



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche**  
**Scientifique**



**Université de Ghardaïa**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences**  
**De la Terre**  
**Département des Sciences Agronomiques**

## **MEMOIRE**

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en**  
**Sciences Agronomiques**  
**Spécialité : protection des végétaux**

**Thème**

### **ENQUETE SUR LES MALADIES ET LES RAVAGEURS DE GRENADE DANS LA REGION DE GHARDAÏA**

**Réalisé par :**

- **ZIANI RACHA**
- **DAHEUR MANAL**

**Soutenu devant le jury composé de / Evalué par :**

<b>Nom et prénom</b>	<b>Grade</b>	<b>Qualité</b>	<b>Etablissement</b>
SADINE Salah Eddine	Pr.	Président	Univ. Ghardaïa
BOUTMEDJET Ahmed	M.C.A	Examineur	Univ. Ghardaïa
MOUSSAOUALI Bakir	M.C.B	Encadreur	Univ. Ghardaïa

**Année universitaire : 2023/2024**

## *Dédicaces*

*À la prunelle de mes yeux à 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 épaulement fermeté mon soutien dans la vie mon Papa que dieu te protège et te fasse une couronne sur ma tête je t'aime*

*À mon grand père, ma force ma joie, mon bonheur, mon ami,*

*Je t'aime, que dieu vous garde à moi*

*Ma grande mère et mes chères tantes*

*Mes chères sœur, LINA , AYA , KHADIDJA les amés sœurs*

*Je vous aime*

*À tous mes copines, HAKIMA ,IKTAM ,DALIA , IKRAM , et ma copines ma partenaire dans Ce travail Manal*

*À ma chère tante ma défunte, je vous dédie cette réussite. Que Dieu ait pitié de vous et vous protège de sa miséricorde*

***ZIANI Racha***

## *Dédicaces*

*Le rêve n'était pas proche et le chemin était tracé avec facilité ; mais je l'ai fait  
et je l'ai réalisé*

*Ma voici aujourd'hui debout sur le seuil de mon diplôme, récoltant les fruits de  
mon travail*

*Et levant mon chapeau avec fierté, soit à dieu qui m'a permis d'achever cette  
œuvre .je dédie cette réussite à celle qui m'a soutenu sans limites et qui m'a donné  
pour rien en retour ma fierté et mon orgueil sont mon cher père*

*À celle dont dieu a fait le paradis sous elle pieds et a soulagé mes difficultés  
avec ses prières ma chère mère*

*Ames côtés inébranlables mes frères REDOUNE TAYEB SOUFIANE ; à celle  
qui me rappelle ma force et se tient derrière moi comme mon ombre ma petite sœur  
FERIAL*

*À mes amies MAJEDA AMIRA KHAIRA FATIMA HADIL à ma chère  
ami mon compagnon de chemin RACHA*

*À celui qui m'a soutenu de tout son amour mon fiancé*

*À tous ceux qui ont été une aide et un soutien sur chemin ; je te dédie c'est  
l'accomplissement*

***DAHEUR Manal***

## *Remerciements*

*Avant tout, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la patience, la volonté, le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.*

*J'exprime mes profonds remerciements à mon directeur de thèse, M. le professeur*

*MOUSSAOUALI Bakir*

*Mes remerciements les plus sincères sont adressés aux propriétaires des jardins, aux agriculteurs et à la conservation des forêts de Ghardaïa qui ont mis leurs jardins à ma disposition et ont fourni toute l'aide et coopération sans lesquels, cette étude n'aurait pas été révélée*

*Je tiens à remercier Monsieur : M. YAAGOUB Ilyas un membre dans le laboratoire de l'institut régional de la protection des végétaux*

*Et Monsieur Beladis Brahim*

*Sommaire*

<b>Matière</b>	<b>Page</b>
Dédicaces	/
Remerciements	/
Liste des figures	/
Liste des photos	/
Liste des tableaux	/
Liste des abréviations	/
Table des matières	/
Introduction	2
<b>CHAPITRE I: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
1-origine de grenadier	4
2-Classification botanique	4
3- Description morphologique	4
3.1. Description des Feuilles	5
3.2. Description fleures	6
3.3. Description de fruit	6
3.4. Description du système racinaire	7
4. production de grenadier	7
4.1. Production au monde	7
4.2. La production en Algérie	8
4.3. La production à Ghardaia	8
5. Exigences de milieu	9
5.1. Conditions climatiques	9
5.2. Le sol	9
5.3. L'eau	9
Partie II: Maladies et ravageur de grenadier	10
1. Maladies et ravageurs de grenadier	10
2. Etude des espèces ravageuses recensées	12
2.1 Virachola livia : papillon du grenadier	12
2.1.1 Classification	12

2.1.2. Cycle biologique	13
2.1.3. Le comportement de ponte sur les grenades	13
2.2. Ectomyelois ceratoniae La pyrale de caroube	14
2.2.1. Classification	15
2.2.2. Cycle de vie	15
2.3. Puceron de grenadier (Aphis punicae)	17
2.3.1. Classification de puceron	17
2.3.2. Cycle Vie	18
<b>CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES</b>	
Partie I	21
1. présentation de région d'étude	21
1.1. Situation géographique	21
1.2. Caractéristiques agro écologiques de la wilaya du Ghardaïa	21
1.3. Production végétales de Ghardaïa	22
2. Milieu naturel et les zones agro climatiques	22
2.1. Caractéristiques climatiques	22
2.1.1. Température	22
2.1.2. Précipitation	23
2.1.3. Vents	23
2.1.4. Humidité	24
2.2. Synthèse des données climatique	24
2.2.1. Diagramme Ombrothermique	25
2.2.2. Climagramme d'Emberger	25
2.3. Facteurs pédologiques	26
Partie II	27
2.1. Présentation de l'enquête	27
2.1.1. Objectif de l'étude	27
2.1.2. Méthode d'enquête	27
2.1.3. Zone d'étude	28
<b>CHAPITRE III. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS</b>	
I. Caractéristique de l'exploitant et l'exploitation	31
1. l'âge de l'exploitant	31

2. Le niveau scolaire	31
3. la durée de pratique de cette culture	32
4. Spéculation principale de l'exploitation	33
5. Le nombre d'arbres	33
6. Techniques d'irrigation	34
7. Utilisation d'amendement	35
8. Principales opérations réalisées sur les arbres de grenadier	35
II. Principaux ravageurs	36
III Principales maladies	40
IV. Etude des espèces bio agresseurs recensée et moyens de lutte	41
1 Virachola livia Papillon du grenadier	41
1.1. Dégât de Virachola livia	41
1.2. Moyenne du lutte	42
1.2.1. Lutte biologique	42
1.2.2. Lutte physiologique	42
1.2.3. Lutte chimique	42
2. Ectomyeloïs ceratoniae La pyrale de caroube	43
2.1 Dégât de Ectomyeloïs ceratoniae	43
2.2. Moyenne de lutte	44
2.2.1 .Lutte biologique	44
3. Puceron de grenadier ( <i>Aphis punicae</i> )	44
3. 1. Dégât de puceron <i>Aphis punicae</i>	44
3.2. Moyenne de lutte	45
3.2.1. Lutte biologique	45
3.2.2. lutte chimique	45
Discussion	45

1. Discussion des résultats sur les maladies et ravageuses de grenadier dans la région de Ghardaïa	45
2. Discussion sur les résultats des principaux ravageurs de grenadier dans la région de Ghardaïa	45
3. Discussion sur résultats de principales maladies de grenadier dans la région de Ghardaïa	46
4. Discussion sur résultats du ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadier dans la région de Ghardaïa	46
5. Discussion sur résultats des différentes parties de l'arbre touché par les ravageurs	47
6. Discussion et résultats sur les moyennes de lutte utilisée dans la région de Ghardaïa	47
Conclusion	49
Références Bibliographiques	51



**Liste des tableaux**

<b>N° de tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	La production en Algérie	<b>8</b>
<b>Tableau 02</b>	Production à Ghardaïa	<b>8</b>
<b>Tableau 03</b>	Les Insectes qui attaquent le grenadier	<b>10</b>
<b>Tableau 04</b>	Les nématodes qui attaquent le grenadier	<b>10</b>
<b>Tableau 05</b>	Les acariens qui attaquent le grenadier	<b>11</b>
<b>Tableau 06</b>	Les maladies de grenadier	<b>11</b>
<b>Tableau 07</b>	Productions végétales de la wilaya de Ghardaïa	<b>22</b>
<b>Tableau 08</b>	Les données de température de la région	<b>22</b>
<b>Tableau 09</b>	Les données de précipitation de la région pendant l'année 2022 (ONM, 2022).	<b>23</b>
<b>Tableau 10</b>	Les données d'humidité de la région pendant l'année 2023 (ONM, 2023).	<b>24</b>
<b>Tableau 11</b>	Présentation des sites de l'enquête dans la région de Ghardaïa	<b>29</b>
<b>Tableau 12</b>	Principales opérations réalisées sur les arbres	<b>35</b>
<b>Tableau 13</b>	Principaux ravageurs dans la zone d'étude	<b>36</b>

Liste de figures

N° de Figure	Titre	Page
<b>Figure 01</b>	Les plus grands pays producteurs des grenades au monde (Bennis & al., 2021)	<b>8</b>
<b>Figure 02</b>	Cycle de développement de <i>Virachola livia</i> ( almi , 2021)	<b>13</b>
<b>Figure 03</b>	Cycle biologique d' <i>Ectomyelois ceratoniae</i>	<b>16</b>
<b>Figure 04</b>	Diversité des cycles de vie chez les pucerons	<b>19</b>
<b>Figure 05</b>	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls & Gausсен de la région de Ghardaïa pour une période de dix ans (2009-2019)	<b>25</b>
<b>Figure 06</b>	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, 1953) de la région de Ghardaïa	<b>26</b>
<b>Figure 07</b>	La région de Ghardaïa et les zones d'étude (2023DSA)	<b>29</b>
<b>Figure 08</b>	L'âge de l'exploitant	<b>31</b>
<b>Figure 09</b>	Niveau scolaire de l'exploitant	<b>32</b>
<b>Figure 10</b>	L'activité de cette culture	<b>32</b>
<b>Figure 11</b>	Spéculation principale de l'exploitation	<b>33</b>
<b>Figure 12</b>	Le nombre des arbres de grenadier de l'exploitation	<b>34</b>
<b>Figure 13</b>	Technique d'irrigation	<b>34</b>
<b>Figure 14</b>	Utilisation d'amendement	<b>35</b>
<b>Figure 15</b>	Principales opérations réalisées sur les arbres	<b>36</b>
<b>Figure 16</b>	Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadier	<b>46</b>

**Liste des photos**

<b>Photo</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Photo 01</b>	Punica granatum (Original 2023)	<b>5</b>
<b>Photo 02</b>	Feuilles de grenadier (Original 2023)	<b>5</b>
<b>Photo 03</b>	Les fleurs de grenadier (Original 2023)	<b>6</b>
<b>Photo 04</b>	Le fruit de grenadier	<b>7</b>
<b>Photo 05</b>	Différentes parties de suivi des pontes sur la grenade (Punica granatum)	<b>14</b>
<b>Photo 06</b>	Œuf de <i>Virachola livia</i>	<b>14</b>
<b>Photo 07</b>	Puceron sur le calice (Original 2023)	<b>17</b>
<b>Photo 08</b>	Pourriture de fruit	<b>40</b>
<b>Photo 09</b>	Éclatement de fruit de grenadier (Original 2023)	<b>40</b>
<b>Photo 10</b>	Éclatement de fruit de grenadier	<b>41</b>
<b>Photo 11</b>	Dégât sur fruit (Original 2023)	<b>42</b>
<b>Photo 12</b>	Dégât de <i>Ectomyeloisceratoniae</i> sur fruit (Original 2023)	<b>43</b>
<b>Photo 13</b>	Présence de larve de <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Original 2023)	<b>43</b>
<b>Photo 14</b>	Miellat sur feuiller	<b>44</b>

**Liste d'abréviation :**

	<b>Titre</b>
<b>01</b>	DSA : Direction des services agricole
<b>02</b>	DPAT : direction de la planification et de l'Aménagement du territoire
<b>03</b>	ONM : Office national de météorologie
<b>04</b>	INPV : Institut national de protection
<b>05</b>	°C : Degré Celsius
<b>06</b>	% : Pourcentage
<b>07</b>	°C : Température Celsius
<b>08</b>	<b>cm</b> : centimètre
<b>09</b>	<b>cm<sup>2</sup></b> : centimètre carré
<b>10</b>	° : degré
<b>11</b>	<b>ha</b> : Hectare
<b>12</b>	<b>Km</b> : Kilomètre.
<b>13</b>	<b>Km<sup>2</sup></b> : Kilomètres carrés
<b>14</b>	<b>m</b> : mètrectare
<b>15</b>	<b>T°</b> : température
<b>16</b>	<b>USA</b> : United States of America
<b>17</b>	<b>Qx</b> : quintaux
<b>18</b>	<b>N°</b> : Numéro
<b>19</b>	<b>Sp</b> : espèce

### Résumé :

Pour identifier les maladies et les ravageurs de grenadier dans la région de Ghardaïa, en a réalisé notre enquête dans des stations cultivées par des propriétaire, et un diagnostic sur le terrains et des échantillons ont été prélevés au laboratoire .La durée de l'étude était de 6 mois de novembre au début de mai, selon un suivi et l'étude, le grenadier est fortement attaqué par certains ravageurs qui causent des dégâts importants tels que le papillon de grenadier, la pyrale de datte, les pucerons et les maladies physiologiques et les maladies cryptogamique. Le papillon de grenadier est le ravageur qui cause le plus de dégâts au grenadier, pour ce dernier nous avons conseillé les agriculteurs pour suivre des traitements phytosanitaires pour réduire les dégâts qui peuvent l'entourer.

