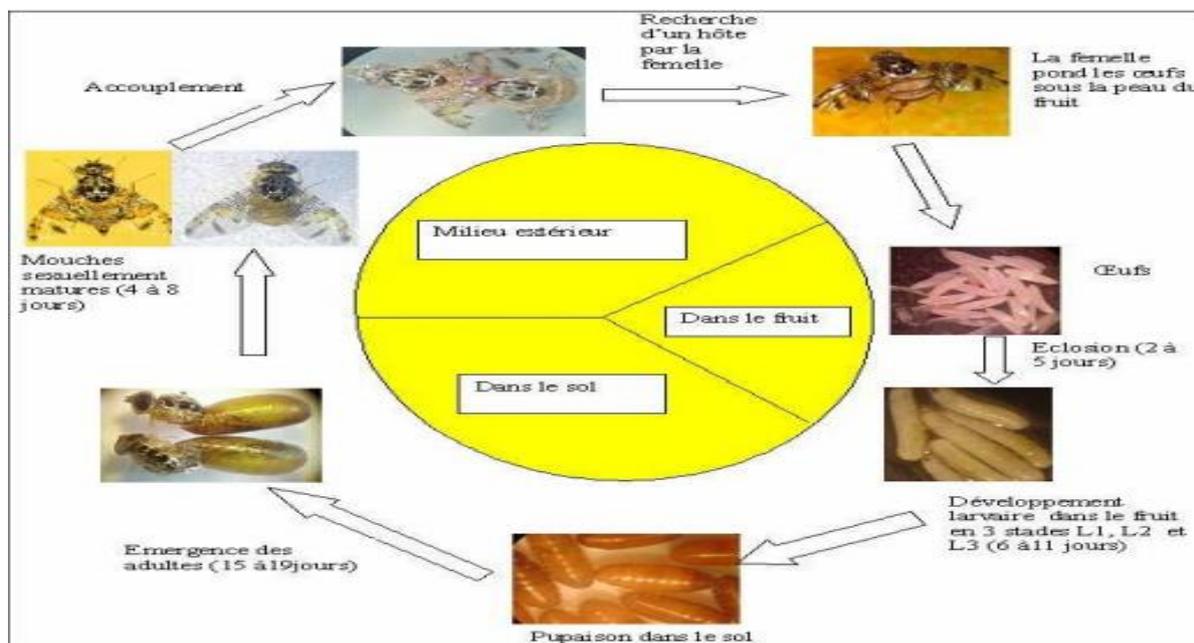


Figure n°07: cycle biologique de *Ceratitid capitata* (Ali Ahmed–Sadoudi, 2008).



Figure n°08 : *Ceratitid capitata* (INRA, 2018).

10.3- Zeuzère *Zeuzera pyrina* (Linnaeus, 1761)

La zeuzère est un lépidoptère nocturne, de la famille des Cossidae, dont la larve se développe dans le bois des arbres fruitiers (xylophage) notamment de pommier, prunier, poirier, olivier et surtout grenadier. Ce redoutable ravageur est à craindre car une seule chenille peut induire le dépérissement de jeunes arbres et l'affaiblissement des arbres âgés (INRA, 2014).

Cet insecte, à l'état de larve, creuse des galeries sur le tronc et les grosses branches, pouvant provoquer leur cassure .Il a été détecté en Algérie Et en Tunis Les dégâts sont plus importants dans les zones côtières du nord (Mars, 1995; Wald, 2009) (Fig n°07).



Figure n° 09 : Zeuzère sur grenadier (Bulletin d'agriculture INRA, 2014).

I.10.4. *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera, Pyralidae) (Zeller, 1839)

C'est un ravageur important au Maghreb, déjà présent en Espagne et en Italie. Sa présence a été signalée en France, mais pas sur grenadier. Ce ravageur présente un risque potentiel pour la culture du grenadier (Crete & Teisseir, 2014).

C'est un lépidoptère, Pyralidae, considéré comme le plus grand ennemi des grenades, pouvant causer des dégâts considérables en affectant 90% des fruits d'une récolte. Les traitements chimiques n'ont pas donné grande satisfaction. L'ensachage localisé des fruits s'est montré assez efficace, mais peu pratique (Mars, 1995; Hmid, 2014) (Fig n° 10)



Figure n° 10 : *Ectomyelois ceratoniae* (Ren & al., 2016).

I.10.5. Nématodes (Méloïdogynes)

Les nématodes Meloïdogyne (Root-knot nématodes) sont des vers ronds de la famille des Tylenchida. Les symptômes d'une attaque de Meloïdogyne sont caractéristiques et aisés à remarquer. Le système racinaire est envahi de galles (jusqu'à 1 cm de diamètre) qui perturbent l'assimilation des nutriments et le dysfonctionnement racinaire. Ces nématodes provoquent le dépérissement des parties aériennes (chloroses, flétrissement). La croissance est réduite ce qui donne de petits fruits de mauvaise qualité (Bertrand, 2001).

I.10.6. *Aspergillus castaros* (La pourriture du fruit)

C'est un champignon capable de décolorer les fruits et les graines du fruit qui en est infesté (Mars, 1995). Il entraîne un noircissement interne du fruit (Fig n°11) qui devient nauséabond et impropre à la consommation. Cette maladie est fréquente dans les zones fortement humides (Walali & al., 2003 ; Oukabli, 2004).



Figure n°11 : *Aspergillus castaros* sur le grenadier (Lopez & Moreno, 2015).

I.10.7. Acarien de grenadier (*Tenuipalpus punicae*)

Ces acariens sont nuisibles en aspirant le jus dans les feuilles, les pousses et les fruits. Ils apportent des tâches de couleur gris argenté aux sites d'insertion de fruits, arrête le développement des pousses. De plus, les fruits sont susceptibles de rester petits, entraînant la perte de la teneur et de la qualité en sucre des fruits, entraînant la chute des feuilles et des fruits (**Jeppson & al., 1975 ; Gerson, 2008**).

La peau de fruit perd complètement sa vitalité à la suite d'une nutrition intense et devient dur et a une structure délicate (**Doker & al., 2013**).

I.10.7. 1. Cycle biologique

Chez les Tétranyques, on a trois stades larvaires actifs qui alternent avec trois stades de repos (**Ricard & al, 2012**). Les Tétranyques sont ovipares ; les œufs sont de très petite taille (0.02mm à 0.03mm), sphériques, transparents à l'état frais, roses ou rouges au bout de quelques jours. L'œuf éclot et donne naissance à une larve hexapode dite de premier stade, laquelle se transforme rapidement par mue en larve octopode, dénommée protonymphe (**Mallamaire, 1954**).

Selon **Gutierrez, 1989** La larve hexapode se nourrit activement puis entre dans une première phase de repos (R1) ou protochrysalide. Le stade actif suivant est la protonymphe (P), puis c'est une deuxième phase de repos (R2) ou deutochrysalide, suivie du dernier stade larvaire ou deutonymphe (D), qui se distingue de la protonymphe par la taille. C'est enfin le troisième stade de repos (R3) ou teliochrysalide auquel fait suite l'adulte.

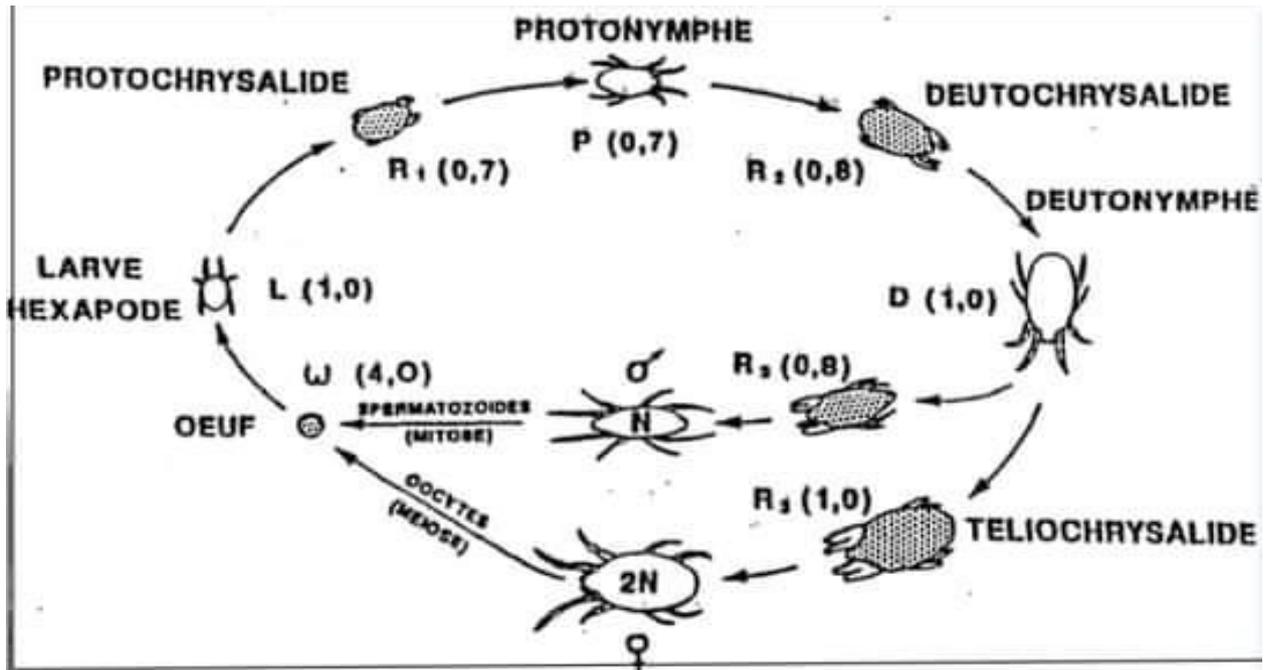


Figure n°12 : Cycle de développement des Tetranyques (Gutierrez, 1991)

I.10.8. les thrips (*Liothrips oleae*)

Selon Bournier, 1983, Les Thysanoptères, représente un petit d'insectes appelé thrips, sont des insectes minuscules, ils mesurent généralement de millimètre (0,5 à 2 mm) difficiles à observer, à capturer et identifier (Bournier, 1983)

A. Classification

Selon PESSON ,1951 Taxonomie De thrips

- Règne : Animal
- Embranchement : Arthropodes
- Sous_ Embranchement : Mandibulates
- Classe : Insectes
- Sous_ classe : pteryogènes
- Section : paranéoptères
- Sous-section : hétérométaboles
- Super ordre : thysanoptéroïdes

- Ordre : thysanoptères appelé communément thrips

B- Cycle de vie

Selon Anonyme, 2020, Il existe environ 5000 espèces de thrips dans le monde, et ceux qui ont des ailes sont les plus petits insectes ailés qui soient. La plupart se nourrissent de champignons dénichés dans les tas de feuilles mortes ou le bois en décomposition, mais certaines de ces espèces se nourrissent des plantes vivantes. Bien qu'il y ait des différences d'une espèce à l'autre, le cycle de vie des thrips se compose de six stades. La durée du cycle de vie est grandement influencée par la température : plus il fait chaud, plus le cycle de vie est rapide. Les espèces de thrips communes attaquant les cultures en serres sont toutes petites, typiquement de 1 à 2mm de longueur, et elles sont actives dans un intervalle de températures de 10-32 °C, l'intervalle optimal étant 27-30 °C. Les thrips ne se développent pas à des températures sous les 10 °C.

