

République Algérienne Démocratique Et Populaire
Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou
Faculté Des Sciences Biologiques Et Agronomiques



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de
Master en Science Agronomiques Spécialité Protection des végétaux

Thème :

**Inventaire qualitatif et quantitatif des
Invertébrés inféodés à la vigne
Vitis vinifera L.
Dans la région de Drâa Ben Khedda
Wilaya de Tizi Ouzou, Algérie.**

Soutenu le : 27/09/2023

Présenté par : Leroul Léna

Devant le jury composé de :

- **Présidente :** Mme Bouaziz-Yahiatene.H.....MCA à l'UMMMTO
- **Promotrice :** Mlle Chougar Safia.....MCB à l'UMMMTO
- **Co-promotrice :** Mme Blibek.F.....Doctorante à l'UMMMTO
- **Examinatrice :** Mme Goucem Khelfane.K.....MCA à l'UMMMTO

Année universitaire : 2022/ 2023

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

En premier lieu à l'être le plus cher à mes yeux ; à celui qui ma toujours soutenue dans mes choix afin d'arriver à mon but, et malgré son absence depuis déjà quatre longues années, je sais qu'il veille sur moi de là haut, que dieu t'accueille dans son vaste paradis cher **PAPA**.

Et en deuxième lieu, à la femme la plus courageuse et la plus forte, qui possède un grand cœur je te dis merci **MAMAN** d'amour.

Ensuite, à ma petite princesse qui me soutient dans tout ce que je fais et malgré ses caprices, je ne peux pas me séparer car c'est la prunelle de mes yeux je t'aime princesse **EVA**.

Mais aussi à mes enseignants en particulier à **Mlle Chougar, Mr Asla, Mme Guebbi, Mme Blibek Et Mme Guermah**.

A mes camarades de classe **Omar, Celine, Dabi, Nadia**.

A mon amie d'enfance ou devrais-je dire ma sœur **Lamys**.

Et enfin à toute personne qui a contribué de prêt ou de loin dans mon projet de recherche.

Léna

Avant toute chose je remercie le bon Dieu tout puissant de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour survivre en ces temps durs et afin d'atteindre mon objectif, qui est de réussir dans mes études ainsi que mon projet de fin de cycle.

Je remercie particulièrement **Mlle Chougar Safia** ainsi que Mme **Blibek- Messouas Fahima** ; pour leurs encadrements de qualité ; pour leurs conseils, leur disponibilité, leur encouragements, leur sagesse, mais aussi d'avoir été sources de savoir et d'inspiration et de m'avoir consacré du temps afin d'élaborer mon mémoire.

Sans oublier de remercier les membres du jurés dont **Mme Bouaziz-Yahiatene.H la présidente et Mme Goucem Khelfane.K** comme examinatrices pour leurs professionnalisme et leurs encadrements de qualité.

J'adresse également mes remerciements à tout le personnel de la S.R.P.V de Drâa Ben Khedda, particulièrement à **Mr Midoun** et notre cher ange gardien **Mme Kebir. N**, pour leur aide, leur disponibilité et leur bienveillance.

Et aussi à **Mr Lyazid** le propriétaire du vignoble qui m'a permis de réaliser ma partie pratique en toute sécurité et dans de bonnes conditions.

Je tiens à remercier aussi **Mlle Guermah** et **Mme Si Mhend Sahnoun** pour leurs aide si précieuse dans la recherche bibliographique.

Mais aussi à tout le personnel et les enseignants du Département Des Sciences Biologiques Et Agronomiques qui on contribuer à ma réussite dans mon parcours universitaire.

Et pour finir, je remercie toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de cette étude.

Léna

LISTES DES FIGURES

Figure 01	Morphologie du système racinaire de la vigne (Hidalgo, 2008 in Bounab, 2014).	05
Figure 02	Tige ou Cep de vigne (Originale, 2023)	06
Figure 03	Un rameau de vigne (original, 2023)	06
Figure 04	Différents stades de sortie des bourgeons (Galet, 1985)	06
Figure 05	la feuille de vigne (original, 2023)	07
Figure 06	l'inflorescence de la vigne. (Galet, 2000)	07
Figure 07	les vrilles de la vigne (original, 2023)	07
Figure 08	une grappe de vigne (original, 2023)	08
Figure 09	une baie de vigne. (original, 2023)	08
Figure 10	graine de vigne (pépins) (Originale, 2023)	08
Figure 11	la floraison de la vigne (Galet, 1988)	10
Figure 12	la pollinisation chez la vigne (Reynier, 2007)	10
Figure 13	le mildiou de vigne (Marin, 2007)	12
Figure 14	la maladie d'Anthracnose (Sbaghi, 2014)	13
Figure 15	le court noué chez la vigne (Galet, 1993)	14
Figure 16	Enroulement foliaire chez la vigne (Reynier, 2007)	14
Figure 17	Tumeur du collet (<i>Agrobacterium vitis</i>) (Sbaghi, 2014)	15
Figure 18	Nécrose bactérienne (<i>Xylophyllus ampelinus</i>) (Reynier, 2007)	15
Figure 19	Maladie de Pierce (<i>Xylella fastidiosa</i>) (Reynier, 2007)	16
Figure 20	Le Coléoptère : (<i>Harpalus fulvus</i>). (Galet, 1993)	18
Figure 21	<i>Episyrphus balteatus</i> ((Sforza, 2008)	19
Figure 22	<i>Winthemia bahemani</i> ((Acta, 1991).	19
Figure 23	(<i>Prospatella spp</i>). (Galet, 2000)	19
Figure 24	(<i>Phytoseiulus permilis</i>) (Sbaghi, 2014)	20
Figure 25	Altise (<i>Altica ampelophaga</i>) (Isely D. (1920)	20
Figure 26	Acarien jaune commun (Lasanier et al. 2019).	21
Figure 27	<i>Panonychus ulmi</i>. (Sbaghi, 2014)	21

LISTES DES FIGURES

Figure 28	Cicadelle (MULLER, 2011)	21
Figure 29	Drosophile (<i>Drosophila Suzuki</i>) (Galet, 1993).	22
Figure 30	Eudémis (<i>Lobesia botrana</i>) (D. Thiéry, 2008)	22
Figure 31	Nématodes à galles (<i>Meloidogyne spp</i>) r (Denis et al., 2013).	23
Figure 32	Phylloxéra : (<i>Daktulosphaira vitifoliae</i>) (Wikifarmer, 2022)	23
Figure 33	Pyrale de la vigne (<i>Sparganothis pilleriana</i>) (Reynier, 2007).	24
Figure 34	Termites (Korb, 2007).	24
Figure 35	Le trips de la vigne (<i>Drepanothrips reuteri</i>) (Thysanoptères)	25
Figure 36	Localisation de la région de Draa Ben Khedda dans la willaya de Tizi-Ouzou (Google Earth, 2023).	26
Figure 37	Carte de la parcelle d'étude située à Drâa Ben Khedda. (Google Earth 2023)	26
Figure 38	Le vignoble de Drâa Ben Khedda (Originale, 2023)	27
Figure 39	Variation des températures minimales, maximales et moyennes de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022) (O.N.M. Boukhalfa, Tizi-Ouzou, 2022).	29
Figure 40	Précipitations moyennes annuelles de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022) (O.N.M. Boukhalfa, Tizi-Ouzou, 2022)	30
Figure 41	Humidité relative en (%) de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022) (O.N.M. Boukhalfa, Tizi-Ouzou, 2022)	31
Figure 42	Nombre d'heures d'insolation de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 années (2012-2022) (O.N.M. Boukhalfa, Tizi-Ouzou, 2022)	32
Figure 43	Diagramme Embrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) sur une période de 10 ans couvrant la région d'étude	33
Figure 44	Climagramme d'Emberger de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans couvrant la région d'étude	34
Figure 45	Quelques espèces arboricoles et herbacées entourant la parcelle d'étude (originale, 2023)	35

LISTES DES FIGURES

Figure 46	Pot Barber (original, 2023)	36
Figure 47	Piège jaune (original, 2023)	37
Figure 48	Filtrage des insectes et renouvellement des pièges jaune (Original, 2023)	37
Figure 49	Représentation graphique des classes d'invertébrés dénombrés en détails dans la région d'étude	45
Figure 50	Représentation graphique des ordres d'invertébrés recensés dans la région d'étude.	46
Figure 51	Représentation graphique des familles de la classe des gasteropodes	46
Figure 52	Représentation graphique des familles de l'ordre des Diptera recensés dans la parcelle d'étude.	47
Figure 53	Représentation graphique des familles de l'ordre des Coleoptera capturées dans le vignoble d'étude	48
Figure 54	Représentation graphique des familles de l'ordre des Hymenoptera répertoriées dans le vignoble d'étude.	48