**Mots-clés :** Grenadier, Ghardaïa, ravageurs, maladies, traitement

### Summary: Investigation of pomegranate diseases and pests in the Ghardaïa region

In order to identify the insects and diseases that attack pomegranates in Ghardaïa, region, we carried out investigations with farmers interested in this cultivation, and took samples to the laboratory for 6 months. According to the diagnosis and study, the pomegranate tree is strongly attacked by some pests that cause damage such as pomegranate butterfly, date moth, aphid, physiological disease and Cryptogrammic disease. The pomegranate butterfly is causing significant damage to pomegranate fields in the region, and we have advised farmers to follow treatment methods to minimise the damage.

**Keywords:** pomegranate , Ghardaïa , pests , diseases , treatment

### المخلص: الحشرات والأمراض التي تصيب الرمان في منطقة غرداية

من أجل التعرف على الحشرات والأمراض التي تصيب الرمان في منطقة غرداية، قمنا باستبيان مع الفلاحين المهتمين بهذه الزراعة، وأخذنا عينات الى المخبر. وكانت مدة الدراسة 6 أشهر. وفقا للتشخيص والدراسة تتعرض شجرة الرمان لهجوم قوي من قبل بعض الآفات التي تسبب أضرارا مثل فراشة الرمان وفراشة التمر والمن والأمراض الفيسيولوجية.. و المرض الفطري "فراشة الرمان" تسبب الضرر بنسبة كبيرة في حقول الرمان في المنطقة، وفي الأخير قمنا بنصح الفلاحين بإتباع طرق العلاج للتقليل من الضرر الذي يحيط بها.

**كلمات البحث :** الرمان ، غرداية ، الآفات ، الأمراض ،المعالجة

# **Introduction**

### Introduction

Le grenadier est *Punica granatum* 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, États-Unis, la Turquie, l'Argentine, la Chine, Iran, Afghanistan et Egypte (**Bennis, 2021**).

D'après la **D.S.A de GHARDAIA (2023)**, les superficies consacrées à la culture de grenadier dans la wilaya de Ghardaïa sont passées à **245 ha**, avec une production de **25080 Qx**. La qualité du fruit est jugée médiocre à cause des attaques des bio-agresseurs et de la mauvaise irrigation.

Notre étude a été réalisée dans des stations cultivées de grenadiers à la région de la wilaya de Ghardaïa d'une enquête d'étude sur les maladies et les bio-agresseurs des grenadiers.

- Dans le premier chapitre nous avons rassemblé des informations bibliographiques sur le grenadier ;
- Le deuxième chapitre porte sur la présentation du milieu d'étude et la présentation d'étude ;
- Le troisième chapitre rassemble l'ensemble des résultats obtenus, et leurs discussions.

Enfin, nous avons terminé par une conclusion qui résume les différents résultats obtenus

### Problématique ?

Le grenadier dans la région de Ghardaïa souffre par plusieurs problèmes Phytosanitaires, causant des dégâts sur les fruits, quelle sont les maladies et les ravageurs qui attaquent le grenadier dans la région de Ghardaïa ?

### L'objectif :

L'objectif de cette enquête était d'identifier les espèces bio-agresseurs et les maladies qui font une forte attaque sur la culture de grenadier

**CHAPITRE I :**  
**Synthèse bibliographique**



## 1-origine de grenadier

La culture du grenadier est considérée comme la domestication d'espèces sauvages. Il a été introduit en Europe par l'invasion carthaginoise, comme son nom général l'indique. *Punica* dérive en fait de « punique » car les grenades ont été importées à Rome pendant les guerres puniques. Cependant, pour d'autres étymologistes, *Punica* est dérivé du mot latin *punicus* (écarlate), qui fait référence à la couleur d'une fleur. Son origine n'est pas la région méditerranéenne, comme on le pensait jusqu'à récemment, mais plutôt l'Asie occidentale préhistorique. Dans l'Antiquité, elle s'est répandue d'abord à l'ouest (zone méditerranéenne), puis en Inde et en Chine (Evreïnoff, 1957).

Selon le même auteur, les dernières recherches menées par des botanistes et des pomologues montrent que le segment phylogénétique de la grenade est présent dans toute la région, notamment en Iran, en Afghanistan et dans l'est de la Transcaucasie, où il existe de nombreuses variétés indigènes et cultivées.

## 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

## 3. Description morphologique

En effet, le grenadier (*Punica granatum*) est décrit comme un arbre buissonnant pouvant atteindre une hauteur de 2 à 5 mètres. Sa morphologie inclut des rameaux nombreux, qui peuvent être légèrement épineux lorsqu'ils sont jeunes. Le feuillage du grenadier est caduc, ce qui signifie que l'arbre perd ses feuilles à chaque saison hivernale (Garnier, 1961).



**Photo 01 : *Punica granatum* (Original 2023)**

### **3.1. Description des 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).



**Photo 02 : feuilles de grenadier (Original 2023)**

### 3.2. Description fleurs :

Le grenadier est monoïque, qu'il porte sur une même plante des fleurs mâles et des fleurs femelles. Les fleurs sont solitaires, d'un rouge vif, à 3-7 pétales, épaisses et grandes (Evreinoff, 1957).



Photo 03 : les fleurs de grenadier (Original 2023)

### 3.3. Description de fruit :

Le fruit du grenadier, la grenade, est une baie ronde, cortiquée, c'est-à-dire à épicarpe cutine 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 et Roche, 2010)



Photo 04 : Le fruit de grenadier

### 3.4. Description du système racinaire :

La racine du grenadier est ligneuse, noueuse, dure et pesante et très fasciculé, de surface (60cm<sup>2</sup>) mais peut s'adapter selon les conditions du sol. La face externe grise 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**).

## 4. production de grenadier

### 4.1. Production au monde

Dans le monde, les plus importants pays producteurs de grenades sont les pays d'Orient dont l'Iran, la Turquie, la Transcaucasie et l'Inde mais aussi dans la zone méditerranéenne la Tunisie, le Maroc, l'Espagne, l'Italie et la Grèce.

Aux Etats-Unis et plus particulièrement en Californie, la culture de la grenade est très Développée répartition de la production annuelle des plus grands pays producteurs des grenades au niveau mondial (**Bennis & al., 2021**)

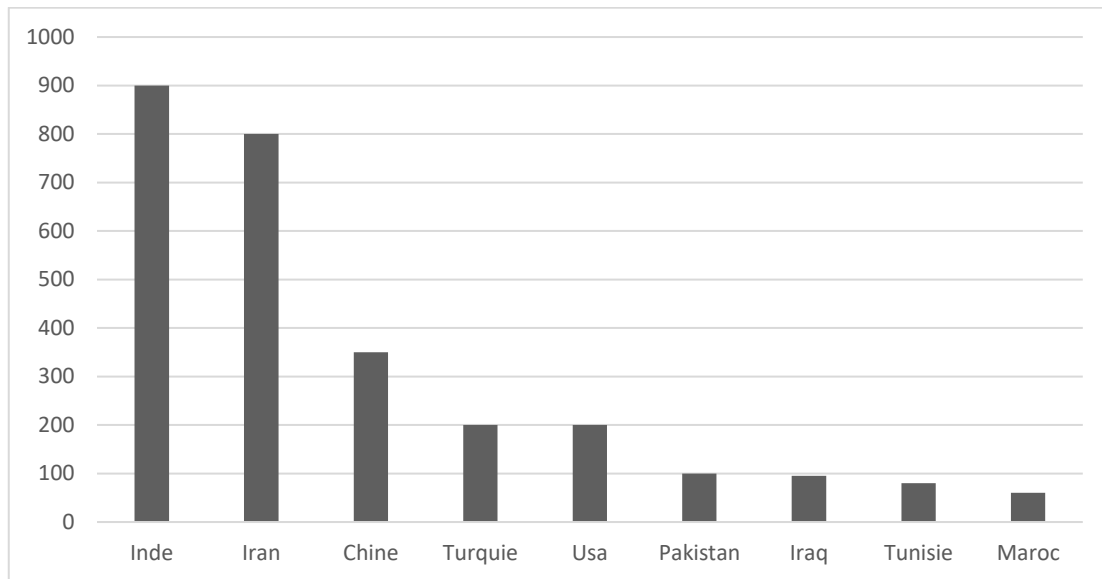


Figure 01 : Les plus grands pays producteurs des grenades au monde (Bennis & al., 2021)

#### 4.2. La production en Algérie

La production de la grenade en Algérie ainsi que sa superficie sont enregistrées dans le tableau 2, Selon ( D.S.A Algérie 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.

Tableau 01 : La production en Algérie

	Superficie plantée (Ha)	Superficie en rapport (Ha)	Production (Qx)
<b>Djelfa</b>	1240	1186	110 760
<b>Mostaganem</b>	1140	1145	186 261
<b>Rélizane</b>	723	705	90565
<b>M'sila</b>	486	474	31960
<b>Tlemcen</b>	444	205	1590

#### 4.3. La production à Ghardaïa

La wilaya de Ghardaïa montre une production importante de grenade, varié en fonction de la région ou la commune dont celle de DHAYET BENDAHOUA est en tête de la production avec 4902 (Qx).

Tableau 02 : production à Ghardaïa

Régions ou communes	Superficie plantée (Ha)	Superficie en rapport (Ha)	Production (Qx)
DHAYET BENDAHOUA	46,50	43,00	4902 ,00
BOUNOURA	36,00	33,00	3762,00

BERRIANE	32,00	32,00	3192,00
GUERRARA	27,00	17,00	12,00
EL ATTEUF	15,00	12,00	1368,00
METLILI	14,00	11,00	1254,00

## 5. Exigences de milieu

### 5.1. Conditions climatiques

Le grenadier s'adapte à de nombreux climats, des tropiques aux régions tempérées chaudes. Cependant, c'est un 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 correspond au moment de la maturité des grenades.

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.

En dehors des régions subtropicales, le grenadier pousse fort bien dans toutes les régions où la température ne descend pas en dessous de -15°C. (Elodie, 2009).

### 5.2. Le sol

Le grenadier n'est pas exigeant en ce qui concerne la nature de son sol. Il s'adapte à une large gamme de sols et tolère les terrains acides, alcalins, crayeux, Il est également assez résistant à la salinité de la terre.

Néanmoins, il donne de meilleurs résultats dans un terrain profond et gras : les terres d'alluvions lui conviennent mieux. Les terrains alcalins, argilo limoneux, lui sont favorables (Elodie, 2009).

### 5.3. 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 (Elodie, 2009).

## Partie II : Maladie et ravageur de grenadier

### 1. Maladies et ravageurs de grenadier

Les grenadiers peuvent être confrontés à plusieurs ennemis, notamment des maladies et des ravageurs, le tableau suivant résumée les espèces des bio-agresseurs :

**Tableau 03** : les Insectes qui attaquent le grenadier

Les INSECTS			
Nom scientifique	Nom Commun	Partie touchée de la plante	Effet sur la plante
<i>Deudorix (Virachola) livia</i>	papillon du grenadier	fruits	Dégâts trop importants Infestation et diminution de la qualité des fruits
<i>Ceratitiscapitat</i>	La mouche méditerranéenne	Fruits rameaux	capacité potentielle de destruction en cas d'invasion ou pullulation
<i>Siphoninusphill yrae</i>	les aleurodes	feuilles	dessèchement des feuilles
<i>Ceroplastessineusis</i>	Cochenille chinoise	Fruits rameaux	capacité potentielle de destruction en cas d'invasion ou pullulation
<i>Aphispunicae Aphisgossypii</i>	Puceron de grenadier	Fruit jeunes pousses	Pourriture du fruit. Chute précoce des fruits
<i>Leptoglossusclypealis</i>	punaise	Fruit	Diminution de la qualité des fruits.
<i>Platynota stultana</i>	omnivorous leafroller	fruits boutons floraux	S'alimente sur les feuilles Les feuilles sont enroulées et liées par des soies
<i>Zeuzère du poirier</i>	Les zeuzères	le bois	le dépérissement de jeunes arbres et l'affaiblissement des arbres âgés
<i>Scolytinae</i>	Scolytes	bois	dessèchement des branches

**Tableau 04** : les nématodes qui attaquent le grenadier

Les NEMATODES			
Nom scientifique	Nom Commun	Partie touchée de la plante	Effet sur la plante
<i>Meloidogyne spp</i>	Nématode phytoparasite	racine	-dépérissement des parties aériennes (chloroses, flétrissement). - galles à la pointe

			- diminution de qualité des fruits
<i>Xiphinema spp.</i>	Nématode phytoparasite	racines	-galles à la pointe -stries ou lésions nécrotiques -prolifération des racines en boule -système racinaire réduit -Plante nain

Tableau 05: les acariens qui attaquent le grenadier

Les ACARIENS			
Nom scientifique	Nom Commun	Partie touchée de la plante	Effet sur la plante
<i>Eriophyes Granatum</i>	Acarien	feuilles	-Enroulement et déformation des feuilles
<i>Teinopalpus Punicae</i>	acarien	les feuilles les pousses les fruits	-arrête le développement des pousses. -les fruits sont restés petits. -la chute des feuilles et des Fruits
<i>Brevipalpus Lewisi</i>	acarien	fruits	-Les dégâts sont visuels. - diminution de la qualité Des fruits

Tableau 06: Les maladies de grenadier

Les MALADIES			
Nom scientifique	Nom Commun	Partie touchée de la plante	Effet sur la plante
<i>Alternaria alternata</i>	cœur noir	Fruits	la pourriture du fruit
<i>Xanthomonas Axonopodis Pv. Punicae</i>	Anthracnose	Fruits feuilles	-provoquant des points noirs puis des lésions entraînant, éclatement du fruit
<i>Phytophthora spp</i>	Pourriture du tronc	tronc	-dessèchement et mort des branches. - des feuilles vertes tombées et les grenades devenir marron
<i>Capnodium Sp.</i>	Fumagine	feuille	-couche noire sur feuilles. -réduire la



			photosynthèse. - vient à asphyxier la feuille qui finit par dépérir
<i>Aspergillus castaros</i>  Pourriture du fruit	Pourriture du fruit	Les fruits et les graines du fruit	Noircissement interne du fruit qui devient nauséabond la consommation et impropre à la consommation

## 2. Etude des espèces ravageuses recensées

### 2.1 *Virachola livia* : papillon du grenadier

C'est un papillon de la famille des *Lycaenidae* et parmi les insectes les plus populaires avec les Coléoptères les plus appréciés des collectionneurs, cependant, comme nous le verrons plus loin, leur décision peut être extrêmement difficile. Cette famille sont souvent caractérisés par leurs quatre ailes sont couvertes d'écailles, formant souvent de beaux motifs colorés comme des points noirs, leur trompe suceuse. Les chenilles sont généralement phytophages, certaines sont myrmécophiles, d'autres franchement carnivores (Roth, 1980).