La durée du cycle de reproduction varie suivant les espèces et les conditions Climatiques, le seuil minimal se situe autour de 10°C. Sous des températures optimales situées entre 25°C et 30°C, le développement de l'œuf à l'adulte peut se compléter en aussi peu que 9 à 13 jours (**Appert & al, 1982**)

D'après (**Morsello & al, 2008**). La pénétration dans le sol est facilitée chez les larves de certaines espèces par l'existence d'épines très dures au niveau des 9ème et 10ème segments Abdominaux. La pupaison a lieu dans le sol pour la plupart des espèces en 3 à 6 jours. La pénétration dans le sol est facilitée chez les larves de certaines espèces par l'existence d'épines très dures au niveau du 10ème segment abdominal .

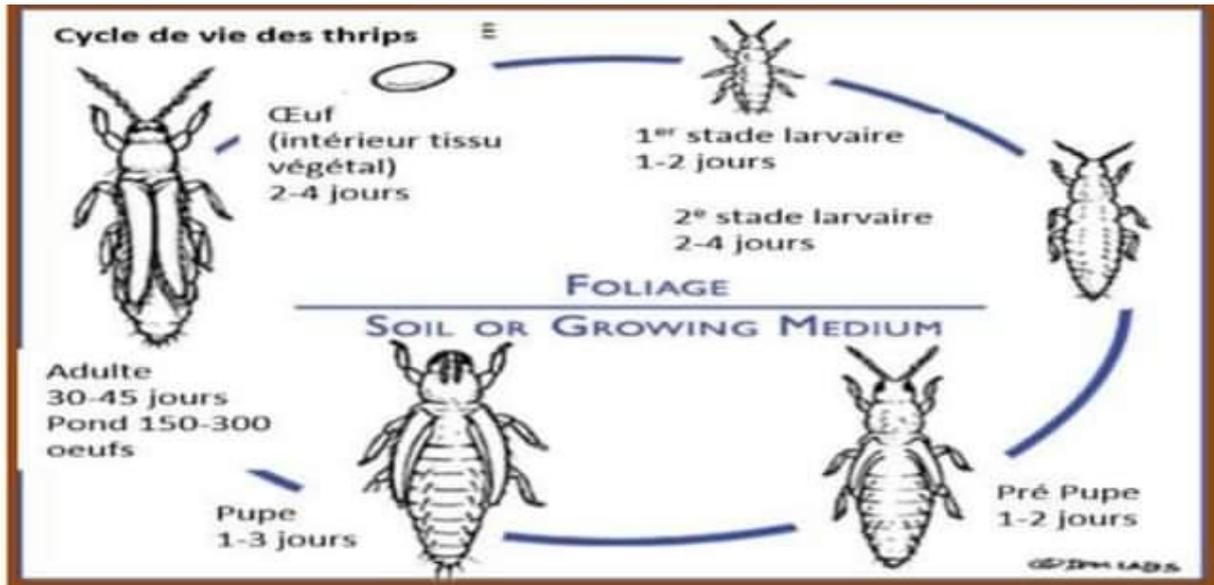


Figure n°13: cycle de vie thrips tabaci (Moritz, 1997)

Chapitre II : Milieu d'étude

II 1- Présentation de la région d'étude

II .1.1.Situation géographique

La wilaya de Tlemcen occupe une superficie de 9017 Km² , située dans l'Ouest algérien, entre le 34° et 35° de latitude Nord et le 1° et 2° de longitude Ouest , sa longue frontière s'étendant de Marsa Ben M'hidi à EL Bouihi sur 170 Km.

Elle est limitée géographiquement au nord par la mer méditerranée, au Nord-Ouest par la wilaya d'Ain T'émouchent, au Sud par la wilaya de Naama, à l'est par la wilaya de Sidi Bel-Abbés et à l'Ouest par le Maroc.

II 1.2. caractéristique agro-environnementale de la wilaya de Tlemcen

L'agriculture dans la wilaya de Tlemcen occupe une superficie totale de 350000 ha dont 14000 ha sont irrigués, soit 4% de la superficie totale.

C'est une région essentiellement agricole, avec une production très variée (céréales, légumes, légumes sec, fruits, etc.) et une production animale , principalement avicole .

II.1.3 Facteurs pédologique

D'après **Duchauffour (1977)** la région méditerranéenne de la wilaya de Tlemcen caractérisée par des sols dits « fersiallitiques » et ceux dits marron en relation avec la nature de couvert végétal.

selon Kaid Slimane (2000) souligne que Tlemcen est caractérisée en général par des sols fersiallitiques rouge et brune et rouges et des sols calcaires. En effet, les Monts de Traras comportent surtout des sols calcaires (60% de la zone) principalement des régosols sur terrain à dominante marneuse et dans une moindre mesure des lithosols sur calcaire et dolomie dur. 70% des monts de Tlemcen se composent de sols calcaires et dolomie, ce qui confère à la zone une bonne stabilité contre l'érosion.

II .1.4 Les ressources hydrographiques

D'après Kazi Tani (1995) les cours d'eau dans notre région sont caractérisés par l'irrégularité de l'écoulement et par des manifestations hydrogéologiques brutales. Le déficit hydrique d'été détermine un régime d'écoulement temporaire pour un grand nombre de petit cours d'eau. Les eaux d'irrigations sont assurées généralement par quatre barrages dont El

Mafrouche, sekkak, Sidi El Abdelli, Beni Bahdel et Boughrara ayant pour origine les deux principaux oueds, Tafna et Isser.

Pour ce qui est du climat, méditerranéen, ce lui si est de transition entre la zone tropical, avec un été très chaud et très sec et la zone saharienne a hiver très froid. Ce climat est tempéré seulement en bordure de mer, l'hiver est frais et plus humide.

Tableau n°07 : Pluviométrie Tlemcen (2021/2022) - (DSA 2022)

Les mois	Saison agricole 2021/2022				
	Précipitations (mm)	taux de Seltz	la moyenne	Le nombre de jours de précipitations	Température moyenne (°C)
Septembre (2021)	06.4	21	14.60	3	22.7
Octobre (2021)	00	44	44	0	18.65
Novembre (2021)	39.60	68	28.4	9	11
Décembre (2021)	32.20	71	38.8	4	11.7
janvier(2022)	15.40	65	49.6	2	10.9
Février (2022)	68.00	65	03	1	13.5
Mars (2022)	190.00	53	137	8	14.0
Avril (2022)	15	46	31	2	-
Totale	366.60	433	66.40	29	102.40

II .2. Présentation de la zone d'étude (Ferme pilote Mossadek Remchi)

- ❖ Raison sociale : EPE /EURL FSPP REMCHI
- ❖ Adresse : RN35 village Gouassir-Remchi
- ❖ Commune : Remchi Daira de : Remchi Wilaya de : Tlemcen

La ferme pilote Remchi est située à 8 Km de Remchi de chef lieu de daira, wilaya de tlemcen .Elle se trouve au Nord-Ouest de Remchi , et est desservie par la Route Nationale n°35 Remchi-Maghnia. **(subdivision agricole de Remchi 2022).**

La ferme pilote Remchi s'étend sur une superficie totale 188 ha, dont 154 ha exploitée, limité par :

- Est : le secteur agricole. l'exploitation de Kaibouh Okacha
- Sud : par le secteur privé de la commune de zenata
- Ouest : par la commune de Fillawcéne
- Nord : la commune de Beni Ouarsous

Son altitude est de 250 m, situé dans la vallée traversée par l'Oued Tafna qui présente la seule source d'irrigation.

La présence de cet Oued qui passe par le milieu des parcelles permette un certain avantage pour l'irrigation des parcelles avoisinantes. **(subdivision agricole de Remchi 2022)**

Tableau n°08 : Superficies agricoles de ferme pilote remchi (ferme pilote Remchi 2022)

S.A.T	188 has	100%
S.A.U	154has	82%
Superficie irriguée par Oued tafna	40has	26%
Superficie inculte	34has	18%

II.2.1. Milieu naturel et données agro-climatique

La ferme se situe dans un milieu naturel d'un fort potentiel agricole dont la topographie est dominée par des terres fertiles et plates d'une capacité importante.

II. 2.2 Caractéristiques climatiques

À Remchi, les étés sont courts, très chaud, humide, sec et dégagé dans l'ensemble et les hivers sont long, frisquet, venteux et partiellement nuageux. Au cours de l'année, la température varie généralement de 6 °C à 33 °C et est rarement inférieure à 2 °C ou supérieure à 37 °C. (**Weather Spark, 2022**).

Score des données : le meilleur moment de l'année pour visiter Remchi pour les activités estivales est de mi juin à début septembre (**fr.Weaterspark.com, 2022**).

II.2.2.1 Température

La saison très chaude dure 2,7 mois, du 24 juin au 15 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 29 °C. Le mois le plus chaud de l'année à Remchi est août, avec une température moyenne maximale de 32 °C et minimale de 21 °C.

La saison fraîche dure 3,9 mois, du 22 novembre au 19 mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 20 °C. Le mois le plus froid de l'année à Remchi est janvier, avec une température moyenne minimale de 6 °C et maximale de 16 °C

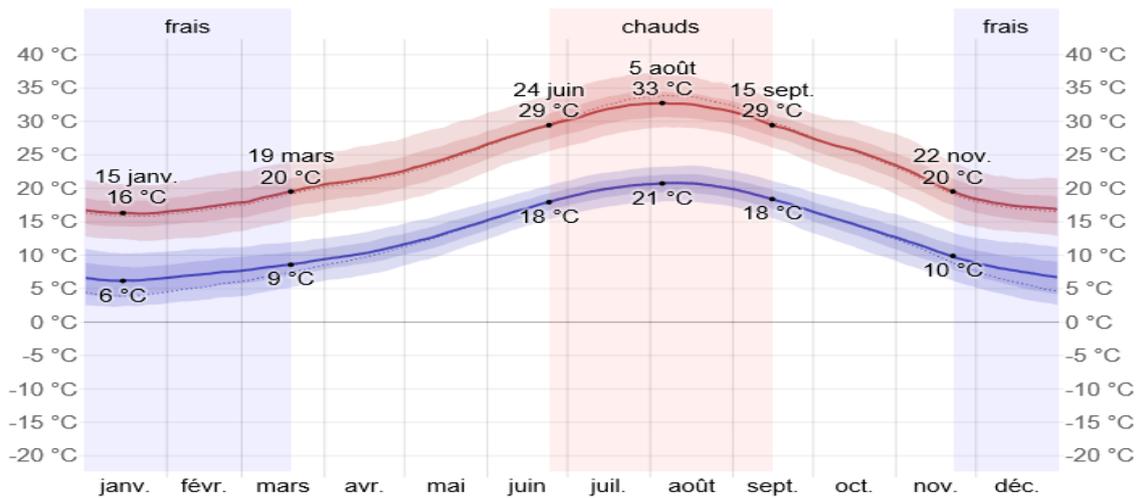


Figure n°14 : Température moyenne maximale et minimale à Remchi (Tlemcen)
(fr.weaterspark.com, 2022)

II.2.2.2 Précipitations

A jour de précipitation est un jour au cours duquel on observe une accumulation d'eau ou mesurée en eau d'au moins 1 millimètre. La probabilité de jours de précipitation à Remchi varie au cours de l'année.