Liste des Tableaux

Tableau 01	Diversité des espèces d'arthropodes identifiées au niveau du vignoble de Drâa Ben Khedda (Wilaya de Tizi-Ouzou).	40
Tableau 02	Les richesses totale et moyenne des espèces d'invertébrés récoltés dans le vignoble de Drâa Ben Khedda	45
Tableau 03	Fréquences centésimales des espèces capturées dans les deux types de pièges au niveau du vignoble d'étude.	46

Table des matières

- Liste des figures.	
- Liste des tableaux.	
-Introduction.....	01
Première partie : Synthèse bibliographiques sur la plante hôte <i>Vitis vinifera L</i>	
Chapitre I : Généralités sur la vigne <i>Vitis vinifera L.</i>	
1- Historique et origine	03
2- Importance économique	03
2-1- dans le monde.....	03
2-2- En Algérie.....	03
3- Classification de la vigne	04
3-1- Classification botanique	04
3-2- Classification génétique	04
4- Caractéristiques morphologiques de la vigne	05
4-1- systèmes racinaires.....	05
4-2- Tronc.....	06
4-3- Rameau.....	06
4-4- Bourgeons.	06
4-5- Feuille.....	07
4-6- Inflorescence.....	07
4-7- Vrilles.....	07
4-8- Fleur.....	07
4-9- Fruit.....	08
4-9-1- Grappe.	08
4-9-2- Baie.....	08
4-9-3- Grain.....	08
5- Phénologie de la plante.....	09
5-1- Cycle végétal.....	09

5-1-1- Pleurs.....	09
5-1-2- Débourrement.	09
5-1-3- Croissance.	09
5-1-4- Aoutement.	09
5-1-5- Chute des feuilles.....	09
5-1-6- Repos hivernal.	09
5-2- Cycle de reproduction.	10
5-2-1- floraison.....	10
5-2-2- pollinisation.	10
5-2-3- fécondation.	10
5-2-4- la nouaison.	11
5-2-5- le développement des baies.	11
6- Les exigences pédoclimatiques de la vigne.....	11
6-1- Les exigences climatiques.....	11
6-1-1- la lumière.....	11
6-1-2- la température.	11
6-1-3- Précipitation et source hydrique.....	12
6-1-4- exigences edaphiques.....	12
7- Maladies de la vigne	12
7-1- Les maladies fongiques.....	12
7-1-1- Le mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>).....	12
7-1-2- L'oidium (<i>Erysiphe nécator</i>).....	13
7-1-3- La pourriture grise (<i>Botrytis cinerea</i>).....	13
7-1-4- L'Anthracnose (<i>Elsinoe ampelina</i>).....	13
7-2- Les maladies virales	14
7-2-1- Le court-noué.....	14
7-2-2- L'enroulement foliaire.....	14
7-3- Les maladies bactériennes.....	15
7-3-1- La tumeur du collet (<i>Agrobacterium vitis</i>).....	15

7-3-2-Nécrose bactérienne (<i>Xylophylus ampelinus</i>).....	15
7-3-3-La maladie de Pierce (<i>Xylella fastidiosa</i>).....	16

Chapitre II : les invertébrés inféodés à la vigne

1- Les invertébrés inféodés à la vigne.....	18
1-1- Les auxiliaires de la vigne.....	18
1-1-1-Coléoptère : (<i>Harpalus fulvus</i>).....	18
1-1-2-Diptères.....	19
1-1-1-1- Les syrphes.	19
1-1-1-2- <i>Winthemia bahemani</i>	19
1-1-2- Hyménoptères : (<i>Prospatella spp</i>).....	19
1-1-3- Mesostigmates : (<i>Phytoseiulus permilis</i>).....	20
1-2- Les ravageurs de la vigne.....	20
1-2-1- Altise.	20
1-2-2- Acarien jaune commun.....	21
1-2-3- Acarien rouge.....	21
1-2-4- Cicadelle.....	21
1-2-5- Drosophile du cerisier.....	22
1-2-6- Eudémis.....	23
1-2-7- Nématodes.....	23
1-2-8- Phylloxéra.....	23
1-2-9- Pyrale de la vigne.....	24
1-2-10-Termite.....	24
1-2-11- Thrips de la vigne.....	25

Deuxième partie : Expérimentation et résultats

Chapitre III : Zone d'étude, matériel et méthodes

1. Zone d'étude.....	26
1-1. Objectif de l'étude.....	26

1-2- Présentation de la région d'étude.....	26
1-3- Présentation de la parcelle d'étude.....	27
1-3-1- Critères du choix De la parcelle d'étude.....	27
1-3-2- Pratiques agricoles réalisés dans la parcelle.....	28
1-3-2-1. Labour.....	28
1-2-2-2. Taille.....	28
1-2-2-3. Irrigation.....	28
1-3-2-4. Traitements phytosanitaires.....	28
1-4- Facteurs écologiques.....	29
1-4-1- Facteurs abiotiques.....	29
1-4-1-1. Facteurs climatiques.....	29
1-4-3-1-1-1- Température.....	29
1-4-3-1-1-2- Précipitations.....	30
1-4-3-1-1-3- Humidité.....	31
1-4-3-1-1-4- Lumière.....	32
1-4-3-1-1-5- Synthèse climatique.....	32
1-4-2- Facteurs biotiques.....	35
2. Matériel et méthodes.....	35
2-1. Matériel utilisés.....	35
2-1-1. Sur terrain.....	35
2-1-2. Au laboratoire.....	36
2-2- Méthodes d'échantillonnages.....	36
2-2-1- Sur terrain.....	36

2-2-1-1- Les pots Barber.....	36
2-2-1-2- Les pièges jaunes.....	37
2-3- Méthodes de laboratoire.....	38
2-3-1- Méthodes d'analyse des données.....	38
2-3-1-1- Qualité d'échantillonnage.....	38
2-3-1-2- Indices écologiques de composition.....	38
2-3-1-2-1- Richesse totale (S).....	38
2-3-1-2-2- Richesse moyenne (Sm).....	38
2-3-1-2-3- Fréquence centésimale (F).....	39
2-3-1-2-4- Fréquences d'occurrences (Fo).....	39
2-3-1-3.- Indices écologiques de structures.....	40
2-3-1-3-1- Indice de Shannon (H').....	40
2-3-1-3-2- Indice de diversité maximale (H'max).....	40
2-3-1-3-3- Indice d'équitabilité de Pièlon (E).....	40

Chapitre IV : résultats et discussions

1. Résultats.....	41
1-1. Diversité globale des invertébrés récoltés.....	41
1-2. La composition taxonomique du peuplement d'invertébrés sur <i>Vitis vinifera</i>	42
1-2-1. La diversité des classes.....	42
1-2-2. La diversité des ordres.....	43
1-2-3. Les principales familles par Classes recensés dans la parcelle d'étude.....	44

1-2-3-1. Classe des Gasteropoda.....	44
1-2-3-2- Classe des Insecta.....	44
1-2-3-2-1- Ordre des Diptera.....	44
1-2-3-2-2- Ordre des coleoptera.....	45
1-2-3-2-3- Ordre des Hyménoptère.....	45
1-3. Analyse quantitative.....	46
1-3-1- Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage.....	46
1-3-2-Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	46
1-3-2-1. Indices écologiques de composition.....	46
1-3-2-1-1- Richesse totale et moyenne.....	46
1-3-2-1-2- Fréquence centésimale.....	47
2- Discussion.....	48
-Conclusion.....	51
-Références bibliographiques.....	52
-Annexes	80

Introduction

INTRODUCTION

L'agronomie est un ensemble d'éléments (plantes, sol, climat et animaux) reliés entre eux par des relations naturelles comme la nutrition, la survie et l'habitat. Cette discipline est(est subdivisés en plusieurs branches tels que : l'agriculture, la zoologie agricole, la phytopathologie, le machinisme agricole ainsi que d'autre branches (Bouby et Terral, 2010)

Selon FOstat (2012), l'agriculture est une filière d'agronomie très vaste mais aussi elle contribue a la révolution socio-économique et la civilisation humaine sur la terre entière, en effet elle développe la terre et repousse la sécheresse et l'érosion elle hausse l'économie mondiale et elle développe l'industrie alimentaire.

D'après Galet (1993), la viticulture est l'un des secteurs agricoles très considérables qui remonte à très loin dans le temps, de plus, l'espèce *Vitis vinifera* L. est reconnue à l'échelle mondiale comme l'espèce la plus cultivée et plus impotente au niveau économique.

Le fruit de *Vitis vinifera* L., est considéré comme un produit de qualité dans la production mondiale des fruits mais aussi du point de vue économique (Regnier, 2007)

Durant la période coloniale (1830-1962) en Algérie, la production de vin était remarquable puisque il a pris la quatrième place à l'échelle mondiale comme producteur et à la première place en Afrique comme exportateur (Caïd et *al.*, 2019).

