

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

**UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU**

Faculté des sciences biologique et des sciences agronomiques

Département d'agronomie



## **Mémoire de fin d'études**

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie

**Spécialité : Protections Des Végétaux**

# **THÈME**

**Inventaire qualitatif et quantitatif des  
invertébrés inféodés à la culture du grenadier  
*Punica granatum* dans la région d'Assi  
youcef, (Tizi Ouzou, Algérie).**

**Présenté par :**

Mlle. ALIM Ouiza

Mlle. L'KRET Amel

**Devant le jury :**

Présidente	Mme Medjdoub-Bensaad F	Professeur	UMMTO
Promotrice	Mme Guermah D.	MAB	UMMTO
Examinatrice	Ali Ben Ali- Lounaci Z.	MCA	UMMTO
Examinatrice	Abbassen R.	Doctorante	UMMTO

**2020 / 2021**

## **Remerciements**

Nous remercions avant tout le bon Dieu Tout Puissant.

Nous voudrions témoigner tout particulièrement nos reconnaissances à Mme Guermah Dihia, MAB à l'Université Mouloud Mammeri, qui a dirigé ce mémoire. Nous lui exprimons nos vifs remerciements pour l'aide constante durant l'élaboration de ce travail. Nous la remercions également pour ses conseils, ses compétences scientifiques et sa qualité humaine.

Un merci particulier à Mme Medjdoub-Bensaad F professeur à l'Université de Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, pour nous avoir accueilli et mis à notre disposition tous les moyens nécessaires pour la réalisation expérimentale et pour le bon déroulement de ce mémoire et d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions également Mr Alim, le propriétaire du verger d'étude.

Nous remercions également Monsieur Ramdini R. doctorant pour son aide, appréciation et conseils.

Nous adressons tous nos remerciements aux membres du jury, pour leur rigueur scientifique, leur professionnalisme et le sérieux lors de l'évaluation de ce travail comme examinateurs.

Nous remercions toutes les personnes que nous n'avons pas pu citer ici et qui ont participé, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Enfin, nous ne pourrions pas terminer sans remercier nos chers parents et tous les membres de nos familles respectives de nous avoir soutenu et encouragé pour terminer le présent travail.

## *Dédicaces*

*A mes chers parents Hamid et Ouardia que Dieu les protège en témoignage de ma profonde affection. Qu'ils sachent que ce travail est en partie le fruit de leur soutien ; je leur suis toujours reconnaissante.*

*Leur fierté à mon égard aujourd'hui est pour moi la meilleure des récompenses.*

*A mes chers frères : Mehrez, Momoh, Madjid.*

*A mes adorables sœurs : Tassadit, Ferial.*

*A mes grands parents.*

*A mes oncles et tantes.*

*A mes meilleurs ami(e)s : Mhamed, Drifa, Samia, Fatima, Lynda, farida et djidji*

*A tous mes ami(e)s sans exception, à toute la promotion de PROTECTION DES végétaux 2020, 2021.*

*ALIM ouiza .....✍*



## *Dédicace*

*A ma mère*

*Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir. Tous ce que Je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te port. En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entouré.*

*A mon père*

*Mon support solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mes sentiments, que Dieux te préserve et te procure santé et longue vie.*

*A mes chères sœurs Amina et Sara*

*A mes chères frères Rayane, Youcef, Abdelaziz et Mouhamed*

*Que Dieu vous protège et vous garde prêt de moi.*

*A mes meilleurs amis : Yacine Riad , Ouardia et Nassima*

*A tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réussite de ce travail*

*Lkert Amel .....✍*



## Sommaire

### Liste des figures

### Liste des tableaux

Introduction.....	1
-------------------	---

## Chapitre I : plante hôte

1. Origine .....	3
2. Air de répartition géographique.....	3
3. Classification botanique .....	4
4. Importance économique .....	5
4.1. Dans le monde .....	5
4.2. En Algérie .....	5
5. Caractéristique botanique .....	6
6. Caractéristiques biologique du grenadier .....	11
7. Principales variétés du grenadier .....	14
8. De la récolte à la vente .....	15
9. Exigences du grenadier .....	17
10. Soins culturaux .....	18
11. Principaux ravageurs du grenadier .....	20
12. Maladies du grenadier .....	22

## Chapitre II : présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région d'Assi youcef .....	24
2. Présentation du verger d'étude .....	24
3. Entretien du verger .....	25
3. Facteurs écologiques .....	26
4. Synthèse des données climatiques .....	30
4.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et de Gaussen .....	31
4.2. Quotient Pluviothermique d'Emberger .....	31
4.3. Facteur biotique .....	32

## Chapitre III: Matériels et méthodes

1. Méthodologie utilisée sur le terrain.....	34
2. Matériel utilisés pour l'échantillonnage des insectes.....	35
3. Méthodes d'échantillonnage utilisées.....	35

3.1. Sur le terrain .....	35
4. Préparation et identification des échantillons .....	39
5. Traitement des résultats .....	40

#### **Chapitre IV : Résultats et discussions**

1. Exploitation des résultats d'échantillonnages.....	42
2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées .....	44
2.1. Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les deux méthodes d'échantillonnage.....	44
2.2. Abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage .....	45
3. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure .....	47
4. Discussion .....	48
<b>Conclusion</b> .....	52
<b>Références bibliographiques</b> .....	53

#### **Résumé**

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Limite de la culture du grenadier dans la zone méditerranéenne et caucasienne ....	3
<b>Figure 2:</b> Répartition géographique de la grenade en Afrique .....	4
<b>Figure 3 :</b> arbre de grenadier .....	6
<b>Figure 4 :</b> feuilles de grenadier .....	7
<b>Figure 5 :</b> fleurs de grenadier .....	8
<b>Figure 6 :</b> la baie de grenade .....	8
<b>Figure 7:</b> les graines de grenade .....	9
<b>Figure 8 :</b> Ecorce de grenade .....	10
<b>Figure 9 :</b> les racines de grenadier .....	10
<b>Figure 10 :</b> Stades phénologiques de développement de grenadier ( <i>Punica granatum</i> L.) ...	14
<b>Figure 11 :</b> Grenades Acco en plateau.....	16
<b>Figure 12 :</b> Une multitude de marques proposent du jus de grenade .....	17
<b>Figure 13 :</b> ravageurs de grenadier .....	22
<b>Figure 14 :</b> maladie de grenadier .....	23
<b>Figure 15:</b> localisation de la commune d'Assi Youcef.....	24
<b>Figure 16 :</b> présentation de verger d'étude.....	25
<b>Figure 17 :</b> variation des températures minimales, maximales et moyennes mensuelles durant la période allant de 2010 à 2020.....	27
<b>Figure 18 :</b> Quantité de précipitation enregistrée dans la région d'Assi Youcef durant la période allant de 2010 à 2020.....	28
<b>Figure 19 :</b> valeurs d'humidité relative enregistrée durant la période allant de 2010 à 2020...	29
<b>Figure 20 :</b> Taux d'ensoleillement enregistré durant la période allant de 2010 à 2020 .....	30
<b>Figure 21 :</b> Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen pour la région d'Assi Youcef durant la période allant de 2010 à 2020 .....	31
<b>Figure 22 :</b> diagramme pluviothermique d'Emberger pour la région d'Assi youcef durant la période allant de 2010 à 2020 .....	33
<b>Figure 23 :</b> parcelle de grenade étudiée (Originale 2021) .....	35
<b>Figure 24 :</b> pots Barber (Original, 2021).....	37
<b>Figure 25 :</b> Récipients jaunes installé sur grenadier (Original, 2020).....	38
<b>Figure 26 :</b> tri des espèces récoltées (Original.2021).....	39
<b>Figure 27:</b> abondances relatives des ordres des invertébrés capturés pas les pièges aériens...	46
<b>Figure 28:</b> abondance relative des ordres d'invertébrés capturés par pots Barber.....	47
<b>Figure 29 :</b> abandonnes relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés et des pots Barber.....	48
<b>Figure 30 :</b> valeurs des indices de diversité de Shannon pour les deux techniques de piégeages utilisés.....	49

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b> la production de la grenade en Algérie .....	6
<b>Tableau 2 :</b> les stades phénologiques de développement de grenadier .....	11
<b>Tableau 3:</b> Variétés de grenadier autorisées à commercialiser en Algérie .....	15
<b>Tableau 4:</b> Caractéristiques des principales variétés de grenade dans quelques pays .....	15
<b>Tableau5 :</b> représentation des différentes espèces d'invertébrés capturés durant l'inventaire.....	42
<b>Tableau 6:</b> Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages.....	45

# Introduction

## INTRODUCTION

---

Le grenadier *Punica granatum* L., est un gros buisson ou arbuste assez épineux, au feuillage caduc et de bel aspect, appartenant à la famille des Punicaceae, à la classe Magnoliopsida et à l'ordre des Myrtales. Il est originaire d'Asie subtropicale et s'est acclimaté à la région méditerranéenne (Sarkhosh et *al.*, 2006).

Il existe plus de mille variétés de Grenade, qui sont cultivées parfois pour la beauté des fleurs, parfois pour les fruits. Chaque variété est liée à un terroir et un pays producteur, nous pouvons citer par exemple la Wonderful, la Mollar et la Tendrar en Espagne, et la Hicaz en Turquie. Le grenadier nain (*Punica granatum nana*) est un petit buisson qui atteint une hauteur d'à peu près un mètre, il est utilisé comme plante ornementale.

L'importance économique du grenadier réside également dans ses fruits qui ont une grande valeur nutritive comparable à celle des fruits juteux comme les abricots, les oranges, les pommes et d'autres. La production mondiale annuelle de grenades est estimée à environ trois millions de tonnes. Les pays les plus producteurs de ces fruits sont l'Inde, l'Iran et la Chine avec une production de 900 000, 800 000 et 250 000 Tonnes respectivement (Melgarejo et Valero, 2012).

La production totale de grenade en Algérie est égale à 421 136 Qx. avec une production d'une valeur de 186261 Qx pour la wilaya de Mostaganem qui occupe le premier rang parmi les wilayas productrices telles que Djelfa, M'sila, Relizane et Tlemcen (DSA, 2018).

Néanmoins, cette culture, comme tous les arbres fruitiers est soumise à de maladies et de ravageurs notamment les insectes qui peuvent réduire sa production.

Selon Dajoz (1980), les insectes forment l'une des classes la plus importante du règne animal par leur diversité, leur abondance et leurs niches écologiques très diversifiées. Ils peuvent être nuisibles mais également utiles tels que les parasites et les prédateurs, dont le rôle n'est pas négligeable dans la régulation des populations d'insectes ravageurs.

Afin de déterminer la diversité des invertébrés, des inventaires ont été effectués dans des milieux naturels et agricoles, comme ceux de Guermah et *al.* (2019) lors d'une étude sur la diversité arthropodologique sur pommier de variété Red delicious dans la région de Sidi Nâamane, Aberkane-Ounas (2013), dans son étude de l'entomofaune dans le vignoble de la région de Tizi-Ouzou, Beddek et Naït Abderrehmane, (2020) lors d'un inventaire qualitatif et quantitatif sur les insectes inféodes à la culture du Cerisier dans un verger de Cerisier en haute altitude dans la région de Ain EL Hammam Tizi Ouzou.

## INTRODUCTION

---

L'objectif de notre travail est d'étudier la faune invertébrée associée à la culture du grenadier dans le but d'identifier éventuellement les différentes classes trophiques présente dans le milieu. Notre étude s'est déroulée dans la wilaya de Tizi Ouzou, ou nous avons choisi la région d'Assi youcef, qui offre les cueillettes les plus florissantes, là où sont combinés tous les facteurs indispensables pour une bonne maturation des grenades.

Ainsi le mémoire s'articule sur les chapitres suivant :

- Le premier chapitre consacré à une synthèse bibliographique sur la plante hôte *Punica granatum*.
- Le deuxième chapitre rapportera une présentation de la région d'étude.
- Le troisième chapitre élucide le matériel et les méthodes de travail utilisés pour la réalisation de cette étude.
- Le quatrième chapitre englobe l'ensemble des résultats obtenus suivi par les discussions.
- Notre étude se termine par une conclusion.

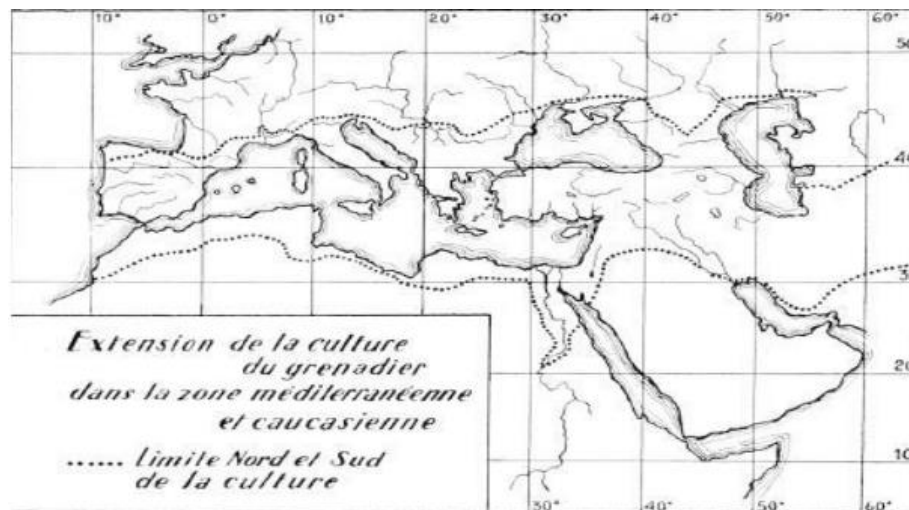
Chapitre I :  
plante hôte le  
grenadier

## 1. Origine

Le grenadier serait originaire d'Iran et d'Afghanistan, où il croît de façon spontanée depuis plus de 4000 ans. On le retrouve également sur des bas-reliefs égyptiens datant de 2500 ans avant le Christ et au jardin botanique de Thoutmosis III créé en 1450 avant JC (Amourettim et Comet, 1992).

La culture du grenadier est considérée comme une domestication d'une espèce sauvage, elle n'a pas débuté 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) (fig.1) 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. Les romains dénommaient la grenade, au début, "pomme punique" ou "pomme de Carthage".



**Figure 1:** Limite de la culture du grenadier dans la zone méditerranéenne et caucasienne (Evreïnoff, 1957).

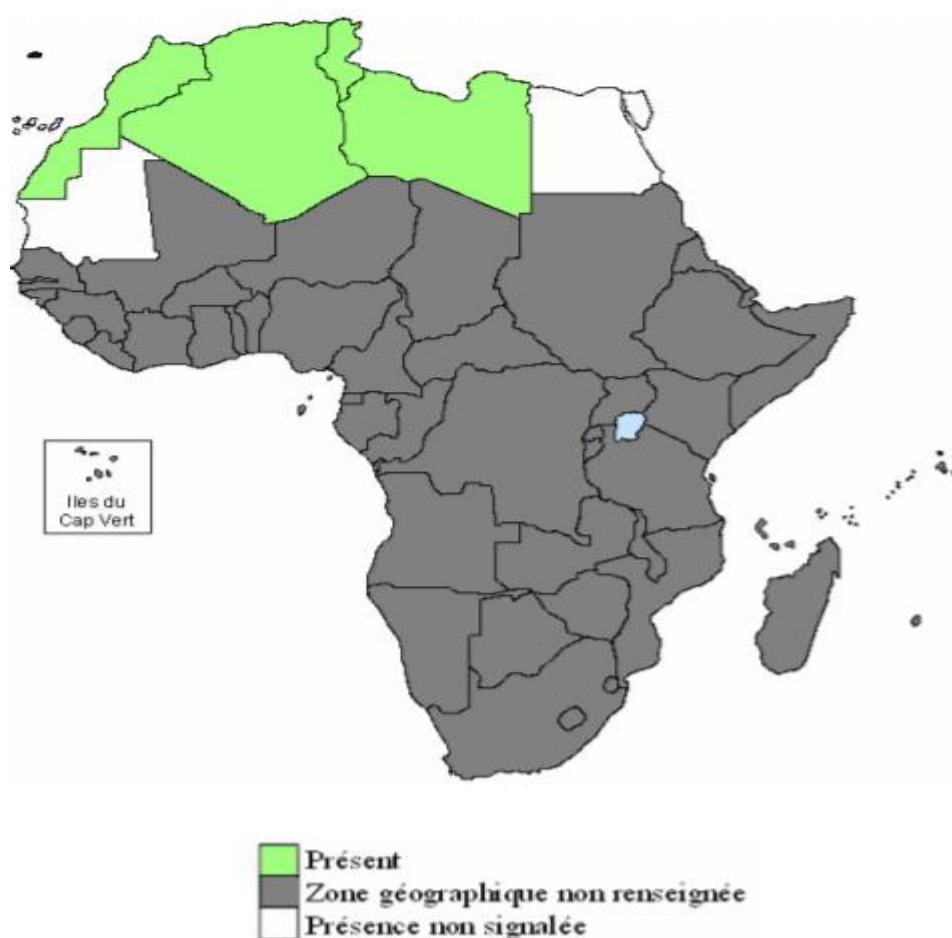
## 2. Air de répartition géographique

### 2.1. Dans le monde

Le grenadier est fortement représenté au Moyen-Orient, sa terre d'origine. Ainsi, on le trouve fréquemment en Afghanistan, Turquie, Transcaucasie, et en Inde. Il est aussi beaucoup cultivé

dans le bassin méditerranéen : Espagne, Italie, Grèce, Algérie, Tunisie et Maroc (fig. 2). (Wald, 2009). On le rencontre déjà plus rarement dans le midi de la France, au Portugal, en Bulgarie et en Crimée. De même en Amérique, la culture du grenadier reste très sporadique. Il est présent en Californie, dans l'Utah, en Alabama, Louisiane et Floride (Wald, 2009).

Selon le chercheur russe, Vavilov (1951), le grenadier appartient au centre du Moyen-Orient, qui comprend l'intérieur de l'Asie, l'Iran et le Turkménistan, puis il s'est acclimaté à la région méditerranéenne depuis des temps immémoriaux en raison de la propagation et la germination facile de ses graines, qui sont dispersées par l'homme, les oiseaux ou d'autres animaux (Sanchez-Monge, 1974).



**Figure 2:** Répartition géographique de la grenade en Afrique (Anonyme, 2009).

## 2.2. En Algérie

Le grenadier est répandu dans toute l'Algérie et souvent subspontané dans le Tell Algéro-constantinois (Meftah, 2003).