La saison connaissant le plus de précipitation dure 8,3 mois, du 13 septembre au 22 mai, avec une probabilité de précipitation quotidienne supérieure à 12 %. Le mois ayant le plus grand nombre de jours de précipitation à Remchi est février, avec une moyenne de 5,9 jours ayant au moins 1 millimètre de précipitation.

La saison la plus sèche dure 3,7 mois, du 22 mai au 13 septembre. Le moins ayant le moins de jours de précipitation à Remchi est juillet, avec une moyenne de 0,6 jour ayant au moins 1 millimètre de précipitation.

Pour les jours de précipitation, nous distinguons les jours avec pluie seulement, neige seulement ou un mélange des deux. Le mois avec le plus grand nombre de jours de pluie seulement à Remchi est février, avec une moyenne de 5,9 jours. En fonction de ce classement, la forme de précipitation la plus courante au cours de l'année est de la pluie seulement, avec une probabilité culminant à 23 % le 20 novembre.

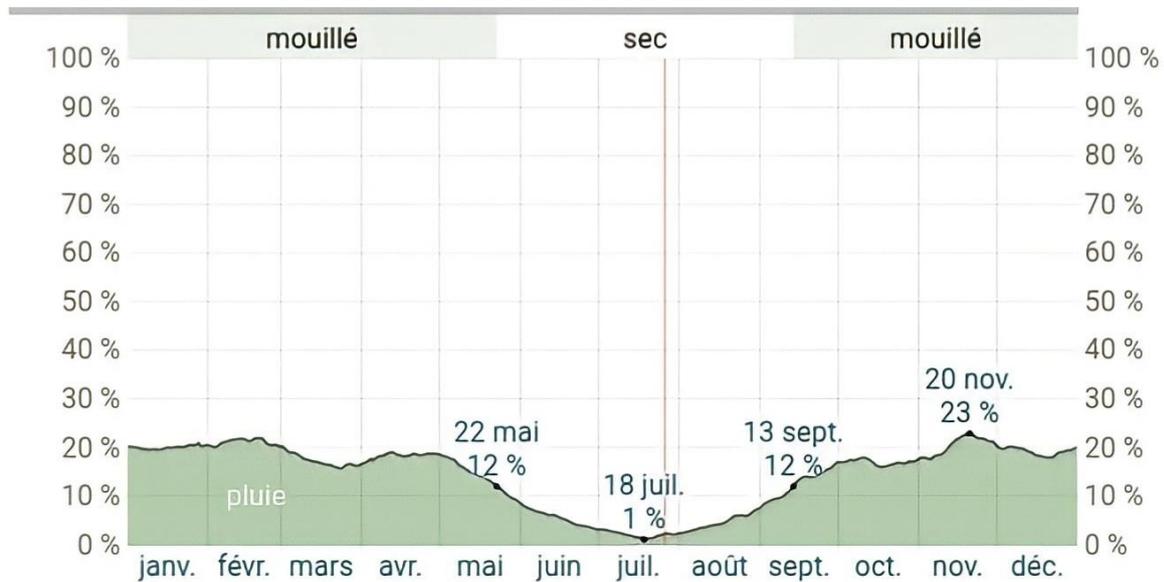


Figure n°15 : Probabilité de précipitation quotidienne à Remchi

(fr.weaterspark.com, 2022)

II.2.2.3 Pluviométrie

Pour montrer la variation au cours des mois et pas seulement les totaux mensuels, nous montrons l'accumulation de pluie au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur chaque jour de l'année. Remchi connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne les précipitations de pluie mensuelles.

La période pluvieuse de l'année dure 9,2 mois, du 1 septembre au 8 juin, avec une chute de pluie d'au moins 13 millimètres sur une période glissante de 31 jours. Le mois le plus pluvieux à Remchi est novembre, avec une chute de pluie moyenne de 54 millimètres.

La période sèche de l'année dure 2,8 mois, du 8 juin au 1 septembre. Le mois le moins pluvieux à Remchi est juillet, avec une chute de pluie moyenne de 3 millimètres.

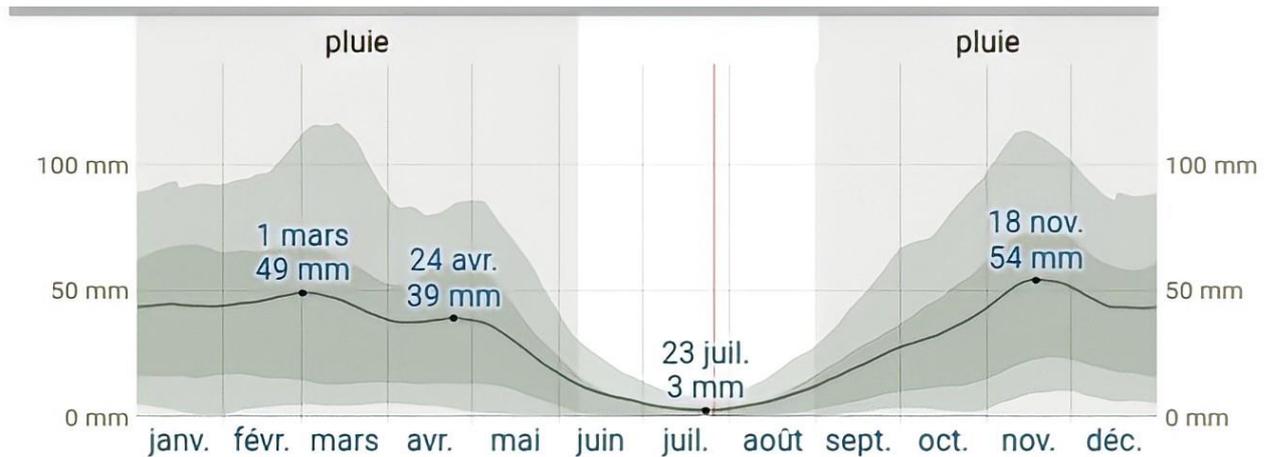


Figure n°16 : Pluviométrie mensuelle moyenne à Remchi
(fr.weaterspark.com, 2022)

II.2.2.4 Humidité

Nous estimons le niveau de confort selon l'humidité sur le point de rosée, car il détermine si la transpiration s'évaporerait de la peau, causant ainsi un rafraîchissement de l'organisme. Les points de rosée plus bas sont ressentis comme un environnement plus sec et les points de rosée plus haut comme un environnement plus humide. Contrairement à la température, qui varie généralement considérablement entre le jour et la nuit, les points de rosée varient plus lentement. Ainsi, bien que la température puisse chuter la nuit, une journée lourde est généralement suivie d'une nuit lourde.

Remchi connaît des variations saisonnières considérables en ce qui concerne l'humidité perçue.

La période la plus lourde de l'année dure 3,6 mois, du 17 juin au 5 octobre, avec une sensation de lourdeur, oppressante ou étouffante au moins 12 % du temps. Le mois ayant le plus grand nombre de jours lourds à Remchi est août, avec 14,1 jours lourds ou plus accablants.

Le jour le moins lourd de l'année est le 4 février, avec un climat lourd quasiment inexistant.

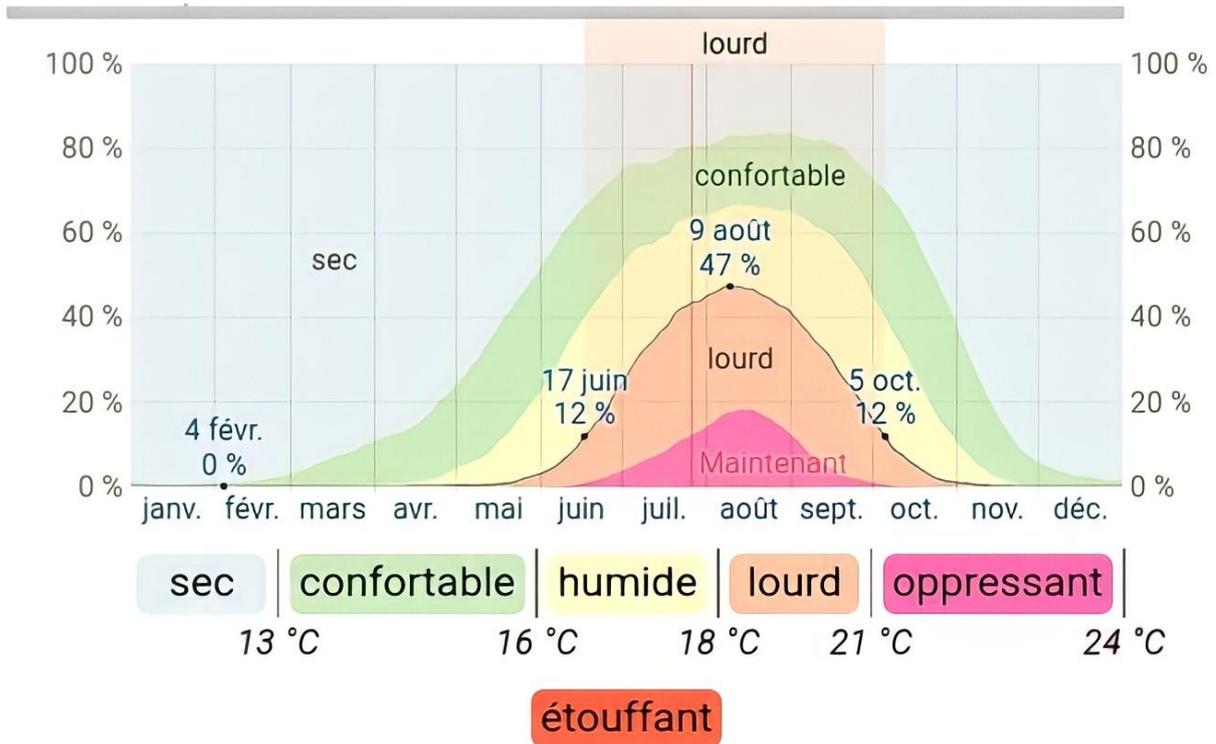


Figure n°17 : Niveaux de confort selon l'humidité à Remchi

(fr.weaterspark.com, 2022)

Climat : tempéré, caractérisé par une sécheresse persistante depuis ces quatre dernières campg

- **ALTITUDE** : 213 m
- **PLUVIOMETRIE** : 200 m
- **SOLS** : riche et fertile
- **GELEES** : Moyen (janvier et février) (subdivision agricole de Remchi 2022)

Tableau n°09 : La moyen de température de 5 années passées dans Remchi dans le mois étudie (**Weather Spark, 2022**). (**Modifié par somia & souad**).