SelonDajoz. (1984), le raisin est commercialisé sous forme de raisin de table ou de jus ou de raisins secs et du côté des feuilles, ils sont utilisés dans le domaine pharmaceutique, alimentaire et cosmétique.

Le même auteur rajoute que la superficie des vignobles en Algérie est de 350000 ha et une production de vin qui est en moyenne de 18 millions d'hl.

Selon Dajoz (1982), l'espèce *Vitis vinifera* L. est très sensible aux attaques de bio agresseurs comme : les différentes maladies (fongiques, bactériennes et virales) et un nombre massif d'insectes ravageurs avec un régime alimentaire diversifiés et un nombre de générations très élevé, cela induit des dégâts monstrueux au niveau de la végétation comme des pertes de rendements (qualité et quantité) très importantes.

Notre étude porte sur les invertébrés inféodés à l'espèce de vigne *Vitis vinifera* L. c'est pour cela que nous avons établies un inventaire qualitatif et quantitatif de ces invertébrés afin de mieux prévenir leurs attaques, mais aussi pour bien établir des stratégies de lutte contre ces ravageurs potentiels de la vigne.

INTRODUCTION

Afin de concrétiser le travail, un vignoble a été choisi dans la région de Draa Ben Khedda qui appartient à la grande Kabylie (Tizi Ouzou) pour but d'étudier l'entomfaune liée à l'espèce *Vitis vinifera* L.

Notre document quand à lui sera articulé autour de deux parties, l'une est bibliographique, elle rappellera les généralités sur l'espèce de vigne *Vitis vinifera* L. ainsi que les différents invertébrés qui en dépendent. L'autre partie est expérimentale, elle comprend matériel et méthodes, résultats et discussion, le document sera clos par une conclusion.

Chapitre I :
Généralités sur la
vigne *Vitis vinifera*
L.

1- Historique et origine

L'existence des cultures viticoles et viniticole, remonte aux temps préhistorique et comme témoin on prend les traces du 1^{er} plant de vigne, qui à été découvert en Géorgie depuis plus de 7000 ans avant JC. (Ville, 2005 ; Perrin, 2021).

En effet, la viticulture est une branche de l'agriculture, qui a pour but de cultiver plusieurs cultivars de vigne, comme *Vitis vinifera* L. (dénommé cépage) et son fruit qui est le raisin, destiné à la consommation (vin), à l'industrie (cosmétique, huile...) (Perrin, 2021).

2- Importance économique

2-1- Dans le monde

Partout le monde, on retrouve la vigne comme étant une espèce végétale très cultivée, d'ou on remarque une élévation économique considérable au niveau de la production du raisin de table mais aussi comme jus de fruits et surtout le vin (Marchive, 2006)

D'après la déclaration de l'O.I.V (Organisation Internationale De Viticulture), en 2017 le nombre des espaces de viticulture est lié principalement à la restriction et l'arrachage des vignobles communautaire mais aussi une élévation de consommateur dans les autres continents ce qui crée une concurrence entre les pays.

Durant les années 2000, on constate que les États-Unis d'Amérique a pris la tête du classement suivi de près de la Chine et une stabilisation au niveau des pays de l'hémisphère sud, notamment des nouveaux consommateurs ont été remarqué en Afrique. Ainsi l'histoire du vin continue à prospérer partout dans le monde (Anonyme 3, 2022).

2-2. En l'Algérie

Depuis la nuit des temps, le secteur viticole et vinicole a existé en Algérie au niveau des collines, de plus la vigne sauvage peut s'agripper aux autres arbres à l'état naturel ces petites grappes aux graines nonnes et endurcies à consommer directement ou après un séchage au soleil (Birbent, 2001)

Le même auteur rajoute que les premiers plants de vigne ont été plantés par les Phéniciens au moment de leur passage en Algérie, ensuite lesquels au cours de leur installation à travers les siècles ont donné naissance à des variétés locales.

D'après Sutton (1988), une élévation de production de vigne a été constatée depuis 1870 jusqu'à 1938 avec un taux maximal d'élévation de 18,9 millions d'hectolitre, grâce à la monoculture en masse de la vigne qui a été orienté vers la production de vin de table.

Après l'indépendance algérienne, les vignobles ont vu une chute de production et une détérioration importante suite à un arrachage mais aussi des vignobles mal soignés et non traité (Birbent, 2007)

3- La Classification de la vigne

3-1. La classification botanique de la vigne

Selon Galet et Reynier (2000), la vigne appartient à la famille des Ampélidacées (Vitacées), c'est généralement un arbrisseau grimpant comme des lianes. De plus cette culture comprend 19 genres parmi lesquels on retrouve le genre *Vitis*,

D'après Cronquist (1981), la vigne est classée comme suit :

- **Règne** : Plantes
- **Embranchement** : Phanérogames
- **Sous embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Sous classe** : Dialypétales
- **Ordre** : Rhamnales
- **Famille** : Vitacées
- **Genre** : *Vitis*
- **Sous genre** : Euvitis
- **Groupe** : Européen
- **Espèce** : *Vitis vinifera L 1753*

3-2. Classification génétique

Le genre *Vitis* auquel appartient les vignes cultivées, originaires de l'hémisphère nord se divise en deux sous genre : *Muscadinia* à $2n = 40$ chromosomes, *Euvitis* à $2n = 38$ chromosomes, de plus la signification étymologique de *Vitis vinifera L.* est vigne donnant du vin, en effet c'est l'espèce la plus cultivée en Europe et en Asie occidentale (Galet, 2000).

Selon la division de Planchon (1887), les deux sous-genres *Vitis* ne comportent pas trop de différence génétiquement sauf dans quelques détails morphologiques comme la taille des grappes, la qualité et le goût du fruit.

4- Caractéristiques morphologiques de la vigne

La vigne est une espèce avec un aspect morphologique très distinguée en effet les différentes parties morphologiques ont été présentées comme suite :

4-1. Système racinaire

D'après Huglin et Schneider (1998), les racines de vigne est l'une des principales parties de cette plante, en effet à l'état juvénile elle possède que 3 à 4 racines dites principales qui donneront naissance à leur tour à d'autres racelles, au fur et à mesure 10 racines secondaires qui vont s'approfondir dans le sol petit à petit dans le temps afin de bien maintenir en place la plante mais, aussi lui procurer tous ses besoins nutritifs (Figure 01)



Figure 01 : Morphologie du système racinaire de la vigne (Hidalgo, 2008 *in* Bounab, 2014).

4-2. Tronc

Galet (1993), rappelle que sur un plan de vigne le tronc (figure 02) représente une partie considérable qui comporte un ensemble de lianes qui ont subi différentes tailles annuelles.

D'une part, il prend de l'ampleur en s'étalant au cours des années avec la formation des tiges sarmenteuses qui s'accrochent à d'autres supports. D'autre part, il joue le rôle de conducteur de sève brute et sève élaboré.



Figure 02. Tige ou Cep

de vigne (Originale, 2023)

4-3. Rameau

Dans la partie inférieure dite herbacée de la tige vigne, on remarque plusieurs formations de nœud qui représente le lieu principal d'insertion des autres organes de la plante comme : les feuilles, les rameaux (figure 03), les bourgeons, les inflorescences et les vrilles. (Galet, 1985)

Selon Reynier (2007), le nombre et la taille des rameaux varie selon l'espèce et la variété de la plante.



Figure 3 un rameau de vigne (original, 2023)

4-4. Bourgeon

Selon Huglin et Schneider (1998), le rameau de vigne se caractérise par plusieurs parties (organes) tels que : le bourgeon qui lui-même divisé en deux types : un bourgeon terminale qui a pour rôle de former et d'accroître les différents organes du rameau et second type nommée bourgeon dormant en raison de son état physiologique un peu spéciale appelé dormance. (Figure 04)



Figure 4 : Différents stades de sortie des bourgeons (Galet, 1985)

4-5. Feuille

D'après Jean-Claude Fournioux et Marielle Adrien (2011), la feuille (figure 05) de vigne est caractérisée par une forme spécifique dite lobée et semi ronde composée de 5 nervures principales disposées en 5 lobes, c'est pour cela qu'on attribue le nom de palmatilobée pour cette feuille.



Figure 5 : la feuille de vigne (Originale, 2023)

De plus, le même auteur rajoute que cette feuille est dorsiventrale donc caractérisé par deux faces une ventrale qui est tournée vers le rameau coloré en vert foncé et une dorsale qui est tournée vers l'extérieur coloré en vert clair dite vert pâle.

4-6. Inflorescence

D'après Huglin et Schneider (1998) ; Galet (2000), l'inflorescence (figure 06) d'un cèpe de vigne est composé de plusieurs ramifications de forme longitudinale. De plus la forme et le nombre des ramifications varient selon l'espèce du plan de vigne.