### 3. Classification botanique

Au XVIIIème siècle, Carl Von Linné (1707-1778), considéré comme le père de la taxonomie, invente une classification basée sur les différences des organes sexuels : 24 classes réparties selon le nombre de styles et selon le nombre, l'assemblage et la longueur des étamines. En 1998, une nouvelle classification des angiospermes, c'est-à-dire des plantes à graines, a été créée par un groupe de botanistes, l'Angiospermes PhylogenyGroup ou APG. Cette classification phylogénétique réorganise le règne végétal en fonction de critères moléculaires, s'intéressant essentiellement à l'ADN de deux gènes chloroplastiques et d'un gène nucléaire de ribosome (Spichiger et *al.*, 2004).

Selon Phil (2005) le grenadier est classé comme suit :

<b>Règne</b>	Végétale
<b>Sous Règne</b>	Trachéobionta
<b>Embranchement</b>	Spermatophytes
<b>Sous Embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Magnoliopsida
<b>Sous classe</b>	Rosidae
<b>Ordre</b>	Myrtales
<b>Famille</b>	Punicaceae
<b>Genre</b>	<i>Punica</i> L.
<b>Espèce</b>	<i>Punica granatum</i> L.

### 4. Importance économique

#### 4.1. Dans le monde

La surface mondiale dédiée à la culture du grenadier est de 300 000Ha, dont plus de 76% sont répartis sur cinq pays (Inde, Iran, Chine, Turquie et USA). Cependant, l'Espagne, l'Egypte, et Israël ont une superficie comprise entre 16 000 et 2 400 ha et sont parmi les pays qui ont développé le secteur d'exportation et aussi la sélection de nouvelles variétés (Quiroz, 2009).

D'autre pays pratiquent également cette culture notamment Afghanistan, Pakistan, Arménie, Géorgie, Tadjikistan, Jordanie, Italie, Tunisie, Azerbaïdjan, Libye, Liban, Soudan, Myanmar, Bangladesh, Mauritanie, Chypre et Grèce (Melgarejo et *al.*, 2012).

## 4.2. En Algérie

La production de la grenade en Algérie ainsi que sa superficie sont représentées dans le tableau 1.

**Tableau 1** : la production de la grenade en Algérie (DSA, 2018).

	Superficie plantée (Ha)	Superficie en rapport(Ha)	Production (Qx)
<b>Djelfa</b>	1240	1186	110 760
<b>Mostaganem</b>	1140	1145	186 261
<b>Relizane</b>	723	705	90 565
<b>M'sila</b>	486	474	31 960
<b>Tlemcen</b>	444	205	1590

Selon DSA (2018), la production totale de grenade en Algérie est 421 136 Qx. On remarque que la wilaya de Mostaganem enregistre une grande production avec 186261 Qx, suivi par Djelfa 110 760 Qx. La wilaya de M'sila est classée la quatrième en terme de production de grenade soit 31 960 Qx.

## 5. Caractéristique botanique

### 5.1. Arbre

Le grenadier est un arbuste à longue durée de vie, moyennement dense, à feuilles caduques ; rameaux sont grêles, parfois épineux (fig. 3). (Evreinoff, 1957). Il peut être formé en tant que petit arbre d'une longueur de 2 à 4 mètres pouvant atteindre jusqu'à 7 mètres. Il s'adapte au climat méditerranéen, mais possédant également une bonne résistance au froid. Il survivra en effet à des gels de l'ordre de  $-12^{\circ}\text{C}$  à  $-15^{\circ}\text{C}$  (Quezel et Santa, 1963 ; Sheets et *al.*, 2004 ).

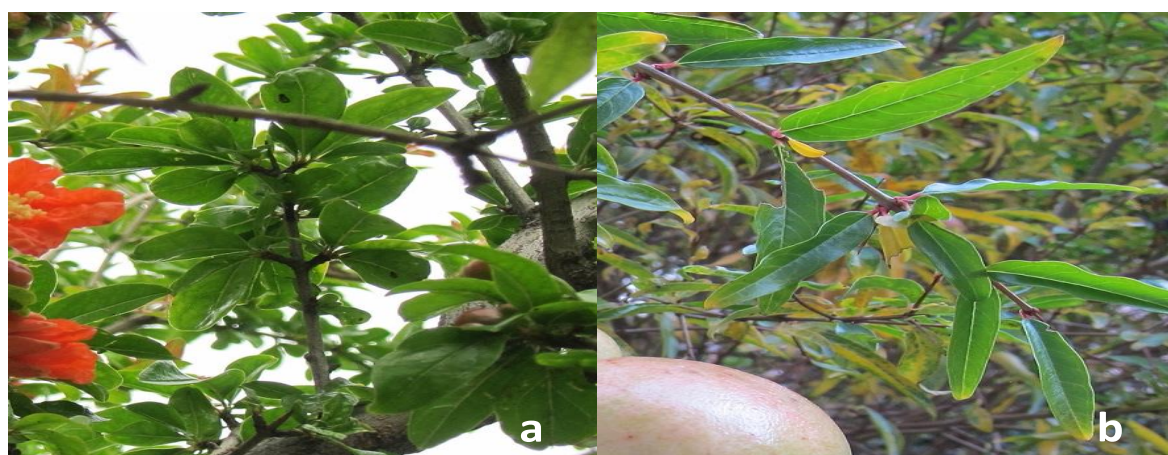


**Figure 3** : arbre de grenadier (original, 2021)

## 5.2. Feuilles

Les feuilles du grenadier sont opposées ; elles peuvent avoir une disposition alterne sur les rejets ou être en touffes sur les pousses courtes (fig. 4). Elles sont glabres sur les deux faces ; la face supérieure est vert foncé et à nervure médiane nettement déprimée, la face inférieure, vert clair, montre une nervure médiane très saillante.

Ces feuilles entières, lancéolées, assez coriaces, et brillantes, présentent un limbe elliptique allongé, de 3 à 8 cm de long. Leur sommet peut être obtus ou allongé. Elles sont munies d'un court pétiole, de 1 à 5 mm de long, qui est généralement rougeâtre dessus ; elles ne possèdent pas de stipule (Godet, 1991).



**Figure 4** : feuilles de grenadier (Originale, 2020) :

a : feuilles en touffe

b : feuilles opposées.

## 5.3. Fleurs

Ses fleurs sont rouge vif, de 3 cm de diamètre et ayant cinq pétales (souvent d'avantage sur les plantes cultivées) (Fig. 5). Elles sont hermaphrodites, portant de 4 à 8 sépales coriaces et un même nombre de pétales rouges, de nombreuses étamines et un nombre variable de sépales, qui constitue l'ovaire inférieur (Ben-Arie et *al.*, 1984).



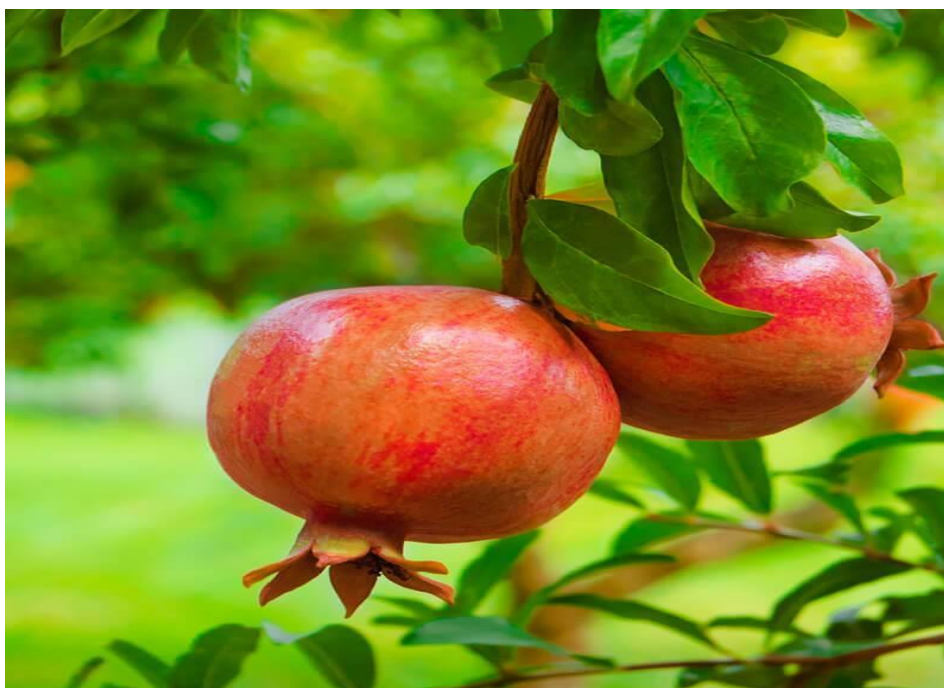
**Figure 5** : fleurs de grenadier (originale, 2020)

#### 5.4. Fruit

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 (fig.6) (Cazin, 1896)

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.

Cette baie est surmontée des restes du calice, formant une couronne dentée, qui la rend facilement identifiable.



**Figure 6** : la baie de grenade

Son péricarpe, coriace et épais, est non comestible. Il forme une écorce dure, d'un beau jaune à l'intérieur du fruit (Bartels, 1998).

La grenade présente une placentation hétérogène ; après fécondation de la fleur, l'accroissement du tube du calice porte les carpelles externes au-dessus des autres, et le fruit se trouve composé de deux rangées de loges superposées, de telle sorte que dans la rangée inférieure la placentation est axile, tandis qu'elle est pariétale dans la rangée supérieure (Garnier et Bezanger-Beauquesne, 1961).

#### **5.4.1. Graines.**

Cette baie renferme de nombreuses graines contenues dans des loges, séparées par des cloisons ténues et membraneuses. Toutes ces graines possèdent un mésocarpe charnu et gélatineux, acidulé et sucré, représentant la partie comestible du fruit (fig. 7) (Bartels, 1998).

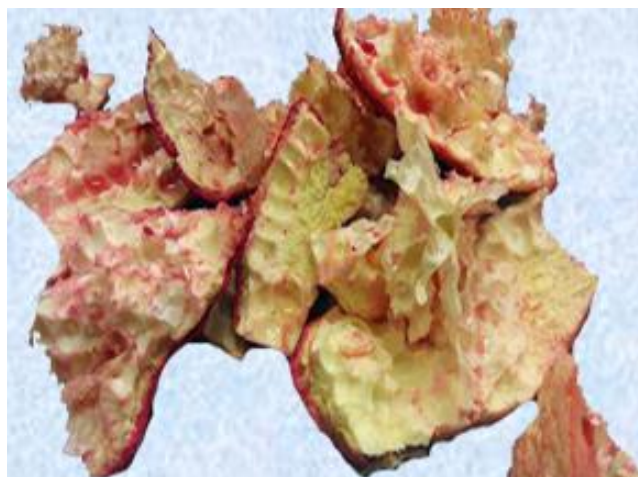
Les graines, au tégument externe pulpeux et très succulent, possèdent un tégument interne dur et coriace. Ces multiples graines, courtement funiculées, deviennent plus ou moins anguleuses par compression réciproque.



**Figure 7:** les graines de grenade (original, 2020).

#### **5.4.2. Ecorce du fruit.**

L'écorce du fruit du grenadier ou autrement appelé malicorium, il s'agit de la partie externe et dure du fruit. La couleur de la face extérieure dépend de la variété, brillante, la face intérieure généralement jaunâtre, concave, portant l'empreinte des graines qui y étaient appliquées, de saveur amère et astringente (fig.8).



**Figure 8 :** Ecorce de grenade (original, 2020).

### 5.5. Système racinaire

Le système racinaire du grenadier est fasciculé, de surface (60cm<sup>2</sup>), avec la capacité à s'adapter selon les conditions du sol. La racine du grenadier est ligneuse, noueuse, dure et pesante (Guibour, 1869).

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 et Bezanger-beauquesne, 1961)

L'écorce de la racine se présente sous forme de fragments irréguliers, plus ou moins enroulés ou cintrés, d'un millimètre d'épaisseur environ (fig.9).



**Figure 9 :** les racines de grenadier (original, 2021).

## 6. Caractéristiques biologiques du grenadier

### 6.1. Floraison

La période normale de la floraison de différents cultivars de grenadier se produit généralement entre mars- avril et juin- aout ; elle dure jusqu'à 10 –12 semaines et voire plus selon les variétés et les conditions géographiques (BenArie et *al.*, 1984).

Sur le plan de la biologie florale, le grenadier est une espèce monoïque qui développe, sur le même arbre, des fleurs hermaphrodites fertiles en formes de "vase", et des fleurs mâles stériles avec un style très court et des ovaires atrophiés (en forme de cloche) (Melgarejo et Salazar, 2003).

La dominance revient généralement aux fleurs mâles avec un taux de 60 à 70 % selon les variétés et les saisons, les variétés de grenadiers sont auto-fertiles, mais peuvent être également inter-polinisés, avec cependant une dominance de la pollinisation libre. La première vague de floraison donne le meilleur taux de nouaison (90 %) avec des fruits de bonne qualité et qui sont moins susceptibles à l'éclatement (Chaudhari et Desai, 1993).

### 6.2. Fructification

Les plus beaux fruits proviennent des fleurs de la première génération, qui sont les premières à s'épanouir. Les variétés de grenadier sont auto-fertiles, mais la fructification peut être améliorée par une pollinisation croisée. En outre, le grenadier est une plante mellifère et la nouaison peut gagner 20% grâce à la pollinisation entomophile (Dossin, 2019).

La fructification chez le grenadier débute généralement dans sa quatrième année, elle a lieu sur le vieux bois exposé en dehors de la charpente à l'extrémité d'une coursonne.

Le développement des fruits nécessite entre 120 et 160 jours, la maturité des fruits a lieu fin septembre à fin octobre, certaines variétés mûrissent en novembre. La grenade, en raison du péricarpe épais et dur, supporte très bien le transport (Dossin, 2019).

### 6.3. Cycle phénologique du grenadier

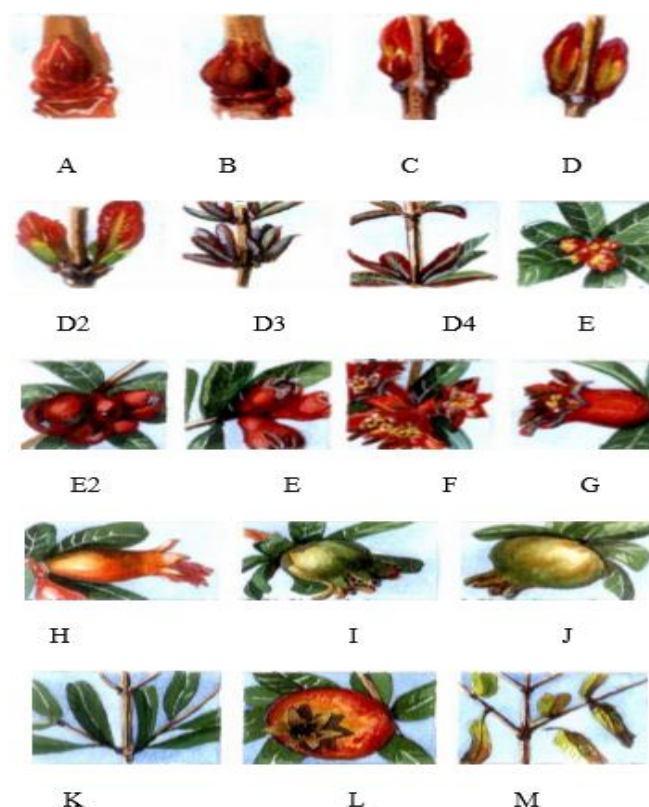
Selon Melgarejo (1997), Les stades phénologiques de développement de grenadier (*Punica granatum* L.) sont présentés dans le tableau 2 et la figure 10.

**Tableau 2 :** les stades phénologiques de développement du grenadier (Melgarejo, 1997)

<b>Stade A :</b> bourgeon en dormance d'hiver	Le bourgeon est brun grisâtre et complètement fermé, profondément.
<b>Stade B :</b> gonflement du bourgeon	Le bourgeon gonfle et devient de plus en plus

	pâle et arrondi.
<b>Stade C</b> : pointe rouge	Le bouton s'ouvre pour montrer la nouvelle pousse, en forme de lance et à pointe rouge.
<b>Stade D</b> : germination des premières feuilles	Les premières feuilles apparaissent. Ils sont enroulées et sont rouge vif avec une nervure centrale pâle et le reste de la feuille est rouge vif.
<b>Stade D2</b> : séparation des feuilles	Les nouvelles feuilles se séparent.
<b>Stade D3</b> : croissance des feuilles	Les feuilles poussent en longueur et en largeur et changent de couleur du rouge vif au vert clair.
<b>Stade D4</b> : allongement des entre-nœuds	Les entre-nœuds s'allongent et la croissance des pousses est rapide.
<b>Stade E</b> : apparition des bourgeons floraux	Les bourgeons floraux apparaissent parmi les feuilles des pousses ; ils sont d'abord verdâtres mais deviennent rouges, après quelques jours, les sépales sont visibles et rapprochés.
<b>Stade E2</b> : calice enflée	Les boutons grossissent et deviennent en forme de poire ; les différences entre mâle et femelles. Les fleurs hermaphrodites se manifestent dans la forme et la couleur du calice : le terminal, les branches bourgeonnent avec plusieurs fleurs, généralement des abscisses.
<b>Stade E3</b> : ouverture du calice	Les sépales s'ouvrent pour montrer les pétales rouges pliés à l'intérieur. Vers la fin de cette étape, les pétales se déroulent et les anthères du pistil deviennent visibles.
<b>Stade F</b> : fleur ouvert	Le calice s'ouvre totalement et les pétales saillant, pliés et pourpre, se déploient sur les sépales. Les pétales semblent être insérés entre deux sépales, sur leur face interne, ce qui donne l'impression d'alterner pétales et

	sépales. Les anthères des étamines virent au jaune foncé lorsque le pollen est mûr et capables de fertiliser, c'est au cours de cette étape que se produit la pollinisation.
<b>Stade G</b> : chute des pétales	Les pétales se flétrissent et tombent, le calice passe du rouge orangé ; les étamines se plient vers l'axe longitudinal de la fleur et les anthères deviennent jaune grisâtre, la partie terminale du style se fane.
<b>Stade H</b> : mise à fruit	L'ovaire fertilisé grossit et la base du calice gonfle; les étamines se flétrissent et les fruits glissent du rouge orangé au brun gris.
<b>Stade I</b> : jeune Fruit	La taille de fruit augmente rapidement et sa couleur passe du brun verdâtre au vert.
<b>Stade J</b> : croissance du fruit	Le fruit grossit presque jusqu'à sa taille finale par élargissement des cellules ; Les sépales forment une couronne, les étamines séchés étant à l'intérieure.
<b>Stade K</b> : début de maturation	Deuxième bourgeon entrain de germer reprise de la croissance des pousses sur l'arbre.
<b>Stade L</b> : maturation des fruits	Les parties charnues passent de la balance au rouge rosé ou au rouge ; la peau du fruit passe du vert au jaune verdâtre, puis finalement au jaune brunâtre, avec des taches rougeâtres.
<b>Stade M</b> : feuilles tombées	Les feuilles deviennent jaunâtres et tombent ; et une fois terminée, la dormance hivernale commence.