Les mois Les années	T de Avril	T de Mai	T de Juin	T de Juillet	T de Aout	Les moyens De T
2017	22°C	24°C	29°C	33°C	32°C	28 °C
2018	23°C	25°C	29°C	33°C	33°C	28,6°C
2019	22°C	25°C	28°C	33°C	32°C	28°C
2020	21°C	25°C	29°C	33°C	32°C	28°C
2021	22°C	25°C	28°C	32°C	33°C	28°C

Le climat dans la region de remchi est chaude et sec en été , froid en hiver , les pluies ne sont pas bien réparties et ne dépasse pas 200 mm/années.

Le climat de cette région est favorable pour la croissance et le développement de grenadier et stimuler l'émergence des maladie et les parasite.

Cultures plantée (en hectar)

30ha blé

4ha orange

30 ha blé dur

4 ha grenadier

8 ha blé tendre

10 ha olivier

20 ha l'orge

10 ha colza



Figure n°18 : photo satellitaire de la ferme pilote Mossadek Remchi (Google map)



Figure n°19: Station de mossadek (verger de grenadier) (Original 2022).

II .3. système d'irrigation

Système d'irrigation de cette verger est un irrigation par gravité. Il est également caractérisé par la salinité de l'eau (la seule source d'irrigation d'Oued Tafna). Et ils font l'irrigation de grenadier chacun 20 jour.

Chapitre III : Matériel et méthodes

III.1. Matériel

Le but de ce travail connaître les maladies et les parasites qui attaquent le grenadier pour protection .sur le vergée de Remchi de la ferme Mossadek, nous avons fait un suivi des maladies et les parasites situé dans la zone visuellement et prends des échantillons au niveau de laboratoire pour l'identification.

III.1.1. Sur terrain

Dans le terrain nous avons utilisé le matériel suivant :

- Boite pétrie
- Des gants
- Le piège attractif (piège Delta à phéromone et piège à type gobe-mouche)
- Sachets en plastique pour apporter les échantillons des feuilles
- Produit insecticide
- Le coton



Figure n°20 : Le piège attractif à phéromone (Original 2022).

1.1.1 Le piège Delta

C'est un piège à phéromone à structure triangle en plastique, protégé la phéromone et la plaque glu contre la pluie. Utilisé ce piège pour le piégeage de la mouche méditerranéenne (*ceratitis capitata*)



Figure n°21 : piège Delta à phéromone (original 2022)

1-1-2 Le piège a phéromone, type gobe-mouche

C'est un piège attractif il se distingue par le diffuseur attractif disposé à l'intérieur et la couleur jaune sont adaptés à l'insecte, et la présence des insecticide dans le coton tue l'insecte quand il rentre.

Ce piège utilisé pour attirer les insectes comme la mouche méditerranéenne (*ceratitis capitata*)



Figure n°22 : Piège à type gobe- mouche (original 2022)

1.2 Au laboratoire

Dans laboratoire nous avons utilisé le matériel suivant :

- Loupe binoculaire
- Loupe compte fils X10
- Pince
- Boites de pétri
- Sécateur



Figure n°23 : loupe binoculaire (Original 2022)



Figure n°24 : loupe (original 2022).



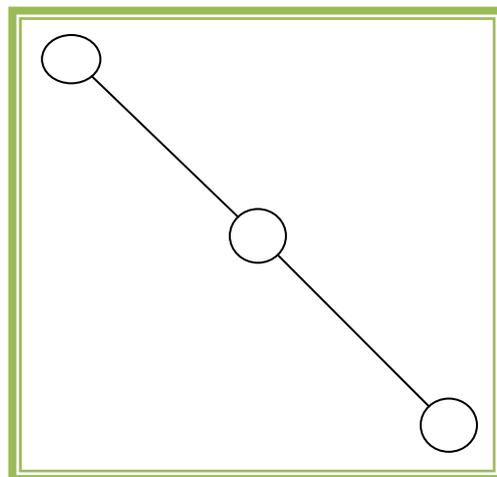
Figure n°25 : pince (original 2022).

2. Méthodologie

2-1 Sur le terrain

Dans cette station de gouassir , on fait plusieurs sorties en raison d'une sortie tous les 15 jours L'échantillonnage est effectué au hasard grenadier dans cette parcelle . Le prélèvement consiste à mettre dans des sachets en plastique des feuilles touché par des ravageurs, et des grenade atteints.

La surveillance des populations adultes des ravageurs est assurée par l'installation de trois 03 pièges dans cette station.



○ : Piège

Figure n°26 : Position Installation de trois pièges

Les pièges utilisés sont visités régulièrement chaque quinze jour :



Figure n°27 : La visite de verger de Mossadek (Original 2022).

l'échantillonnage est fait de façon aléatoire , nous avons prendre 1hectar de verger de grenadier , On suppose qu'un échantillon d'un 100 fruits de la grenade a été prélevé mais pour éviter le pert de rendement on a juste prendre 10 fruit au laboratoire pour l'identification et le reste d'observation a été complété visuellement (Nous avons fait une marque sur les fruits à étudier avec un colorant).

On a fait 2 traitement contre la mouche méditerranéenne et chaque fois on fait le traitement apres 1 jour on change la plaque englués pour voir les resultats (après le traitement).



Figure n°28: prélèvement et observation de la *c. capitata* (**Original 2022**)

Pour la 2éme échantillonnage le 06/08/2022 Nous avons pris 1 hectare de zone de grenade pour l'échantillonnage des feuilles, on à prendre 100 feuille aléatoire et transféré les feuilles au laboratoire de l'INPV, pour voir les feuilles occupées par les acariens rouges à la loupe binoculaire.

A chaque fois qu'on applique le traitement contre les acariens rouges, apres 1 jour changé plaque englués pour voir les feuilles occupées par les acariens rouges à la loupe binoculaire (cette méthode appliquer chaque traitement).

100% \longrightarrow 100 feuille

X \longrightarrow feuille occupé

$$\text{Taux d'infestation} = \frac{\text{Nombre de feuilles occupées} \times 100}{100}$$



Figure n°29 : observation et diagnostique des feuilles (Original 2022)

2.2 Au niveau du Laboratoire d'I.N.P.V

L'identification est faite sous la supervision de monsieur HADDOU KADDOUR (Cadre INPV TLEMEN).

Les échantillons une fois au laboratoire ils sont étudiés un à un Les dégâts sont mentionnés et les insectes sont identifiés L'identification est faite sous loupe Binoculaire au laboratoire d'INPV de Mansourah Tlemcen pour le triage et le comptage des insectes. Les dégâts d'insectes causent sur les arbres sont visible à l'œil nu ou bien sous loupe binoculaire. Ces ravageurs sont essentiellement :

La mouche méditerranéenne (*Ceratitis capitata*), Pucerons(*Aphidoidea*), la tavelure (*Venturia inaequalis*) , L'acarien rouge (*Panonychus ulmi*) .



Figure n°30: Identification et diagnostique (Original 2022)

III. 2-2-1 Les parasite de grenadie

III. 2-2-1-A. Mouche Méditerranéenne *ceratitis capitata* (Wiedemann)

La mouche méditerranéenne constitue un des ravageurs d'importance économique pour les cultures fruitières de diverses familles botaniques, (duyck, 2005). Elle a été découverte en 1824 par Wiedernann et considérée pour la première fois comme parasite des agrumes en 1829 (Wiedemaiin, 1829).

D'après I. N. P. V. (2019) c'est une mouche présente dans toutes les zones agrumicoles des régions méditerranéennes. ses hotes sont des espèces fruitières cultivées (agrumes, rosacées, figuier, pécher, prunier, grenadier).on peut dénombrer plusieurs générations de cératite par un.



Figure n°31: Adulte de *C. capitata* (Original 2022).

III. 2.2.1.B. Puceron (*Aphis punicae*)

Selon Hamadach et Bennai, 2012, Les pucerons sont des insectes piqueurs suceurs, et caractérisent par des apparitions massives sous forme de colonies denses. Ces ravageurs choisissent les jeunes feuilles et les pousses tendres et ils présentent un réel danger surtout pour les jeunes plantations qui peuvent dépérir ou accuser un retard dans la croissance. Les principales espèces rencontrées sur les agrumes sont : le puceron vert (*Aphis spiraecola*), le puceron noir (*Toxoptera aurantii*), et le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*).



Figure n°32 : puceron sur la Fruit de la grenadier (Original 2022).

III. 2.2.1.C. Acariens rouges (*Panonychus ulmi*)

Les acariens rouges [*Panonychus citri* (McGregor)], *Tetranychus* sp., *Eutetranychus* sp.): Ce sont des acariens ovales et globuleux, présentant un abdomen de couleur rouge vif avec de longues soies dorsales Ils se développent essentiellement sur les feuilles et rarement sur les fruits. Les dégâts se manifestent par un palissement en mosaïque des feuilles (Etienne & al., 1998).

Selon INPV, 2020 Acariens rouges (*Panonychus ulmi*) : très mobile sur les végétaux, il attaque particulièrement le pommier, poirier, prunier et pêcher au cours des été chauds et secs



Figure n°33 : œuf *Panonychus ulmi*
(Alston & Reding , 2011)



Figure n°34: Adulte *Panonychus ulmi*
(Original 2022)

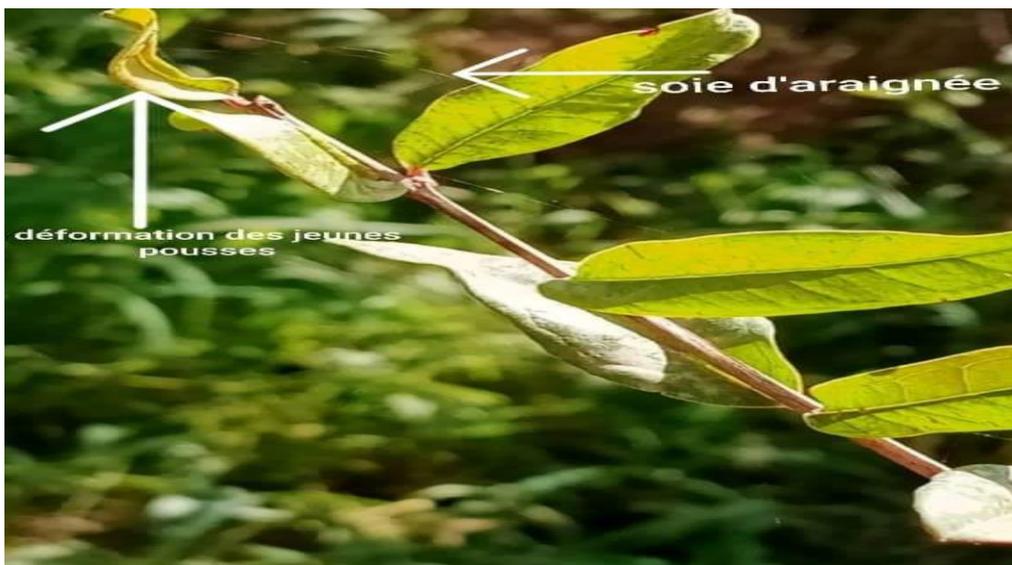


Figure n°35: fibres de toile d'araignée (Original 2022).