Figure 6 : Inflorescence de la vigne (Galet, 2000)

4-7. Vrille

D'après Galet (1993), les vrilles font parties des organes du rameau car ils l'aident à s'agripper sur d'autres plateformes comme les arbres, les murs, et bien d'autres.



Figure 7 : les vrilles de la vigne (Originale, 2023)

En effet, on les retrouve au niveau des nœuds et on distingue trois parties bien précises le pédoncule basilaire, la branche majeure et la branche mineure.

4-8. Fleur

Selon Fournioux et Adrien (2011), la fleur de vigne du genre *Vitis* est un organe bien précis caractérisé par sa couleur verte mais aussi l'avantage de posséder les organes mâles et femelles bien développés dites hermaphrodite.

En effet, on remarque une suite successive qui va de l'extérieur vers l'intérieur qui détermine les différentes parties de la fleur de vigne qui débute par un calice composé de 5 sépales soudés.

4-9. Fruit

4-9-1. Grappe

Selon Huglin et Schneider (1998), la grappe (figure 08) est formée de a la fin de la période de nouaison de fleurs.

De plus, les dimensions, les couleurs et les formes des grappes diffèrent selon l'espèce.



Figure 8 : une grappe de vigne (Originale, 2023)

4-9-2. Baie

D'après Galet (2000), la baie est un petit organe attaché à la grappe qui constitue à elle seule une hiérarchie qui débute par le pédoncule (queue de raisins), l'axe principal, (Rachis) et les pédicelles qui portent directement les baies.



Figure 9 : Bais de vigne. (Original, 2023)

4-9-3. Graine

Selon Huglin et Schneider (1998), les graines dénommées aussi pépins caractérisées par une forme rigide et le fruit d'une ovule fécondé. De nombre d'ovules fécondés détermine le nombre de graines par baie mais généralement c'est quatre graines par baie, sauf dans le cas où on trouve une baie sans aucune graine donc c'est une Apyrène.



Figure 10 : graine de vigne (pépins) (Originale, 2023)

5- Phénologie de la plante

5-1. Cycle végétal

5-1-1. Pleurs

Levadoux (1956), nous informe que les tailles annuelles que subit le cèpe de vigne résulte différentes ouvertures nommées plais qui donne le signal de sortie de dormance (passage de vie ralenti à la vie active).

En effet, il y'a l'influence pédoclimatique (sol et température) sur l'activité du système racinaire et on remarque une formation de substance gluante en abondance, provoqués par le développement des bactéries saprophytes qui vivent dans le sol.

5-1-2. Débourrement

Bessis (1971) confirme que le débourrement est la première réaction physiologique remarquable à l'œil nu de la reprise de croissance après la sortie de la période de dormance.

De plus, le jour exact de débourrement est déterminé selon différents critères comme l'espèce, latitude, le système de taille utilisé, et la température (Galet, 2000)

5-1-3. Croissance

La croissance sur la vigne et le développement direct de tous les organes du rameau principal, jusqu'à arriver à maturité et cela dépend surtout de la variation de températures car la température idéale pour cette croissance est comprise entre 25° et 30° (Galet, 2000).

5-1-4. Aoûtement

Selon Reignier (2007), l'aoûtement est une période qui se passe au mois d'août qui se focalise sur le bois de vigne et qui a pour rôle de changer la couleur de quelques parties du cèpe comme l'écorce des rameaux, les grappes et les vrilles, le stockage de l'amidon dans la tige et les sarments mais aussi elle assure l'immortalité de la plante.

En effet l'aoûtement dépend du succès du greffage et du bouturage la résistance au froid d'hiver et bien d'autres facteurs (Bugnan et Bessie, 1968).

5-1-5. Chute des feuilles

Crespy (1992), affirme que juste après la récolte le cèpe de vigne il laisse tomber ses feuilles fanées en absence de chlorophylle, tout en laissant des pétioles ce qui détermine la fin de la vie active et le commencement de la vie ralenti de dormance.

5-1-6. Repos hivernal

Selon Galet (1993), le repos hivernal est le repos suivi par la chute des feuilles de vigne caractérise par l'absence de toute croissance et d'une formation d'une vitamine nommée domine ou autrement dit vitamine A, qui est classée comme acides cétoniques.

5-2. Cycle de reproduction

5-2-1. Floraison

D'après Galet (2000), la floraison est une période qui se passe en fin mai et début juin, au total une durée de 10 jours, tout cela dépend de la variété de vigne ainsi que les conditions climatiques, l'épanouissement de la fleur se fait par l'ouverture de la corolle qui se dessèche et tombe par la suite.



Figure 11 : la floraison de

la vigne (Galet, 1988)

En effet la floraison est considérée comme une étape importante du développement de la vigne, puisqu'elle conditionne la production de fruits (Henderson et Dean, 2004)

5-2-2. Pollinisation

Selon Reynier (2007), la pollinisation est définie par le transport allogame (indirect) et autogame (direct), de plus il exige le transport indirect pour les cépages femelles.

D'après Galet (1988), on peut aussi partir sur une pollinisation artificielle en allant secouer des inflorescences mâles sur des inflorescences femelles.



Figure

12 : la

pollinisation chez la vigne (Reynier, 2007)

En effet, les insectes auxiliaires précisément l'abeille donne une aide précieuse à la floraison, car le parfum du nectar attire les insectes et par la suite il facilite le transport du pollen de fleur en fleur.

5-2-3. Fécondation

Girard (2007), affirme que Juste à la fin de la pollinisation, le tube pollinique pénètre dans l'ovule grâce au micropyle. D'après Louvioux (2004), on remarque une formation d'un œuf qui se développe par la suite en embryon avec un albumen et des téguments tout autour de lui. Galet (2000), rajoute que c'est ce qui donne le grain (pépin) et l'autre partie de l'ovaire va donner le fruit.

5-2-4. Nouaison

D'après Reynier (2007), la nouaison correspond au dépôt de l'ovaire en grain de vigne qui est dit alors noué, ainsi l'ovaire évolue pour donner le fruit.

5-2-5. Développement de la baie

Selon Champagnol (1984), le développement des baies est un processus qu'elle poursuit jusqu'à maturité et qui commence par la croissance du grain de vigne d'un diamètre de 10 à 20 mm, suivi d'un développement des composants chimiques (sucres et acides).

De plus, cette période de développement débute au mois d'août jusqu'à fin septembre, début octobre pour atteindre la pleine maturité et là on peut procéder à la récolte (Camps, 2008).

6- Les exigences pédoclimatiques de la vigne

6-1- Les exigences climatiques

La vigne est une culture très exigeante du point de vue climatique. En effet, la vigne a une préférence pour un climat chaud et ensoleillé. (Briche, 2011)

6-1-1. Lumière

Selon Huglin et Schneider (1998), la lumière est un élément primordial pour la photosynthèse et dans le cycle végétatif, de plus cette espèce est héliophile nécessite beaucoup de lumière.

De plus, l'initiation florale est conditionnée par l'illumination des bourgeons durant la période d'induction, par contre l'ombrage des jeunes pousses au printemps diminuera l'induction florale (Galet, 1993)

6-1-2. Température

La température a une influence massive sur le métabolisme général de la plante en favorisant la croissance des rameaux, le développement des bourgeons et le reste des organes. (Reynier, 1991)

D'après les constats de température de Crespy (1987), la vigne traverse trois périodes critiques :

- Période hivernale : la vigne se montre résistante aux gelées d'hiver.
- Période végétative : elle résiste peu au débournement de (- 25°).
- Période reproductive : cette période nécessite une forte chaleur pour la fécondation et la maturation.

6-1-3. Précipitations et sources hydriques

L'eau est l'un des éléments majeurs pour le développement de la vigne et pour l'obtention d'un fruit de qualité (Deloire, 2008).

Selon Lebon (2005), l'eau et la source primaire d'alimentation minérale de la vigne, vu que son besoin en eau s'élève à 500 mm au moment de la floraison.

6-2- Exigence édaphiques

La vigne est une culture qui peut s'adapter à une large gamme de sol, du sol le plus stérile (sec et pauvre) jusqu'au sol le plus fertile (argilo-calcaire) très profond et surtout riche en matière nutritive (Huglin et Schneider, 1980).

Selon Vidaud et *al.* (1993), les caractéristiques du sol comme la profondeur et les composants interviennent dans la vigueur de la plante et favorisent une production précoce.

7- Maladies de la vigne

La vigne est une culture sensible aux attaques de nombreux bio agresseurs tels que : les insectes, les virus, les bactéries et les champignons.