**Figure 10 :** Stades phénologiques de développement du grenadier (*Punica granatum* L.) (Melgarejo, 1997).

## 7. Principales variétés du grenadier

Il existe plus de 1000 variétés de *Punica granatum* L (Lansky et Newman, 2007). Les critères les plus utilisés pour les distinguer sont la taille du fruit, la couleur de l'écorce, la couleur des graines, la dureté des pépins, la teneur en jus, acidité et astringence et la période de maturation (Stover et Mercure, 2007). Les cultivars « Wonderful » est le plus commercialisé aux Etats Unis. Découvert en Floride en 1896, il est largement cultivé en Californie (Lansky et Newman, 2007 ; Stover et Mercure, 2007), Caractérisé par une couleur rouge intense de l'écorce et des graines

### 7.1. Principales variétés présentes en Algérie

Bien que le grenadier soit peu exigeant, les plantations ne sont pas très importantes en Algérie. Il existe de nombreuses variétés de grenades, de qualités très différentes. Les variétés les plus cultivées en Oranie seraient : Tendral (appelée Molla), Blanca, Si Hueso, Colorado. Plusieurs sortes de grenadier sont signalées dans des petits jardins en Kabylie, on ne connaît que leur appellation locale (Lahlou, Elmouze, ..) (Chouaki et *al.*, 2006).

**Tableau 3:** Variétés de grenadier autorisées à commercialiser en Algérie (INRAA, 2006).

Variétés de grenadier commercialisées en Algérie

Espagne rouge	Sulfani	Mellisse
Mollerhuesso	Chelfi	Papersshell
Spanishduoy	Sefri	Gajin
Zemdautomne	Doux de Kolea	Corde travita

## 7.2. Description de quelques variétés dans le monde

Divers variétés sont cultivées dans différents pays (tab.4), en Tunisie on trouve les variétés: Zéri, Gabsi, Chelfi, Tounsi ou Tounsi, Maïki, Djelbi. Au Maroc on trouve la variété: Meknes (Wald, 2009).

**Tableau 4:** Caractéristiques des principales variétés de grenade dans quelques pays (Cauard, 2013).

Zone géographique	Variété	Couleur externe	Couleur arilles	Goût des arilles
<b>U.S.A.</b>	Wonderful	Rouge foncé	Rouge	Doux / Acide
<b>Espagne</b>	mollarde Elche	Rose / Jaune	Rouge clair	Doux
<b>Palestine</b>	herskowitzherskovitz	Rouge foncé	Rouge clair	Acide
<b>Inde</b>	Baghwa	Rouge clair	Rouge clair	Doux
<b>Turquie</b>	Hicaz	Rouge	Rouge clair	Doux / Acide
<b>France</b>	De Jaffa	Rouge	Rouge	Doux

## 8. De la récolte à la vente

### 8.1. Récolte

Il est prudent de faire la cueillette des grenades avant leur complète maturité, quand leur écorce commence à rougir. Souvent, en effet, le fruit se fend sur l'arbre quand il est tout à fait mûr. Il est déconseillé de cueillir par temps humide car les fruits risquent également de se fendre. Selon les variétés, la récolte des grenades se fera entre fin août et décembre (Dossin, 2019).

### 8.2. Conservation

La grenade peut se conserver entre 3 et 6 mois en chambre froide ; Les conditions optimales pour sa conservation ne font pas encore l'unanimité et l'on trouve différentes recommandations selon les sources : de 0°C à 8 °C pour ce qui est de la température ; de 70 à 90% pour ce qui est de l'humidité (Dossin, 2019).



**Figure 11** : Grenades Acco en plateau (Dossin, 2019).

### 8.3. Valorisation

La grenade présente une valeur intéressante aussi bien pour la consommation en frais ou en jus que pour son utilisation industrielle. La grenade est composée de 50% d'écorces et membranes et de 50 % de part comestible constituée des arilles, donnant en moyenne 80% de jus et 20% de pépins (plus ou moins ligneux). Les variétés que nous connaissons pour la consommation en frais ou en jus font partie du groupe des grenades douces (contiennent moins de 0.9% d'acide citrique) ou aigres-douces (1 à 2% d'acide citrique). Il existe des variétés acides (contiennent plus de 2% d'acide citrique), utilisées notamment pour l'extraction d'acide citrique (Dossin, 2019).

La grenade s'inscrit dans un marché en fort développement, celui des « super fruits » comme la baie de goji, la canneberge ou la myrtille.

#### 8.3.1. Jus

Le jus de grenade est réputé pour ses vertus thérapeutiques depuis l'Antiquité, des études récentes confirment cet intérêt. Le jus de grenade contient en effet une forte concentration de polyphénols (antioxydants) qui proviennent des membranes constituant les loges, nullement consommées lorsque le fruit est mangé épluché, du fait de leur forte âpreté. Les antioxydants sont connus pour prévenir les cellules du vieillissement, les maladies cardiovasculaires, le cancer... De nombreux fruits possèdent des polyphénols mais ceux de la grenade sont très nombreux et puissants « développent en plus une capacité protectrice antioxydant sur le cerveau et ont un effet neuroprotecteur. Les études réalisées laissent entrevoir un potentiel prometteur dans la prévention de la maladie d'Alzheimer » (Dossin, 2019).

L'efficacité des polyphénols de la grenade serait décuplée par la fermentation de son jus. Le Docteur Jacob a mis au point un procédé complexe qui aboutit à la fabrication d'un « élixir », véritable concentré de polyphénols bio actifs issus de la grenade. Les teneurs en sucre et en acidité du fruit varient en fonction des variétés, des conditions pédo-climatiques et de culture

et même de l'âge de l'arbre. Dans un climat sec et chaud les grenades ont une teneur en sucre plus élevée qu'en climat frais et humide. La richesse en sucre augmente avec la maturité et aussi avec l'âge de l'arbre. Chez les fruits imparfaitement mûrs, fait qui résulte parfois d'une mauvaise exposition, la teneur en acide citrique est plus élevée (Dossin, 2019).

Le jus de grenade certifié bio, dans le sud de la France, est payé au producteur aux alentours de 8 euros le litre (embouteillé et livré). Quatre tonnes de fruits fournissent une tonne à une tonne et demi de jus.



**Figure 12 :** Une multitude de marques proposent du jus de grenade (Dossin, 2019).

### 8.3.2. Consommation en frais

La grenade est un fruit très désaltérant et très parfumé (selon la variété et la maturité). En frais la grenade bio dans le sud de la France est payé au producteur entre 3 et 3.50 euros/kg (prix livré en caisse).

### 8.3.3. Utilisations industrielles

Le péricarpe de la grenade contient une grande quantité de tanin, utilisable en tannerie et pour la teinture des lainages et tissus. Ces tanins sont considérés comme les meilleurs pour la préparation des cuirs de qualités supérieures. L'écorce peut également être valorisée en cosmétique ou comme additif alimentaire. Les pépins fournissent une huile végétale, ainsi qu'une farine, toutes deux valorisables en cosmétique ou comme additif alimentaire.

## 9. Exigences du grenadier

### 9.1. Climat

Selon (chougui, 2018) 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.

## **9.2. 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 (Chougui, 2018)

## **9.3. 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 (Chougui, 2018)

- **Fréquence des arrosages du grenadier**

L'année suivant la plantation, ne pas négliger les arrosages pour assurer une bonne reprise à l'arbre. Une moyenne d'un arrosage copieux par semaine par temps sec est préconisée de préférence le soir (Chougui, 2018). Une fois l'arbre bien installé, arroser d'avril à août une fois tous les quinze jours mais très copieusement.

Ensuite stopper les arrosages pour éviter l'éclatement des fruits. L'arbre se contentera alors des précipitations naturelles (Chougui, 2018)

## **10. Soins cultureux**

### **10.1. Plantation**

Espace entre les arbres 4 à 5 mètres

Hauteur du grenadier adulte 3 à 5 m suivant les variétés.

### **10.2. Entretien régulier**

Un ameublissement du sol doit être procédé une fois par an et à la destruction des mauvaises herbes. Au cours de l'été, plusieurs sarclages sont nécessaires afin de maintenir les racines humides. 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. Il est peu exigeant en matière de conduite. Les apports d'engrais et des irrigations sont bénéfiques pour

l'amélioration de la production tout en améliorant le calibre des fruits, leur rendement en jus et leur composition en sucres, polyphénols...

### **10.3. Engrais**

La fertilisation organique est très négligée, c'est surtout l'azote et le phosphore qui sont apportés dans certains vergers. L'azote est réservé pour des arbres chétifs et en mauvaise santé, mais l'apport excessif risque de faire éclater les fruits sur l'arbre. En revanche le phosphore a une influence favorable sur l'enracinement des jeunes plants et sur la fructification des arbres adultes, et doit être apporté en hiver aux arbres conduits avec un système d'irrigation à la raie (Mars, 1995). Une enquête réalisée dans la région Tadla Azilal a pu montrer qu'un apport annuel de 400g d'azote, de 750g de potassium et de 500g de phosphore par arbre donne le meilleur rendement en fruits dans cette région (ORMVAT, 2001)

### **10.4. Irrigation**

Les apports d'eau améliorent le calibre et la qualité des fruits. Ils doivent être copieux et peu espacés en été et à l'approche de la maturité (tous les 15 jours), pour éviter l'éclatement des fruits qui les rend impropres à la consommation et à la commercialisation (Wald, 2009).

### **10.5. Multiplication**

La multiplication du grenadier peut se faire par semis, par boutures, par marcottage, par drageons ou par greffes (Afaq, 2005).

#### **10.5.1. Semis**

Le semis a lieu au printemps, en pépinière, avec la graine récoltée la même année. Il faut choisir, pour cette opération, la graine des variétés à fruits acides et de maturité tardive. En effet, ces variétés sont, en général, plus rustiques que celles à fruits doux et donc mieux adaptés à ce mode de multiplication. Cependant, le semis est peu utilisé, car ce procédé est long et donne des résultats non homogènes (INRA de Béni Mellal, 2008).

#### **10.5.2. Bouturage**

La bouture est un mode de multiplication végétative, le bouturage est simple sur le grenadier et donne, en général, de bons résultats (Mars, 1995). En février-mars, on taille les boutures de 20 à 25 cm de longueur et de 0,5 cm d'épaisseur. Puis, ces boutures sont mises en pépinière, de telle sorte qu'un seul œil reste au-dessus du sol, tous les autres étant enterrés. Elles s'enracinent alors facilement et rapidement ; dès le printemps suivant, elles peuvent être

mises en place. Cependant, il est plus prudent de les laisser en pépinière pendant deux saisons. C'est ce qu'il est couramment fait (Wald, 2009).

Selon le même auteur, ce procédé de bouturage favorise une repousse plus vigoureuse et rapide du jeune arbre, mais les racines sont moins développées.

### 10.5.3. Marcottage

Selon (Wald, 2009) le marcottage est un mode de multiplication végétative. La technique du marcottage consiste à multiplier une plante en provoquant l'enracinement d'un rameau, alors que celui-ci est toujours solidaire de la plante mère. La partie de la plante placée en terre émet alors des racines adventives. Lorsque ces racines sont suffisamment développées, la branche est coupée pour séparer le jeune plant de la plante mère. Le marcottage est une technique de multiplication simple, mais un peu long : l'enracinement n'intervient parfois qu'au bout d'une année.

### 10.5.4. Drageon

Le drageon est également un mode de multiplication végétative, c'est un rejet issu de la racine d'une plante. Quand celui-ci a acquis suffisamment de vigueur, il est séparé de la plante mère et mis en terre. Cela donne un nouveau pied. La multiplication par drageons chez le grenadier est assez simple, car cet arbre en produit parfois abondamment ; ce procédé est assez souvent employé dans la région méditerranéenne (Wald, 2009).

### 10.5.5. Greffage

La greffe permet de reproduire authentiquement le matériel végétal, associant les caractéristiques du porte-greffe et du greffon ; c'est une technique rarement employée chez le grenadier (INRA de Béni Mellal, 2008).

## 11. Principaux ravageurs du grenadier

Le grenadier est peu soumis aux attaques de pathogènes, les principaux problèmes de cultures sont liés à la fertilisation (éclatement du fruit). Toutefois certains ravageurs peuvent créer des problèmes dans les vergers (fig. 13) (Day et Wilkins, 2009).

### 11.1. Puceron

Parmi les principaux ravageurs et maladie du grenadier, il y a le puceron *Aphis punicae* qui colonise les jeunes pousses printanières et contribue à une forte altération qualitative et quantitative de la production (Fakhour et Sekkat, 2006). *Aphis punicae* (Homoptera : Aphididae) est le ravageur majeur des grenades en Iran (Firoozi et al., 2015).

### 11.2. *Ceratitis capitata* Wiedemann

La mouche méditerranéenne des fruits, *C. capitata* (Diptère, Tephritidae) a été signalée comme ravageur de grenade en Turquie, en Espagne et dans d'autres régions de la Méditerranée (Juan et *al.*, 2000 ;Ozturk et *al.*, 2005 ; Özturk et Ulusoy, 2009 ; Delrio et Cocco, 2012).

### 11.3. *Zeuzères Zeuzera pyrina* L.

Le foreur de la tige (*Zeuzera pyrina* L., Lepidoptera: Tortricidae) est un organisme nuisible important qui attaque les tiges et les troncs qui cause la mort des arbres (Holland et *al.*, 2009). Il a été détecté en Algérie et en Tunisie Les dégâts sont importants dans les zones côtières du nord (Mars, 1995).

### 11.4. 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).

### 11.5. *Anisandrus dispar* (Barreneta o barrenillo)

Cité dans la bibliographie technique espagnole. Petits insectes coléoptères qui creusent des galeries dans l'écorce des grenadiers. A surveiller peut-être chez ceux qui achètent leurs plants en Espagne (Dossin, 2019).

### 11.6. 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 grise argentée 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 et *al.*, 1975 ; Gerson, 2008).

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

### 11.7. Cochenilles (de nombreuses espèces)

Peu courantes. Se rencontrent le plus souvent sur des arbres peu entretenus. Se traitent facilement à l'huile (Actipron et Ovipron sont autorisés pour un usage en «traitements hivernaux - traitements généraux»)



**Figure 13** : ravageurs du grenadier :

- a : *Cératitis Capitata*
- b : *Anisandrus Dispar*
- c : *Zeuzera Pyrina*
- d : pucerons *Aphis punicae*

## 12. Maladies du grenadier

### 12.1. Aspergillus

L'aspergillus Comme *Alternaria*, c'est un champignon entraînant la pourriture des fruits, il peut entrer dans les grenades après une pluie au moment de la floraison ou pendant le développement du jeune fruit. Il peut se développer à l'intérieur du fruit sans que celui-ci ne développe pas de symptôme externe, si ce n'est une légère décoloration (Dossin, 2019).

### 12.2. Les coups de soleil

La peau craquèle et devient marron à noir, comme si le fruit avait été brûlé, l'intérieur du fruit peut aussi être touché et prendre une saveur aigre désagréable. Les coups de soleil peuvent être favorisés par un écartement trop important entre les arbres ou une taille mal adaptée.

### 12.3. Phytophthora (pourriture du tronc)

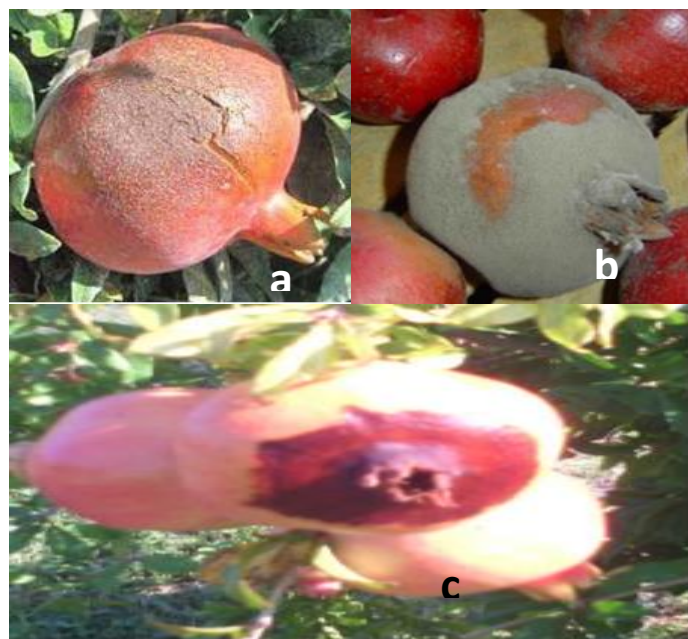
Champignon qui développe dans le système vasculaire du bois, entraînant le dessèchement puis la mort des branches contaminées voire de l'arbre entier. En phase intermédiaire, on voit des feuilles vertes tomber et les grenades devenir marron. Il se développe essentiellement dans les secteurs argileux et humides, ou quand l'eau d'irrigation touche les troncs (Dossin, 2019).

### 12.4. Armilariamelea (un des différents pourridiés)

Selon Dossin (2019), Identifié au moins une fois en région PACA, sur terrain à tendance argileuse, entraîne la mort de l'arbre par dessèchement.

### 12.5. Alternaria

Champignon pathogène des végétaux, présent dans le sol et sur les plantes, dont le développement se fait dans un spectre large de température et d'humidité mais qui est favorisé par de fortes humidités (Dossin, 2019).