#### 2.1.1 Classification

Classe : *Insecta*

Ordre : *Lepidoptera*

Sub-famille: *Theclinae*

Famille : *Lycaenidae*

Sous-genre: *Virachola*

Genre : *Deudorix*

Espèce : *Deudorix virachola livia* (Klug, 1834)

### 2.1.2. Cycle biologique

D'après (ALMI ,2020) Les mâles de la génération estivale (été) ont un cycle de vie fluctuant entre 20 et 35 jours. Cependant, les cycles des femelles varient entre 20 et 33 jours pendant la période de reproduction estivale. La durée totale du stade larvaire pour la production estivale est de 10 à 17 jours. Le stade pré nymphal dure 1 à 3 jours lors de la première production et 2 à 3 jours lors de la seconde production. La sex-ratio indique une dominance féminine (52,5%), lors de la deuxième naissance. (Almi, 2020).

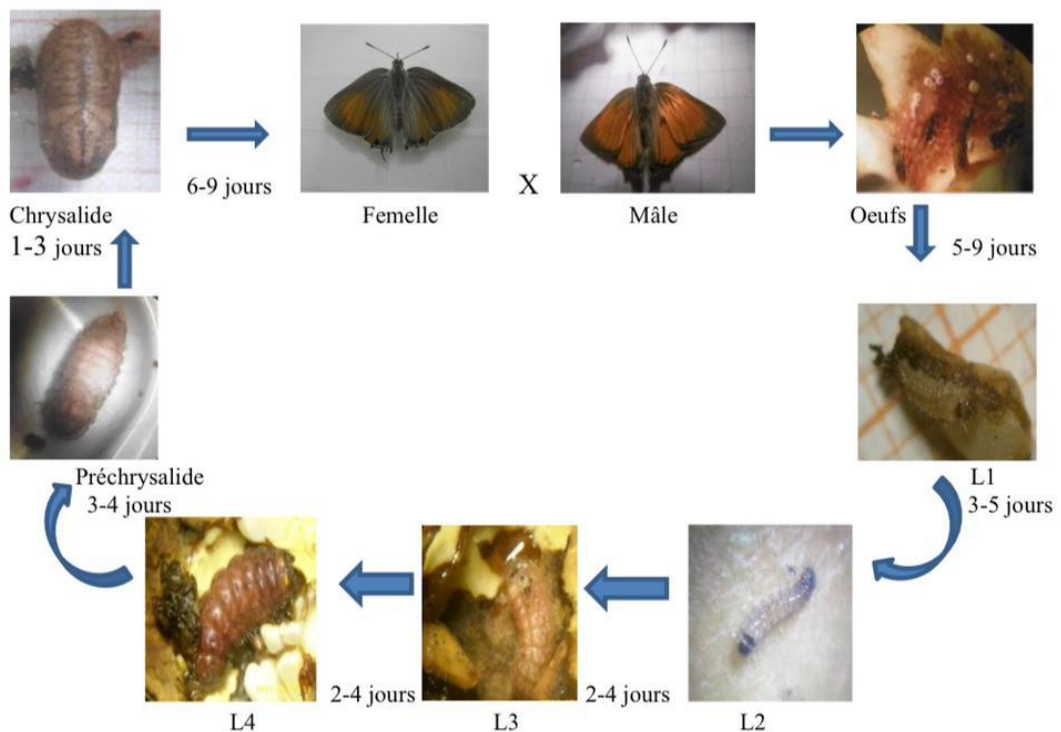


Figure 02 : Cycle de développement de *Virachola livia* ( almi , 2021)

### 2.1.3Le comportement de ponte sur les grenades

*Virachola livia* ne disposait pas ses œufs de la même manière sur le fruit, ce qui suggère que les femelles sélectionnent des endroits précis pour pondre leurs œufs. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire dans cette étude d'étudier ce phénomène. Divisez la grenade en 7 parties pour voir quelle partie est la meilleure pour que les femelles pondent des œufs. Les résultats montrent qu'il existe une hétérogénéité significative dans la répartition des couvées à la surface de la grenade. La meilleure partie pour que les femelles

pondent est l'hémisphère inférieur du fruit, plus précisément la partie 4. Vient ensuite la partie 3, puis la partie 2 et 1 dans l'hémisphère supérieur. Ensuite, les sections les moins propices au frai sont les sections 7 et 5. Les femelles n'ont pas pondu dans la section 6. (Almi ,2020)

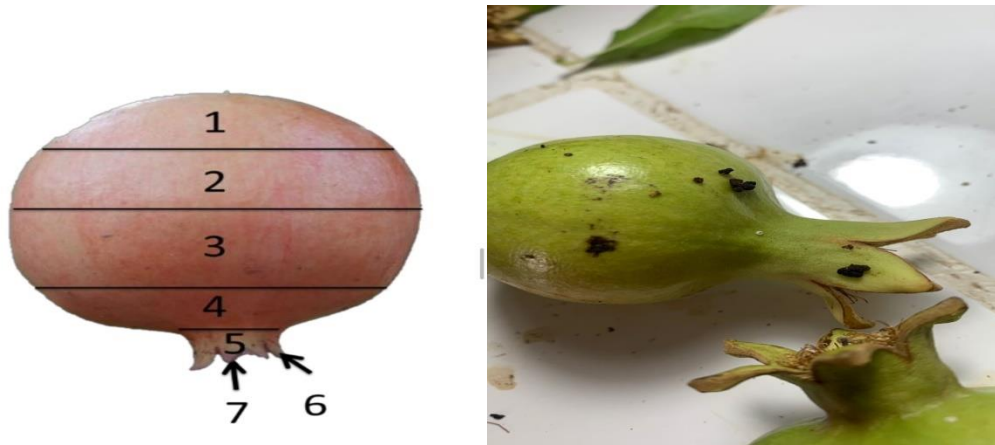


Photo 05 : Différentes parties de suivi des pontes sur la grenade (*Punica granatum*)



Photo 06 : œuf de *Virachola livia*

## 2.2. *Ectomyelois ceratoniae* La pyrale de caroube

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)

### 2.2.1. Classification

La taxonomie de la pyrale de caroube se base essentiellement sur les critères morphologiques des adultes (Doumandji, 1981)

- Embranchement: Arthropodes
- Sous embranchement : Mandibulates
- Classe : Insectes
- Sous classe : Ptérygotes
- Division : Exopterygota
- Ordre : Lepidoptera
- Famille : Pyralidae
- Sous famille : Phycitinae
- Genre : *Ectomyelois*
- Espèce : *Ectomyelois ceratoniae* Zeller 1839

### 2.2.2. Cycle de vie

*Ectomyelois ceratoniae* est un papillon microscopique qui complète son cycle biologique en passant par différentes étapes : adulte, œuf, chenille et nymphe.

l'émergence des adultes se produit durant la première partie de la nuit.

Les papillons s'accouplent à l'extérieur, ou même dans l'environnement dans lequel ils sont nés, sans battre des ailes au préalable. La copulation est relativement lente et dure plusieurs heures. En moyenne, les femelles pondent entre 60 et 120 œufs, qui éclosent 3 à 4 jours après la ponte. (WERTHEIMER, 1958).

Selon WERTHEIMER (1958), les chenilles nouveau-nées recherchent protection et nourriture immédiatement après leur naissance Faites un trou et creusez une galerie, située entre la pulpe

et la pierre. Cette petite ouverture est fermée par une maille soyeuse blanchâtre, la croissance des chenilles se fait par mue continue, qui dure entre 6 semaines et 8 mois, selon la température ambiante. Lorsqu'il atteint sa taille maximale, le fruit sur lequel il réside est sérieusement attaqué, et sa pulpe est remplacée par des excréments, des fils de soie et des capsules laissés par diverses mues. La chenille du dernier stade tisse un cocon de soie et se transforme en nymphe, pointant toujours la tête vers l'ouverture au niveau de la tige recouverte de soie.

Ainsi, au moment de l'éclosion, le papillon n'a besoin que de faire un petit effort pour s'échapper, la nymphose a une durée indéterminée. L'imago qui en résulte à une durée de vie de 3 à 5 jours pendant laquelle il va s'accoupler et pondre. Il est extrêmement rare de trouver dans la même date deux larves d'*Ectomyelois ceratoniae*, cela est dû au phénomène de cannibalisme qui caractérise cette espèce (DOUMANDJI-MITICHE, 1983)

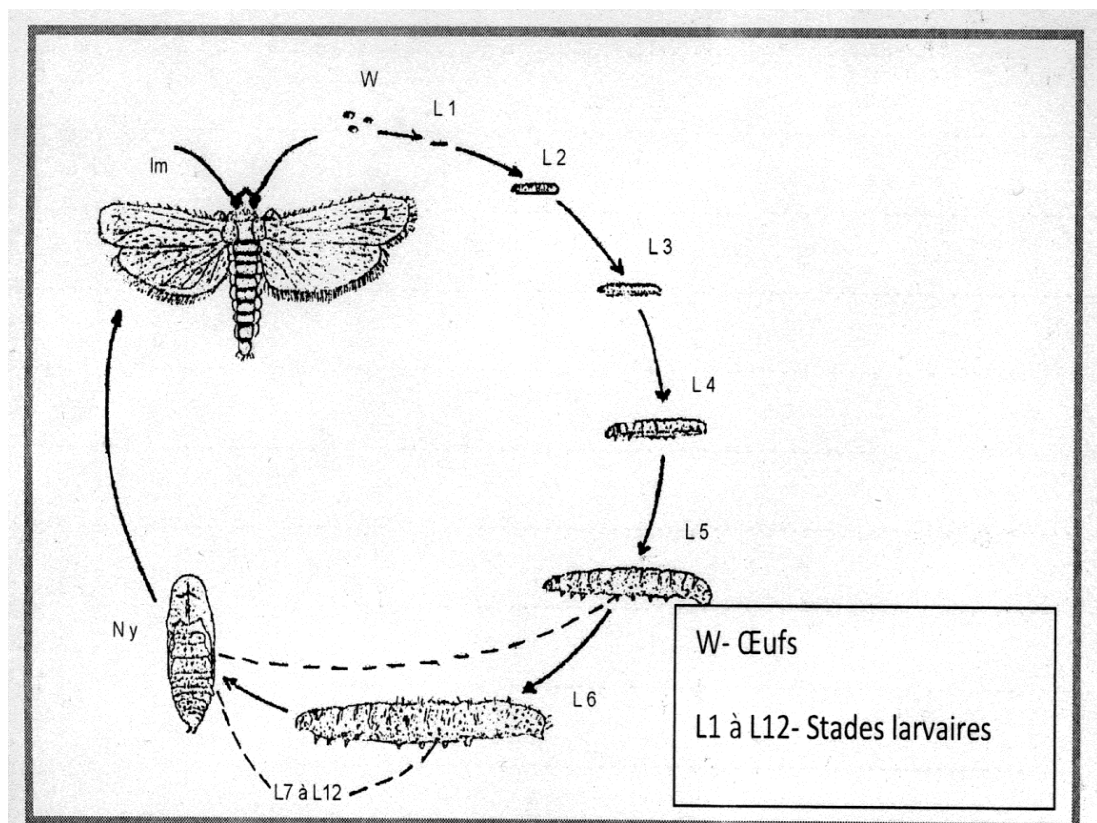


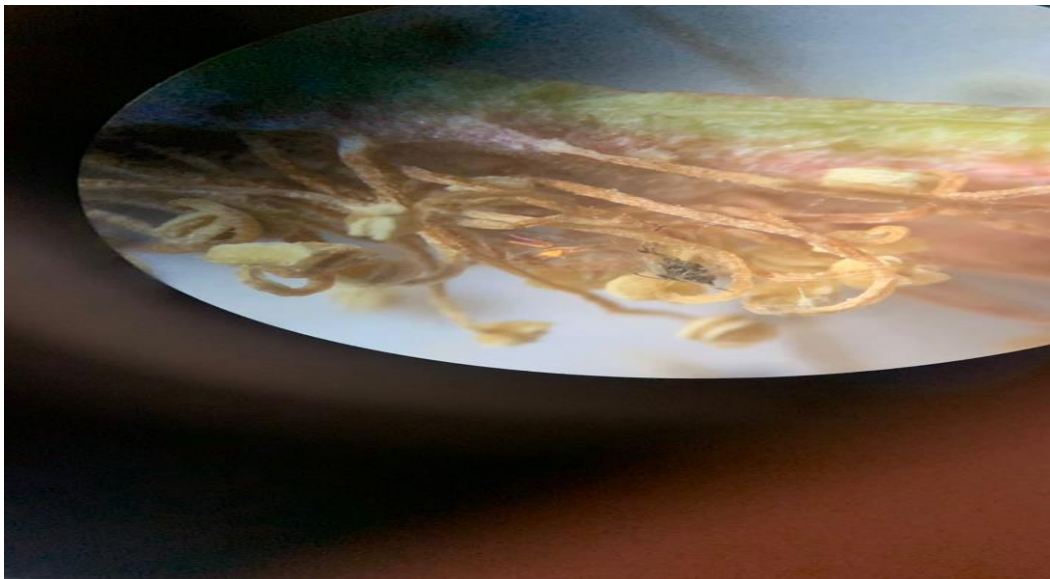
Figure 03 : Cycle biologique d'*Ectomyelois ceratoniae*

(DOUMANDJI- MITICHE, 1983).