En effet, il est primordial de les identifier avec précision dans le but de mieux prévenir et d'intervenir rapidement (Galet, 2000)

7-1- Maladies fongiques

7-1-1. Mildiou (*Plasmopara viticola*)

Dubos (2002) confirme que le mildiou est connu comme la maladie fongique la plus désastreuse, en raison des dégâts monstrueux qu'elle laisse sur tous les tissus vivants de la vigne (Rameaux, feuilles, vrilles et grappes).

De plus, le *Plasmopara viticola* est un parasite biotrophe originaire de l'Amérique du nord, il était la cause primaire de diminution considérable des surfaces viticoles au cours du 19^{ème} siècle (Carisse et *al.*, 2006)

Selon Perez Marin (2007), cette oomycète pathogène et remarquable grâce aux nombreux symptômes qui laissent sur les différents organes du cépage, comme :

Des taches d'huile d'une allure mosaïque sur la face supérieure des jeunes feuilles et un duvet blanchâtre sur sa face inférieure.

Il rajoute aussi que ses attaques massives peuvent causer un dessèchement total ou partielle de ces jeunes feuilles ainsi que leurs chute.

Figure 13 : le mildiou de vigne (Marin, 2007)



7-1-2. Oïdium (*Erysiphe necator*)

D'après Sbaghi (2014), cette maladie fongique est causée par un pathogène biotrophe inessential pour le cèpe de vigne.

En effet, on remarque une accélération de son développement à la surface des organes verts de la plante comme le cas des feuilles, des jeunes grappes et des sarments, durant les deux périodes de floraison et de véraison (Schness, 2009)

D'après l'Institut français de la vigne et du vin (2022), cet ascomycète est connu comme le premier pathogène obligatoire pour la vigne originaire d'Amérique et qui a été retrouvé en Europe en 1845, mais aussi il est rapidement reconnu grâce aux différents symptômes visibles sur la plante tel que :

- Les tâches huileuses au niveau supérieur de la feuille et des nécroses sur les nervures.
- Un feutrage grisâtre et poussiéreux au niveau inférieur des jeunes feuilles.
- Les grains sont recouverts d'une poussière grise.
- Un éclatement de plusieurs baies à cause d'un développement accéléré ainsi elles deviennent sensibles au Botrytis.
- De très fortes odeurs de moisissure qui proviennent des grappes malades.

7-1-3. Pourriture grise (*Botrytis cinerea*)

Reynier (2007) confirme que cette maladie fongique causée par le champignon *botrytis cinerea* attaque souvent les organes herbacés tels que : les rameaux, les feuilles.

Sbaghi (2014) rajoute que l'attaque la plus désastreuse et celle des grappes car elle vide les baies mures de leur jus directement sur les baies voisines et tout cela en favorisant la propagation du pathogène sur toute la grappe.

7-1-4. Anthracnose (*Elsinoë ampelina*)

Sbaghi (2014) explique que l'anthracnose est une maladie causée par un champignon ascomycète qui trouble la croissance des organes verts de la vigne.

En effet, on remarque un développement accéléré du pathogène en présence d'humidité et de chaleur.



Figure 14 : la maladie d'Anthracnose (Sbaghi, 2014)

- De plus, ce pathogène se manifeste sous différents symptômes tels que des tâches brunes tout le long des nervures.

- Des lésions humides sur les jeunes rameaux herbacés de couleur mélangée de noir, marron et de violet.

- Des taches brunes circulaires au niveau des baies qui perturbent leur croissance.

7-2. Maladies virales

7-2-1. Court noué

Sbaghi (2014) confirme que le court-noué est une maladie virale due aux deux types de virus le GSLV (Grappevine Fan Leaf Virus) et le ArMV (Arabic Mosaic Virus) et ils sont identifiables par un test sérologique ÉLISA mais aussi il se propage grâce à deux types de nématodes (*Xiphinema index* et *Xiphinema diversicaudatum*).

Selon Galet (1993), cette maladie virale se caractérise par des différents symptômes tels que :

- Une déformation totale des feuilles.
- Présence du court-noué sous forme de ramifications courtes et des doubles nœuds de fasciation au niveau des Rameaux.



Figure 15 : le court noué chez la vigne (Galet, 1993)

7-2-2- Enroulement foliaire

Reynier (2007) affirme que l'enroulement foliaire est estimé comme l'une des maladies hyper dangereuses pour la vigne, on prend l'exemple du GLRaV (Grappevine Leaf Roll-associated Virus), qui est le plus connu chez la vigne boisée, en effet ces clostérovirus se propagent par le bois et les plans de vigne lors de la multiplication végétative et par des insectes ravageurs qui baissent le degré de maturation et d'aoûtage.



Figure 16 : Enroulement foliaire chez la vigne (Reynier, 2007)

Selon Sbaghi (2014), ce pathogène se caractérise par de nombreux symptômes comme :

- Un dérèglement de la photosynthèse.
- Un enroulement de bord des feuilles.
- Un retard dans la maturation.

- Des pertes de rendement en qualité et en quantité.

7-3. Maladies bactériennes

7-3-1. Tumeur du collet (*Agrobacterium vitis*)

Carisse et *al.* (2009) confirme que la tumeur du collet est due à un pathogène du nom *Agrobacterium vitis* cependant elle est présentée sur tous les vignobles et elle est difficile à cerner car elle se propage à travers plusieurs facteurs comme le matériel de multiplication du cépage.

Figure 17 : Tumeur
(*Agrobacterium*
Yobregat

l'espèce qui peut
bactérie est *vitis*
elle est



du collet
vitis) (Sbaghi, 2014)
(2010) rajoute que
résister à cette
labrusca, de plus
reconnaissable grâce

aux symptômes développés sur la plante tel que : Des galles qui peuvent entourer le tronc et bloquer la circulation de la sève causant ainsi un trouble de croissance et de vigueur de la vigne.

7-3-2. Nécrose bactérienne (*Xylophyllus ampelinus*)

D'après Reynier et *al.* (2019), la nécrose bactérienne qui a été localisée sur le pourtour Méditerranée est une maladie due au *Xylophyllus ampelinus* qui affecte spécialement l'espèce *Vitis vinifera L.* De plus la propagation se fait à travers différentes sources exemple : des outils de taille, des blessures des Rameaux, des pleurs ...etc.

Figure 18 : Nécrose bactérienne
(*Xylophyllus ampelinus*) (Reynier, 2007)

7-3-3. Maladie de Pierce (*Xylella fastidiosa*)

D'après Reynier (2007), la maladie de Pierce originaire du continent américain et due à une bactérie mortelle pour la vigne qui se



propage grâce à des plans infectés, mais aussi par des bioagresseurs dit aussi ravageur comme la cicadelle.



Figure 19 :
Pierce (*Xylella*
(Reynier, 2007)

Maladie de
fastidiosa)

Chapitre II :
Invertébrés
Inféodés à la vigne

1. Invertébrés inféodés à la vigne

D'après Murgey (2011), les invertébrés forment le plus grand groupe d'espèces dans la biodiversité cependant, cette appellation est tenue en raison de l'absence de la colonne vertébrale.

En effet, si on prend l'exemple des arthropodes caractérisés par exosquelette, ces derniers possèdent un corps segmenté recouvert de chitine, ils peuvent être de différentes tailles et ils sont généralement classés selon leurs régime alimentaire (prédateurs, herbivores... etc) (Sforza, 2008)

Ce même auteur rajoute que les insectes forment le groupe le plus important dans la chaîne trophique et ils sont classés en 32 ordres et on distingue cinq d'entre eux qui sont connus :

- L'ordre des Coléoptères : les coccinelles.
- L'ordre des Diptères : la mouche domestique.
- L'ordre des Hémiptères : les pucerons, la punaise.
- L'ordre des Lépidoptères : les monarques.
- L'ordre des Thysanoptères : le thrips.

De plus, on peut les diviser en deux groupes le groupe des auxiliaires qui sont bénéfiques pour la plante et le groupe des ravageurs qui sont nuisibles à la plante.

1-1- Auxiliaires de la vigne

Les auxiliaires sont appelés aussi ennemis naturels des ravageurs des cultures, cependant on peut les séparer en trois groupes : les prédateurs, les parasitoïdes et les pathogènes mais aussi on peut prendre l'exemple des coccinelles et des chrysopes commettant de grands prédateurs (Acta, 1991)

1-1-1- Coléoptère : (*Harpalus fulvus*).

Selon Lovei et Sunderland (1996), les carabes forment un groupe d'environ 38600 espèces adéphages qui appartiennent à l'ordre des coléoptères (figure 20).

Figure 20: Le Coléoptère
(*Harpalus fulvus*) (Galet, 1993)



En effet, ces insectes holométaboles ont une production d'œufs qui peut arriver jusqu'à 600 œufs déposés en surface ou dans des trous, sa larve se caractérise par un cycle de trois stades, de plus on peut distinguer deux types d'espèces : la première est nocturne caractérisée par sa grande taille, sa couleur noire et mate et une diapause en stade larvaire, la deuxième est diurne caractérisée par sa couleur brillante et sa petite taille elle passe l'hiver en stade imago (pré adulte). (Anonyme, 2018)

1-1-2- Diptères

1-1-2-1- Syrphes

D'après Nageleisen et Bouget (2009), les syrphes (figure 21) sont considérés comme des combattants biologiques en raison de leurs larves zoophages.