**Figure 14** : maladie de grenadier (bio de PACA)

a : Grenade touchée par alternaria en Vaucluse

b : Grenade touchée par aspergillus

c : Grenade touchée par coup de soleil

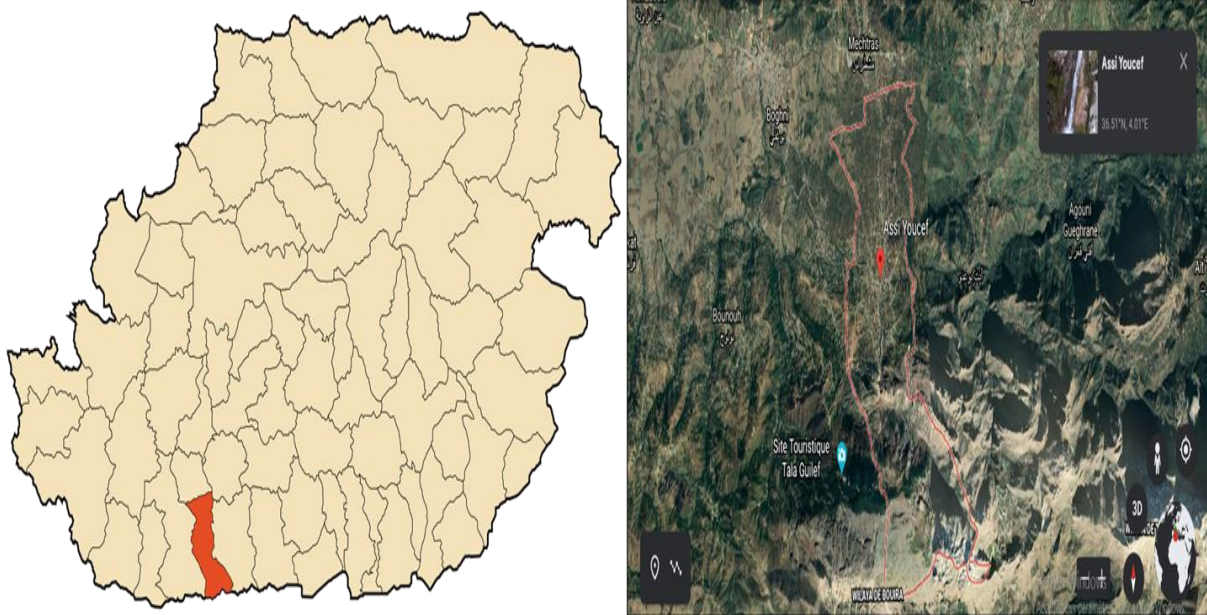
# Chapitre II : présentation de la région d'étude

## 1. Présentation de la région d'Assi youcef

Cette étude est réalisée au niveau de la région de Assi Youcef (en Kabyle Ath-Vuyardhan) est une commune de la wilaya de Tizi Ouzou, elle est située à environ 50 km au sud-ouest de la wilaya de Tizi Ouzou. Elle est délimitée au nord par la commune de Mechtras, à l'est par les communes Aït Bouaddou et Tizi N'tlatha, à l'ouest par la commune de Boghni et au sud par le massif du Djurdjura qu'elle partage avec une partie de la Wilaya de Bouira ; la région d'Assi Youcef s'étend sur une superficie de 26,28 km<sup>2</sup>. La région d'Amlouline (appellation coloniale officielle) a été rebaptisée par le Colonel Mohand Oulhadj au nom du lieutenant de l'ALN, Si Youcef de son vrai nom Bouiri Boualem.

Assi Youcef est caractérisée par des reliefs variés, abritant une faune et une flore très riches. Cela explique l'intégration d'une bonne partie de la commune dans le Parc national du Djurdjura (une biosphère reconnue par l'UNESCO depuis 1997).

La région d'Assi Youcef est située entre 600 et 900m) d'altitude sur les coordonnées géographiques 36° 30' 26" Nord, 4° 01' 07" Est (fig.15).



**Figure 15:** localisation de la commune d'Assi Youcef (Google Earth, 2021).

## 2. Présentation du verger d'étude

Le verger ayant fait l'objet de notre étude est un secteur privé appartenant à un propriétaire Mr ALIM. La parcelle est située dans le village Ait el Kacem au nord de la commune Assi Youcef ;

il est délimité au nord par des habitations, au sud par une route, Est et Ouest par des vergers de figuier. La parcelle est située à 800m d'altitude. Le verger compte environ 650m<sup>2</sup> et comporte plus de 50 arbres (fig.16).



**Figure 16** : présentation du verger d'étude (originale à Assi Youcef 2021).

### **3. Entretien du verger**

#### **3.1. Labour**

Le labour a pour objectif la destruction des mauvaises herbes, l'ameublissement et l'aération du sol (Walali Loudyi et *al.*, 2003).

D'après Ramade (2003), les labours doivent être réalisés de façon superficielle afin de garder la structure du sol et de préserver les racines des arbres. Durant notre période d'étude aucune opération de labour n'a été faite.

#### **3.2. Taille**

La taille consiste à éliminer les rejets qui tendent de donner à l'arbre un air buissonneux. Des coupes d'éclaircie sont à effectuer à l'intérieur de la frondaison pour éliminer le bois chevauchant et mort (Oukabli, 2004). La taille est réalisée en hiver en mois de décembre.

#### **3.3. Fertilisation**

D'après (Oukabli, 2004), la fertilisation de verger du grenadier est aussi indispensable pour assurer une production optimale en quantité et en qualité. Le grenadier est une espèce exigeante en éléments fertilisants majeurs mais aussi en fer et manganèse. En l'absence d'études sur les besoins en fertilisants de cette espèce, les quantités à apporter doivent être ajustées en fonction

de richesse du sol et l'âge du verger. Le propriétaire du verger utilise le Fumure ; Fumier de Bovin bien décomposé.

### 3.4. Traitement phytosanitaire

Aucun traitement chimique n'a été utilisé au niveau du verger d'étude. Ce qui en fait une parcelle purement écologique.

## 4. Facteurs écologiques

Les facteurs écologiques comprennent les facteurs biotiques et abiotiques

### 4.1. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques représentent l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème ayant une influence sur une biocénose donnée (CNRS, 1952).

#### 4.1.1. Facteurs climatiques de la région d'étude

Le climat, par ces différents paramètres, a une grande incidence sur la croissance des végétaux et sur la manifestation et le développement des ravageurs. La connaissance des variations climatiques est de ce fait indispensable pour la prévision des attaques d'insectes nuisibles (Belhassaine, 2014).

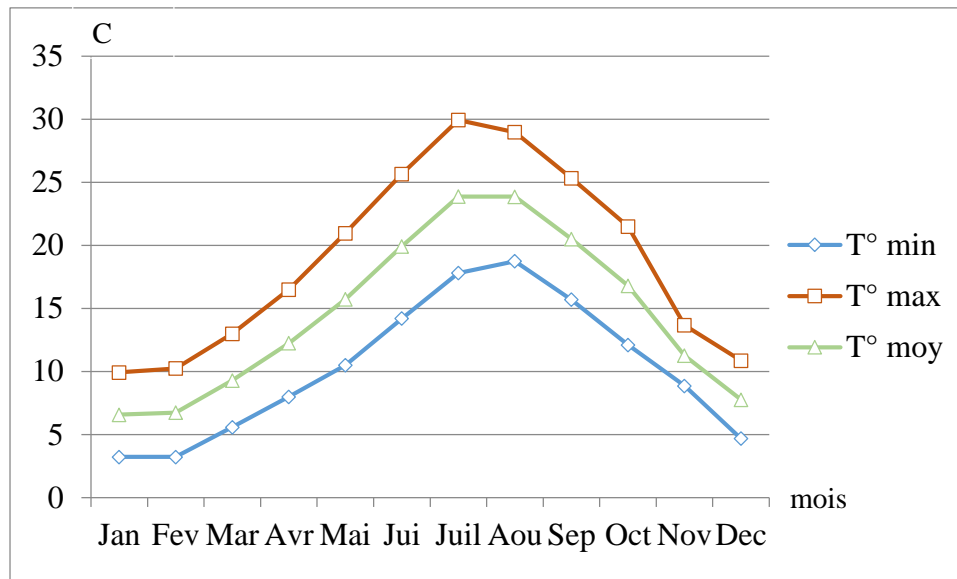
La région de Tizi-Ouzou se situe dans la zone du climat méditerranéen. Elle présente un climat de type ce littoral caractérisé par un hiver doux et pluvieux et un été chaud et sec (Lounaci, 2005).

Le climat agit de façon déterminante sur la distribution géographique, le nombre de générations annuelles ainsi que sur l'abondance des arthropodes présents dans les écosystèmes agricoles. Parmi les facteurs climatiques les plus importants, il faut citer la température, l'humidité relative de l'air, la pluviométrie et les vents (Dajoz, 1982).

##### 4.1.1.1. Température

La température est le facteur climatique le plus important pour la croissance de l'arbre et le déroulement de tous les processus physiologiques, elle influe sur la répartition géographique des espèces et contrôle l'ensemble des réactions métaboliques (Ramade, 1994).

La température est aussi un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatiques terrestres. Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (Dajoz, 1971 ; Faurie et *al.*, 1980) (fig. 17)



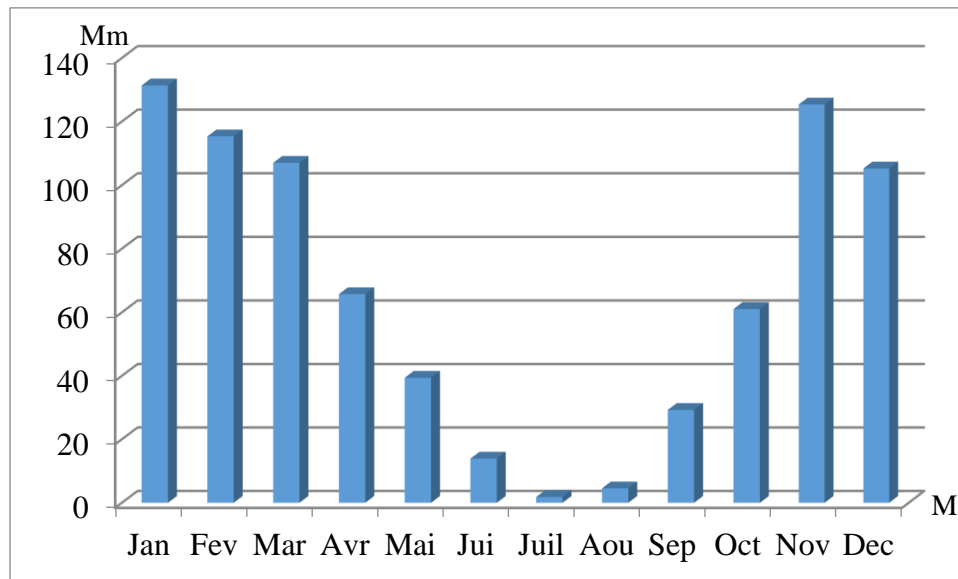
**Figure 17 :** variation des températures minimales, maximales et moyennes mensuelles durant la période allant de 2010 à 2020.

D'après la figure 17, le mois le plus chaud enregistré dans la région d'Assi Youcef est celui de juillet avec une valeur égale à 29.95°C. Par contre le mois le plus froid est celui de janvier et février avec une valeur égale à 3.23°C, la température minimale et maximale diminuent respectivement de 0,4° et 0,7° pour chaque augmentation de 100 mètres d'altitude.

#### 4.1.1.2. Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement, la répartition des écosystèmes terrestres et la diversification de la végétation (Ramade, 2009).

Selon Koriche (1991), l'origine des pluies en Algérie est orographique, ce qui veut dire que les paramètres variaient en fonction du relief, de l'orientation des chaînes des montagnes. Elles apparaissent d'une manière irrégulière au long de l'année et des saisons. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue. D'après Seltzer (1946), la répartition des pluies en Algérie est en fonction de l'altitude, l'intensité des pluies augmente avec la latitude (fig.18).



**Figure 18 :** Quantité de précipitation enregistrée dans la région d'Assi Youcef durant la période allant de 2010 à 2020.

Dans la région de Assi Youcef, le taux des précipitations les plus élevés ont été enregistrés pour le mois de janvier avec 131.35 mm de pluies, c'est le mois le plus pluvieux, tandis que les quantités de précipitations les moins élevés ont été enregistrés au mois juillet 1.83mm de pluies

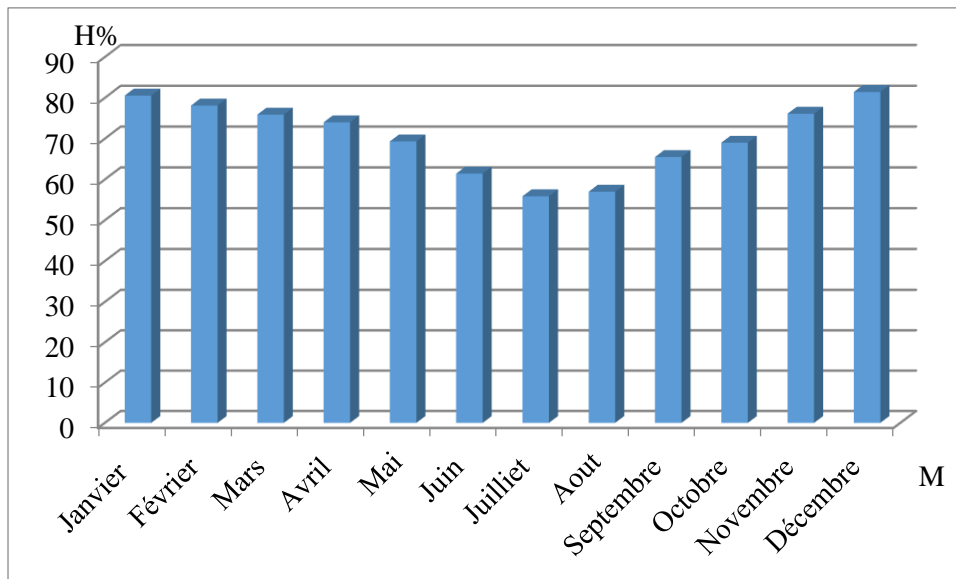
#### 4.1.1.3. Vents

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946), il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence du vent violent, la distribution d'espèces, la végétation est limitée dans son développement (Ramade, 2009).

Selon Dajoz (1996) il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité.

#### 4.1.1.4. Humidité

Selon Dajoz (2006), l'humidité relative est un facteur écologique important. L'humidité relative ou l'Etat hygrométrique de l'air est le rapport de la tension de vapeur d'eau avec la tension maximal (fig. 19).



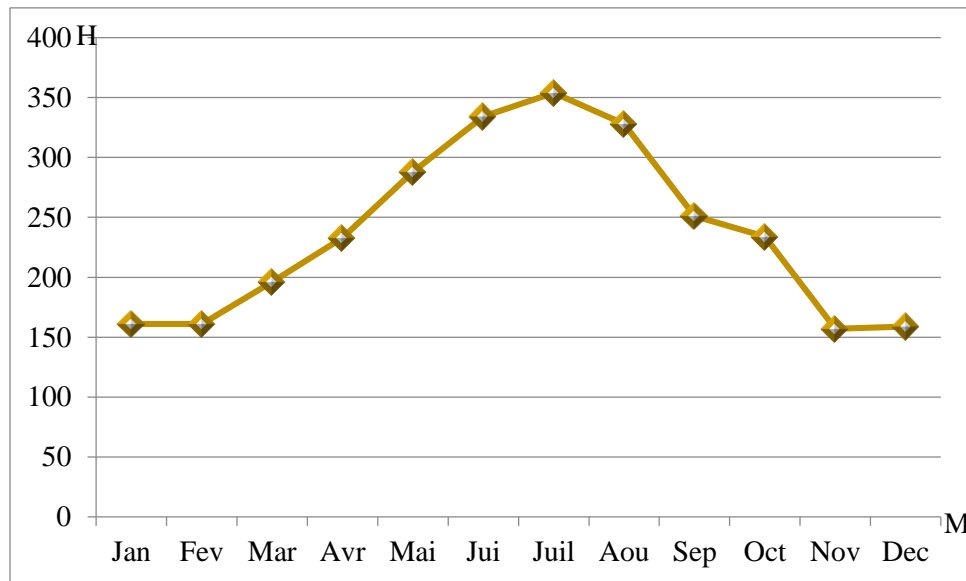
**Figure 19** : valeurs d'humidité relative enregistrée durant la période allant de 2010 à 2020.

Le mois le plus humide enregistré dans la région d'Assi Youcef est celui de décembre avec une valeur égale à 81.44%. Par contre le mois le moins humide est celui du juillet avec une valeur égale à 55.88%.

#### 4.1.1.5. Lumière / ensoleillement

L'éclairement joue un rôle dans l'induction florale, le développement du fruit, la coloration, sans oublier le rôle important dans l'assimilation chlorophyllienne.

Chez les insectes la photopériode est le principal facteur qui règle l'entrée en diapause, et beaucoup de rythmes biologiques sont induits par la photopériode. Certains insectes ont pour résultat de synchroniser le cycle de développement avec les saisons et de faire coïncider la période de reproduction avec la saison favorable et de provoquer l'entrée en diapause lors d'une période défavorable à la vie active (Dajoz, 2006) (fig. 20).



**Figure 20** : Taux d'ensoleillement enregistré durant la période allant de 2010 à 2020.

Nous constatons que le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet avec 353 heures d'ensoleillement. Le mois le moins ensoleillé est le mois de novembre avec 157 heures d'ensoleillement.

#### 4.1.2. Synthèse des données climatiques

La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires, elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Bagnols et Gaussen et celle du climagramme Pluviothermique d'Emberger. Elle fait appel à des indices calculés à partir de la température et des précipitations (Dehane, 2011).

##### 4.1.2.1. Diagramme ombrothermique de Bagnols et de Gaussen

Selon Dajoz (1996), le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois la température et la pluviométrie. Il est construit en portant en abscisses les mois de l'année et sur l'axe des ordonnées les valeurs des précipitations à gauche et celle des températures à droite, de telle sorte que l'échelle des températures soit double de celle des précipitations.

Mutin (1977) signale que ce diagramme permet de définir les mois secs. En effet quand la courbe des températures s'élève au-dessus de celle des précipitations, le climat est sec. Il est humide dans le cas contraire (Dreux, 1980).