### 2.3. Puceron de grenadier (*Aphis punicae*)

Les pucerons les plus dommageables au monde sont le puceron de la grenade, *Aphis punicae* Passerini (commun dans la région méditerranéenne, en Asie, en Afrique et en Inde) et le puceron du cotonnier, *Aphis gossypii* Glover, les plantes peuvent également rarement être infestées par les pucerons verts ou de la spirée *Aphis spiraecola* Patch, le puceron du genévrier (*Aphis craccivora*) Koch, le puceron de l'arachide ou le puceron noir du haricot (*Aphis fabae*) Scopoli, *Aphis achyranthi* Theobald et *Toxoptera aurantii* Boyer (puceron noir des agrumes) (Giuseppe, 2016)

*A. punicae* est responsable de l'inhibition de la croissance observée dans les jeunes plantations de grenadiers, il contribue à de fortes altérations dans la qualité et la quantité de la production (Fakhour & Sekkat, 2006)



**Photo 07:** puceron sur le calice (Original 2023)

#### 2.3.1. Classification 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*

### 2.3.2.Cycle Vie :

La plupart des espèces de pucerons ont des générations d'insectes sexuels (mâles, femelles) au cours de leur cycle évolutif, en alternance avec une ou plusieurs générations de femelles uniquement qui se reproduisent de manière parthénogénétique (parthénogenèse chez les insectes femelles), 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 génération d'individus sexuels alternés (mâles et femelles fertiles) et plusieurs générations de femelles parthénogénétiques, les femelles parthénogénétiques se reproduisant sans fécondation et indiquant le plus souvent la viviparité

Selon Hulle et al, 1998, au printemps et au début de l'été, le Fondatrigenes ailé quitte la plante dans laquelle il a évolué et se nourrit d'autres plantes de la même espèce ou d'espèces différentes, sur lesquels elles engendrent plusieurs générations d'aptères et d'aîlés parthénogénétiques, les virginogènes, au début de l'automne suivant, certaines femelles parthénogénétiques ou sexuées apparaissent, chez certaines espèces arboricoles, les porteurs sexués produisent des femelles qui s'accouplent avec des mâles qui pondent chez les espèces qui ont évolué dans des plantes autres que les arbres au cours de l'été, la reproduction sexuée est femelle ou bisexuelle, produisant des mâles ailés, les femelles ailées retournent à l'arbre et donnent naissance à des femelles pondieuses sans ailes, Celles-ci sont fécondées par des mâles ailés qui les rejoignent sur l'arbre

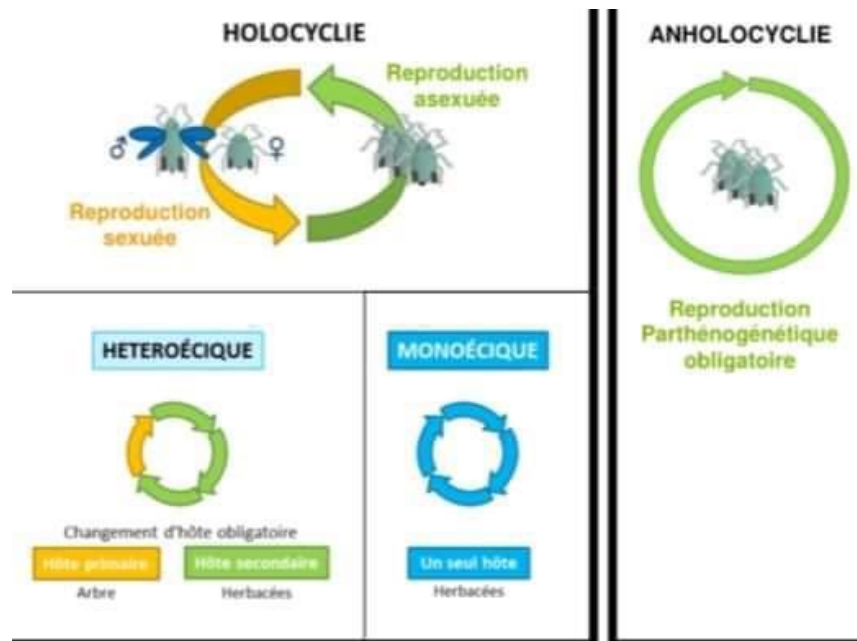


Figure 04: Diversité des cycles de vie chez les pucerons

(d'après Josephyne, 2012).



**CHAPITRE II**  
**Matériel et méthodes**

## CHAPITRE II : Matériel et méthodes

### Partie I

Dans cette partie, nous allons présenter la situation géographique et les facteurs écologiques qui caractérisent la région de Ghardaïa, et on va présenter différentes parties de notre questionnaire d'enquête. Le détail de l'enquête est présent en l'annexe

### 1. présentation de région d'étude

#### 1.1. Situation géographique

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara algérien. A environ 600 Km au sud de la capitale du pays, Alger. Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude 480 m.
- Latitude 32° 30' Nord.
- Longitude 3° 45' Est.

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 26.165 Km<sup>2</sup> elle est limitée :

- au Nord par la Wilaya de Laghouat
- au Nord Est par la Wilaya de Djelfa
- à l'Est par la Wilaya d'Ouargla
- Au sud par la wilaya de El méniiaa
- à l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (DPAT, 2021).

#### 1.2. Caractéristiques agro écologiques de la wilaya du Ghardaïa

La zone de Ghardaïa est distinguée tant dans ses systèmes de production que dans ses compositions sociales. La tendance générale est à l'exploitation de grandes surfaces de palmier dattier particulièrement qui occupe environ 90% de la surface totale cultivée, ensuite les arbres fruitiers viennent en deuxième position de la superficie totale. Ceci est l'illustration de la volonté des producteurs à assurer d'abord les besoins alimentaires de l'exploitation ensuite d'assurer les autres besoins des membres de l'exploitation par la vente des cultures de rente. L'importance des surfaces cultivées en arbres fruitiers est une caractéristique du milieu d'étude. Les superficies des cultures fourragères, céréalières et maraîchères sont orientées vers la consommation personnel soit consommation familiale ou pour alimentations de bétail donc bien réduite par rapport aux cultures de palmier dattier et arbres fruitiers (Belli, 2011).

La région d'étude est caractérisée par un système oasien basé sur la phoeniciculture et l'élevage camelin (Belli, 2011).

### 1.3. Production végétales de Ghardaïa :

Les cultures à Ghardaïa comprennent les dattes, les olives, les agrumes, les figues, les légumes et les céréales. Les dattes en particulier, occupent une place prépondérante dans la région, avec de vastes palmeraies qui produisent des variétés de qualité et de renommée. Les agrumes, tels que les oranges et les citrons, sont également cultivés avec succès grâce à l'irrigation contrôlée (DSA, 2023)

Les agriculteurs de la région utilisent des techniques traditionnelles d'irrigation, telles que le système de foggaras, qui est un réseau de canaux souterrains qui permettent de transporter l'eau des sources jusqu'aux champs. Ces techniques permettent de minimiser les pertes d'eau et de maintenir une production agricole viable malgré les conditions climatiques difficiles (DSA, 2023).

**Tableau 07 :** Production végétales de la wilaya de Ghardaïa

	Superficie (ha)	Production (qx)
CULTURES MARAICHES	4400,00	350950,00
AGRUMES	1729 ;00	56 359,00
CULTURES FRUITIERES	1278 ;00	43494,00
CEREALES	1408 ,00	42647,00
PALMIERS DATIERS	8 547,00	495000 ;00

## 2.Milieu naturel et les zones agro climatiques

### 2.1. Caractéristiques climatiques

#### 2.1.1. Température

La température est un élément fondamental du climat. Sa variation influe sur la l'évaporation des eaux, que ce soit à la surface ou dans le sous-sol. De ce fait, elle influe sur le degré d'évapotranspiration, et par conséquent elle agit sur le taux de salinité des eaux (Gouaidia, 2008). La température moyenne annuelle est de 22,627 °C, avec un maximum en juillet de 41,92 °C, et un minimum en janvier de 6,9 °C (Gouaidia, 2008).

Les Données de température de la région pendant l'année 2023 (ONM, 2023).

**Tableau 08:** les données de température de la région

Mois	Température		
	Min	Max	Moy
Janvier	4,78	21,5	13,14
Février	5,93	23,02	14,475
Mars	9,22	28,29	18,755

Avril	13,15	33,67	23,41
Mai	17,8	37,69	27,745
Juin	23,08	42,58	32,83
Juillet	27,74	45,65	36,695
Aout	26,63	43,6	35,115
Septembre	21,7	38,79	30,245
Octobre	16,59	34,38	25,485
Novembre	8,93	26,96	17,945
Décembre	5,49	21,29	13,39
<b>Moyenne</b>	<b>15,09</b>	<b>33,12</b>	<b>24,10</b>

### 2.1.2. Précipitation

D'après info climat 2020 à Ghardaïa, les précipitations sont très faibles et irrégulières, elles varient entre 0 mm à 5.30 mm entre les mois de Février et Avril et entre 9 mm et 12 mm pendant la période de Mai et de Décembre (Figure 2), Les pluies sont généralement torrentielles et durent peu de temps.

**Tableau 09:** Les données de précipitation de la région pendant l'année 2022 (ONM, 2022).

Moins	Précipitation (%)
Janvier	0
Février	0
Mars	3 , 3
Avril	9 ,4
Mai	5,4
Juin	0
Juillet	0
Aout	0
Septembre	4,6
Octobre	0
Novembre	0 ,1
Décembre	0
<b>Moyenne</b>	<b>22,8</b>

### 2.1.3. Vents

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc. (Monod, 1925). Ils sont de deux types l'un est les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction Nord-Ouest et l'autre est les

vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction Sud-Nord ; sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration, nécessitent des irrigations importantes (Bensemaoune, 2008). (Monod, 1992)

#### 2.1.4. Humidité

L'humidité relative de l'air est le rapport, exprimé en pourcentage, de la tension de vapeur d'eau à la tension de vapeur d'eau saturante. L'humidité relative de l'air est très faible. Elle est de l'ordre de 19 % en mois de juillet et atteignant un maximum de 45% en mois de janvier

**Tableau 10:** les données d'humidité de la région pendant l'année 2023 (ONM, 2023).

Moins	humidité (%)
janvier	45 ,3
Février	38,98
Mars	34,9
Avril	30,12
Mai	26,05
Juin	22,57
Juillet	19,26
Aout	24,35
Septembre	32,11
Octobre	38,62
Novembre	45,1
Décembre	51,83
Moyenne	34 ,01

#### 2.2. Synthèse des données climatique

Il est très indispensable de caractériser le climat de la région d'étude par une synthèse climatique. Pour cela, il est utilisé le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et le climagramme d'EMBERGER (1955).

### 2.2.1. Diagramme Ombrothermique

Selon le tableau, qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles des années (2009 - 2019), on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls & Gausson (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté)

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- Une échelle de  $P=2T$ .
- L'aire comprise entre les deux courbes représente la période sèche.

Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que la période sèche s'étale sur toute l'année.

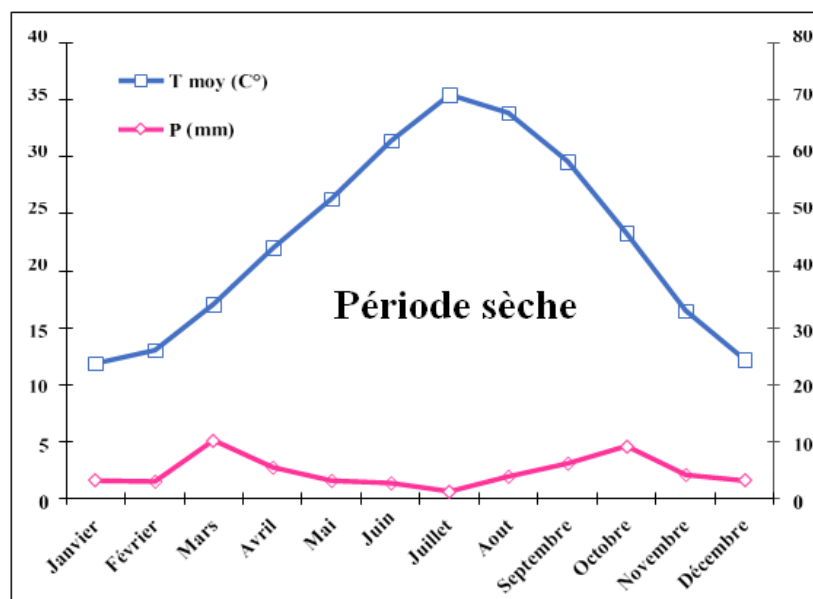


Figure 05: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls & Gausson de la région de Ghardaïa pour une période de dix ans (2009-2019)

### 2.2.2. Climagramme d'Emberger

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.

□ En ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'Emberger, (1933) Nous avons utilisé la formule de Stewart (1969) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q3 =$$

$$3.43 \times P (M - m)$$

Q3 : quotient thermique d'Emberger. P : pluviométrie annuelle en mm.