III. 2.2.1.D. Thrips (*Liothrips oleae*)

Les thrips, sont reconnaissables à leur forme allongée, à leur ailes étroites, allongées frangées de longs poils. On les rencontre sur cultures maraichères, fruitières, légumineuses, céréalières et autres cultures comme le coton, le tabac et le café (Bournier , 1983) .Depuis le début des années 1900, une attention particulière a été consacrée à l'étude des thrips, vu les

dégâts occasionnés sur les cultures. Cet intérêt porté sur les thrips ravageurs des cultures a abouti à l'identification de plus de 5000 espèces dans le monde (Mound & Kibby, 1998)

III. 2-2-2 maladie cryptogamie

la tavelure (*Venturia inaequalis*)

La tavelure est une maladie qui présente dans toutes les régions productrices du monde *V. inaequalis* est un champignon qui a tendance à perdurer d'année en année. Bien que les arbres infectés en meurent rarement, de grandes pertes de rendement et de qualité atteignent 30% des récoltes sont associées à la présence de la maladie.

Nous avons également trouvé plusieurs traces de cette maladie dans notre verger comme des taches irrégulières d'un brun olivâtre prenant un aspect velouté.



Figure n°36 : Les taches de la tavelure (*Venturia inaequalis*) sur les feuilles de grenadier
(Original 2022)

III. 2-2-3 Maladie physiologique (chute de fruits et éclatement)

Après avoir visité le verger le 5/09/2022, nous avons remarqué la présence d'un chute de fruits et éclatement et cela peut être dû à des variations extrêmes des températures diurnes et nocturnes ou au moment de la maturation des fruits, si les sols s'assèchent trop, suivis d'une forte irrigation ou de fortes pluies. (fig n°37 38).(Elsayed 2020).



Figure n°37: éclatement de fruit de grenadier (Original 2022)



Figure n°38 : chute de fruit de grenadier (Original 2022).

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV 1- Résultat

IV 1-1 les principaux maladies et parasites du grenadier dans la région de Remchi

IV 1-1-1 les maladies de grenadier

Nous avons noté qu'il ya une maladie causée par un champignon parasite qui est la tavelure (*Venturia inaequalis*).

IV 1-1-2 Principaux ravageurs de grenadies

Les entretiens montre que pour ce qui est du ravageur qui cause le plus de dégâts sur la grenadier dans la région de Remchi c'est surtout la Mouche méditerranéenne (*Ceratitis capitata*) d'un groupe de Diptères avec 36 % des cas, suivi par le puceron (*Aphis punicae*) d'un groupe de Hémiptères avec 30 % des cas, l'acarien rouge (*Panonychus ulmi koch*) d'un groupe des acariens avec 30% des cas et thrips (*Liothrips oleae*) d'un groupe de Neuroptères avec 15 % des cas.

IV 1-2 Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadies dans la région de Remchi

La mouche méditerranéenne (*ceratitis capitata*) c'est Le parasite qui cause le plus des dégâts sur le grenadier dans le verger de Remchi, Comme nous pouvons le voir dans le graphe ci-dessous l'effectif de cette ravageur chaque visite nous l'avons fait

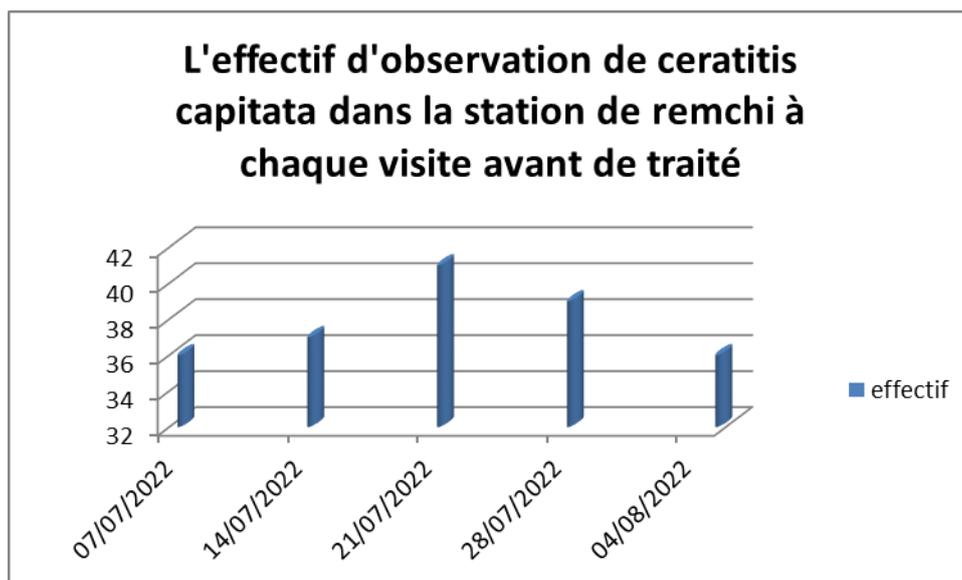


Figure n° 39: Graphe de l'effectif de ceratitis

Observation de la diagramme

Durant cette période on a remarqué une forte activité de cet insecte et le traitement a été débuté le 06/08/2022 (voir le tableau des traitements n°13).

IV.1-3 les organes les plus touchés par les ravageurs

Après de la visite plusieurs fois et l'enquête de Fellah dans la région de Remchi nous avons remarqué que les organes les plus touchés par les ravageurs sont les feuilles et les fruits.

Sur les feuilles : la majorité dévore et déforme et autre dessèchement et tomber sur le sol

Sur les fruits : présence des piqûres ce qui rend souvent le fruit impropre à la consommation.

IV. 1-4 Résultats sur l'inventaire des ravageurs de grenadier dans la station de Remchi

Cette partie consiste à l'inventaire des ravageurs du grenadier dans la station de Remchi on a identifié un nombre déterminé des ravageurs. La liste des espèces trouvées et le taux d'infestation a été étudiés .

- Liste de l'espèce ravageuse du grenadier dans la station de Remchi

La liste des ravageurs du grenadier dans la station de Remchi en 2022 est présentée dans le tableau n°10

Tableau n°10 : la liste des ravageurs du grenadier dans la station de Remchi en 2022

Espèces	Effectif
Mouche Méditerranéenne (<i>ceratitis capitata</i>)	36
Puceron (<i>Aphis punicae</i>)	30
Acariens rouges (<i>Panonychus ulmi</i>)	30
thrips (<i>Liothrips oleae</i>)	15

Après l'observation sur l'ensemble des échantillons, on a noté que la Mouche Méditerranéenne domine les autres espèces dans la station en raison de 36 individus. suivie par le Puceron avec 30%, l'Acariens rouges avec 30% et thrips avec 15% des cas .

Après l'observation visuellement et l'identification au laboratoire on a trouvé 31 fruits touchés avec 31% des cas (piquers des mouche sur le fruits) avant de traitement et après le traitement on a obtient les resultats suivants :

Le 06/08/2022 on a fait le traitement , 2 jours après le traitement on a installé des autre pièges on a trouvée 5 mouche dans le gobe-mouche et 2 dans le premier piège delta et 1 dans l'autre on 09/09/2022 on a fait un traitement préventif pour protecté le rendement en cas il y a une grand attaque .



Figure n°40: deux trous préparant par la mouche pour pondre leurs œufs (**original 2022**).

Aussi que La plupart des dégâts qui été causés sur le Grenadier dans la région de Remchi à cause de l'acarien rouge (*Panonychus ulmi*) avec 30% avant le début du traitement, Et après traitement, on obtient les résultats suivants (**voir le tableau n°11**)

Tableau n°11 : pourcentage de présence d'acarien rouge après les traitements

Les nombre de traitement	Les dates de traitement	Pourcentage d'acarien rouge
1	11/05/2022	15%
2	29/06/2022	10%
3	15/07/2022	5%
4	28/07/2022	3%

Concernant le puceron il ya une existence de 30%, après les traitements on a obtient les résultats suivants (**Tableau n°12**)

Tableau n°12 : pourcentages des présences de puceron après les traitements

Les nombre de traitement	Les dates de traitement	Pourcentage de puceron
1	20/04/2022	15%
2	11/05/2022	10%
3	29/06/2022	4%

IV. 2. Discussion

IV.2.1 Discussion concernant l'enquête effectuée sur les maladies parasites et ravageuses de grenadier dans la région de Remchi

L'enquête contenir le Principal ravageur de grenadier, le Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadiens, les parties de l'arbre touché par ces ravageurs, Conséquences des dégâts sur le rendement une discussion sur l'inventaire des ravageurs de grenadier et la méthode de lutte.

IV.2.2 . Principaux ravageurs de grenadier dans la région de Tlemcen

Pour ce qui est des principaux ravageurs du grenadier, 60% de fellahs ont répondu que c'est Mouche Méditerranéenne (*ceratitis capitata*), alors que 40% restants ont déclaré que c'est la Acariens rouges (*Panonychus ulmi*).

La mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Wiedmann) (Diptera: Tephritidae), aussi appelée la mouche d'Argane est considérée comme l'un des ravageurs les plus redoutables des cultures fruitières dans le monde et en particulier dans les régions tropicales et méditerranéennes (Allwood & Drew, 1997; De Meyer & al., 2002). En outre, en raison de la réglementation de quarantaine contre ce ravageur dans plusieurs pays importateurs, les pays producteurs perdent leurs marchés internationaux. Actuellement, le contrôle de *C. capitata* est souvent basé sur des produits chimiques en utilisant des appâts mélangés avec des insecticides qui ont de mauvais effets toxicologiques et écologiques (Dimbi & al, 2003; Quesada-Moraga & al., 2006).