Bagnols et Gaussen (1953) ont défini comme mois sec, celui où la somme des précipitations moyennes exprimée en (mm) est inférieure au double de la température moyenne de ce mois ( $P \geq 2T$ )

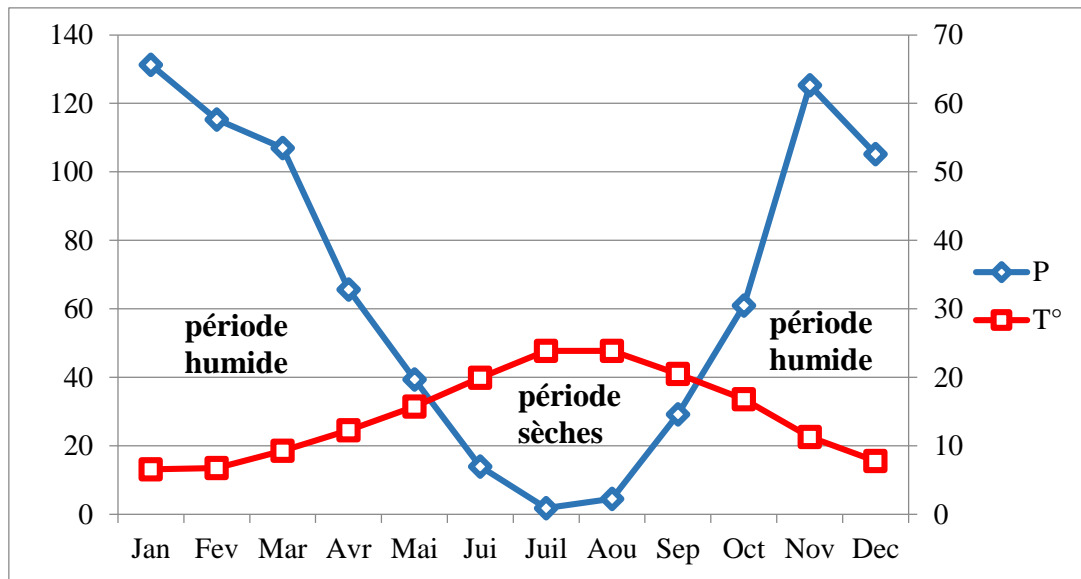


Figure 21 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnols et Gausson pour la région d'Assi Youcef durant la période allant de 2010 à 2020.

D'après le diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausson, la région d'Assi Youcef présente une période sèche qui s'étale sur 5 mois allant de mi-mai à septembre et une période humide qui s'étale sur 8 mois allant de janvier jusqu'à mi-mai et du septembre jusqu'à décembre.

#### 4.1.2.2. Quotient Pluviothermique d'Emberger

La classification la plus souvent utilisée pour caractériser le climat méditerranéen d'une localité a été élaborée par Emberger (1939). Celle-ci utilise un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du « Quotient Pluviothermique » est reportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid «m » de l'année en abscisse (Fig. 22). Le positionnement sur tel diagramme a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = 2000 \frac{P}{M^2 - m^2}$$

**P** : moyenne des précipitations annuelles (mm)

**M** : moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $K^\circ = C^\circ + 273.2$ )

**m** : moyenne des minima du mois le plus froid ( $K^\circ = C^\circ + 273.2$ )

En Algérie, Stewart (1969) a développé une reformulation du quotient pluviothermique d'Emberger (1952) et Stambouli, (2009) de la manière suivante :

$$Q3 = 3.43 \frac{P}{M - m}$$

Stewart (1969) a montré que les valeurs de Q3 et celles obtenues par la formule du Q2 sont très peu différentes, l'erreur maximale est inférieure à 2%, L'écart entre les résultats donnés par Q3 et Q2 est supérieure à 1.7% pour toutes les stations météorologiques en Algérie.

$P=784\text{mm}$  ;  $M=24.14^{\circ}\text{C}$  ;  $m= 2^{\circ}\text{C}$  ; D'où  $Q_3= 121.46$ .

Les données météorologiques de la station de boukhalfa calculées sur une période de 10 ans allant de 2010 à 2020 permettent de calculer le quotient pluviothermique Q3 qui est égale à 95.65. Cette valeur, rapportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique humide à hiver frais (Fig. 22)

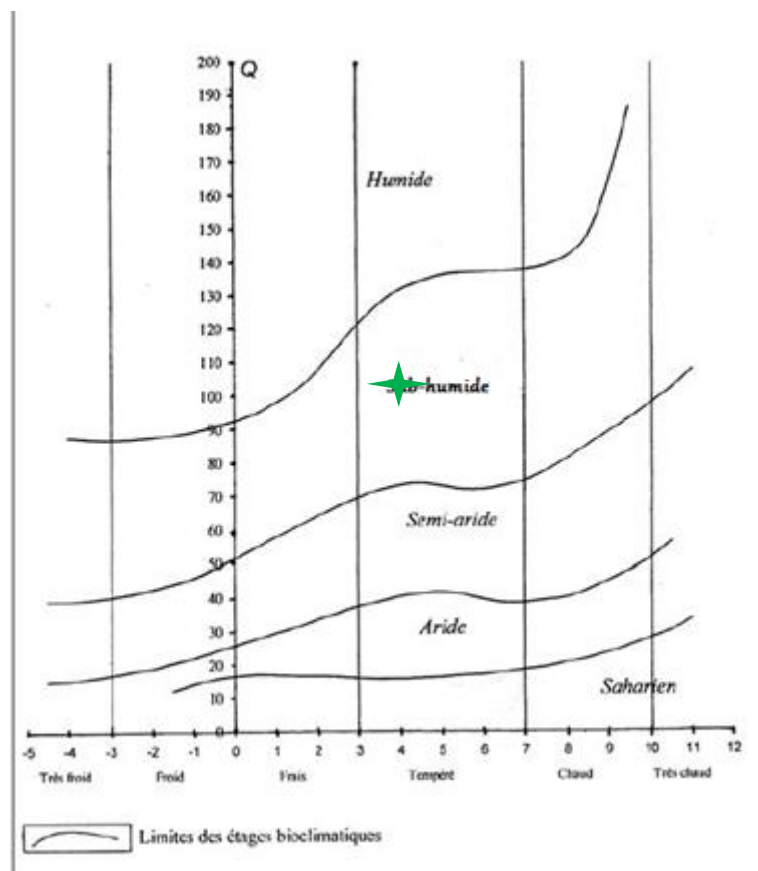


Figure 22 : diagramme pluviothermique d'Emberger pour la région d'Assi youcef durant la période allant de 2010 à 2020.

## 4.2. Facteur biotique

Les facteurs biotiques comprennent la faune et la flore.

### 4.2.1. Flore

La végétation présente dans l'agro-système au niveau de la parcelle d'étude est constitué de strate arborée et herbacée.

➤ **Strate arborée**

La végétation avoisinant le verger d'étude est constituée de quelques arbres de figuier commun (*Ficus carica*), le prunier (*Prunus domestica.*), le pommier (*Malus domestica*), l'amandier (*Prunus dulcis*), la verveine odorante (*Aloysia citrodora*).

➤ **Strate herbacée**

La strate herbacée est presque absente en hiver et très importante au printemps, elle est représentée par les épinards (*Spinacia oleracea*), le trèfle (*Trifolium*), La grande ortie (*Urtica dioca*)

#### **4.2.2. Faune**

La faune est riche et diversifiée, quelque espèces domestiques ont été observées comme les bovins, les ovins qui pâturent aux alentours du verger, l'avifaune est également observée.

# Chapitre III :

## matériels et

## méthodes

Ce chapitre comprend la présentation du matériel biologique, le choix de la station d'étude, les techniques d'échantillonnages employés sur le terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes d'exploitations des résultats obtenus par les indices écologiques.

## **1. Méthodologie utilisée sur le terrain**

La partie du travail réalisée sur le terrain a porté sur le choix de la station d'étude et l'échantillonnage des invertébrés au niveau d'un verger de Grenadier par l'emploi de différentes méthodes.

### **1.1. Choix de la parcelle d'étude**

Nous avons choisi une station d'étude située dans la région d'Assi Yousef au niveau de la région de Boghni en tant que milieu riche en faune et en flore, et dans le but d'améliorer nos connaissances concernant la biodiversité des invertébrés et leurs classifications. Le choix de la parcelle repose sur les critères suivants :

- Accessibilité au verger.
- L'altitude de la région et son climat caractéristique.
- Diversité floristique.
- Absence de traitement phytosanitaire au niveau de la parcelle d'étude.
- Représentativité des espèces de la culture.

#### **1.1.1. Description de la parcelle échantillonnée**

La parcelle d'étude est située dans une terre agricole qui réunit des conditions écologiques favorables pour l'installation et la multiplication de divers ordres d'invertébrés, et aussi un extraordinaire écosystème, ses fonctions biologiques favorisent la répartition de plusieurs espèces ce qui favorise aussi une grande biodiversité (fig. 23).



**Figure 23** : parcelle de grenade étudiée (Originale 2021)

## 2. Matériels utilisés pour l'échantillonnage des insectes

Selon Dajoz (1970) et Benkhelil (1992), diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour échantillonner les invertébrés selon les habitats où ils vivent, soit en plein air, sur le feuillage, sur les troncs d'arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, ou sur le sol près des racines. Afin de réaliser cet inventaire, un ensemble de matériaux ont été utilisés.

### 2.1. Matériel expérimental utilisé

#### 2.1.1. Sur le terrain

Sur le terrain nous avons utilisé le matériel suivant :

- Pièges terrestres ou Pots Barber : Il s'agit de boîtes en plastiques d'environ de 15cm de diamètre et 7cm de haut, dont le 2/3 est rempli d'eau additionnée d'un détergent.
- Piège jaunes : Il s'agit de boîtes en plastiques colorées en jaune citron dont les dimensions avoisinent les 15cm de diamètre et 20cm de hauteur, remplies d'eau additionnée d'un détergent.
- Des boîtes de Pétri, des flacons en plastique, des tubes à essai, des sachets en plastique et des pinces souples pour la récolte des échantillons.

#### 2.1.2. Au Laboratoire

Au laboratoire, nous avons employé :

- Boîte de pétri, des étiquettes et des pinces en acier.
- Loupe binoculaire pour le tri, comptage et détermination des invertébrés capturés.
- Epingles entomologiques : Utilisées pour la fixation des insectes.
- Ethanol dilué à 70% et eau distillée pour la conservation des insectes.
- Tamis

## 3. Méthodes d'échantillonnage utilisées

### 3.1. Sur le terrain

La mise au point de techniques d'échantillonnage et de piégeages adéquates, donnant une représentation significative des populations étudiées (Benkhelil, 1992). Il existe bien sûr de très nombreux types de piégeage, chacun d'eux étant plus ou moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon générale retenons que le piégeage doit être : économique, rapide, facile d'emploi et quantitatif. L'emploi simultané de plusieurs méthodes d'échantillonnage est le

meilleur moyen d'évaluer la biodiversité. Toutes les méthodes ont leurs avantages et leurs inconvénients et seule une combinaison de plusieurs d'entre elles permettra d'obtenir un échantillon représentatif utile à la réalisation de la plupart des objectifs de recherche.

Au niveau de la station d'étude, des échantillonnages sont effectués pendant 6 mois, depuis le mois de Décembre jusqu'au mois de Mai 2021. Diverses méthodes sont utilisées pour capturer les invertébrés qui vivent sur les arbres de grenadier.

Dans notre cas nous avons opté pour 2 méthodes de récolte, celles des pots enterrés ou pots Barber, et celle des pièges colorés (assiettes jaunes).

### 3.1.1. Pots Barber

La méthode des pots Barber est la technique d'échantillonnage la plus utilisée pour recueillir des invertébrés (Benkhelil, 1992). La technique a été développée par Hertz (1927) et peu de temps après par Barber (1931). L'efficacité de cette méthode a été démontrée par de nombreux auteurs ; Southwood (1968), Greenslade (1973), Scudder (2000). Elle permet de connaître le peuplement très complexe et d'obtenir une image de la variation numérique des insectes.

Les pots Barber consistent en de simples récipients en métal ou en matière plastique. Dans le cas présent les pots-pièges utilisés sont des boîtes de conserve récupérées ; celles-ci sont enterrées verticalement de façon à ce que leurs ouvertures se retrouvent au ras du sol. La terre est tassée tout autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots aux 2/3 de leur contenu avec un liquide conservateur afin de fixer les invertébrés qui y tombent (Benkhelil, 1992).

Dans le cas de notre étude, nous avons installé pots cylindriques (9pots Barber) de 7 cm de profondeur et de 15cm de diamètre dans les parcelles (Fig. 24). Ces pièges sont remplis au 2/3 d'eau additionnée d'un détergeant permettant d'éviter le dessèchement et va jouer le rôle de mouillant pour empêcher les espèces capturées de sortir du piège (Dajoz, 1971).



**Figure 24** : pots Barber (Original, 2021).

### 3.1.1.1. Avantages

Les pièges enterrés permettent de capturer les petits animaux invertébrés et vertébrés qui se déplacent activement à la surface du sol. Benkhelil (1992) note que la technique des pots Barber est très utilisée par les écologistes, elle permet l'échantillonnage des invertébrés de la surface du sol. C'est une méthode facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel. Elle permet la capture de toutes les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes. Elle permet d'obtenir des résultats qui peuvent être exploités par différents indices écologiques et des techniques statistiques.

### 3.1.1.2. Inconvénients

Le plus grand inconvénient de cette technique provient des chutes de pluies ou les eaux d'irrigation lorsqu'elles sont trop fortes. Dans ce cas le surplus d'eau finit par inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés, aussi l'évaporation de l'eau lorsqu'il fait trop chaud. Le deuxième inconvénient est dû à la faiblesse du rayon d'échantillonnage. Par ailleurs quelquefois, les boîtes sont déterrées par des promeneurs. Le troisième inconvénient est en rapport avec la façon de récupérer les insectes. En effet, lorsqu'on verse le contenu des pots Barber sur le grillage de filtration, les insectes trop petits passent entre les mailles du tamis.

### 3.1.2 Assiettes jaunes

Les pièges colorés sont utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés. Ils présentent une double attractivité à leur égard ; d'une part à leur teinte, d'autre part à la présence de l'eau,

qui est un élément vital pour les insectes (Le Berre Et Roth cités par Lamotte et Bourliere, 1969). D'après Roth (1972), la couleur préférentielle, pour la plupart des insectes, est le jaune citron et l'abondance des récoltes que l'on peut effectuer avec de tels pièges est remarquable

D'après Lamotte et Bourliere (1969), ces pièges sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Ils permettent de capturer la faune aérienne, principalement les Diptères, Hyménoptères, Hémiptères et Orthoptères.

Dans notre cas, Il s'agit d'un piège constitué des boîtes en plastique de 15 cm d'hauteur de 20 cm de diamètre, placées sur une branche d'arbre à une hauteur d'un mètre dépasse la végétation naturelle. Les pots sont remplis au 2/3 de leur volume avec de l'eau additionnée de quelques gouttes de détergeant. Ce dernier permet de diminuer la tension superficielle de l'eau et favorise la noyade des espèces qui entrent en contact avec le liquide (Fig. 25).



**Figure 25** : Récipient jaune installé sur un grenadier (Original, 2020).

#### **3.1.2.1. Avantages**

Les avantages de ce système de piégeage sont : le coût minime et l'installation facile sur le site en raison de leurs faibles dimensions et de leur légèreté, ils garantissent le bon état des insectes (Lhoir et *al.* 2003).

#### **3.1.2.2. Inconvénients**

Beaucoup d'inconvénients caractérisent ce système de piégeage dont la capture d'une quantité énorme d'insectes qui forment une masse compacte difficile à trier et la difficulté de récolter le contenu des bacs sans en perdre une partie (Lhoir et *al.*, 2003). Les bacs sont parfois

renversés ou même arrachés de l'arbre. De plus en fin de saison, la quantité de feuilles dans les bacs rend la récolte plus difficile encore.

#### 4. Préparation et identification des échantillons

Les deux types de pièges sont prélevés une fois par semaine, leur contenu est vidé à travers un tamis. Les échantillons ainsi prélevés sont conservés dans des boîtes de pétri rempli d'éthanol ou d'alcool à 70%, pour permettre leur conservation.

##### 4.1. Au laboratoire

##### 4.1.1. Tri et dénombrement des insectes collectés

Après la collecte des insectes sur champs, pour chaque sortie et selon les différentes méthodes de piégeage ; citer au paravant : pièges, trappes ou pots Barber, pièges colorés (assiettes jaunes), les échantillons sont analysés au laboratoire et triés (Fig. 26). Chaque boîte de pétri contenant les insectes récoltés est étiquetée avec les renseignements nécessaires (la date, la culture, type de piège...etc.). Au laboratoire sous une loupe binoculaire et à l'aide de clés d'identification, nous avons trié les invertébrés récoltés en procédant par plusieurs étapes :

- Le 1er tri consiste à trier les insectes par ordres.
- Le 2ème tri consiste à trier les insectes par familles.
- Le 3ème tri permet de séparer les invertébrés appartenant à la même famille selon des critères permettant d'indiquer leur appartenance au même genre /espèce.



Figure 26 : tri des espèces récoltées (Original, 2021).

##### 4.2. Identification

Très peu d'espèces d'insectes peuvent être identifiées sur place, la grande majorité des espèces, même parmi celles d'assez grande taille, nécessite une étude en laboratoire à la loupe binoculaire. Seuls les insectes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce (Moulin et al. 2007 ; Franck, 2008). Les insectes récoltés sont dénombrés, collectés ensuite identifiés par la spécialiste M<sup>me</sup> GUERMAH enseignante à l'université Mouloud MAMMERRI de Tizi-

Ouzou, où divers guides entomologiques (Perrier, 1927, 1932, 1961) ; (Piham, 1986) ; (Chinery, 1988) ; (Seguy, 1923, 1924) sont employés. Les gastéropodes terrestres sont identifiés par M<sup>f</sup> Ramdini doctorant à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

## 5. Traitement des résultats

Après l'identification des invertébrés collectés, l'utilisation d'un ensemble d'indices écologique est nécessaire pour l'obtention des bons résultats.

L'objectif d'exploiter nos résultats par l'utilisation des paramètres écologiques et statistiques est de mieux estimer la présence, la distribution des populations étudiées dans le temps et l'espace. Cette démarche permet également de comparer nos données avec plusieurs autres travaux concernant le même sujet, soit à échelle régionale ou mondiale.

### 5.1. Traitement des résultats par des indices écologiques

Les indices écologiques utilisés dans cette étude sont ceux de composition et de structure

#### 5.1.1 Indices écologiques de composition

La richesse totale (S), ainsi que l'abondance relative (AR), sont les indices écologiques de composition utilisés dans ce présent travail.

##### ❖ Richesse totale (S)

La richesse totale S est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 2003). L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (Blondel, 1979).