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °C. m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °C.

D'après la Figure 5, D'après le Diagramme d'Emberger réalisé, on trouve que la région d'étude est située dans la partie caractérisée par un climat saharien avec un hiver doux, ce qui confirme toutes les analyses précédentes

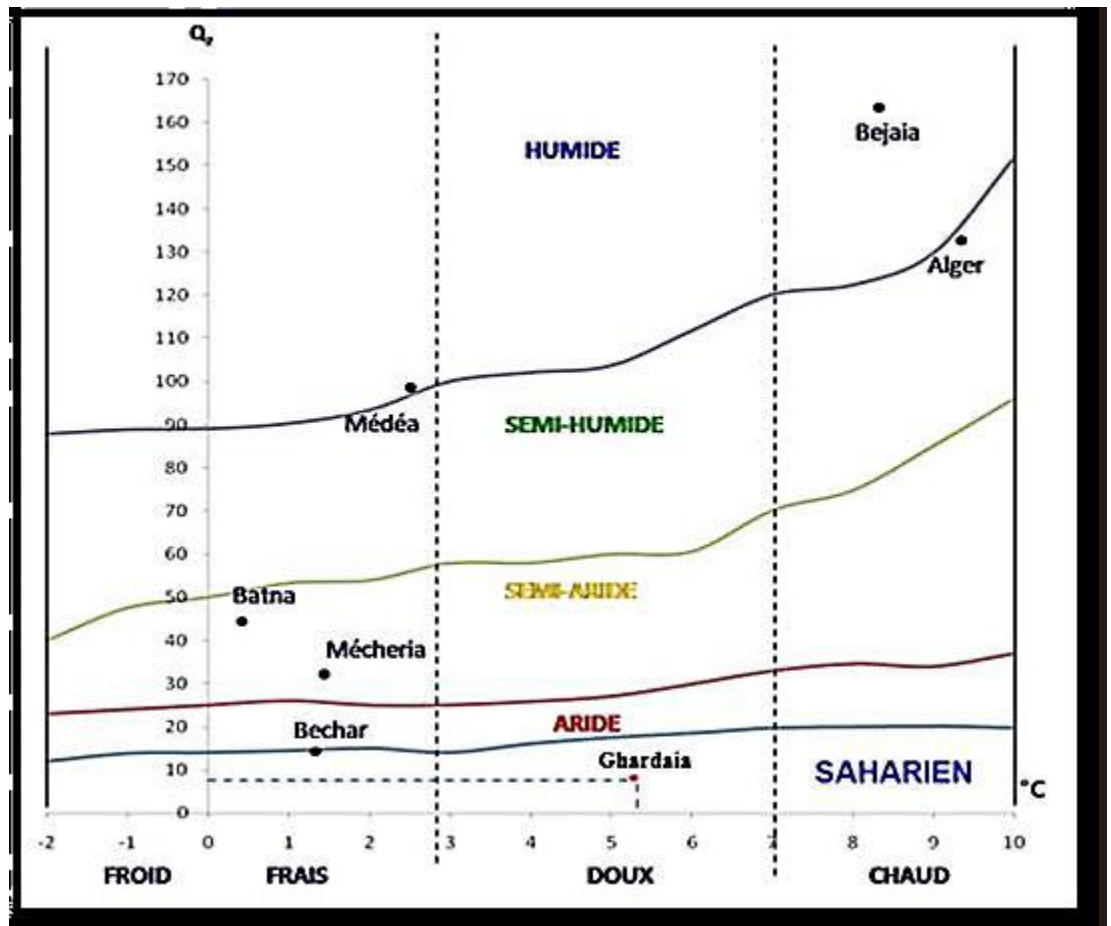


Figure 06: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, 1953) de la région de Ghardaïa

### 2.3. Facteurs pédologiques

Les sols constituent l'élément essentiel des biotopes propres aux écosystèmes continent, dont le pH conditionne la répartition des organismes (RAMADE, 1984). Le sable ne domine pas au Sahara, où la plupart des sols désertiques sont de type pierreux. Au niveau de la région de Ghardaïa, les sols sont squelettiques, dont généralement sont marqués par la présence en surface d'un abondant argileux de type « Hamada ». Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux (DUBOST, 1991).

## Partie II

Dans cette partie on va présenter la méthode de notre étude, et tous les exploitation enquête et notre expérience sur laboratoire.

### 2.1. Présentation de l'enquête

#### 2.1.1. Objectif de l'étude

Notre travail a été effectué sous forme d'une enquête qui a été réalisée dans la région de Ghardaïa chez des propriétaires qui pratiquent la culture de grenadier. L'objectif de cette enquête était d'identifier les espèces bio-agresseurs et les maladies qui font une forte attaque sur la culture de grenadier.

#### 2.1.2. Méthode d'enquête

Notre travail est basé sur la réalisation d'enquêtes au niveau des exploitations agricoles à Ghardaïa, Nous avons établi un guide d'enquête qui permet d'identifier les maladies et ravageur de grenadier, Par une collecte d'informations, sous forme de questionnaire, et prises des échantillons, et des photos recours aux services de l'agriculture (INPV, DSA, chambre d'agriculture, subdivision agricole Daïa Ben Dahoua... etc.) pour nous aider à identifier et connaître les problèmes phytosanitaires des grenadiers, afin de savoir comment protéger cette culture et identifier toutes les maladies et ravageurs de grenadier

Ce guide d'enquête se compose de trois parties.

- **La première partie** concerne la présentation de l'exploitation enquêtée et qui comprend les éléments suivants :
  - Identification de l'exploitation et de l'exploitant
  - Raisons de pratique de la culture de grenadier
  - Spéculation principale de l'exploitation
  - Technique d'irrigation



- **La deuxième partie** du questionnaire est réservée à l'identification des problèmes phytosanitaires, les dégâts observés :
  - Les ravageurs
  - Les maladies
  - Moyens d'identification
- **La troisième partie** concerne les méthodes de lutte pratiquées :
  - En cas de présence des attaques, quels sont les traitements phytosanitaires adoptés
  - Produits utilisés pour la lutte
- Au cours de la dernière période d'enquête, nous avons abordé des analyses au niveau du laboratoire de la station INPV, pour confirmer nos résultats.

Notre méthode d'échantillonnage a été aléatoire au plusieurs zones ;

- **Au laboratoire : nous avons utilisé**
  - Une loupe
  - Une pince
  - Des boîtes Pétri
  - Un couteau

### 2.1.3. Zone d'étude :

Nos enquêtes ont couvert 20 exploitations agricoles représentatives de la zone de Ghardaïa. Elles sont réalisées dans les communes (Daïa ben dahoua, Netissa, El-Atteuf, Metlili, Bounoura, Noumérat).

Les enquêtes menées sur le terrain ont été réalisées au cours de la période entre 25 novembre 2023 jusqu'au 6 Mai 2024. Différents systèmes de production agricoles ont été couverts dont la Phœniciculture, l'arboriculture fruitière et le maraichage

Le choix des différents sites d'enquête était motivé non seulement par des raisons d'accessibilité, mais également sur la base de la localisation géographique, la superficie exploitée et les systèmes des productions. Selon les critères énoncés ci-dessus, les sites suivants ont été retenus :



Figure 07 : La région de Ghardaïa et les zones d'étude (2023DSA)

Tableau 11: Présentation des sites de l'enquête dans la région de Ghardaïa

N°	Localisation	Age de l'exploitant	Superficie Totale
1	Metlili	65 ans	3 ha
2	Metlili	55 ans	2 ha
3	Daïa ben Dahoua (el botma )	55 ans	6 ha
4	Daïa beN Dahoua (el botma)	50 ans	2 ha
5	Daïa ben Dahoua (el botma )	68 ans	5 ha
6	Daïa ben Dahoua (Laadira )	70 ans	4 ha
7	Daïa ben Dahoua (Laadira)	63 ans	4 ha
8	Netissa 2	45 ans	3 ha
9	Netissa 2	43 ans	2 ha
10	Netissa 2	55 ans	3500 m
11	Netissa 2	67 ans	7ha
12	Netissa 1	40 ans	3500 m
13	Netissa 1	46 ans	1 ha
14	Netissa 1	54 ans	3000 m
15	Noumerate	57 ans	4500 m
16	Noumerate	63 ans	2000 m
17	Noumerate	68 ans	2000 m
18	El-Atteuf	35 ans	1 ha
19	El-Atteuf	48 ans	2 ha
20	El-Atteuf	37 ans	2 ha

**CHAPITRE III :**  
**Résultats Et Discussion**

## CHAPITRE III : Résultat et Discussion

Dans cette partie nous allons présenter les différentes résultats obtenus dans cette étude. Et les réponses de questionnaire adoptées au cours de cette enquête.

### I. Caractéristique de l'exploitant et l'exploitation

#### 1. L'âge de l'exploitant

La figure 07 présente le résultat de notre enquête sur l'âge de l'exploitant

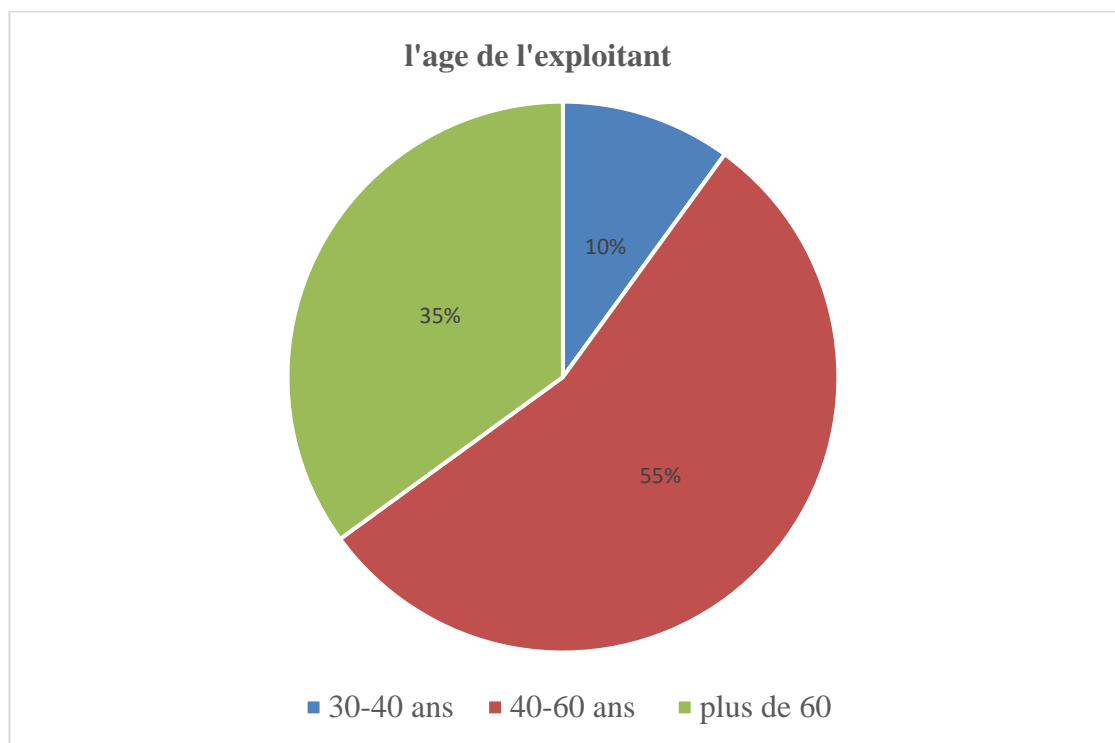
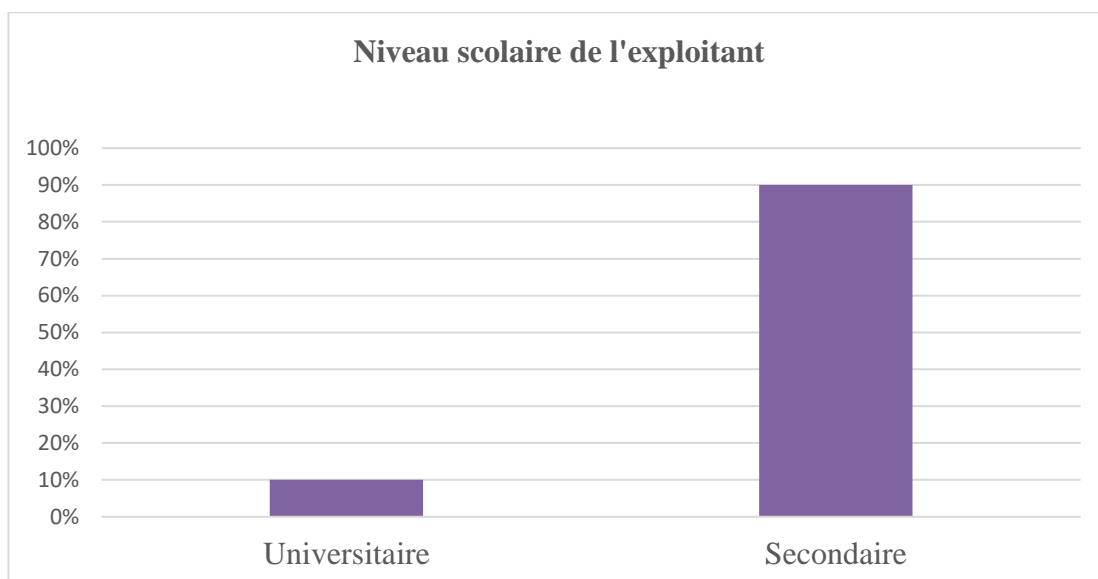