De l'autre coté Selon Pauli & Bessot, 2013 Les acariens sont capables de supporter des températures variant de -15°C à +40°C. Leur reproduction est cependant difficile en dessous de 15°C et au-dessus de 35°C. La température optimale pour leur développement est comprise entre 26°C et 32°C. La nuit, la simple présence humaine permet d'augmenter la température et l'humidité nécessaire aux acariens.

Quand on peut voir la température de mois de juillet on observe qu'il ya des pic durant cette mois ce qui favorise l'activité de cette insecte. Le moyen de température enregistré était 34°C c'est une température non saisonnière.



Figure n°41 : micro climat de la verger de Remchi (Google map)12/09/2022 à 13h01min

Comme on peut le voir sur ces photos, il existe un micro climat a cause d'existence de passage de oued Gouassir au Nord ainsi que le mer méditerranée de 20,8 Km (vol à oiseau) et au Sud le passage de oued Tafna et des parcelles d'arbres fruitiers

-L'arbre fruitier qui en bordure de terrain de grenadier facilite le déplacement de la mouche méditerranéenne entre les arbres.

IV.2.3. Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadier dans la région de Remchi

L'enquête montre que les principaux ravageurs sont

Mouche Méditerranéenne (*ceratitis capitata*) 36%, Puceron (*Aphis punicae*) 30%, Acariens rouges (*Panonychus ulmi*) 30%, Thrips (*Liothrips oleae*) 15%.

Nous avons souligné que les ravageurs qui causent le plus de dégâts et sur ces vergers sont Mouche Méditerranéenne (*ceratitis capitata*), l'Acariens rouges (*Panonychus ulmi*) et le Puceron (*Aphis punicae*) par contre le thrips (*Liothrips oleae*) la tavelure et moniliose sont des ravageurs seconds ordres.

IV.2.4 .Différentes parties de l'arbre touché par les ravageurs

D'après l'enquête au prés des différent fellahs l'observation et l'identification au laboratoire de la région de Tlemcen les organes les plus touche sont les fruits et les feuilles. Effectivement, plusieurs auteurs signalent que les organes touchés c'est les feuilles et les fruits (**Balachowsky, 1963 ; coutin, 1992**).

IV.2.5. discussions sur l'inventaire des ravageurs de grenadier dans la station de Remchi

Nous avons noté que les ravageurs les plus dominants sont Mouche Méditerranéenne (*ceratitis capitata*). Suivi par l'Acariens rouges (*Panonychus ulmi*) et le Puceron (*Aphispunicae*), D'autre ravageurs comme le Thrips (*Liothrips oleae*) et le champignon de tavelure (*Venturia inaeaualis*) sont aussi remarqué.

La cératite, *Ceratitis capitata* Wiedemann (1824), est communément appelée la mouche méditerranéenne des fruits. Elle est considérée comme étant le ravageur le plus redoutable de la région méditerranéenne en cultures fruitières, où les conditions climatiques et nutritionnelles lui sont favorables. Sa grande polyphagie et sa plasticité écologique lui permettent également d'y exprimer au mieux son potentiel biotique, d'exploiter d'une manière optimale son milieu en développant plusieurs générations par an et en s'attaquant à un grand nombre d'espèces fruitières dont la production s'étale sur toute l'année (**Mazih, 1992 ; Fahad, 2004**).

Panonychus ulmi (Koch) (Acari: Tetranychidae), est l'un des principaux acariens ravageurs dans le monde de par sa résistance à certains acaricides (**Auger & al., 2003; Kramer & Nauen, 2011; Hoy, 2016**). *P. ulmi* se déplace et suce la sève élaborée sur le feuillage, le plus souvent sur la face inférieure des feuilles, et ses attaques durables réduisent l'accumulation de nutriments de l'arbre hôte (**Hardman & al., 1985**). Les dommages dus aux tetranyques rouges se traduisent par une taille plus petite de fruit, une couleur pale du feuillage et une nouaison inférieure à la saison suivante (**Palevsky & al., 1996**).

le grenadier est sujet annuellement a des attaques du puceron *A. punicae*. Cette espèce manifeste une période d'infestation en avril et pouvant s'étaler jusqu'à fin juin sur les jeunes pousses, les feuilles, les boutons floraux et même sur les jeunes fruits (**Fakhour, 2006**).

D'après Hmimina (2009) les Thrips sont des insectes de 1 à 2 mm de long, qui piquent les organes végétaux pour se nourrir du contenu des cellules. Les cellules vidées se remplissent alors d'air, ce qui se traduit par des taches ou des marbrures gris argenté. Les Thrips forment un vaste ensemble correspondant à l'ordre des Thysanoptères.

IV.2.6 . Méthodes de lutte et les produits phytosanitaires

L'utilisation des produits insecticides et acaricides et les piège à phéromone sexuelle pour attirer les mal, et diminuent les insectes nuisibles, Pour protection le grenadier on a proposé une utilisation des traitements préventif.

Tableau n°13 : les efficacités de matière active et les dose utiliser pour lutter contre des parasites.

Les parasites	Les dates du traitement	Produit (matière active)	Dose	Efficacité
Les thrips	20/04/2022	Cypermtherine	12-20ml/hl	90%
Le puceron	20/04/2022	cypermtherine	12-20ml/hl	50%
	11/05/2022	Thiamthoxom	25 g/ha	33%
L'acarien rouge	11/05/2022	Thiamthoxom	25 g/ha	50%
	29/06/2022	Thiamthoxom	25 g/ha	33%
	15/07/2022	Abamachine	50ml/hl	50%
	28/07/2022	Abamachine	50ml/hl	40%
ceratitis	06/08/2022	Déltamithrine Hexaconazole	300ml/ha 10-20ml/hl	94%

Selon Lambert, 2005, Elles se basent sur les différentes pratiques culturales et l'entretien de la culture car l'enfouissement pendant l'hiver des plantes ayant reçu des œufs d'hiver ainsi que la destruction par hersages et sarclages des plantes sauvages susceptibles d'héberger des espèces nuisibles à plantes cultivées au début du printemps.

Selon Abou, 2012, la Lutte chimique apparaît encore aujourd'hui comme le moyen le plus efficace pour l'agriculture, est le plus rentable pour les industries phytosanitaires dans le Contrôle des organismes nuisibles.

On a proposé aux fallahes en prenant des mesures prophylactiques pour protéger la culture de grenadier qui il faut que les appareils restent en bon état de pulvérisation dans ce ferme en a pas utilisé des beaucoup pesticides parce que le marché international exige et supporte les produits bio C'est ce que font les pays européens en ce moment ainsi que on propose de changer l'insecticide pour que l'insecte ne développe pas de résistance.

D'après **Ricci (2009)**, phéromone sexuelle est naturellement produit par les femelles afin attirer les mâles. En diffusant en grande quantité cette substance dans les vergers, on désoriente les mâles ce qui réduit la probabilité de rencontre des partenaires et diminue le taux de reproduction et donc d'effectif de larves issues d'un nombre donné d'adultes.

IV.2.7. Quelques propositions pour bon rendement

On a proposé pour éviter sur dosage parce que la dose plus élevée brûler les feuilles (ne pas de photosynthèse) dans les arbres cela affecte sur la calibre de fruit et la qualité des fruit, et éviter l'irrigation dans la température élevée parce qu'il provoque Les maladies Physiologiques (éclatement des fruits) on nous a conseillé d'arroser tôt le matin ou le soir, et éviter d'utiliser les traitements sur les arbres qui ne sont pas irrigués(le meilleur arrosage avant 1 jour de l'utilisation du traitement) .

Conclusion

Conclusion

Le grenadier est connu pour sa résistance aux maladies Mais il est sensible aux ravageurs et maladies Par conséquent, il nécessite une protection et une surveillance périodiques.

L'objectif de cet étude est de suivi et faire une diagnostique des maladies de la grenadier de la région de Remchi.

Des sorties sont fait avec Institut National de La Protection des Végétaux (INPV) au terrain pour suivi les maladies et ravageurs de la grenadier ainsi que Une enquête scientifique au prêt des scientifiques et des agriculteurs est effectuée pour ramasser les informations concernant les ravageurs de grenadier dans la région de Remchi.

On observer la larve de la mouche méditerranéenne (*ceratitis capitata*) sur les fruits ainsi que le puceron sur des jeune feuilles et des taches de champignon de tavelure (*Venturia inaequalis*) sur les feuilles.

Premièrement on met des pièges : piège a phéromone sexuelle pour attirer les males et piège gobe-mouche.

Deuxièmes on trouve des échantillonnages qui sont des feuilles et des fruits touché et transféré au laboratoire d'INPV.

Troisièmement est l'observation et l'identification les ravageurs au laboratoire sous loupe binoculaire.

Après l'installation des pièges avec la visite régulièrement chaque quinze jours ,aussi l'observation et l'identification des ravageurs et les maladies au laboratoire de I.N.P.V, nous avons conclu que l'espèce le plus dominante dans le verger c'est la Mouche méditerranéenne (*ceratitis capitata*)avec 36 individus, suivi de l'Acarien rouge (*Panonychus ulmi*) avec 30% des cas et Puceron (*Aphis punicae*) avec 30% des cas, le thrips (*Liothrips oleae*) avec 15% des cas , Par contre la maladie de Tavelure (*Venturia inaequalis*) est un ravageur secondaire.

Concernant le rendement dans cette ferme de Mossadek l'année passé ilsont obtenez 130 Qx par ha. Pour cette année on à estimé la quantité de rendements 120 Qx par ha .La baisse de rendement est causée par la salinité de l'eau d'irrigation et le sirocco, qui a été une cause directe aussi de la chute des fleurs .

Pour la lutte contre les maladies et les parasites qu'on à trouvé nous utilise des inscticides et acaricides , et aussi des pièges à phéromones a été utilisé .