##### ❖ Abondance relative (fréquence centésimale)

D'après Dajoz (1971), l'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus (N). La quantité d'individus ressortissant à chaque espèce peut être exprimée par l'indice d'abondance relative (Blondel, 1979).

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

AR ou FC : Abondance relative ou fréquence centésimale des espèces d'un peuplement donné

ni: Nombre d'individus de l'espèce (i) prise en considération;

N: Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

#### 5.1.2. Indices écologiques de structure

L'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité ont été utilisés dans notre étude.

➤ **Indice de diversité de Shannon**

Cet indice est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (Blondel et *al.* 1973). D'après Dajoz (1996), l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ), qui est fondé sur la théorie de l'information est le plus utilisé. Il est calculé de la manière suivante :

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

$H'$  : est l'indice de diversité de Shannon exprimé en unité bits ;

$p_i$  : Abondance relative de chaque espèce, est égal à  $n_i/N$ ;

$n_i$  : Abondance de l'espèce de rang  $i$ ;

$N$  : Nombre total d'exemplaires récoltés ;

$\log_2$  : est le logarithme à base de 2.

Plus la valeur de  $H'$  est élevée, plus le peuplement pris en considération est diversifié. Cet indice est également utilisé pour connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement. Il implique dans ce cas des relations entre les espèces présentes et leur milieu d'une plus grande complexité (VIERA DA SILVA, 1979). Un indice supérieur à 4,5 dans la nature mène généralement à une perte de la stabilité de l'écosystème.

➤ **Equitabilité**

L'équitable ou indice d'équi-répartition ( $E$ ) est le rapport entre la diversité observée  $H'$  et la diversité maximale  $H'_{\max}$  (Blondel, 1979). Elle est calculée afin de pouvoir comparer la diversité de deux peuplements qui renferment des nombres d'espèces différents par la formule

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

$E$  : est l'équi-répartition.

$H'$  : est l'indice de diversité de Shannon exprimé en unité bits.

$H'_{\max}$  : est l'indice de la diversité maximale exprimé en bits.

Les valeurs de l'Equitabilité obtenues varient entre 0 et 1. Quand cette valeur tend vers 0, cela signifie que les espèces du milieu ne sont pas en équilibre entre elles mais qu'il existe une espèce dominante par rapport aux autres. Si par contre la valeur tend vers 1, les espèces sont en équilibre entre elles (Barbault, 1981).

Chapitre IV :  
résultats  
et  
discussion

### 1. Résultats d'échantillonnage des populations d'invertébrés dans la parcelle d'étude

Les espèces d'invertébrés inventoriées sont le résultat des sorties effectuées au cours de 6 mois d'étude (du mois de décembre 2020 au mois de mai 2021). Durant cette période nous avons capturé 668 individus réparties en 94 espèces, appartenant à 62 familles, 19 ordres et 6 classes (Tableau 5).

Les résultats obtenus sont évalués par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

**Tableau5** : représentation des différentes espèces d'invertébrés capturés durant l'inventaire.

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Pots Barber	Pots aérien	
Insectes	Diptères	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	23	9	
		Culicidae	<i>Aedes</i> sp	0	2	
			<i>Anopheles plumbeus</i>	0	2	
			<i>Anopheles</i> sp	0	10	
			<i>Culiseta annulata</i>	0	1	
			<i>Culex pipiens</i>	3	9	
			<i>Empis tessellata</i>	15	11	
		Empididae	<i>Empis grisea</i>	1	0	
			Drosophilidae	<i>Drosophila funibris</i>	8	4
		Muscidae	<i>Musca domestica</i>	7	0	
			<i>Graphomya maculata</i>	6	1	
			<i>Hydroteae irritans</i>	0	2	
		Ceratopogonidae	<i>Culicoides albicans</i>	0	4	
		Sepsidae	<i>Sepsis fulgens</i>	3	6	
		Psychodidae	<i>Pericoma</i> sp	1	0	
			<i>Phlebotomus</i> sp	4	1	
		Tipulidae	<i>Tipula oleacera</i>	4	4	
			<i>Tipula lateralis</i>	3	0	
		Ulidiidae	<i>Melieria omissa</i>	8	4	
		Micropezidae	<i>Calobata petronella</i>	2	0	
		Sciaridae	<i>Zygoneura</i> sp	0	13	
		Lauxaniidae	<i>Sapromyza fasciata</i>	0	6	
		Chironomidae	<i>Chironomus plumosus</i>	14	4	
		Lonchaeidae	<i>Lonchaea chorea</i>	1	0	
		Syrphidae	<i>Syrphus ribesii</i>	2	1	
		Hyménoptères	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	2	5
			Formicidae	<i>Messor structor</i>	25	7
	<i>Messor barbarus</i>			8	0	
			<i>Componotus vagus</i>	11	0	

		<i>Cataglyphis curseur</i>	2	0	
	Pompilidae	<i>Priocnemis confusor</i>	0	1	
	Halictidae	<i>Halictus quadricinctus</i>	0	2	
		<i>Losioglossum calceatum</i>	0	3	
	Andrenidae	<i>Andrena labiata</i>	0	4	
	Megachilidae	<i>Megachile centuncularis</i>	0	2	
Coleoptères	Chrysomelidae	<i>Bruchidius</i> sp	1	0	
		<i>Psylliodes chrysocephala</i>	2	0	
		<i>Longitarsus pratensis</i>	6	0	
	Curculionoidae	<i>Scolytus scolytus</i>	2	1	
		<i>Liparus glabrirostris</i>	7	0	
		<i>Pissodes</i> sp.	1	0	
		<i>Pityogenes bidentatus</i>	1	0	
		<i>Polydrusus impressifrons</i>	2	0	
	Carabidae	<i>Carabus auronitens</i>	3	0	
		<i>Carabus violaceus</i>	2	0	
		<i>Bembidion</i> sp	2	0	
		<i>Harpalus paratus</i>	5	1	
		<i>Macrothorax morbillosus</i>	4	0	
	Lampyridae	<i>Lampyris noctiluca</i>	8	0	
		<i>Luciola lusitanica</i>	3	0	
	Staphylinidae	<i>Ocypus olens</i>	13	0	
		<i>Philonthus marginatus</i>	19	6	
	Histeridae	<i>Hister</i> sp	3	2	
	Drilidae	<i>Drilus flavescens</i>	12	0	
	Brachyceridae	<i>Notaris bimaculatus</i>	4	0	
	Scarabaeidae	<i>Rhizotrogus aestivus</i>	1	0	
		<i>Anisoplia flaricola</i>	0	5	
	Brentidae	<i>Apion</i> sp	1	3	
	Bubrestidae	<i>Capnodis tenebrionis</i>	2	0	
	Homoptère	Aphididae	<i>Aphis fabae</i>	0	2
			<i>Aphis citricola</i>	0	8
		Cicadellidae	<i>Graphocephala fennahi</i>	5	14
<i>Eupterycyba jucunda</i>			3	0	
Delphacidae	Delphacidae	14	2		
Hétéroptère	Pentatomidae	<i>Rhaphigaster nebulosa</i>	1	0	
Ephemeroptères	Ephemeroptera	<i>Ephemeroptera</i> sp	1	2	
Lepidoptères	pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	1	0	
	Sphingidae	<i>Mimaxtiliae</i> sp	1	0	
	Pieridae	<i>Anthocaris cardamines</i>	1	0	
Orthopères	Tettigogiidae	<i>Ephippigera ephippigera</i>	2	0	
	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	7	0	
		<i>Acheta domestica</i>	0	1	

	Thysanoptères	Thripidae	<i>Frankiniella occidentalis</i>	4	0
	Raphidioptères	Raphidiidae	<i>Raphidia notata</i>	7	0
<b>Gasteropodes</b>	stylommatophores	Geomitridae	<i>Xerosecta cespitum</i>	3	0
			<i>Xerotricha conspurcata</i>	3	1
		Milacidae	<i>Milax gagates</i>	2	0
		Hygromiidae	<i>Gamula flava</i>	3	0
<b>Arachnides</b>	Araignés	Thomisidae	<i>Thomisus</i> sp	8	7
			<i>Synema globosum</i>	4	0
		Gnaphosidae	<i>Gnaphosa dolosa</i>	4	0
		Lycosidae	<i>Lycosa narbonensis</i>	9	0
		Salticidae	<i>Salticus</i> sp	9	1
		Philodromidae	<i>Tibellus</i> sp	2	0
	Acariens	Trombidiidae	<i>Eutrombidium rostratus</i>	30	0
		Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i>	24	0
	Pseudoscorpiones	Garypidae	<i>Garypus beauvoisii</i>	0	1
	Opiliones	Phalangiidae	<i>Phalangium opilio</i>	2	0
<b>Diplopodes</b>	Julida	Julidae	<i>Tachypodoiulus albipes</i>	18	0
	Isopodes	Glomeridae	<i>Glomeris</i> sp	1	1
<b>Entognates</b>	Collemboles	Entomobryidae	<i>Entomobrya nivalis</i>	48	2
		Sminthuridae	<i>Sminthurus viridis</i>	11	2
<b>Equisetopesides</b>	Aspargales	Orchidaceae	<i>Glomeris marginata</i>	0	1
<b>6</b>	<b>19</b>	<b>62</b>	<b>94</b>	<b>487</b>	<b>181</b>

## 2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition, voir les richesses totales et les abondances relatives.

### 2.1. Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les deux méthodes d'échantillonnage

La richesse totale des espèces d'invertébrés capturés par les deux méthodes d'échantillonnages est illustrée dans le tableau suivant

**Tableau 6:** Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages.

Type de piège	Pots Barber	Piège coloré
<b>Richesse totale</b>	75 espèces	46 espèces
<b>Total des espèces capturés</b>	94 espèces	

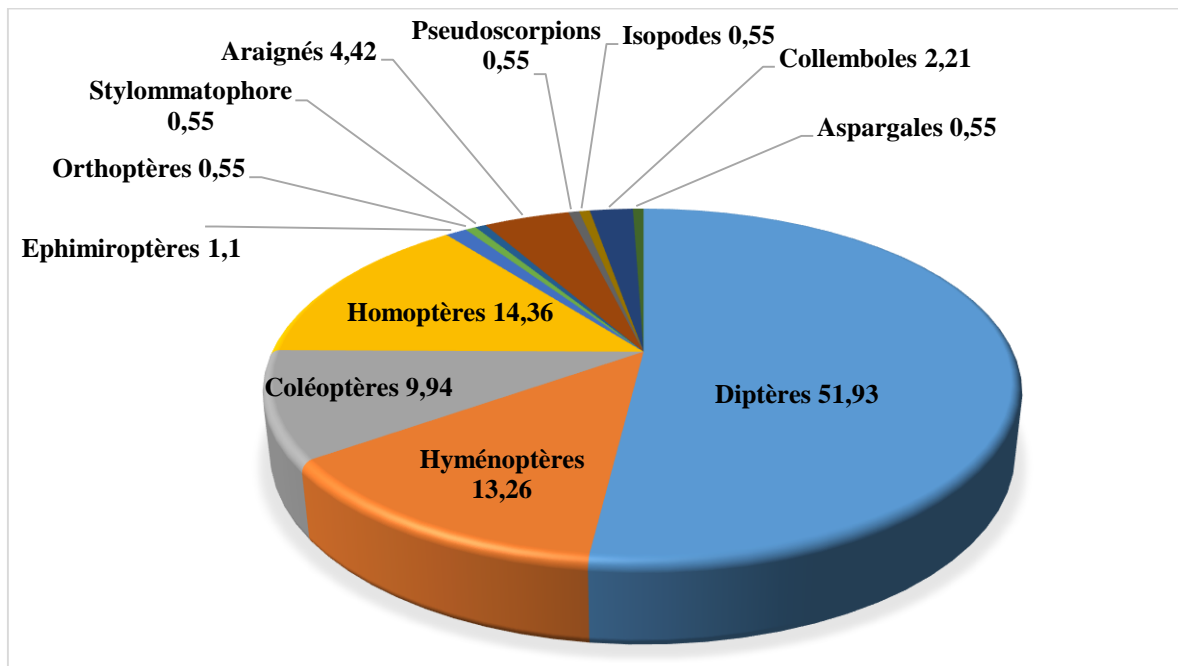
La richesse totale des espèces capturées par les deux méthodes de piégeages est de 75 pour les pots Barber et 46 espèces pour les pièges colorés.

## 2.2. Abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage

Les abondances relatives des espèces capturées par les deux méthodes de piégeages dans la parcelle d'étude variant d'un type à un autre. La dominance de certaines espèces par rapport à d'autres est en fonction du type de piège employé.

### 2.2.1. Abondances relatives pour les ordres d'invertébrés capturés par les pièges colorés

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 27.

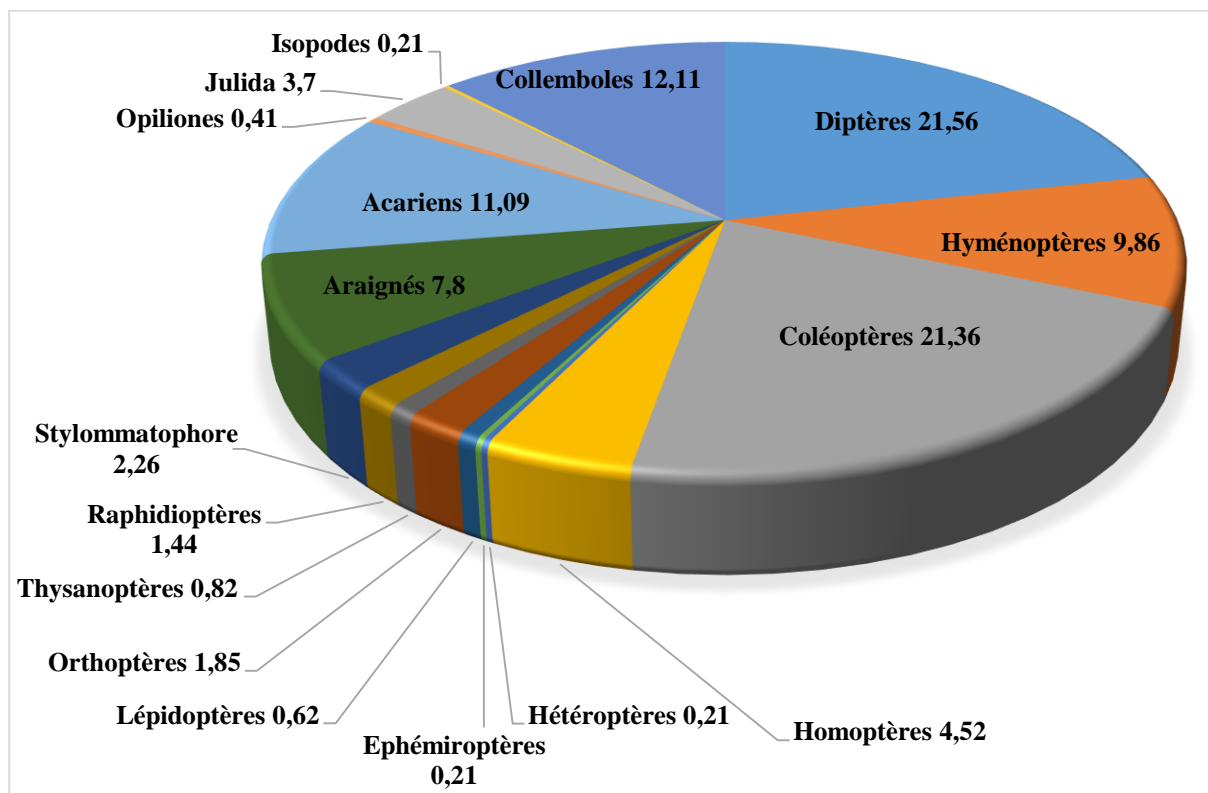


**Figure 27:** abondances relatives des ordres des invertébrés capturés par les pièges aériens.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des diptères avec une abondance relative égale à 51.93%, suivi par les homoptères avec un pourcentage de 14.36%, les hyménoptères, les coléoptères, les araignés, les collemboles et les ephimiroptères avec des pourcentages 13.26%, 9.94%, 4.42%, 2,21% et 1.1% respectivement et Stylommatophores, pseudoscorpions, isopodes et aspargales avec un pourcentage 0.55%.

### 2.2.2. Abondances relatives pour les ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la figure 28.

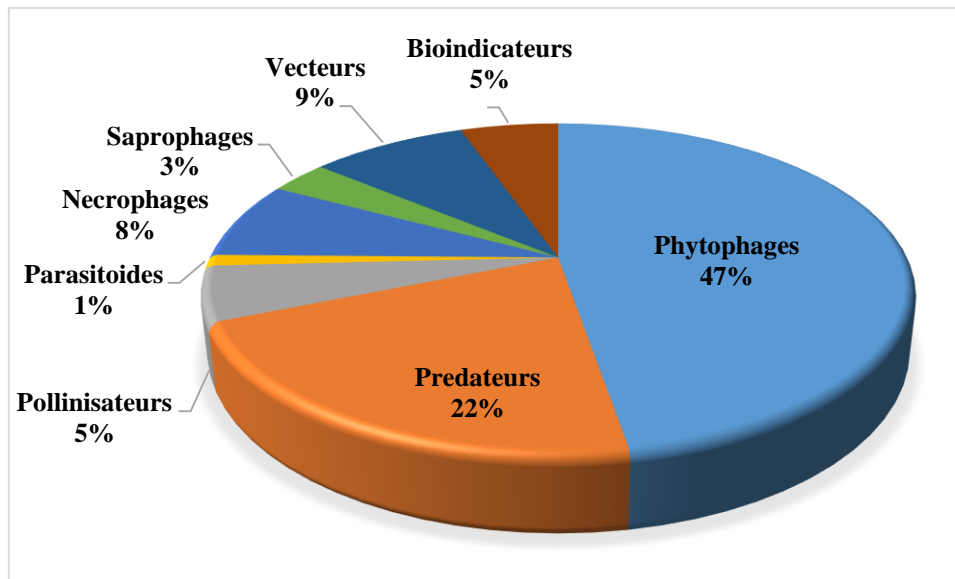


**Figure 28:** abondance relative des ordres d'invertébrés capturés par pots Barber.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des diptères avec une abondance relative égale 21,56%, suivi par des coléoptères avec 21,36%, ensuite viennent les collemboles, les acariens, les hyménoptères, les araigne et les homoptères avec 12,11% ; 11,09% ; 9,86% ; 7,8% et 4,52% respectivement, le reste des ordres sont représentés avec des pourcentages inférieur à 4%.