Figure 08 : l'âge de l'exploitant

#### 2. Le niveau scolaire

La figure 08 présente le niveau scolaire des exploitants

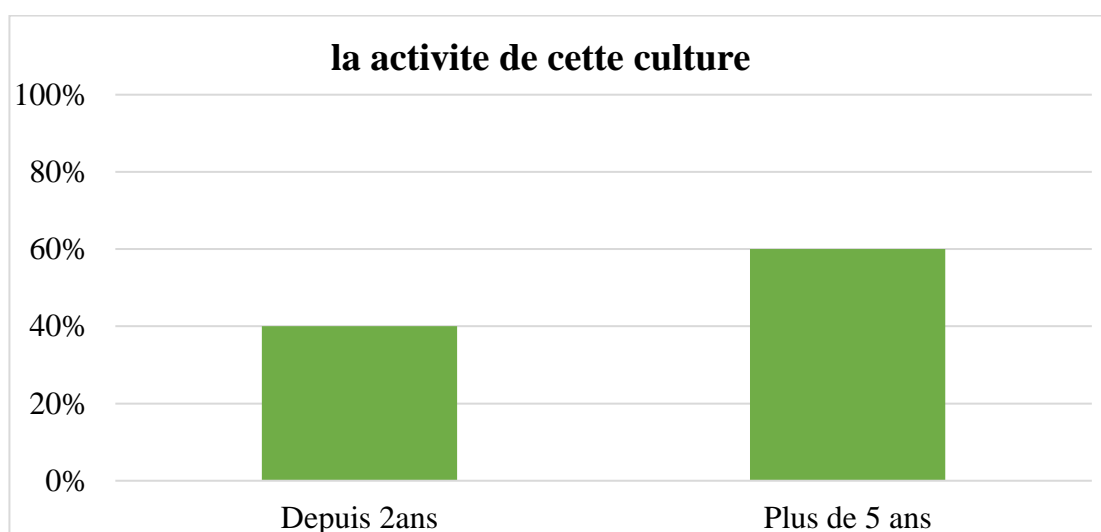


**Figure 09 :** Niveau scolaire de l’exploitant

D'après les résultats Les figures montre que la majorité des personnes interrogées ont entre 40 et 60 ans (55%). Viennent ensuite les personnes de plus de 60 ans (35%) et les personnes de 30 à 40 ans (10%). l'enquête a été menée auprès des agriculteurs ont un niveau scolaire secondaire

### 3. la durée de pratique de cette culture

Le graphie 09 présente depuis quand les agriculteurs pratiquée la culture de grenadier

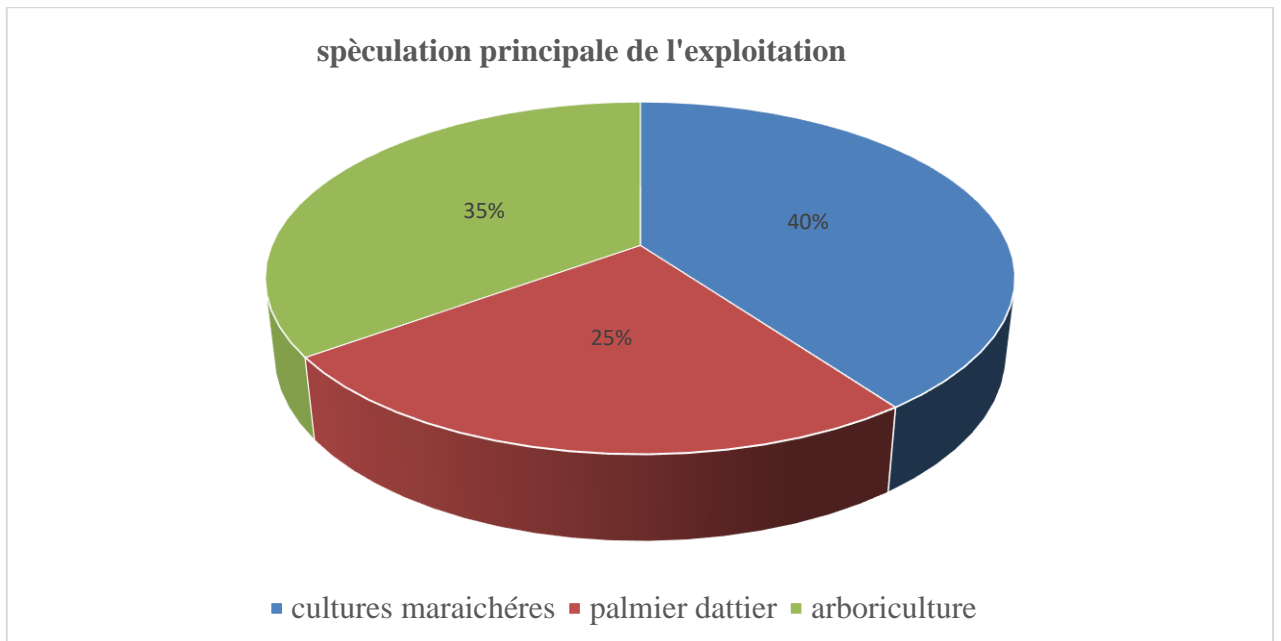


**Figure 10:** l’activité de cette culture

La majorité d'exploitation visitée pratiquent la culture de grenadier en plus de 5ans à 60% et l'autre depuis 2 ans.

#### 4. Spéculation principale de l'exploitation

La figure 10 présente la principale spéculation de l'exploitation



**Figure 11 :** Spéculation principale de l'exploitation

D'après notre étude nous avons trouvée des différent spéculation, selon les station visité les cultures maraichères la plus dominant que le palmier dattier et l'arboriculture.

#### 5. Le nombre d'arbres

La figure 11 expliquer les nombres d'arbres dans l'exploitation

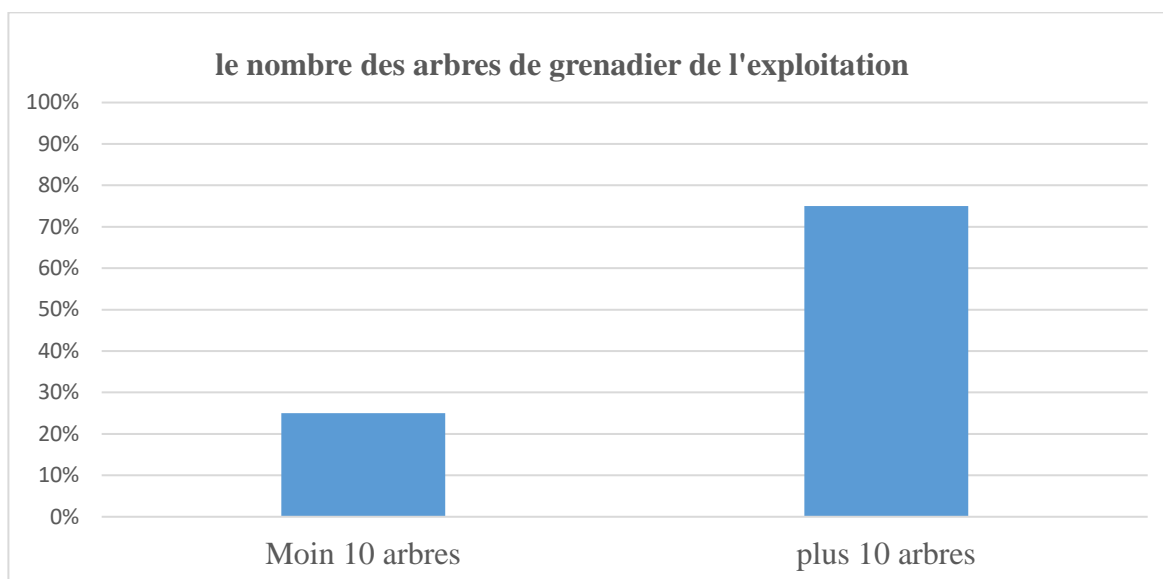


Figure 12 : Le nombre des arbres de grenadier de l'exploitation

## 6. Techniques d'irrigation

La figure 12 expliquée les techniques d'irrigation dans les stations visitées

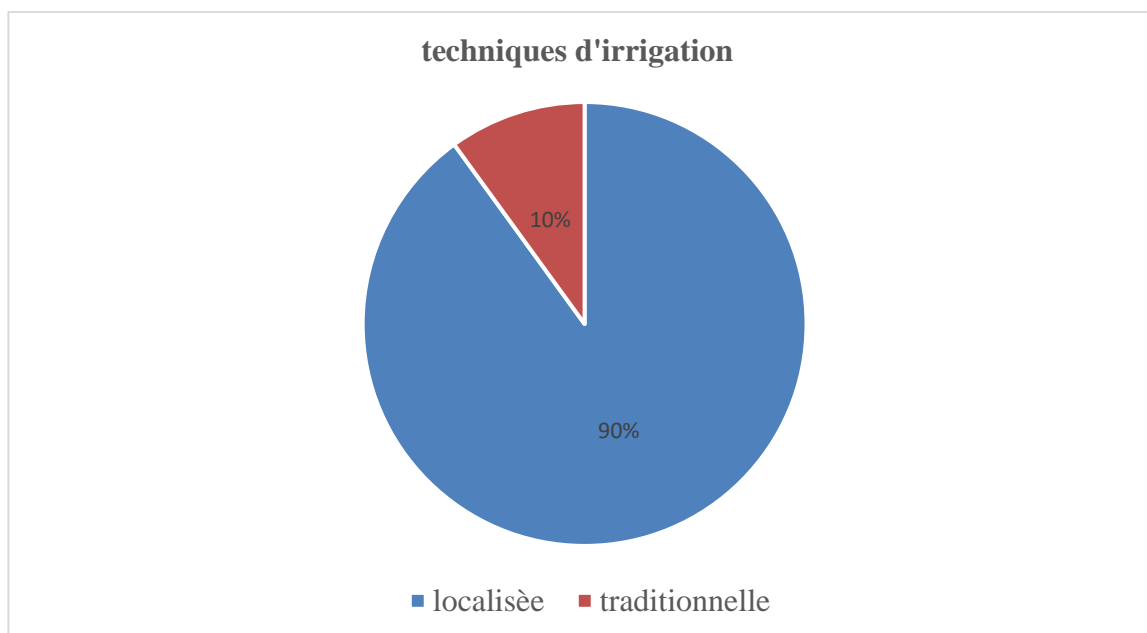
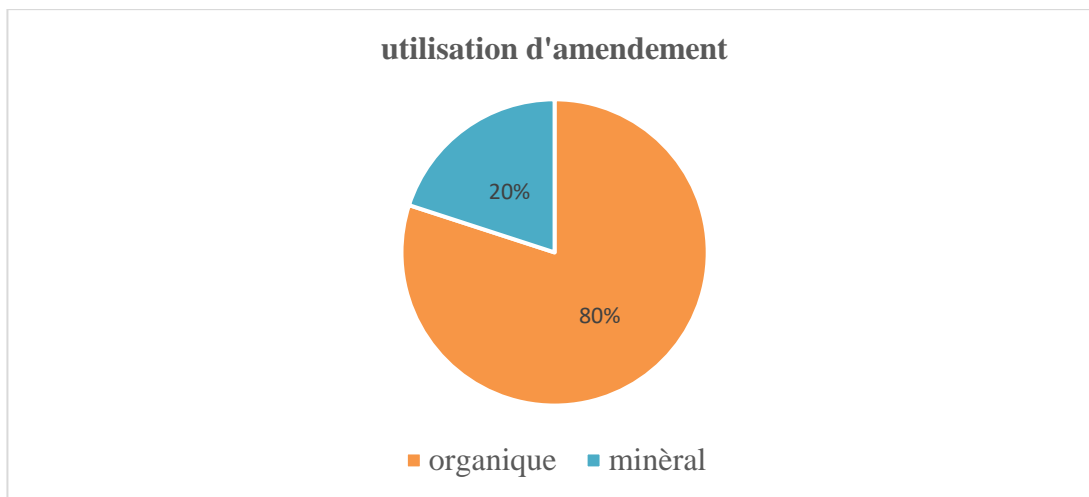


Figure 13 : Technique d'irrigation

Le système d'irrigation le plus utilisé dans la région, est le système localisé (goutte à goutte). Nous avons remarqué que 90% des agriculteurs utilisent le système localisé, c'est une opération très intéressante et économique.

## 7. Utilisation d'amendement

**Figure13** : représenter les utilisations d'amendement



**Figure 14** : Utilisation d'amendement

D'après le résultat la plupart de l'agriculture utilise amendement organique à un pourcentage de 80% par rapport l'amendement minéral qui est de 20%.

## 8. Principales opérations réalisées sur les arbres de grenadier

D'après les recherches, il est constaté que certains agriculteurs effectuent le labourage et le désherbage en décembre, puis taillent les arbres en janvier et février tous les 2 à 3 ans, avant d'attendre la récolte pendant les mois d'octobre et novembre. Le rendement varie de 20 kg à 40 kg si l'état phytosanitaire de l'arbre est bon.