Les mêmes auteurs rajoutent que ces larves peuvent être prédatrices d'autres insectes parasitoïdes, exemple du vert de grappe (Eudémis) et elles peuvent aussi jouer le rôle de pollinisateurs en se nourrissant de pollen et de nectar.

Figure 21 : *Episyrphus balteatus*
(Sforza, 2008)



De plus, on remarque un grand nombre d'œufs de syrphes pondus juste à côté de la colonie de pucerons, car ils sont considérés comme deuxième prédateur après la coccinelle (Almohamed, Verheggen et Haubruge, 2009)

1-1-2-2 Winthemia bahemani

Le *Winthemia bahemani* (figure 22) qui appartient à la famille des tachinidés, il se compose de 800 espèces et principalement des insectes parasites et d'autres arthropodes, ils se spécifient par une extermination de l'individu par l'intérieur car la femelle pond ces œufs à l'intérieur du corps du ravageur ou autour de lui pour que les larves vont l'anéantir (Acta, 1991 ; Charmont, 2021)

Figure 22: *Winthemia bahemani*
(Acta, 1991)

**1-1-2-3- Hyménoptères (*Prospatella spp*)**

Selon Nielsen (1932), les hyménoptères (figure 23) sont des insectes zoophages qui s'attaquent aux insectes ravageurs dans tout leurs stades tels que les œufs des cochenilles en insérant un œuf à l'intérieur du corps du ravageur se qui va induire ça mort.

Figure 23 : (*Prospatella spp*) (Galet, 2000)

On peut diviser les hyménoptères en trois super familles : les vespidés, les sphénoïdes et les apoïdes (Acta, 1991).

1-1-2-4- Mesostigmates (*Phytoseiulus permilis*)

D'après Kreiter (1989), les Mesostigmates (figure 24) sont considérés comme acarien prédateurs d'insectes ravageurs qui est divisé en deux Ordres :

Les Gamasides qui a une seule famille Phytoseiidae comme : *Kampimodromus aberrans*.

Les Actininédides : qui n'ont pas beaucoup d'espèces est considéré comme auxiliaires pas très efficaces.



Figure 24 : (*Phytoseiulus permilis*) (Sbaghi, 2014)

De plus, grâce au nombre élevé de générations annuelles et leur période d'activité qui correspond à celle de leurs proies, leur permet de limiter d'une façon très efficace les populations des ravageurs comme les acariens phytophages (Arnault et Marquier, 2008).

1-2- Les ravageurs de la vigne

1-2-1- Altise

Selon Haram et *al.* (2021), ce coléoptère se caractérise par une couleur bleu d'acier ou vert sur le corps et noir en dessous, son adulte peut atteindre 5mm de longueur (figure 25)



Figure 25: Altise (*Altica*

De plus, il a une feuilles et les bourgeons, car

vingtaine d'œufs sur la surface supérieure de la feuille, ces œufs qui vont s'emparer du sol et continuer leur cycle jusqu'à maturité puisque ils possèdent cinq générations par an dans des milieux au climat chaud (Lasanier et *al.* , 2019).

ampelophaga) (Isely, 1920) préférence pour les jeunes la femelle pond une

Sbaghi (2014) rajoute que traitement par pulvérisation commence au moment de l'étalement des feuilles et se termine juste à la fermeture des grappes.

1-2-2- Acarien jaune commun

Selon Sbaghi (2014), l'acarien jaune est semblable à l'acarien rouge, il est considéré comme ravageur des arbres fruitiers y compris la vigne (figure 26)



Figure 26 : Acarien jaune commun (Lasanier et *al.*, 2019).

De plus, *Tetranychus urticae* s'abrite dans les mauvaises herbes cependant il présente un taux d'accroissement naturel supérieur aux autres ce qui cause des dommages de rendement et de qualité de récolte. (Galet, 2000)

En effet, la lutte se fait en utilisant des acaricides efficaces et rapides, mais aussi on peut faire une lutte préventif en désherbant tout le vignoble notamment il n'y aura pas d'habitat pour ces individus (Acta, 1991).

1-2-3- Acarien rouge :

Panonychus ulmi (figure 27) est un ravageur principal de la vigne, il se développe sur le feuillage, qui a tendance à se décolorer et à se déformer mais aussi Une attaque sévère peut engendrer une diminution de la coloration et du calibre des fruits en plus d'engendrer une chute prématurée et une réduction du nombre de bourgeons à fruits pour l'année suivante (Galet, 1993).



Figure 27 : *Panonychus ulmi* (Sbaghi, 2014)

En effet, on peut lutter contre ces acariens en utilisant des produits chimiques qui peuvent les anéantir sur tous leurs stades. (Sbaghi, 2014)

1-2-4- Cicadelle (*Empoasca vitis*)

Cet hémiptère est un ravageur piqueur suceur et phytophage, il à une préférence pour un milieu chaud et humide pour la reproduction (Maurice, 1980).



Figure 28 : Cicadelle (Muller, 2011)

De plus, la cicadelle (figure 28) peut causée un dessèchement et un jaunissement au niveau des feuilles et d'autres parties a l'état larvaire déjà cependant on peut lutter contre ces ravageurs on pulvérisant un insecticide comme Karaté sur tout l'intérieur du cèpe (Saguez et *al.*, 2015)

1-2-5- Drosophile (*Drosophila Suzuki*)

D'après Galet (1993), le drosophile (figure 29) est un insecte ravageur aussi appelée mouche des raisins, de plus cette insecte peut être vecteur de maladies et s'attaque à tout les fruits à chair tendre (baies).

Figure 29 : Drosophile

(*Drosophila Suzuki*) (Galet, 1993).

Le même auteur rajoute qu'on peut remarquer des grappes infectées de couleur terne et grisâtre juste après la véraison.

En effet, pour prévenir les attaques de cet insecte on peut opter sur deux méthodes une préventive, en faisant des traitements de pesticides, l'autre est une méthode mécanique en posant des pièges de masse pour capturer le maximum d'individus (Linderet *al.*, 2017; Anonyme, 2014)

1-2-6- Eudémis (*Lobesia botrana*) (Lépidoptères)

D'après Galet (1993), l'Eudémis de la vigne est un papillon ravageur du vignoble. Cependant c'est un vecteur de maladies car il cause des plaies, et il connue comme un ravageur massif puisque il se reproduit quatre fois par an.



Figure 30:

(*Lobesia*
(Thiéry, 2008)

Eudémis
botrana)

Selon Euroveti (2009), le suivre pour lutter contre se suivant :

protocole à ravageur est le

- 3- Surveiller le nombre d'individu et de génération.
- 4- Perturber leur cycle de reproduction en utilisant des médiateurs chimiques.
- 5- Placer des pièges à phéromone sexuelle pour désorienté les mâles.

1-2-7- Nématodes à galles (*Meloidogyne spp*)

Selon Galet (1993), quand un plant de vigne est attaqué par les nématodes, (figure 31) on opte à l'éradication du cep. En effet, plusieurs symptômes peuvent être témoignés par leur présence comme: l'augmentation du nombre de racines, formation de boules et de noeuds, déformation de plusieurs organes, réduction de la récolte et une baisse de rendement.



Figure 31: Nématodes

spp) (Denis et al., 2013).

à galles (*Meloidogyne*

1-2-8- Phylloxéra (*Daktulosphaira vitifoliae*)

D'après Galet (1999), cet Hémiptère (figure 32) originaire d'Amérique latine est un puceron qui cause des dégâts monstrueux en attaquant les feuilles et les racines.



Figure 32 : Phylloxéra : (*Daktulosphaira vitifoliae*) (Wikifarmer, 2022)

Selon Reynier (2007), la meilleure méthode pour lutter contre ce ravageur c'est de faire des greffages de *Vitis vinifera* L. Sur des greffes résistants et faire des plantations dans des sols sableux et très humides.

1-2-9- Pyrale de la vigne (*Sparganothis pilleriana*)

Ce lépidoptère (figure 33) aussi appelée tordeuse de la vigne est connue comme un ravageur désastreux, cependant malgré que il n'a qu'une génération par an mais rien n'empêche, qu'au printemps cet insecte cause beaucoup de dégâts sur les bourgeons les feuilles et les grappes (Delbac et Thiery, 2020)



Figure 33 : Pyrale de la vigne (*Sparganothis pilleriana*) (Reynier, 2007).