Enfin, nous avons proposé à fellah a utilisé des traitements prophylactiques éviter les dommages, et des insecticides. aussi quelque proposition pour un bon rendement.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **Afaq, F., Malik, A., Syed, D., Maes, D., Matsui M-S. & Mukhtar, H. (2005).** Pomegranate fruit extract modulates UV-B-mediated phosphorylation of mitogen-activated protein kinases and activation of nuclear factor kappa B in normal human epidermal keratinocytes paragraph sign. *Photochemistry and Photobiology*. 81: pp 38-45.
- Afaq, F., Saleem, M., Krueger, C-G., Reed, J-D., Mukhtar, H. (2005).** Anthocyanin- and hydrolysable tannin-rich pomegranate fruit extract modulate MAPK and NF-Kappa B pathways and inhibits skin tumorigenesis in CD- mice. *International Journal of Cancer*, 113:p 423-433.
- **Allwood, A., Drew, R.,(1997).** Control strategies for fruit flies (family Tephritidae) in the South Pacific. ACIAR.
- Appert j., et Deuse J.,1982.** Les ravageurs des cultures vivrières et Maraîchères sous les tropiques. - Maisonneuve et Laros. ACCT, Paris; 420p
- Aviram, M.; Dornfeld, L. (2001).** Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure-Atherosclerosis: Pp 195-198.
- Auger, P., Bonafos, R., Guichou, S., & Kreiter, S. (2003).** Resistance to fenazaquin and tebufenpyrad in *Panonychus ulmi* Koch (Acari: Tetranychidae) populations from South of France apple orchards. *Crop Prot.* 22: 1039–1044.
- Bailey, S.F. 1938** Thrips of economic importance in California. Ed. University of California Press Berkeley and Los Angeles, 77p.
- Balachowky A.S-1963,** entomologie appliquée à l'agriculture. Tome 1. masson, paris
- Bertrand, C. (2001).** Lutte contre les nématodes à galles (*Meloïdogyne* spp.) en agriculture biologique. [Root knot nematode (*Meloïdogyne* spp.) control in organic farming.] ItabGRAB.4p.
- Bekir J, Mars M, Vicendo P, Ftterich A, Bouajila J., (2013),** Chemical composition and antioxidant, anti-inflammatory, and antiproliferation activities of pomegranate (*Punicagranatum*) flowers., *Journal of Medicinal Food*. 16 6, 544–50.
- **Bennis anas, Adil Bajoub et AJAL El Amine,(2021),** La culture du Grenadier au Maroc, * Acop_Tech ENA Meknès: Technologie et Chimie des Aliments et des Coproduits de l'Agro-industrie. Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat , 3pages, 1P.

- Blumenfeld, A., Shaya, F., Hillel R. (2000).** Cultivation of pomegranate. Dans : Options Méditerranéennes, 42:143-148p.
- Bournier, A. 1983.** Thysanoptères de France. VII. Bulletin de la Société entomologique de France, 88: 1-9.
- Bulletin d'agriculture INRA, 2014-** Zeuzère sur grenadier. Avertissement agricole, 21/10/2014.
- Cardon D.(2014):** Le monde des teintures naturelles
- Cazin F.J(1868) -** Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes et acclimatées. Editions de l'envol. 1868. 1189 pages. Pages 497-501.
- Crete X & Teisseir H., (2014)-** le grenadier. CEHM, 1-2.
- coutin R.-1992,** caractères originaux des cycles évolutifs de plusieurs espèces de balanins européens *curulioelephas* gyll., *C. nunum* L,C, *glandium* marsh.,*C.venosus* grav., et *C.villosus* F mémoires de la société Royale Belge d'Entomologie , 35,259-266.
- Day, K., Wilkins, E. (2009).** Commercial Pomegranate (*Punica granatum* L.) Production in California. In Proceedings of the Second International Symposium on Pomegranate and Minor including Mediterranean Fruits (ISPMMF-2009), Dharwad, Inde. 275-285pp.
- Dimbi, S., Maniania, N.K., Lux, S.A., Ekesi, S., Mueke, J.K., 2003.** Pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin and *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, to three adult fruit fly species: *Ceratitis capitata* (Weidemann), *C. rosa* var. *fasciventris* Karsch and *C. cosyra* (Walker)(Diptera: Tephritidae). *Mycopathologia* 156, 375-382.
- Doker, I., Kazak, C.,Karut, K. (2013).** Türkiye için yeni bir nar zararlısı; Nar yassı akarı, *Tenuipalpus punicae* Pirtchard and Baker (Acari: Tenuipalpidae). *Türk. entomol. Bült*, 3 (2) : 113-117p.
- DSA (2021) .**
- Duchauffour P., 1997 -** Pédologie et classification. Ed. Masson, Paris, p. 477.
- Duyck.p.f. (2005)**compétition interspécifique et capacités invasives.le cas des tephritidae de l'île de la réunion. Thèse, Doc1,univ, la réunion..93p

Références bibliographiques

- **Elsayed M.M.A.M.(2019)** Éclatement et qualité du fruit de la grenade (*Punica granatum L.*), affectée par l'irrigation et les pulvérisations de nutriments minéraux avant la récolte, sécheresse , 75p.
- Etienne J., Leblanc F. et Fournier P. 1998** - Fiches techniques d'identification et d'initiation à la protection raisonnée des vergers d'agrumes en Guadeloupe. Cirad-Inra, Guadeloupe (France), 17 p
- Evreinoff, V. (1957)**. Contribution à l'étude du Grenadier. Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée. 124-138p.
- **Evreinoff, V. (1957)**. Contribution à l'étude du Grenadier. Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée. 124-138p.
- Fakhour S., 2006**. Contribution à l'élaboration d'une approche de lutte intégrée contre les principaux ravageurs du grenadier dans le Tadla. Rapport de titularisation, INRA, 1-52.
- Fahad, K. (2004)**. Contribution à l'élaboration et le développement des bio-insecticides d'origine végétale contre les principaux ravageurs des agrumes au Maroc. Thèse de Titularisation INRA. 259 p.
- **Fakhour, S., Sekkat, A. (2006)**. Première liste des insectes nuisibles sur grenadier dans la plaine du Tadla. Dans : 6ème Congrès de l'AMPP, Rabat, Maroc.
- **Faten Titouhi, Sana Maalaoui** : Lutte Autocide Contre La Cératite *Ceratitis capitata* Wiedemann (Diptera, Tephritidae), Spécialité : Sciences Agronomiques, projet de fin d'etudes du cycle ingénieur, 2006/2007
- **Fourasté I., (2002)**- Étude botanique « Le Grenadier ». Pierre Fabre, toulouse, 14p.
- Funderburk J. E., and J. Stavisky. 2004**. Biology and economic importance of flower thrips. Document EBY682. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville.2p
- Garnier, G ; Bezanger-BeAquesne, L. (1961)**. Ressources médicinales de la flore française Editions Vigot Frères. Tome II. p838-842.
- Garnier, G., Bézanger-Beauquesne, L., Debraux, G. (1961)**. Ressources médicinales de la flore française. Editions Vigot Frères.Tome II. 838-842.

- Giuseppe, E., Massimino, C., Gaetana, M., Agatino, R., Vittorio, G., Salvatore, B. (2016)**, Pomegranate arthropod pests and their management in the Mediterranean area. *Phytoparasitica* 393–409p,
- **Godet, J. (1991)**. Arbres et arbustes aux quatre saisons - Les guides pratiques du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 170p.
- **Guibourt N.J.B.G.(1864)** - Histoires naturelles des drogues simples ou cours d'histoire naturelle professé à l'école de pharmacie de Paris. Editions J.B. Baillière, Paris. 1850. Tome III. Pages 257-259
- **Guillot, G., Roche, J.E. (2010)**. Guide des fruits sauvages "Fruits charnus". Belin.116p
- Gutierrez J., 1989**-Les acariens phytophages et quelques unes de leurs caractéristiques biologiques. Colloque sur les acariens des cultures, Montpellier. *Acarologia*.vol. n0 2, pp : 926.
- Gutierrez J., 1991**- Acariens Tetranychidae: quelques caractéristiques de la famille et principales espèces vivant sur manioc en Afrique. Atelier réseau manioc Coraf Cotonou.13 p. 5
- Hardman, J.M., Herbert, H.J., Sanford, K.H., and Hamilton, D. (1985)**. Effect of populations of the European red mite, *Panonychus ulmi*, on the apple variety Red Delicious in Nova Scotia. *Can. Entomol.* 117: 1257–1265.
- Hassani Faïçal** : Etude comparative de l'infestation de trois variétés d'agrumes par la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (wied) (Diptera:Tephritidae) dans la région de Tlemcen, Option: Ecologie animale, mémoire de magister, université Abou Bekr Belkaid tlemcen, le 29 septembre 2003
- **Hamadach, A. & Bennai, M. 2012**. Protection phytosanitaire des arbres fruitiers et de la vigne. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, El Harrach, Alger. 152 p.
- Hmid, I. (2013)**. Contribution à la valorisation alimentaire de la grenade marocaine (*Punica Granatum L.*) : Caractérisation physicochimique, biochimique et stabilité de leur jus frais. Thèse Doc. Sci. Agro. France. 177 p.
- Hmid I., (2014)**- contribution a la valorisation alimentaire de la grenade marocaine (*punica granatum l.*) : caracterisation physicochimique, biochimique et stabilite de leur jus frais. Thèse de doctorat, Université d'Angers, France, 177p.

- **Hmimina M., 2009.** Les principaux ravageurs de l'olivier, la mouche, la teigne, le psylle et la cochenille noire. Bull. Men. Inf. et Liaison du PNTTA, 4 p.
- Hoy, M.A. (2016).** Agricultural acarology: introduction to integrated mite management (Boca Raton: CRC Press).
- Hulle M., Turpeau A. E., Leclant F. Et Rahn M.-J., 1998.** Les pucerons des arbres fruitiers : cycles biologiques et activités de vol. Ed. INRA, Paris, 79 p.
- Jeppson, L.R., Keifer, H.H., Baker, E.W. (1975).** Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, California, 615 p.
- Josephine.P., 2012.** Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : *Aphididae*) : mise en évidence de deux espèces soeurs aux cycles de vie contrastés. Thèse de doctorat. Ecole Doctorale : Systèmes Intégrés en Biologie, Agronomie, Géosciences, Hydrosociences, Environnement, SIBAGHE. Montpellier (France). 255 p.
- **Kaid Slimane L., 2000** - Etude de la relation sol-végétation dans la région nord des Monts de Tlemcen. Thèse mag. Dpt. Fac. Sci., Univ. Tlemcen, 120 p.
- Katz, S.(2007).** Punica granatum: heuristic treatment for diabetes mellitus-Journal of medicinal food. Pp 213-217.
- **Kawaii, S., Lansky, E.P., (2004)**- Differentiation-promoting activity of pomegranate (*Punica granatum*) fruit extracts in HL-60 human promyelocytic leukaemia cells. J. Med. Food. 7 (1), 13 -8.
- **Kazi Tani C.,(1995)** - Possibilité d'enrichissement par introduction d'essences feuillues dans les monts de Tlemcen. Thèse d'ingénieur d'état en foresterie. Fac. Sci., Tlemcen p. 93.
- Kramer, T., Nauen, R. (2011).** Monitoring of spiroadiclofen susceptibility in field populations of European red mites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. Pest Manag. Sci. 67: 1285–1293.
- Lambert L., 2005** - Les pucerons dans les légumes de serre : Des bêtes de sève. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec
- Leclant.F., 1999b.** Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. Cultures maraichères. Ed Quae. France. 97 p