**Tableau12** : Principale opérations réalisées sur les arbres

	Poucentage
<b>Travail du sol</b>	45%
<b>Désherbage</b>	40%
<b>Taille les arbres</b>	40%



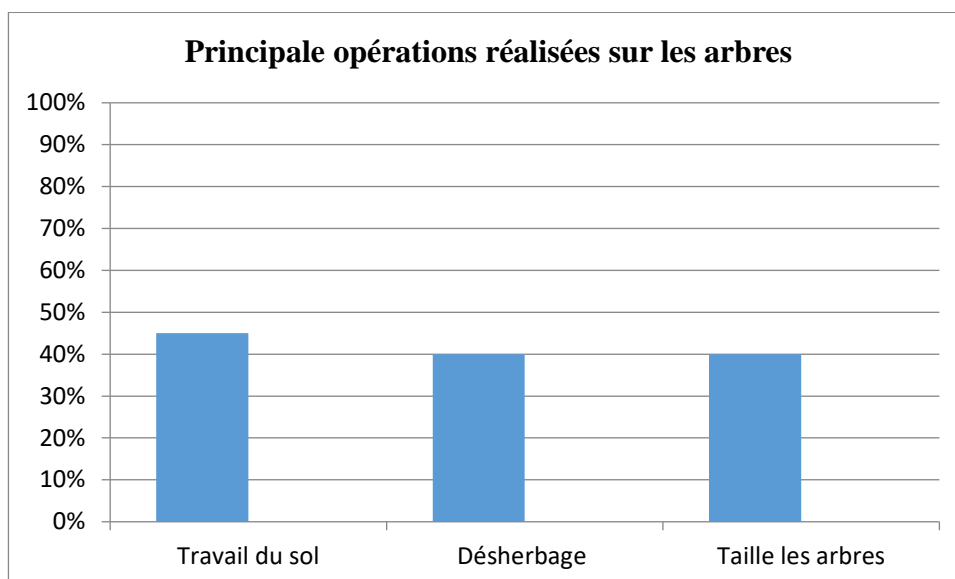


Figure 15 : Principale opérations réalisées sur les arbres

TS : Travail du sol / D : Désherbage / TA : Taille les arbres

## II.Principaux ravageurs

Dans cette partie en vas présenter les principales ravageuses rencontrées dans chaque station et leur symptômes.

Tableau 13 : Principaux ravageurs dans la zone d'étude

Station	Principaux ravageurs	Symptômes			Utilisation de Produit	Efficacité
		Feuilles	Racinées	Fruit		
Station 1	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	Oui	moyenne
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	+	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station 2	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	Oui	moyenne
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	+	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		

Station3	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	+	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station4	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station5	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphi spunicae</i> Puceron vert	+	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station6	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station7	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	-	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphi spunicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station8	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	moyenne
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	/	/	/		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	-	-	-		

Station9	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphi spunicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station10	papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	<b>Bon résultat</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station11	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station12	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	-	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station13	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	<b>moyenne</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station14	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>oui</b>	<b>Bon résultat</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station15	<i>Virachola livia</i>	-	-	+	<b>Oui</b>	

	papillon du grenadier					<b>Bon résultat</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	-	-	+		
	La pyrale de caroube					
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips					
Station16	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	-	<b>Non</b>	/
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	-		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station17	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	<b>Faible</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station18	papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station19	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	<b>Bonne</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		
Station20	<i>Virachola livia</i> papillon du grenadier	-	-	+	<b>Oui</b>	<b>Bonne</b>
	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> La pyrale de caroube	-	-	+		
	<i>Aphis punicae</i> Puceron vert	-	-	-		
	<i>Liothrips oleae</i> les thrips	/	/	/		

Le recensement des ravageurs signalés dans la région de Ghardaïa indique la présence de 3 ravageurs principalement dans toutes les stations enquêtées qui affecte le grenadier. Le papillon du grenadier (*Virachola livia*) est le principal parasite responsable des dégâts sur les grenadiers, suivie de la Pyrale de caroube (*Ectomyelois ceratoniae*), et ont observé également la présence du Puceron vert (*Aphis punicae*).

D'après notre analyse en laboratoire, nous avons identifié deux ravageurs, mais nous ne pouvons pas reconnaître les symptômes sur le grenadier. L'un de ces ravageurs est le Thrips *Liothrips oleae*, déjà connu pour attaquer le grenadier. Le deuxième ravageur est *Campylomma sp* (Miridae, Hemiptera), mais nous ne pouvons pas identifier leur espèce ni les dégâts qu'ils causent

### **III Principales maladies**

D'après l'enquête effectuée et le diagnostic sur le terrain, nous avons constaté que dans la région d'étude il existe deux principales maladies qui touche le grenadier, la maladie cryptogamique du cœur noir (*Alternaria alternata*) et la maladie physiologique de l'éclatement des fruits causée par les conditions climatiques et le manque d'eau.



**Photo 08** : pourriture de fruit



**photo 09** : éclatement de fruit de grenadier

**(Original 2023)**



**photo 10:** éclatement de fruit de grenadier

(Original 2023)

#### **IV. Etude des espèces bio agresseurs recensée et moyens de lutte**

##### **1 *Virachola livia* Papillon du grenadier**

###### **1.1. Dégât de *Virachola livia***

D'après les résultats obtenus de (Almi, 2020) nous avons trouvé les même résultat, Les dégâts causés aux fruits du grenadier sont provoqués par les larves du papillon *V. livia*. Après l'éclosion, la larve du premier stade cherche un endroit convenable pour pénétrer à l'intérieur du fruit, où elle se nourrit des graines et de la pulpe. Pendant son développement, elle élargit le trou de pénétration et en sort à chaque fois pour faire sortir ses excréments. Cette activité provoque des pertes sur les fruits, qui sont ensuite envahis par des champignons saprophytes, causant la pourriture totale du fruit (Almi, 2020).

*V. livia* est un ravageur grave du grenadier, la larve creuse dans le fruit un trou et s'alimente des graines et de pulpe et parfois les dégâts sont sévères et fruit devient impropre à la consommation. Ce ravageur est la cause principale de la restriction de la surface cultivée par le grenadier en Egypte (Awadallah, 1970).



Photo 11 : dégât sur fruit (Original 2023)

## 1. 2.Moyenne du lutte

D'après notre enquête auprès des agriculteurs, les méthodes de lutte contre *Virachola livia* varient en fonction des moyens disponibles et de l'efficacité perçue des différentes stratégies :

### 1.2.1.Lutte biologique :

- Les agriculteurs utilisent de plus en plus l'arbre de neem (*Azadirachta indica*) dans leurs exploitations pour lutter contre les ravageurs, notamment *Virachola livia*. Le neem possède des propriétés insecticides naturelles grâce à ses composés actifs
- Utiliser de la solution de piment +ail +l'eau
- Utilisez une bouteille contenant de l'eau et des gouttes de savon sur l'arbre

### 1.2.2. Lutte physiologique :

- méthode de lutte consiste à ensacher les grenades, Cette opération est faite juste après la nouaison après l'essuyage du fruit par un morceau de tissu pour arracher tous les œufs susceptibles d'être sur le fruit.

### 1.2.3. Lutte chimique :

- insecticide karateka , le traitement est fait par pulvérisation du concentré émulsifiant (EC) mélangé avec de l'eau. La dose effectuée est de 0,6 ml / Litre d'eau tel qu'elle est mentionnée dans la notice du produit .

## 2. *Ectomyeloïs ceratoniae* La pyrale de caroube

### 2.1 Dégât de *Ectomyeloïs ceratoniae*

Il apparaît clairement sur la photo11 et 12 à gauche du haut de l'image. Il s'agit d'une larve de ver rose des dattes qui pénètre dans la grenade par le calice de la grenade et est généralement suivie d'une infection du fruit par le champignon de la moisissure noire *Aspergillus.niger*. Ce qui provoque une pourriture complète du fruit avec durcissement et éventuellement fissuration

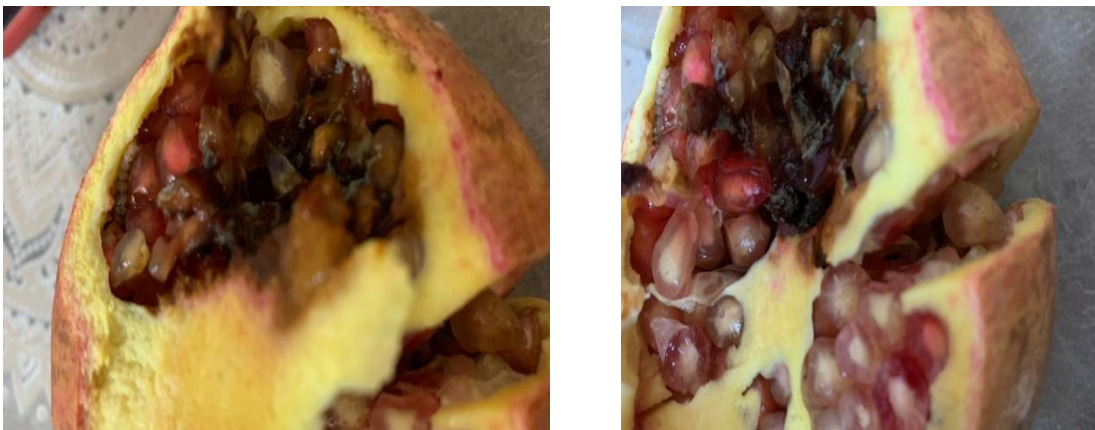


Photo 12 : dégât de *Ectomyeloïsceratoniae* sur fruit (Original 2023)

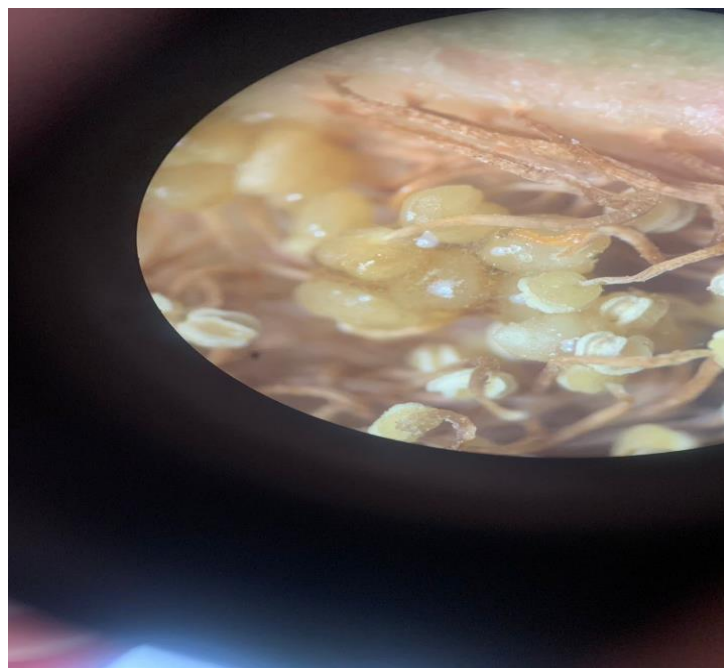


Photo 13 : présence de larve de *Ectomyeloïs ceratoniae* (Original 2023)



2.2. Moyenne de lutte :

2.2.1 .Lutte biologique :

- Utilisation Boursier d'âne
- Pièges à phéromone
- Le ramassage des fruit infectés

3. Puceron de grenadier (*Aphis punicae*)

3. 1.Dégât de puceron *Aphis punicae*

Il s'attaque aux feuilles et aux jeunes branches. Ceux-ci provoquent le plissement et l'enroulement des feuilles (mars 1995), une déformation et une décoloration, ainsi qu'une défoliation prématurée et un séchage des nouvelles pousses. Cet insecte produit également du miellat qui convient à la croissance de moisissures noires



Photo14 : miellat sur feuiller

### 3.2. Moyenne de lutte

#### 3.2.1. Lutte biologique

- Mélangez le savon avec le vinaigre blanc et vaporisez sur la partie atteinte
- une dispersion de la colonie avec un simple jet d'eau peut être suffisante , en cas de faible infestation

#### 3.2.2. Lutte chimique

Utilisation d'insecticide pour contrôler les populations de pucerons

### Discussion

#### 1. Discussion des résultats sur les maladies et ravageuses de grenadier dans la région de Ghardaïa

L'enquête porte sur le principal ravageur du grenadier, celui qui occasionne le plus de dégâts sur les grenadiers, les parties de l'arbre affectées par ces ravageurs, les conséquences des dommages sur le rendement, ainsi qu'une discussion sur l'inventaire des ravageurs du grenadier et les méthodes de lutte.

#### 2. Discussion sur les résultats des principaux ravageurs de grenadier dans la région de Ghardaïa

Pour ce qui est des Principaux ravageur, la plus part des fellah on ré répondu c'est la papillon de grenadier *Virachola livia* et la pyrale de datte *Ectomyelois ceratoniae* , et en n'as prouvé la présence des puceron *Aphis punicia*

*Virachola livia* est un déprédateur lépidoptère dont les larves sont Polyphages, ces dernières peuvent provoquer des dégâts importants sur grenadier et même sur d'autres cultures parmi elles des cultures classées stratégiques (palmier dattier). Ce bio agresseur fait l'objet de certain études dans le monde (**Muller, 2009 ; Obeidet et al., 2002; Ksentini et al., 2011**). De même, peu de travaux traitent de la biologie de ce ravageur (**Awadhallah et al., 1970 ; Mkaour et al., 2014 ; Mkaouar et Ben Djemaa, 2016**). Cependant, en Algérie, la biologie de *Virachola livia* est encore mal connue sur grenadier ou autres plantes hôtes puisque ce ravageur est nouvellement introduit. ( **ALMI ,2020**)

Les grenadiers sont attaqués chaque année par le puceron *A.puniciae*. Cette espèce présente une période parasitaire en avril qui peut durer jusqu'à fin juin sur les jeunes pousses, les feuilles, les boutons floraux et même les jeunes fruits.

*L'Ectomyelois ceratoniae* est une espèce répandue dans tout le Bassin Méditerranéen. Elle est connue au Maroc, Algérie, Tunisie, Libye et Egypte. Sa présence a aussi été signalée en Espagne, Italie, Grèce et France (LE BERRE, 1978), la pyrale de caroube n'est pas spécifique aux dattes de palmier dattier, mais elle peut s'attaquer aux fruits du grenadier

### 3. Discussion sur résultats de principales maladies de grenadier dans la région de Ghardaïa

D'après notre diagnostic sur le terrain et la consultation avec les agriculteurs, il s'agit effectivement d'un problème d'éclatement des fruits causé par des conditions climatiques défavorables. La confirmation de la présence de la maladie cryptogamique du cœur noir par l'INPV renforce ce diagnostic.