### 2.2.3. Abondances relatives obtenues des invertébrés suivant leurs comportements trophiques

Les abondances relatives des régimes trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens et les pots Barber sont présentées dans la figure suivante.



**Figure 29** : abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés et des pots Barber.

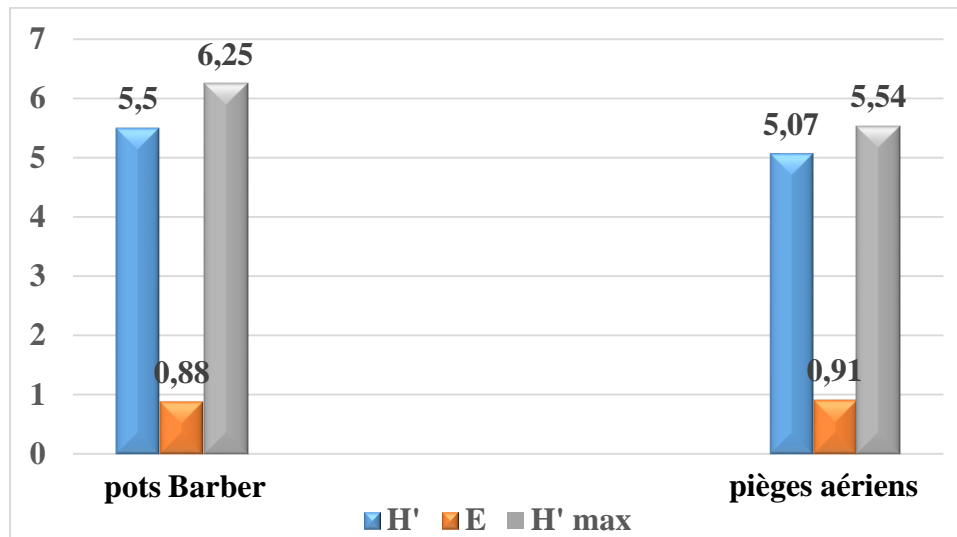
Nous constatons que les espèces le mieux représentées en utilisant les deux pièges sont les phytophages avec un pourcentage de 47%, suivi par les prédateurs, les vecteurs, les nécrophages avec 22% ; 9% et 8% respectivement suivi par les pollinisateurs et bioindicateurs par un pourcentage 5% et enfin les saprophages et les parasitoïdes avec 3% et 1% respectivement.

### 3. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de structure, voir les indices de diversité de Shannon et d'équitabilité.

#### 3.1. Indice de diversité de Shannon et équitabilité appliqués aux espèces échantillonnées

Les résultats relatant les indices de diversité de Shannon ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H'_{max}$ ) et de l'équitabilité ( $E$ ) appliqués aux espèces d'invertébrés piégés par les différents types de piège sont présentés dans la figure suivante.



**Figure 30 :** valeurs des indices de diversité de Shannon pour les deux techniques de piégeages utilisées.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon sont assez élevées, elles sont représentées par  $H' = 5,5$  bits pour pots barber. et une diversité maximale égale  $H' \text{ max} = 6,25$ . Pour les pièges colorés la diversité  $H'$  égale à 5,07 bits avec une diversité maximale de  $H' \text{ max} = 5,54$  bits.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège tend vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

#### 4. Discussions

L'inventaire des invertébrés révèle l'existence de 94 espèces, répartie en 62 familles appartenant à 19 ordres. Dans une étude sur arbre fruitier notamment le poirier, Allili (2008) a recensé 124 espèces répartie en 56 familles appartenant à 11 ordre d'insectes. Chafaa et *al.* (2019) ont recensé 125 espèces réparties en 54 familles appartenant à 9 ordres lors d'une étude sur l'entomofaune inféodés à l'abricotier dans la région de Batna.

De même, Beddek et Nait Abderrehmane (2020) lors d'un inventaire qualitatif et quantitatif sur les insectes inféodes a la culture du Cerisier dans un verger de Cerisier en haute altitude dans la région de Ain EL Hammam Tizi-Ouzou ont recense 107 espèces repartie en 60 familles appartenant à 23 ordres. Aberkane-Ounas (2013), dans son étude de l'entomofaune dans le vignoble de la région de Tizi-Ouzou a recensé 99 espèces d'insectes repartis en 46 familles et 11 ordres.

En utilisant la technique des pots Barber dans une palmeraie d'Oued Sidi Zarzour (Biskra), Souttou et *al.* (2006) ont capturés 70 espèces d'arthropodes, appartenant à 3 classes, incluant celle des insectes, représenté par 69 espèces, répartie en 36 familles de 8 orders.

La richesse totale des espèces capturées par les deux types de piégeages est de  $S=75$  pour les pots barber ; et  $S=46$  espèces pour les pièges colorés. Beddek et Nait Abderhmane (2020) ont estimé la richesse totale à  $S=90$  espèces par l'utilisation des pots Barber à Ain El Hammam, par contre Guermah et *al.* (2019) lors d'une étude sur l'entomofaune inféodés au pommier dans la région de Tadmait ont trouvé une faible richesse des espèces d'invertébrés avec  $S=14$  pour les pots Barber. Souttou et *al.* (2006) dans une étude sur la biodiversité des arthropodes en milieu naturel dans la palmeraie de l'Oued Sidi Zarzour à Biskra, ont rapporté une richesse totale égale à 70 espèces d'arthropodes. Fritas (2012) a estimé la richesse totale à  $S=64$  sur cultures céréalières dans la région de Batna.

Les résultats obtenus pour les espèces d'invertébrés par les pièges colorés montrent que l'ordre le mieux représentés est celui des Diptères avec un pourcentage de 21,56%, ensuite viennent les Coléoptères avec 21,36%, les Collemboles avec 12,11%, et les Acariens avec 11,09%, les Hyménoptères avec 9,86%, et Araignés avec 7,8%, et les Homoptères avec 4,52% et le reste des classes sont représentés avec un pourcentage inférieur à 4%.

Guermah (2019) lors d'une étude sur les arthropodes inféodés à la culture du pommier dans la région de Tizi-Ouzou a trouvé que la classe la mieux représentée est celle des insectes avec un pourcentage de 95,78%, suivi par la classe des Arachnides avec de 3,11%. Les Collemboles et les Crustacées sont faiblement représentés avec un pourcentage égal à 1% et 0,11% respectivement. Beddek et Nait Abderhmane (2020), ont obtenu l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des Coléoptères avec une abondance relative égale 28,55%, suivi des Hyménoptères avec 24,38%, ensuite viennent les Araignes, les Polydesmida, les Opilions et les Acariens avec 9,72%, 6,79%, 5,4% et 4,78% respectivement.

Achoura et Belhamra (2010) ont rapportés que l'ordre des Orthoptères domine avec une fréquence centésimale de 18,75%, suivi par les Coléoptères avec 16,67%, et finalement les Lépidoptères et les Hyménoptères avec une fréquence centésimale de 14,58% dans la palmeraie d'El Kantara (Biskra).

L'abondance relative des invertébrés varie selon le type de piège utilisé durant l'échantillonnage, en utilisant les pièges aériens, nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des diptères avec une abondances relative égale

à 51.93%, suivi par les homoptères avec un pourcentage de 14.36%, les hyménoptères, les coléoptères, les araignés, les collemboles et les ephimiroptères avec des pourcentages 13.26%, 9.94%, 4.42%, 2,21% et 1.1% respectivement et Stylommatophores, pseudoscorpions, isopodes et asphérides avec un pourcentage 0.55%.

Les résultats obtenus par l'emploi des pots Barber montrent que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des diptères avec une abondance relative égale 21,56%, suivi par des coléoptères avec 21,36%, ensuite viennent les collemboles, les acariens, les hyménoptères, les araignés et les homoptères avec 12,11% ; 11,09% ; 9,86% ; 7,8% et 4,52% respectivement, le reste des ordres sont représentés avec des pourcentages inférieurs à 4%.

Guermah et al. (2019), obtiennent une fréquence relative de 50,35% pour les coléoptères par l'emploi des pots Barber et une fréquence relative de 36,38% pour les 36,38% en utilisant les pièges colorés, dans son inventaire sur insectes inféodés au pommier dans la région de sidi Naâmane.

En ce qui concerne le régime trophique, nous constatons que les groupes les mieux représentés en utilisant les deux pièges sont les phytophages avec un pourcentage de 47%, suivi par les prédateurs, les vecteurs, les nécrophages avec 22% ; 9% et 8% respectivement suivi par les pollinisateurs et bioindicateurs par un pourcentage 5% et enfin les saprophages et les parasitoïdes avec 3% et 1% respectivement.

Beddek et Nait Abderahmane (2020) ont constaté que les espèces les mieux représentées en utilisant les pièges colorés sont les phytophages avec un pourcentage de 32%, suivi par les pollinisateurs, les parasitoïdes et les prédateurs avec un pourcentage de 14 %, viennent ensuite les nécrophages, les saprophages, les vecteurs avec 13%, 9% et 4% respectivement. Et par rapport aux pots Barber ont constaté que les phytophages sont les mieux représentés en utilisant les pots barber avec un pourcentage de 44%, suivi par les prédateurs, les nécrophages, les saprophages les bio indicateurs, avec un pourcentage de 27%, 14%, 7%, 6% respectivement et en fin les pollinisateurs et omnivore avec 1% chacun.

Beddiaf et al. (2014) lors d'une étude réalisée sur la faune arthropodologique dans la région de Djanet, signalent que l'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté avec une abondance relative égale à 78,6%. Guermah et al. (2019) ont obtenu une fréquence de 42,88% d'insectes phytophages et une faible fréquence 2,43% d'insectes saprophages en utilisant des pots Barber. Par la méthode des pièges colorés ont trouvé une fréquence 30% de ravageurs et 1% d'insectes bio indicateurs. Chafaa (2019), note une dominance de phytophage avec 71

espèces, suivi des prédateurs avec 31 espèces et polyphages avec 13 espèces. Ils ont signalé un très faible nombre de saprophages, de parasites et de coprophages avec 5,4 et 1 espèce respectivement.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon sont assez élevées, elles sont représentées par  $H' = 5,5$  bits pour pots Barber et une diversité maximale égale  $H'_{\max} = 6,25$ . Pour les pièges colorés la diversité  $H'$  égale à 5,07 bits avec une diversité maximale de  $H'_{\max} = 5,54$  bits

Beddek et Nait Abderahmane (2020) rapportent une valeur représentés par  $H' = 5,78$  bits pour pots barber et une diversité maximale égale  $H'_{\max} = 6,52$ . Pour les pièges colorés la diversité la diversité  $H'$  égale 4,01 bits avec une diversité maximale de  $H'_{\max} = 4,41$  bits. dans la région de Ain El Hammam Tizi-Ouzzou.

Guermah et *al.* (2019) Ont obtenu des valeurs de diversité de Shannon assez élevés avec des valeurs de  $H' = 5,33$  bits,  $H_{\max} = 5,95$  bits par l'emploi des pots Barber, et  $H' = 5,58$  bits,  $H_{\max} = 6$  bits par l'emploi des pièges colorés dans la région de sidi Naâmane.

Guermah et *al.* (2019) ont évalué les valeurs de la diversité de Shannon pour les pots barber à  $H' = 3,36$ ,  $H_{\max} = 3,82$  et  $H' = 3,98$ ,  $H_{\max} = 4,41$  par l'emploi des pièges colorés dans la région de Tadmait.

Selon Blondel (1979), une communauté est encore plus diversifiée d'autant que l'indice de diversité est plus élevé. Guerzou et *al.* (2014) rapportent des variations des valeurs de diversité de Shannon entre 1,9 et 3,7 bits à Taicha, 3,02 et 3,5 bits à El Khayzar, 3,6 et 4,0 bits à Guayaza.

Beddek et Nait Abderahmane (2020) l'équitabilité obtenue par l'utilisation des pots Barber est de  $E = 0,88$  et par l'emploi des pièges colorés est de  $E = 0,90$

Guermah et *al.* (2019), l'équitabilité obtenu par l'emploi des pots barber est de  $E = 0,89$  et  $E = 0,92$  pour les pièges colorés dans la région de sidi Naâmane. Une équitabilité très faible est rapportée par Guettala-Frah (2009) lors d'un inventaire faunistique sur pommier réalisé dans les Aurès avec une valeur égale à  $E = 0,44$  pour les auxiliaires de la station de Ichemoul, et également par Belmadani et *al.* (2014) dans une étude sur la distribution des arthropodes en verger de poirier à Tadmait avec une valeur égale  $E = 0,3$ .

# Conclusion

## CONCLUSION

---

A l'expression de ce travail, ayant pour objet l'étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du grenadier dans la région d'Assi Yousef durant la période qui s'étale entre le mois de décembre jusqu'au mois de mai 2021, par l'utilisation de deux méthodes d'échantillonnages à savoir, pots Barber, pièges aériens certaines déductions s'accroissent.

L'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des peuplements d'invertébrés nous ont permis de recenser 94 espèces réparties en 62 familles et 19 ordres et 6 classes avec un effectif total de 668 individus.

La richesse totale des espèces obtenues grâce aux pots barber est très importante et compte 75 espèces, par contre la valeur obtenue par les pièges aériens compte de 46 espèces, nous constatons que la richesse totale varie d'un type de piège à un autre.

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés présentent des différences selon les types des pièges utilisés durant l'échantillonnage. En utilisant les pièges aériens, nous avons obtenu une fréquence supérieure avec un taux de 51.93% pour les Diptères, suivi par les Homoptères avec un pourcentage de 14.36%, les Hyménoptères, les Coléoptères, les Araignés, les Collembolés et les Epheméroptères avec des pourcentages 13.26%, 9.94%, 4.42%, 2.21% et 1.1% respectivement et Stylommatophores, Pseudoscorpions, Isopodes et Ascaridés avec un pourcentage 0.55%.

D'après le régime alimentaire, les Phytophages sont prépondérants avec un taux de 47%, suivi par les Prédateurs, les Vecteurs, les Nécrophages avec 22% ; 9% et 8% respectivement suivi par les Pollinisateurs et Bioindicateurs par un pourcentage 5% et enfin les Parasitoïdes avec 1%.

Les résultats obtenus par l'indice de Shannon pour les deux types de piégeages indiquent une très bonne diversité du peuplement d'invertébrés.

Pour cela, il est souhaitable de parfaire cette étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés la culture de grenadier avec d'autres méthodes d'échantillonnages telles que : le filet fauchoir, les pièges à phéromones, les pièges lumineux, les appâts, le parapluie japonais, les pièges adhésifs ainsi des autres techniques...etc.

Il serait donc enviable de promouvoir les recherches et enrichir les études dans d'autres régions sur une grande échelle afin de mieux savoir la faune qui existe dans le milieu étudié et arriver à cerner les relations plante-insecte, pour passer à des moyens de luttés plus efficaces plus adéquates et respectueuses de l'environnement et préserver la santé des consommateurs et l'équilibre de l'environnement.

# Références bibliographiques

## Référence bibliographique

### A

1. **Aberkane-Ounas N., 2013.** Inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera* L dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou). Thèse magister, université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou, 82p.
2. **Achoura A., et Belhamra M., 2010.** Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El Kantara. Courrier du savoir. Université de Biskra, N 10 pp 93-101.
3. **Afaq F., Malik A., Syed D., Maes D., Matsui M-S. et 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.
4. **Allili F., 2008.** Psylle du poirier *Caccopsylla pyri* (Homoptera: Psyllidae) a Birtouta, aux Eucalyptus et a Reghaia : dynamique des populations, ennemis naturels et entomofaune associes. Thèse magister, ENSA, El Harrach, 182p.
5. **Amourettim C. et Comet G., 1992.** Cahier d'histoire des techniques-Des hommes et des plantes : plantes méditerranéennes, vocabulaire et usages anciens. Publications de l'université de Provence. 174 p.
6. **Anonyme. 2009.,** Document de projet pour une norme régionale pour la grenade.CX/NEA .6p.

### B

7. **Bagnouls F. et Gaussen H., 1953.** les climats et leur classification. Ann Geographies. Pp 193-220.
8. **Bagnouls S.F. et Gaussen H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull.
9. **Barbault R., 1981.** Ecologie des populations et des peuplements. Ed., Masson.et C, Paris, 200p.
10. **Barber H.S., 1931.** Traps for cave inhabiting insects. Journal of the Elisha Michell Scientific Society. 46 : 259-266.
11. **Bärtels A. 1998.** Guide des plantes du bassin méditerranéen. Editions Ulmer. 400 pp.
12. **Beddiaf R., Kherbouche Y., Sekour M., Souttou K., Ababsa L., Djillali K., Ebouz A., Guerzou L., Hamid-Oudjana A., Hadj-Sayed A., Et Doumandji S., 2014.** Aperçu sur la faune arthropodologique de Djanet (Tassili N'Ajjer, Algérie). Revue El Wahat pour les recherches et les études vol (7) 2 : 70-78.

## Référence bibliographique

13. **Bedek et Nait Abderahmane O., 2020.** Inventaire quantitatif et qualitatif des invertébrés inféodés à la culture de cerisier dans un verger de cerisier en haute altitude dans la région de Ain El Hammam Tizi-ouzzou. 72 p.
  14. **Belhassaine M., 2014.** Etude des pores-greffe de quelques rosacées à pépins et à noyaux dans la pépinière de l'état de la wilaya de Tlemcen saf-saf. Mémoire Master. Université Abou Bakr Belkaid – Tlemcen. 107 p.
  15. **Belmadani K., Hadjsaid H., Boubekka A., Metna B., Et Doumandji S., 2014.** Arthropods distribution to vegetal strata in pears tree orchards near Tadmait (Grande Kabylie). International Journal of Zoology and Research, 4(3): 1
  16. **Ben-Arie R., Segal N. et Guelfat-Reich S., 1984.** The maturation and ripening of the “wonderful” pomegranate. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 109 (6). PP : 898-902.
  17. **Benkhelil M.L., 1992.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OFF.Pub.Univ. Alger, 68 p.
  18. **Bertrand, C., 2001.** Lutte contre les nématodes à galles (*Meloïdogyne* spp.) en agriculture biologique. [Root knot nematode (*Meloïdogyne* spp.) control in organic farming.] Itab-GRAB. 4p
  19. **Blondel J., 1979.** Biogéographie et écologie-, Edit., Masson, France, n°4701, 173 p.
- C**
20. **Cauchard, P., 2013.** La grenade : Organisation de la filière, opportunités et contraintes pour son développement. Thèse. Ing. Inst. Nati. agro. Univ. France. 40p.
  21. **Cazin F.J., 1868.** Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes et acclimatées. Editions de l'envol. 1189 pages. Pages 497-501.
  22. **Chafaa S., Belkhedria Et. Mimeche F., 2019.** Entomofaune investigation in the apricot orchard, *Prunus armeniaca* L. (Rosales Rosaceae), in Ouled si slimane, Batna, North Est Algeria. Biodiversity journal, 10(2) : 95-100
  23. **Chalane S., Et Djouder N., 1999.** Etude de l'entomofaune de trois stations selon différents types de formations végétales dans la région de Bejaia. Mémoire de magister.univ. de Béjaia, 128p.
  24. **Chaudhari S.M. et Desai U.T., 1993.** Effects of plant growth regulators on flower sex in pomegranate (*punica granatum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences. 63(1) : 34-35.
  25. **Chinery M., 1986.** Insectes d'Europe occidentale. Ed. Arthraud. Paris, 307p.
  26. **Chouaki S., Bassadlk F., Chebouti A., Maamri F., Oumata S., Kheldoun S., Hamana M-F., Douzene M., Bellah F., et Kheldoun A. 2006.** Deuxième rapport national sur l'état des ressources Phylogénétiques. INRAA. 92p

## Référence bibliographique

27. **Chougui H., 2018.** Etude du comportement physiologique avec application d'hormone de boutures de quatre variétés de grenadier (Maadam, Lahmar, Mrinie et Sefri) (F.P CASA OLIVES DJDIOUIA, W. RELIZANE). Mémoire de master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem. 52p.