- **Lemaire É., Tellier, S., Bergeron, D. Boissinot, N., 2011.** Les thrips et le bronzage sur fraises : état des connaissances, Revue de littérature, Mai 2011, 22 p.
- **Lopez M., Moreno A., (2015)**-El Granado variedades, técnicas de cultivo y usos. Edition Mundi-Prensa, Madrid, 118p.
- Mallamaire A., 1954**- Les Tetranyques en Afrique occidentale. Atelier réseau manioc CORAF - Cotonou. 13 p
- **Mars M ., (1995)**- la culture de grenadier (*Punica granatum L.*) et de figuier (*Ficus carica L.*) en Tunisie. Ciheam, n°13 :85-95.
- Mazih, A. (1992).** Recherche sur l'écologie de la mouche méditerranéenne des fruits, *Ceratitis capitata* (Diptera : Tephritidae), dans l'arganeraie de la plaine du Souss (Maroc). Thèse doct; d'Etat ès-Sciences Agronomiques, IAV Hassan II, 159 p.
- Melgarejo, P. (1993).** Seleccion y tipificacion varietal de granado (*Punica granatum L.*) [Ph.D. thesis]. Valencia. Spain: Univ. Politecnica de Valencia (UPV).
- Melgarejo, P., Salazar, D.M.S. (2003).** Tratado De Fruticultura Para Zonas Áridas Y Semiáridas. Vol. (2): Algarr. 416 p.
- Melgarejo, P. & Salazard -M. (2003).** Tratado de fruticultura para zonas áridas y semiáridas. Ed. Mundi-prensa. Espagne. 416 p.
- Moritz, G. 1997.** Structure, growth and development. In: Lewis, T.1997. Thrips as Crop Pests. Ed. CAB International, New York, pp. 15-63
- **Morsello S. C., Groves R. L., Nault B. A., and Kennedy, G., G., 2008.** Temperature and precipitation affect seasonal patterns of dispersing tobacco thrips, *Frankliniella fusca*, and onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) caught on sticky traps. *Environmental Entomology* 37(1):79-86
- Mound LA., Kibby G., 1998.** Thysanoptera an identification guide, 2nd end. CAB International, Wallingford, 70p
- **Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey.,2021.** The Animal Diversity Web (online). Accessed at <https://animaldiversity.org>.

- Orhan E, Ercisli S, Esitken A, Sengul M.,(2014):** Molecular and morphological characterization of pomegranate (*Punicagranatum L.*) genotypes sampled from Coruh Valley in Turkey. *Genet. Mol. Res.* 13, 6375–82.
- .Oukil, S., Bues, R., Toubon, J.F., Quilici, S. (2002).** Allozyme polymorphism in populations of *Ceratitis capitata* from Algeria, the north western Mediterranean coast and Reunion Island. *Fruit.* 57 : 183-191p.
- PESSON P., 1951.** Super Ordre des Thysanoptéroïdes, 1805-1866 in CRASSEP.P., traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p
- Qubbaj. T., Reineke. A., & Zebitz. C. P. W., 2004.** Molecular interactions between rosy apple aphids, *Dysaphis plantaginea*, and resistant and susceptible cultivars of its primary host *Malus domestica*. University of Hohenheim, Institute of Phytomedicine, Germany.p145: 145-152.
- Quezel P, Santa S.,(1963)-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Edition : Centre National de la Recherche Scientifique. Paris 7. 1170p.
- Quiroz, I. (2009).** Granados, perspectivas y oportunidades de un negocio emergente: Antecedentes de Mercado. Fundacion Chile.72p.
- Oukabli, A. (2004).** Le grenadier: Des variétés performantes pour la culture. Dans : Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du PNTTA. Transfert de Technologie en Agriculture. Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et des Pêches maritimes, n0123.
- Oukabli, A. (2014).** Le grenadier : Des variétés performantes pour la culture. Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du PNTTA. Transfert de Technologie en Agriculture. Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et des Pêches maritimes.123 : 4p.
- Palevsky, E., Oppenheim, D., Reuveny, H., and Gerson, U. (1996).** Impact of european red mite on Golden Delicious and Oregon Spur apples in Israel. *Exp. Appl. Acarol.* 20: 343–354.
- Pauli, G., Bessot, J.-C., 2013.** Les acariens : biologie, écologie et actualités des allergènes moléculaires. *Rev. Fr. Allergol., Huitièmes rencontres d'allergologie du Grand Sud (Narbonne – 29-30 novembre 2013)* 53, Supplement 1, 45–58.

- **Quesada-Moraga, E., Ruiz-García, A., Santiago-Alvarez, C., 2006.** Laboratory evaluation of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* against puparia and adults of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology* 99, 1955- 1966
- Ren, Y., Yang, L. (2016).** *Ectomyelois* Heinrich, 1956 in China, with descriptions of two new species and a key (Lepidoptera, Pyralidae, Phycitinae). *ZooKeys* 559: 125–137p.
- Ricard J.M., Garcin. A., Jay. M., Mandrin.J.F., 2012.** Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière 472p. ISBN : 978287913258. Ctifl
- **Ricci B, 2009-** Dynamique spatiale et dégâts de carpocapse dans la basse vallée de la Durance. Thèse de doctorat. Ecole doctorale SIBAGHE. Université INRA Avignon. 224p.
- Roy E.,(2013):**Les plantes exotiques dans les cosmétiques (réel intérêt ou effet marketing), Thèse de doctorat.
- Saad, H. (2013).** Développement de bio-composites à base de fibres végétales et de colles écologiques. Thèse. Doct. Fac. Chimie, Université. Pau et des Pays de l'Adour, 107- 109 pp.
- Sabelis, M. W., & Van Rijn, P. C. (1997).** Predation by insects and mites. Thrips as crop pests, pp.17-19.
- Sanchez-Capuchino, V. (1986).** Rotulación U N E 1034-1 (Vertical).Ed. Tébar Flores S.L., Madrid, 28p.
- Sitzia G.,(2009):** La Grenade, une bombe de jeunesse.
- Stover E, Mercure E.W.(2007):** The pomegranate: a new look at the fruit of paradise, *HortScience*. 42, 1088–1092.
- Tlemçani Meriem :** possibilités d'amélioration de la compétitivité sexuelle chez les mâles de la souche à déterminisme sexuel génétique *ceratitis capitata* wiedmaan (Diptera :Tephritidae),Projet de Fin d'Etudes (Cycle Ingénieur),option : phytaine, institut national agronomique de Tunisie , juin **2010.**
- Walali, I.D., Skiredj, A., Elattir, H. (2003).** L'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier. Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du PNTTA. Transfert de Technologie en Agriculture. Ministère de l'Agriculture et du Développement rural, 105 : 4p.

Références bibliographiques

- **Wald E.,(2009)-** LE GRENADIER (*Punica granatum*) : Plante historique et évolutions thérapeutiques récentes. Thèse de doctorat d'état, UNIVERSITE HENRI POINCARÉ - NANCY 1, France, 20p.
- Wald, E. (2009).** Le grenadier *Punica granatum* : Plante historique et évolution thérapeutique récentes. Université Henri Poincaré. Thèse. 158p.
- **Wald E., (2009)-** LE GRENADIER (*Punica granatum*) : Plante historique et évolutions thérapeutiques récentes. Thèse de doctorat d'état, UNIVERSITE HENRI POINCARÉ - NANCY 1, France, 20p.
- Wald E., (2009):**Le grenadier (*Punica Granatum*): plante historique et évolutions thérapeutiques récentes.thèse de doctorant de l'université Henri poincaré.
- Wiedemann, C, R, W, (1829)** munus rectoris in acadamia christiana albertina aditurus analecta entomologica ex museo regio havniesi maxime congesta profert inconibusque illustrat.60p.Kiel .

Annexes

- Institut National de La Protection des Végétaux (INPV)

La station régionale de la protection des végétaux de Mansourah est une structure décentralisée de l'**INPV**, Institut National de la Protection des Végétaux qui est un établissement public à caractère administratif, sous tutelle du Ministère de l'Agriculture, créé en février 1975. Il est chargé par la réglementation à travers le décret exécutif 93-139 du 14 juin 1993 d'assurer la veille phytosanitaire nationale dont la stratégie repose sur la surveillance et le traitement des fléaux agricoles parmi lesquels certains sont classés par la communauté internationale comme risques majeurs et contre lesquels des moyens de gestion et d'intervention doivent être mobilisés en permanence ; le contrôle phytosanitaire des produits agricoles objets d'échanges commerciaux internationaux ainsi que la veille de proximité en apportant aux agriculteurs l'information préventive sous forme d'avertissement agricole (**INPV, 2022**).

ملخص : حماية شجر الرمان ضد الأمراض و الآفات (دراسة حالة ولاية تلمسان)

من اجل حماية شجرة الرمان من الامراض و الآفات في مزرعة مصدق بالرمشي قمنا بعمل مصيدة فيرومون و تم استخدام العديد من التقنيات و اخذ عينات الى المخبر على مدى 6 اشهر من افريل الى سبتمبر. وفقا لدراسة متتبعة تتعرض شجرة الرمان لهجوم قوي من قبل بعض الآفات التي تسبب أضرارا كبيرة مثل ذبابة البحر الأبيض المتوسط و العث الأحمر،والمن،و المرض الفسيولوجي. ذبابة البحر الأبيض المتوسط هي الآفة التي تسبب أكبر قدر من الضرر لشجرة الرمان ،فالاخير قمنا باستخدام مبيدات حشرية و عنكبوتية ذلك للتقليل من الضرر الذي يمكن ان يحيط بها .

كلمات البحث: شجرة الرمان، الرمشي ، الآفات ، الأمراض .المعالجة

Résumé: Protection du Grenadier contre les maladies et les parasites (Cas de la wilaya de Tlemcen)

Afin de protéger le grenadier contre les maladies et parasites dans la ferme Mossadek à Al-Remchi, nous avons installé des piège à phéromones et de nombreuses techniques ont été utilisées et des échantillons ont été prélevés au laboratoire sur une période de 6 mois d'avril à septembre, selon un suivi. jusqu'à l'étude, le grenadier est fortement attaqué par certains ravageurs qui causent des dégâts importants tels que la mouche méditerranéenne, les acariens rouges, les pucerons et les maladies physiologiques. La mouche méditerranéenne est le ravageur qui cause le plus de dégâts au grenadier, ce dernier nous avons utilisé des insecticides et acaricides pour réduire les dégâts qui peuvent l'entourer.

Mots-clés : grenadier, Remchi , ravageurs, maladies, , traitement

Summary: Protection of pomegranate against diseases and parasites (Case of the state of Tlemcen)

In order to protect the pomegranate tree against diseases and parasites in the Mossadek farm in Al-Remchi, we installed pheromone traps and many techniques were used and samples were taken in the laboratory over a period of 6 months from April to September, according to a follow-up. until the study, the pomegranate tree is heavily attacked by certain pests that cause significant damage such as the Mediterranean fly, red mites, aphids and physiological diseases. The Mediterranean fly is the pest that causes the most damage to the pomegranate tree, the latter we have used insecticides and acaricides to reduce the damage that may surround it.

Keywords: pomegranate, Remchi , pests, diseases, treatment