### 4. Discussion sur résultats du ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadier dans la région de Ghardaïa

L'enquête montre que les principaux ravageurs sont Papillon de grenadier (*Virachola livia*) est le principale parasite responsable de 85% de dégât sur le grenadier, suivie de la pyrale de caroube (*Ectomyelois ceratonia*) à pourcentage de 35%. On observe également la présence du Puceron vert (*Aphis punicae*) à un taux 20%,

Nous avons souligné que les ravageurs qui causent le plus de dégâts et sur ces vergers sont Papillon de grenadier (*Virachola livia*), la pyrale de caroube (*Ectomyelois ceratonia*) et le Puceron vert (*Aphis punicae*) par contre le thrips (*Liothrips oleae*) sont des ravageurs seconds ordres

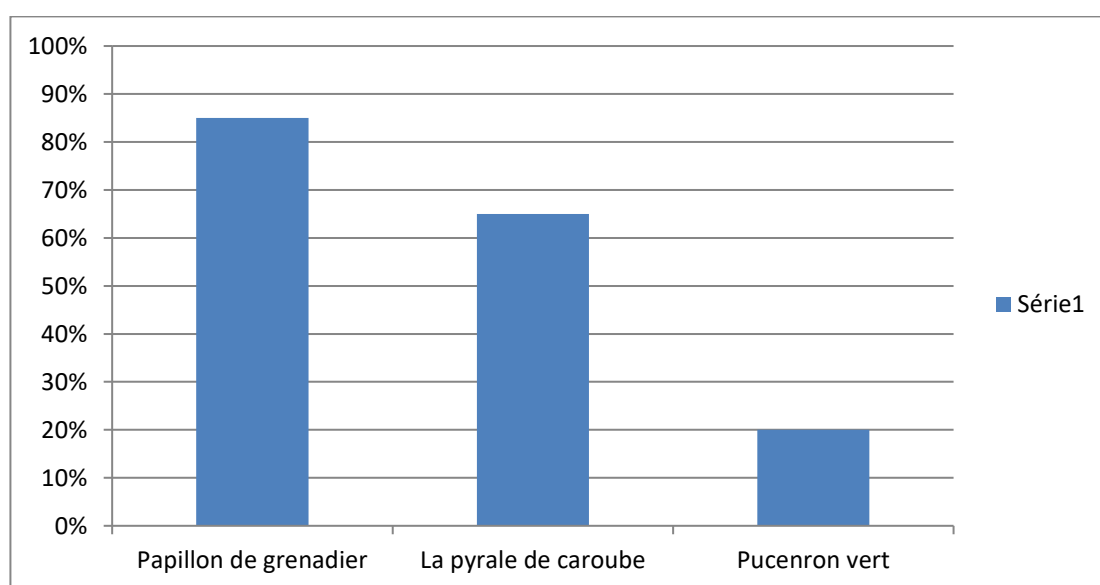


Figure 16 : Ravageur qui cause le plus de dégâts sur le grenadier

## **5. Discussion sur résultats des différentes parties de l'arbre touché par les ravageurs**

D'après l'enquête auprès des différents fellahs l'observation et le diagnostic sur terrain et l'identification au laboratoire de la région de Ghardaïa, les organes les plus touchés sont les fruits et quelques feuilles.

## **6. Discussion et résultats sur les moyens de lutte utilisés dans la région de Ghardaïa**

D'après notre enquête, la plupart des agriculteurs de la région considèrent la culture du grenadier comme une activité secondaire. C'est pourquoi ils ne sont pas très enthousiastes à l'idée d'investir dans des moyens de lutte contre les ravageurs et les maladies. Les agriculteurs peuvent ne pas être pleinement conscients des différentes méthodes de lutte contre les ravageurs et les maladies, ou ils peuvent manquer d'informations précises sur les symptômes et les traitements efficaces. La majorité utilisant la lutte biologique que la lutte chimique, ils utilisent des pesticides courants, sans s'adresser aux autorités privées pour prendre les instructions nécessaires ni suivre les notices sur les pesticides.

## **Conclusion**

## **Conclusion:**

Notre étude a été réalisée dans la région de la wilaya de Ghardaïa, suivant une enquête sur les maladies et les ravageurs de grenadier, durant une période de 7 mois (de Novembre à Début de mai 2024) nous permet de conclure par les principaux résultats de cette étude, à savoir :

- Le grenadier attaqué par certains ravageurs et maladies qui causent des dégâts importants, d'après notre enquête et le diagnostic sur terrain et la coopération avec l'Institut National de La Protection des Végétaux (INPV)
  - Le grenadier est attaqué par des bio-agresseurs divers entre insectes et maladies
  - Les résultats de nos recherches ont prouvé la présence de 3 principaux ravageurs :
  - Le papillon de grenadier (*Virachola livia*) avec 85% suivi la pyrale de datte (*Ectomyeloïsceratoniae*) avec 65% et suivi le puceron vert (*Aphis punicae*) 30%, par contre le thrips (*Liothrips oleae*) sont des ravageurs seconds ordres
- Les maladies trouvées sur la région, la maladie physiologique éclatement de fruit causé par les conditions climatiques et le manque d'eau et arrosage irrégulier, et la maladie cryptogamique Cœur noir (*Alternaria alternata*) .

Pour la lutte contre les maladies et les ravageurs de grenadier qu'on a trouvés Un nombre important d'agriculteurs ne s'impliquent pas activement dans la lutte contre les maladies et les ravageurs du grenadier en recourant aux traitements phytosanitaires.

Enfin, nous avons encouragé l'agriculteur à utiliser des traitements prophylactiques et phytosanitaires pour protéger ses cultures contre les dommages potentiels, Proposer des conseils et des formations sur les meilleures pratiques culturales pour maximiser le rendement des cultures.

**Références  
Bibliographiques**

## Liste des références

1. **ALIMI A**, 2020. Etude de quelques aspects bioécologiques de *Virachola livia* (Klug, 1834) (Lepidoptera : Lycaenidae) dans la palmeraie du Sud-est algérien et essai de lutte .these de doctorat ; université de KASDI MERBAH- OUARGLA. P152
2. **Appert j.**, et Deuse J.,1982. Les ravageurs des cultures vivrières et Maraîchères sous les tropiques. -Maisonneuve et Laros. ACCT, Paris; 420p
3. **AWADALLAH A. M.**, **AZAB A. K.** et **EL-NAHAL A. K. M.**, 1970 -Studies on
4. **Awadallah, M.**, **Azab, K.** and **El-Nahal, A. K. M.** 1970. Studies on the pomegranate butterfly, *Virachola livia* (Klug) (Lepidoptera-Rhopalocera: Lycaenidae). Bull. de la Société Entomologique d’Egypte 54: 545-567.
5. **Belli, S.**, 2011. la Filière Lait Dans La Région De Ghardaïa : État Et Perspectives, Mémoire Ingénieur, Université Kasdi Merbah- Ouargla, 3-87
6. **Bennis A**, 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, RabatFaculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat , 3pages, 1P
7. **Bennis A**, 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, RabatFaculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat , 3pages, 1P.
8. **Bournier, A.** 1983. Thysanoptères de France. VII. Bulletin de la Société entomologique de France, 88: 1-9.
9. **Cazin F.J**(1868) - Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes et acclimatées. Editions de l'envol. 1868. 1189 pages. Pages 497-501.
10. **contre ce ravageur.** Thèse Doctorat èsScience.Naturelles. Univ. Pierre et Marie Curie, Paris VI, 1983, 253 p.
11. **Crete X & Teisseir H.**, (2014)-le grenadier. CEHM, 1-2.
12. **DOUMANDJI-MITICHE B.**, 1983-Contribution à l’étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d’une éventuelle lutte biologique
13. **DUBOST D.**, 1991- Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne. Thèse d’état de l’université de Tours, pp. 45-48



14. **Elodie**, W. A. L. D. (2009). LE GRENADIER (PUNICA GRANATUM): Plante historique et évolutions.
15. **Evreinoff, V.** (1957). Contribution à l'étude du Grenadier. Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée. 124-138p
16. **Evreinoff, V.** (1957). Contribution à l'étude du Grenadier. Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée. 124-138p.
17. **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
18. **Garnier, G** ; Bezanger-BeAuquesne, L. (1961). Ressources médicinales de la flore française Editions Vigot Frères. Tome II. p838-842
19. **Garnier, G.**, Bézanger-Beauquesne, L., Debraux, G. (1961). Ressources médicinales de la flore française. Editions Vigot Frères. Tome II. 838-842.
20. **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,
21. **Godet, J.** (1991). Arbres et arbustes aux quatre saisons - Les guides pratiques du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 170p
22. **Gouaidia L.**, 2008. Influence de la lithologie et des conditions climatiques sur la variation des paramètres physico-chimiques des eaux d'une nappe en zone semi-aride, cas de la nappe de Meskiana Nord-Est Algerien. Thèse doctorat. Université de Badji Moukhtar Annaba, 130 p.
23. **Guillot, G.**, Roche, J.E. (2010). Guide des fruits sauvages "Fruits charnus". Belin. 116p
24. **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.
25. **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, Hydrosiences, Environnement, SIBAGHE. Montpellier (France). 255
26. **Leclant.F.**, 1999b. Les pucerons des plantes cultivées : clefs d'identification. Cultures maraichères. Ed Quae. France. 97 p
27. **Lycaenid** *Deudorix livia* (Klug, 1834) in Europe. *Atalanta*, 36: 9-112.

28. **Mars M .**, (1995)-la culture de grenadier (*Punica granatum L.*) et de figuier (*Ficus carica L.*) en Tunisie. Ciheam, n°13 :85-95.
29. **Melgarejo, P.** (1993). Selección y tipificación varietal de granado (*Punica granatum L.*) [Ph.D. thesis]. Valencia. Spain: Univ. Politécnica de Valencia (UPV).
30. **MKAOUAR R.**, DHAHRI M. et BEN JAMAA L., 2016 -Some biological
31. **Monod T.**, 1992. Du désert. Sécheresse, 3 (1), pp. 7-24
32. **Moritz, G.** 1997. Structure, growth and development. In: Lewis, T.1997. Thrips as Crop Pests. Ed. CAB International, New York, pp. 15-63
33. **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
34. **MÜLLER G. C.**, KRAVCHENKO V. D., PHILLIPS A., SHWARZTZACHOR
35. **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>
36. **PESSON P.**, 1951. Super Ordre des Thysanoptéroïdes, 1805-1866 in CRASSE P., traité de Zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Insectes supérieurs et hémiptéroïdes Ed. Masson, Paris, T.X, 1873p.
37. **Quezel & Santa**, 1963; Fourasté, 2002; Wald, 2009.
38. **R. et BENYAMIN D.**, 2009 -Flie first record of the Eremic
39. **RAMADE F.**, 1984– Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Pris, 379 P. ( organisme )
40. **Rhoplocera:Lycaenidae**). Bulletin de la Societe Entomologique d'Egypte. Vol.54. 545-567 p.
41. Some biological aspects of *Virachola livia* on *Acacia farnesiana* in the South of Tunisia, **Turkish Journal of Forestry**, 17: 48-50.
42. the pomegranate butterfly, *Virachola livia* (Klug) (Lepidoptera-
43. **WERTHEIMER M.**, 1958 Un des principaux parasites du palmier dattier: Le Myelois decolor. Fruit, volume 13,n°8,pp 109-128 .
44. **Quezel P, Santa S.,( 1963)**- Nouvelle flore de l'Algérie et des régios désertiques méridionales. Edition : Centre National de la Recherche Scientifique. Parie 7. 1170p.

45. **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.
46. **Wald, E. (2009).** Le grenadier *Punica granatum* : Plante historique et évolution thérapeutique récentes. Université Henri Poincaré. Thèse. 158p.
47. **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.
48. **Wald E., (2009):**Le grenadier (*Punica Granatum*): plante historique et évolutions thérapeutiques récentes.thèse de doctorant de l'université Henri poincaré
49. **Fourasté I., (2002)-** Étude botanique « Le Grenadier ». Pierre Fabre, toulouse, 14p.
50. **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 .
51. **KSENTINI I., JARDAK T. et ZEGHAL N., 2011** - First report on *Virachola livia* Klug. (Lepidoptera: Lycaenidae) and its effects on different pomegranate varieties in Tunisia. *EPPO Bulletin*. 41, 178R182
52. **MEHAOUA M. S., 2014** - *Abondance saisonnière de la pyrale des dattes (Ectomyelois ceratoniae Zeller., 1839), bioécologie, comportement et essai de lutte.* Thèse Doctorat Scien. Agro. Univ. Mohammed Khaider Biskra, 109 p.
53. **MKAOUAR R. et BEN JAMAA M. L., 2016** - Study on Biology of Pomegranate Playboy *Deudorix Livia*, (Klug, 1834) in *Acacia farnesiana*. *Indian journal of applied research* 6: 159-161
54. **OBEIDAT W. et AKKAWI M., 2002** - Bionomics and Control of Pomergranate Butterfly *Virachola (Deudorix) livia* (Klug) (Lepidoptera: Lycanidae) in Northern Jordan. *Dirasat Agricultural Sciences* 29: 1-12
55. **BOUHAMIDA A., et ABDELHAKEM A., 2023.** Contribution à l'étude des maladies fongiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera L.* dans la région du Ghardaia : mémoire de master ; université de Ghardaïa. P 38.
56. **Direction des services agricole Algérie 2023**
57. **Direction des services agricole GHARDAIA 2023**
58. **Office national de météorologie 2022**