Selon Reynier (2007), on peut lutter contre lui suivant différentes méthodes :

6- On récoltant tous les œufs et les papillons de cet insecte.

7- On peut aussi faire un broissage des cèpes.

1-2-10-Termite

Selon Galet (1999), les termites (figure 34) sont des insectes avec une mâchoire broyeuse, ils sont caractérisés sur mode, celui de vivre en colonie dans le tronc d'arbre est se nourrir du bois tout en creusant des galeries profondes laissant passages aux fourmis blanches.



Figure 34 : Termites (Korb, 2007).

Le même auteur rajoute qu'on peut utiliser des méthodes préventives pour lutter contre ces insectes, en mettant par exemple du mastic sur toutes les plaies qui peuvent être des passages pour eux et d'autres bio agrisseurs (Galet, 1999).

1-2-11-Trips de la vigne (*Drepanothrips reuteri*) (Thysanoptères)

Selon Belaam (2020), le trips est un insecte de petite taille et de couleur jaune, caractérisé par une paire d'antennes noirs et une paire d'ailes c'est une espèce sensible au soleil, de plus on retrouve ces dégâts sur les feuilles, les pédoncules et les jeunes pousses.

En effet, la méthode chimique est la seul méthode efficace pour l'instant contre cet individu, exemple de l'insecticide Match Gold. (Sbaghi, 2014)



Figure 35 : Trips de la vigne (*Drepanothrips reuteri*) (Thysanoptères)

Deuxième partie :
Expérimentation

Chapitre III :
Matériel et
Méthodes

1- Zone d'étude

1-1- Objectif de l'étude

Notre étude expérimentale menée dans un vignoble à Draa Ben Khedda a pour but d'établir un inventaire sur les espèces inféodées à la vigne.

1-2- Présentation de la région d'étude

Cette étude est réalisée au niveau de la région de DBK (Draa Ben Khedda), située à 11 Km à l'Ouest de la willaya de Tizi-Ouzou (grande Kabylie), caractérisée par un relief diversifié, majoritairement de terrains plats, entourée de son côté Nord par quelques montagnes de Sidi Nâamane, dans le côté sud Tirmatine et Mâatkas, dans le côté Est la ville de Tizi Ouzou et du côté Ouest Tadmaït.

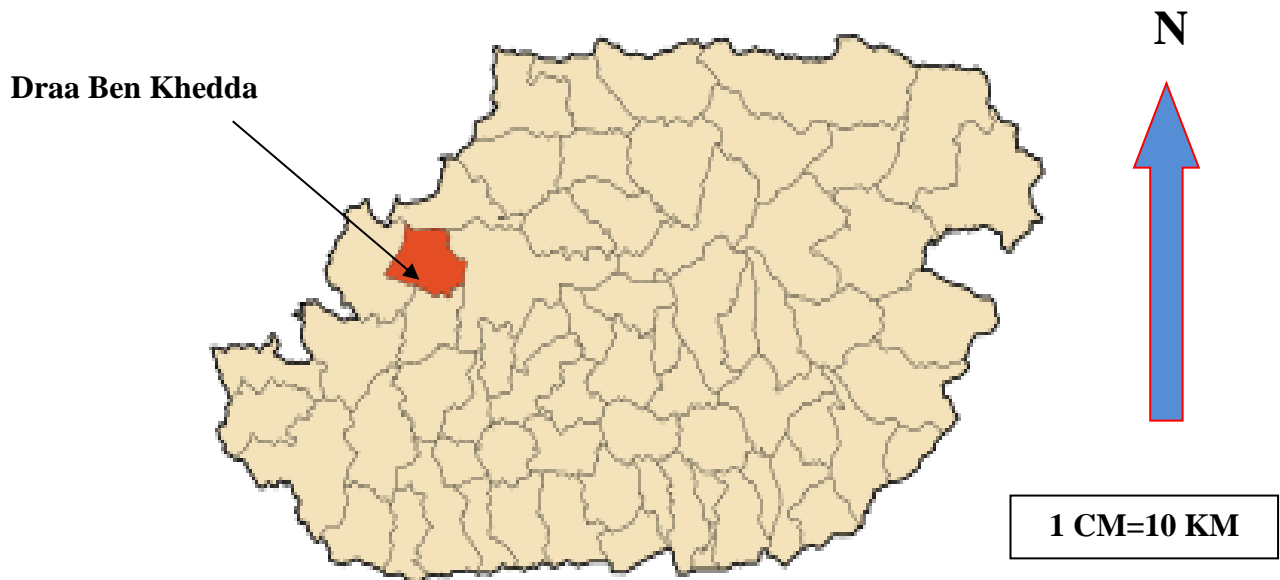


Figure 36 : Localisation de la région de Drâa Ben Khedda dans la willaya de Tizi-Ouzou

(Google Earth, 2023).

1-3- Présentation de la parcelle d'étude

Notre étude est effectuée dans un vignoble de la région de Draa Ben Khedda qui est délimité au Nord par un chemin de fer, au Sud par un cimetière, à l'Est par la station régionale de la protection des végétaux (SRPV) et à l'Ouest par un verger d'agrumes (figure 37).



1) Le cimetière 2) le vignoble 3) L'INPV

Figure 37 : Carte de la parcelle d'étude située à Drâa Ben Khedda. (Google Earth 2023)

1-3-1. Critères du choix de la parcelle d'étude

Notre étude a été réalisée dans un vignoble de 06ha de Drâa Ben Khedda (Tizi Ouzou) caractérisé par la variété Sabel et un porte greffe SO4 (sauvage) (Figure 38)



Figure 38 : Le vignoble de Drâa Ben Khedda (Originale, 2023).

La parcelle a été choisie suivant les critères suivants :

- 8- La parcelle est considérée comme région à terre agricole.
- 9- Le site rassemble toutes les conditions favorables qui permettent l'installation ensuite la multiplication de différentes espèces d'insectes.
- 10- La facilité d'accès.

1-3-2. Pratiques agricoles réalisées dans la parcelle d'étude

1-3-2-1. Labour

Afin d'éviter la dégradation du sol mais aussi protéger le système racinaires des cèpes, les labours qui seront exercés dans le terrain doivent être superficiels et non approfondies (Ramade, 2003).

Au cours de notre étude, trois labours ont été effectués, le premier le 03/07/2022, le deuxième labour est effectué le 04/08/2022 et le troisième labour est effectué le 17 /04/2023.

1-3-2-2- Taille

Deux tailles ont été effectuées pendant les mois de Février et Mai précédant la période d'étude.

Durant la période d'étude qui s'étend du mois de Juillet 2022 au mois de Février 2023, une seule taille a été effectuée durant le mois de Février 2023.

1-3-2-3- Irrigations

L'irrigation de la parcelle s'effectue par le système goutte à goutte et selon les besoins de la culture.

1-3-2-4- Traitements phytosanitaires

Les principaux traitements phytosanitaires utilisés sont :

11- Comme fongicide l'Agriculteur a opté pour La Mikal flash qui est préventif actif contre l'excoriose et le mildiou de la vigne, car il est composé du Fosétyl-aluminium et de Folpel, mais aussi pour son mode d'action très particulier qui est d'agir directement sur la maladie tout en stimulant les défenses naturelles de la vigne contre le mildiou.

12- Et comme 2^{ème} fongicide il a utilisé la bouillie bordelaise qui est composée de sulfate de cuivre additionné de chaux. Cette poudre bleu turquoise doit être directement pulvérisée sur la plante après avoir été diluée dans de l'eau, cependant elle est Très efficace car elle permet de lutter contre de nombreuses maladies fongiques.

1-4- Facteurs écologiques

Selon Dajoz (1979), les facteurs biotiques et abiotiques agissent simultanément sur tous les organismes vivants du milieu durant une phase de leur cycle de vie, cependant ces facteurs sont appelés les facteurs écologiques.

1-4-1. Facteurs abiotiques

D'après Dajoz (2006), les facteurs abiotiques sont l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème qui influencent sur les êtres vivants de ce milieu.

1-4-1-1- Facteurs climatiques

Selon Dajoz (2003), le climat est l'un des facteurs principaux qui influence la morphologie, la physiologie et le comportement des êtres vivants de l'écosystème.

Le même auteur affirme que l'étude est menée sur les deux principales variables qui sont la température et les précipitations afin de terminer la nature du climat.

1-4-1-1-1- Température

Selon Ramade (2009), la température est le facteur primaire qui influence l'ensemble des phénomènes métaboliques et fait une répartition de tous les insectes du milieu.

De plus, la température contrôle la physiologie et le comportement des insectes du milieu. (Dajoz, 2006)

Les températures moyennes mensuelles, maximales et minimales enregistrées au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou pendant la période allant de Janvier 2012 à Décembre 2022 sont représentées dans la Figure 39.