### D

28. **D.S.A., 2018.** Directions des services agricoles.

29. **Dajoz R., 1970.** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris, 357 p.

30. **Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 357 p.

31. **Dajoz R., 1980.** Ecologie des insectes forestiers. Ed. Gautier. Paris, 489p.

32. **Dajoz R., 1982.** Précis d'écologie .Ed. Bordas .paris .503p

33. **Dajoz R., 1996,** Précis d'écologie, 6 ème Edition, Ed. Dunod, Paris, 551 p.

34. **Dajoz R., 2006.** Précis écologique. Ed. Dunod. Paris, 631p.

35. **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.

36. **Dehane B., 2011.** Incidence de l'état sanitaire des arbres du chêne-liège sur les accroissements annuels et la qualité du liège de deux subéraies oranaises : M'sila (W. Oran) et Zariéffet (W. Tlemcen). Thèse. Doc. For. Univ. Tlemcen. pp : 66-88.

37. **Del Rrio, G., Coccoa., 2012.** Lutte intégrée contre les parasites d'agrumes dans la région méditerranéenne. Chap. XV. Tephritidae. Vincenzo Vacante et Uri Gerson (Eds) Sciences. Bentham Publishers. pp. 206-222.

38. **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): Pp113-117p.

39. **Dossin A.L., 2019.** Produire des grenades en agriculture biologique en région Provence-Alpes-Côte D'azur.

40. **Dreux P., 1980.** Précis de l'écologie. Ed., Presses Universitaire, Paris, 320p.

### E

41. **Emberger L., 1939.** Aperçu général sur la végétation du Maroc. Soc. Sci. Nat. Maroc, 40 (157).

42. **Emberger L., 1952.** Une classification biogéographique des climats. Uni Montpellier. Série botanique. fac 7.

43. **Evreinoff V., 1957.** Contribution à l'étude du Grenadier - Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée .Pp 124-138.

## Référence bibliographique

### F

44. **Firoozi A-A., Taha M-R. et Khan T-A., 2015.** Assessment of Nano-Zeolite on Soil Properties, Aust. J. Basic & Appl. Sci., 8(19): Pp292-295.
45. **Frah N., Baala H., et Loucif A., 2015.** Etude d'arthropodofaune dans un verger d'olivier à Séfiane (wilaya de Batna Est Algérien). Lebanese Science Journal, 16 (2) : 37-45.
46. **Franck A., 2008.** Capture, conditionnement, expédition, mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification. CIRAD. France. 53p.
47. **Fritas S., 2012.** Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna. Thèse. Magister. Univ. Abou Bakr belkaid. Tlemcen, 105p.

### G

48. **Garnier G et Bezanger-Beauquesne L., 1961.** Ressources médicinales de la flore française. Tome II. Vigot Frères (EDS). 1511p.
49. **Garnier G., et Bezanger-Beauquesne L., 1961.** Ressources médicinales de la flore française. Editions Vigot Frères. Tome II. 838-842.
50. **Gerson, U., (2008).** The Tenuipalpidae: an under-explored family of plant-feeding mites. Systematic and Applied Acarology, 13 (2): 83-101p.
51. **Godet J.D., 1991.** Arbres et arbustes aux quatre saisons. Les guides pratiques du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 215 pages. Pages 96 et 170.
52. **Greenslade, P.J.M. 1973.** Sampling ants with pitfall traps: digging-in effects. Insectes Soc. 20 :343–353.
53. **Guermah D., 2019.** Bioécologie du carpocapse du pommier *Cydia pomonella* L . lepidoptera : tortricidae et inventaire de la faune arthropodologique dans des vergers de pommier traités et écologique dans la région de tizi-ouzou (Sidi Nâamane et Draa Ben Khadda). doctorat 3ème cycle LMD. UMMTO. pp188.
54. **Guermah D., Et Medjdoub Bensaada F., 2016.** Inventaire de la faune arthropodologique sur pommier de variété Dorset golden dans la région de Tizi-Ouzou. Algérie. Best journal of medicine, arts and science, 7p.
55. **Guerzou A., Derdoug W., Guerzou M., Et Doumandji S., 2014.** Arthropod diversity in 3 step region of Djelfa area (Algeria). International journal of zoology and research, 4: 41-50.
56. **Guettala F., 2009.** Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Université Batna .166P.
57. **Guibourt N., 1869.** Histoires naturelles des drogues simples ou cours d'histoire naturelle professé à l'école de pharmacie de Paris. Editions J.B.Baillière, Paris.

## Référence bibliographique

### H

58. **Hertz M., 1927.** Huomioita petokuoriaisten olinpaikoista. Luonnon Ystävä, 31: 218-222.

### I

59. **INRAA, 2006.** Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie.

60. **Institut National de Recherche Agronomique, 2008.**

### J

61. **Jeppson, L-R., Keifer, H-H., Baker, E-W., (1975).** Mites Injurious to Economic Plants. University of California Press, California, 615 p.

62. **Juan P., Martinez J -J., Oltra M -A. et Ferrandez M., 2000.** Situation actuelle de grenade croissante (*Punica granatum*) à Alicante sud. Lutte chimique contre les ravageurs et les maladies et les coûts financiers. Options Méditerranéennes série A. Méditerranéennes. Séminaires 42: 157-161.

### K

63. **Koriche Y., 1991.** Contribution à l'étude phénologique et dendroécologique de *Cupressus sempervirens* dans l'arboretum de bainem. Thèse d'ing.I.N.A.d 'EL-Hrrach .pp39.

### L

64. **Lamotte M. Et Bourliere F. 1969.** Problèmes d'écologie. L'échantillonnage des peuplements animaux de milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.

65. **Lanskye. P., Newman R. A., 2007.** *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. Journal of ethnopharmacology. N°109. 206p.

66. **Le Berre J.R., 1969.** Les méthodes de piégeage des invertébrés pp. 54 – 64 cite par LAMOTTE M. et BOURLIERE F., Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.

67. **Lhoir E., Fagot J., Thieren Y., Gilson G., 2003.** Efficacité du piégeage, par les méthodes classiques, des Coléoptères saproxyliques en Région wallonne (Belgique). Notes fauniques de Gembloux. 50 : 49-61.

68. **Lounaci A., 2005.** Recherches sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macros invertébrées des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie). Thèse de Doctorat d'état. Université Mouloud Mammeri. Tizi-Ouzou, 209p.

### M

69. **Mahdjane H., 2013.** Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au prunier dans la région de tadmait dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire magister. Sci. agro. univ. Mouloud Mammeri. T.O

## Référence bibliographique

- 70. Mars M., 1995.** La culture du grenadier (*Punica granatum* L.) et du figuier (*Ficus carica* L.) en Tunisie. Ciheam. Options Méditerranéennes. Pp. 85-95.
- 71. Meftah T., 2003.** Cosmétologie au naturel. Programme UICN d'Afrique de Nord, 12 p.
- 72. Melgarejo P. et Salazard M.S. 2003.** Tratado de fruit cultura para zonas aridas y semiaridas. Vol .2 : Algarr. P 416.
- 73. Melgarejo P. et Valero D. 2012.** International Symposium on the Pomegranate. Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 103, Madrid (Spain), 337 p.
- 74. Melgarjo P., Martinz-Valero R., Guillamon J-M., Miro M. et Amoros A., 1997.** phenological stages of the pomegranate tree (*punica granatum* L.).The Annales of applied Biology.130(1): pp35-44.
- 75. Moulin N., Jolivet S., Meriguet B., Et Zagatti P., 2007.** Méthodologie de suivis scientifiques des espèces patrimoniales (faune) sur le territoire du Parc naturel régional du Vexin français – Entomofaune. OPIE – PNR Vexin français. 66 p
- 76. Mutin G., 1977.** La Mitidja. Décolonisation et espace géographique .Ed.Office presse anniversaire, Alger ,607p.

### N

- 77. N'depo O.R., Hala N., N'da A.A., Coulibaly F., Kouassi K.P., Vayssieres J.F. Et De Meyer M., 2013.** Fruit flies (Diptera: Tephritidae) populations Dynamic in mangoes production zone of Côte d'Ivoire. Agricultural Science Research Journal 3 (11); pp. 352-363.

### O

- 78. Office National de Météorologie Boukhalfa, 2021.** Données météorologique sur la région de Tizi-Ouzou, 10p.
- 79. 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, n°123
- 80. Ozturk N., Ulusoy M-R., Bayhan E. 2005.** Pest and natural enemy species determined in pomegranate orchards in the Eastern Mediterranean Region, Turkey. Turk. J. Entomol. 29:pp225-235.
- 81. Özturkn et Ulusoy M-R., 2009.** Pests and natural enemy species determined in pomegranate orchards in Turkey. Acta Hort. (ISHS) 818 :Pp277-284

### P

Paris, 168 p.

## Référence bibliographique

- 82. Perrier R., 1932.** La faune de la France illustrée. Coléoptères. Tome 2. Edition Librairie Delagrave. Paris, 229 p.
- 83. Perrier R., 1961.** La faune de la France. Tome V : Coléoptères, partie 2. Edition Librairie Delagrave. Paris, 230p.
- 84. Perrier, 1927.** La faune de la France illustrée. Coléoptères, partie 1. Tome 5. Edition Reprint, Aubin. Paris, 192p.
- 85. Phil M. 2005.** Structure and functionality of the pigments isolated from *Onosmaphipidum* (Rantanjot) *Terminaliacatappa* (Janglibadam) and the other tropical plants. In université de Karachi département des sciences des aliments et de technologies. Thèse doctorat soutenue Février 2005. PP 312.
- 86. Piham J.C., 1986.** Les Insectes. Paris, 160P.

### Q

- 87. Querzel P. et Santa S., 1963.** In : La nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionale. Ed. Centre national de la recherche scientifique. Tome II. PP 665.
- 88. Quiroz, I. (2009).** Granados, perspectivas y oportunidades de un negocio emergente : Antecedentes de Mercado. Fundacion Chile.72p.

### R

- 89. Ramade F. 2003.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3<sup>em</sup> Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 90. Ramade F., 1993.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Edi-science international, Paris, 822 p.
- 91. Ramade F., 2009.** élément d'écologie. écologie fondamentale. 4eme Edition. ED. Dunod. Paris. 689p.
- 92. Roth M., 1972.** Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. Zool. agri. Pathol. Vég. : 79 – 83.

### S

- 93. Sanchez-Monge, E., 1974.** Fitogenética: mejora de plantas. Instituto Nacional d'Investigaciones Agrarias. Ministerio d'Agricultura. Madrid. P456.
- 94. Scudder G.G.E., 2000.** Pifall trapping. Ecological Monitoring and Assesment Network. British Columbia, Canada, pp. <http://eqb-dqe.cciw.ca/eman>
- 95. Seguy E., 1924.** Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Egypte et de Syrie. Encyclopédie entomologique. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 257p.
- 96. Seltzer P., 1946.** Le climat de l'Algérie, Carbonel, Alger, P219.

## Référence bibliographique

- 97. Sheete M.D., Duboid M.L. et Williamson J.G., 2004.** The pomegranate. In: institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. HS-44.
- 98. Southwood T.R.E., 1968.** Insect Abundance. Symposia of the Royal Entomological Society of London, Blackwell Scientific Publications, Oxford, issue 4: 2-25.
- 99. Souttou K., Farhi Y., Baziz B., Sekkour M., Guezoul O., Et Doumandji S., 2006.** Biodiversité des arthropodes dans la région de Filiach (Biskra, Algérie). Ornithologica Algeria 4 (2) : 25-28
- 100. Spichiger R-E. et Savolainen V. 2004.** Botanique systématique des plantes à fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales. Editions Presses polytechniques et universitaires romandes. Troisième édition. 413 pages.
- 101. Spichiger R-E. et Savolainen V. 2004.** Botanique systématique des plantes à fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des Angiospermes des régions tempérées et tropicales. Editions Presses polytechniques et universitaires romandes. Troisième édition. 413 pages.
- 102. Stambouli-Meziane H., 2009.** Contribution à l'étude des groupements psammophytes de la région de Tlemcen (Algérie Occidentale). Doc. Bio. Ecologie végétale. Univ. Tlemcen. pp : 67-89.
- 103. Stewart P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc., hist., natu., agro., El Harrach : 24 – 25
- 104. Stover E. et Mercure E. W., 2007.** The Pomegranate : A New Look at the Fruit of Paradise HortScience, 42(5) : 1088-1092.

### V

- 105. Vavilov N-I., 1951.** The origin, variation, immunity, and breeding of cultivated plants. In: F. Verdoom (ed.), K. Starr Chester (translator). Chronica Bot. (13) 1/6.
- 106. Viera Da Silva J., 1979.** Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson, collection d'écologie. Paris, 112P.

### W

- 107. Walaly Loudyi D.E.L., Skiredj A. et Hassan E., 2003.** Le bananier, la vigne et les agrumes. Transfert de technologie en agriculture N°109. 1-4 pp.
- 108. Wald, E., 2009.** Le grenadier (*Punica granatum* L.): plante historique et évolutions thérapeutiques récentes. Thèse. doc. Fac. Phar., Univ. Henri Poincaré-Nancy, 147 p.
- 109. Wald, E., 2009.** Le grenadier *Punica granatum* : Plante historique et évolution thérapeutique récentes. Université Henri Poincaré. Thèse. 158p.

### Y

## Référence bibliographique

- 110. Yahiaoui K., Bouchenak O., Fertas M., And Arab K., 2017.** Inventaire et répartition spatiale des ravageurs de l'olivier au lac de Réghaia. Algerian journal of environmental science and technology, vol 3 (3A) : 190-195.

## Résumé

Cette étude s'est basée sur la réalisation d'un inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés ravageurs et auxiliaires inféodés à la culture du grenadier dans la région d'Assi Youcef (Boghni, Tizi Ouzou, Algérie). L'objectif de ce travail est de d'identifier et classer les différents invertébrés présents sur la culture du grenadier par la comparaison de leurs effectifs, leur richesse en espèces, leur abondance et leur taux de biodiversité, ainsi que l'estimation de leur impact dans leur écosystème, et prévoir une lutte raisonnable, plus respectueuse pour l'environnement, la santé humaine et la bonne production agricole. Pour l'exécution de ce travail, deux méthodes de piégeages ont été utilisées à savoir les Pots Barber et les pièges aérien jaunes (Pièges colorés), l'inventaire s'est prolongé sur une période allant du mois de décembre 2020 au mois de mai 2021. Les résultats ont permis de recenser 94 espèces, appartenant à 62 familles, 19 ordres et 6 classes. Parmi les 94 espèces trouvées présentes dans le verger d'étude il est à révéler que l'ordre le plus dominant par l'emploi des pots Barber et des pièges colorés est celui des diptères avec une abondance relative égale 21,56% et 51.93% respectivement. L'indice de Shannon-Weaver renseigne sur la diversité du milieu, nous avons enregistré une diversité égale 5.5bits pour les pots Barber, et une diversité égale 5.07bits pour les assiettes colorées. L'équitabilité se rapproche de 1, ce qui permet de dire que les espèces du milieu sont en équilibre entre elles. D'autre part nous avons réussi à mettre en évidence les régimes trophiques des invertébrés présents dans la parcelle d'études, par leurs diversités nous avons trouvé 8 types de régimes alimentaires des espèces inventoriées, à savoir : les phytophages, les prédateurs, les nécrophages, les pollinisateurs, les bio-indicateurs, les vecteurs, les parasitoïdes et les saprophages.

**Mots clés :** inventaire, invertébrés, grenadier, ravageurs, auxiliaires, Assi Youcef.

## Summary

This study was based on carrying out a qualitative and quantitative inventory of pest and auxiliary invertebrates associated with pomegranate cultivation in the Assi Youcef region (Boghni, Tizi Ouzou, Algeria). The objective of this work is to be able to identify and classify the various invertebrates present in pomegranate cultivation by comparing their numbers, their species richness, their abundance and their rate of biodiversity, and the estimation of their impact. in their ecosystem, and provide for a reasonable fight, more respectful for the environment, human health and good agricultural production. For the execution of this work, two trapping methods were used, namely Pots Barber and yellow plates (Colored traps), and the inventory extended over a period from December 2020 to May 2021. The results made it possible to identify 94 species, belonging to 62 families, 19 orders and 6 classes. Among the 94 species found present in the study orchard it is to be revealed that the most dominant order by the use of Barber pots and colored traps is that of the Diptera with a relative abundance equal to 21.56% and 51.93%. respectively. The Shannon-Weaver index allows show diversity of the medium; we recorded a diversity equal to 5.5bits for the Barber pots, and a diversity equal to 5.07bits for the colored plates. Equitability approaches 1, which means that the species in the environment are in equilibrium with each other. On the other hand we succeeded in highlighting the trophic regimes of the invertebrates present in the study plot, by their diversity we found 8 types of diets of the inventoried species, namely: phytophages, predators, necrophages, pollinators, bioindicators, vectors, parasitoids and saprophages.

**Keywords:** inventory, invertebrates, pomegranate, pests, auxiliaries, Assi Youcef.