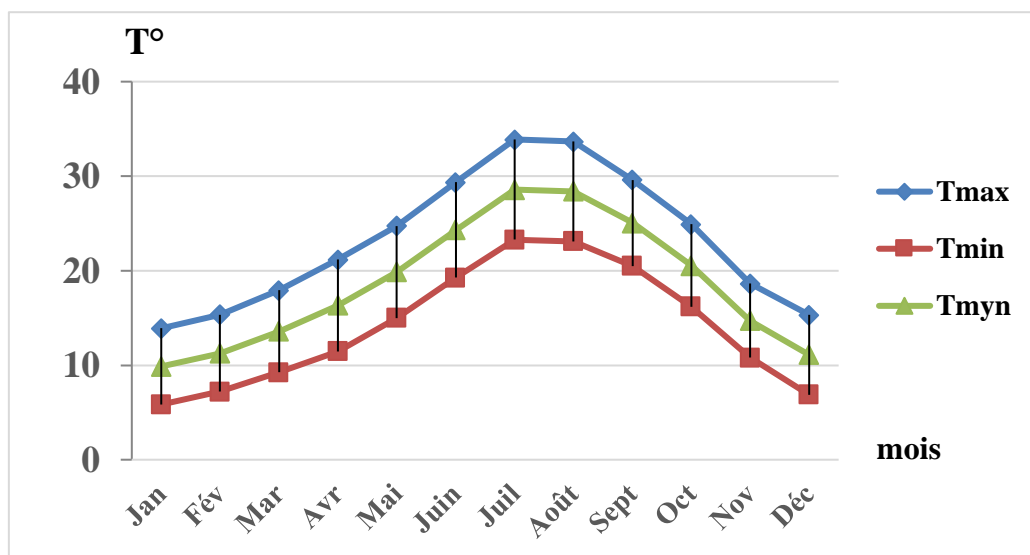


Figure 39 : Variation des températures minimales, maximales et moyennes de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022) (O.N.M. Boukhalifa, Tizi-Ouzou, 2022).

Nous remarquons selon la Figure 30, qu'avec des températures moyennes de 26.21°C et 23.21°C, les deux mois Juillet et Août sont considérés comme les mois plus chaud de l'année. Cependant avec des températures moyennes de 10.63°C et 10.55°C les deux mois de Janvier et Février sont considérés comme les mois les plus froids de l'année,

1-4-1-1-2- Précipitations

Les précipitations constituent un facteur primordial dans la culture de vigne car elles agissent sur toutes les activités des êtres vivants du milieu, cependant cette culture exige un taux de pluie variable entre 250mm et 350mm tout le long de la période de maturation et végétation (Galet, 2000)

De plus, Emberger (1952) affirme que dans les régions Méditerranéennes les pluies sont réparties en fonction de l'altitude.

Les précipitations enregistrées dans la région de Tizi-Ouzou pendant la période allant de Janvier 2012 à Décembre 2022 sont représentés sur la figure 40.

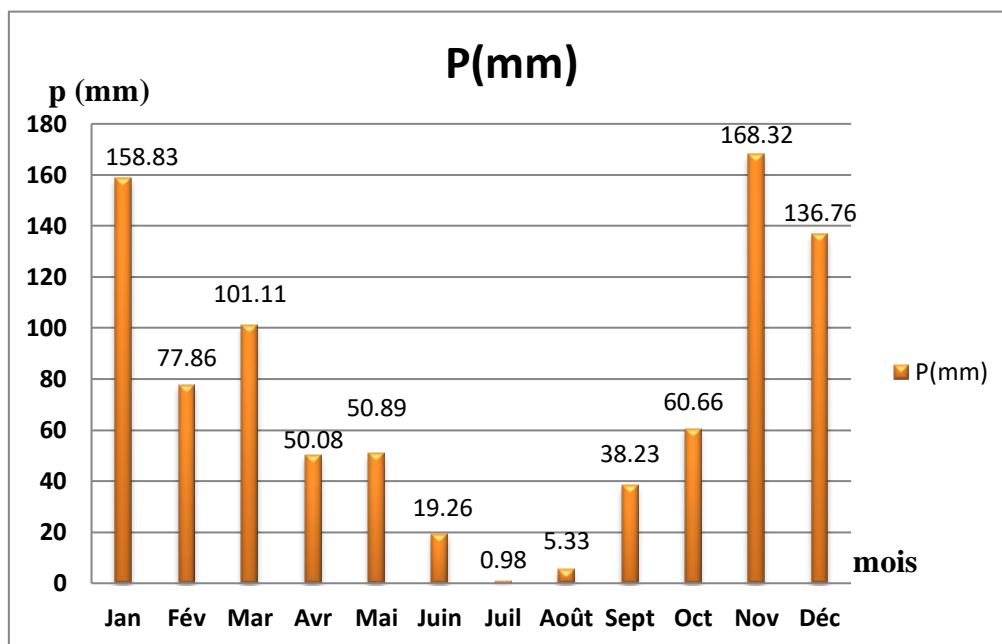


Figure 40 : Précipitations moyennes annuelles de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022) (O.N.M. Boukhalfa, Tizi-Ouzou, 2022).

La période la plus pluvieuse s'étend de Novembre à Mars avec de fortes chutes de pluies enregistrées durant le mois de Janvier et le mois de Novembre avec des valeurs respectives de 158,83 mm et 168,32 mm. Une diminution des précipitations est enregistrée jusqu'au mois de Juillet. Ce dernier est considéré comme étant le mois le plus sec avec 0,98 mm.

1-4-1-1-3- Humidité

Dajoz (2006) confirme que la présence de l'eau dans le milieu et l'hygrométrie atmosphérique joue un rôle important dans le cycle de vie de tous les organismes du milieu. En effet, ce facteur influence sur la densité des populations qui diminue lors de l'absence des conditions favorables.

La Figure 41 représente les valeurs de l'humidité relative moyenne en (%) de la région de Tizi-Ouzou pendant la période allant de 2012 à 2022.

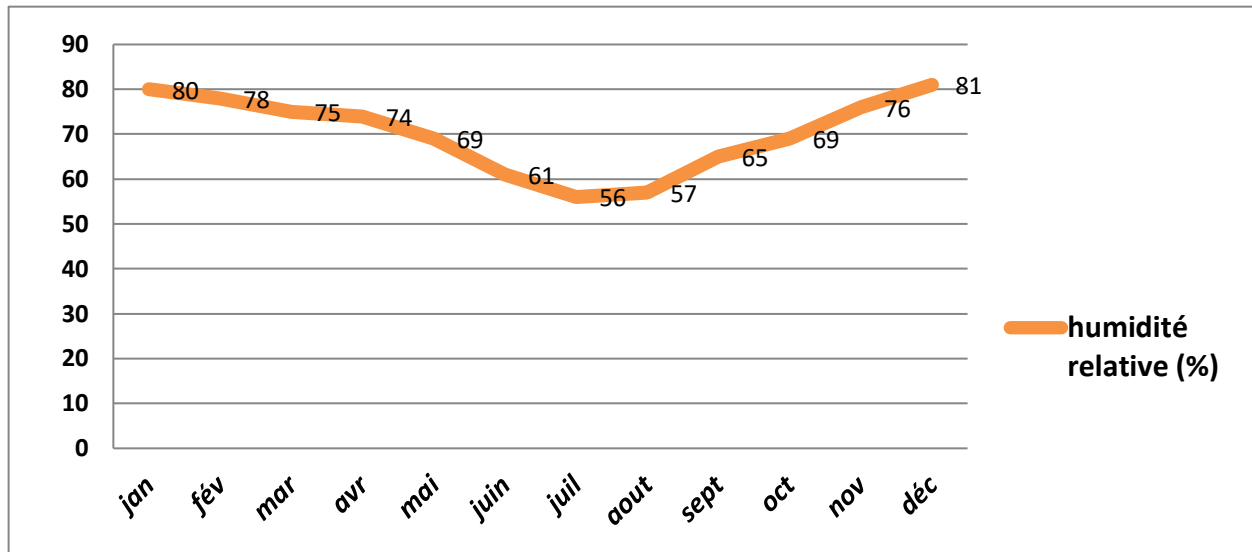


Figure 41 : Humidité relative en (%) de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022) (O.N.M. Boukhalifa, Tizi-Ouzou, 2022).

Les résultats montrent que les mois les moins humides sont le mois de Juillet et le mois d'Août avec une humidité relative 56 % et 57 %, alors que les mois les plus humides sont les mois de Décembre et Janvier (80 % et 81 %).

1-3-1-1-4- Lumière

Selon Dajoz (2006), la lumière est un facteur principal qui aide les insectes à synchroniser leur cycle de vie et les saisons de diapauses et beaucoup de rythmes biologiques.

Les heures d'ensoleillement de la région de Tizi-Ouzou sont représentées dans la figure 42.

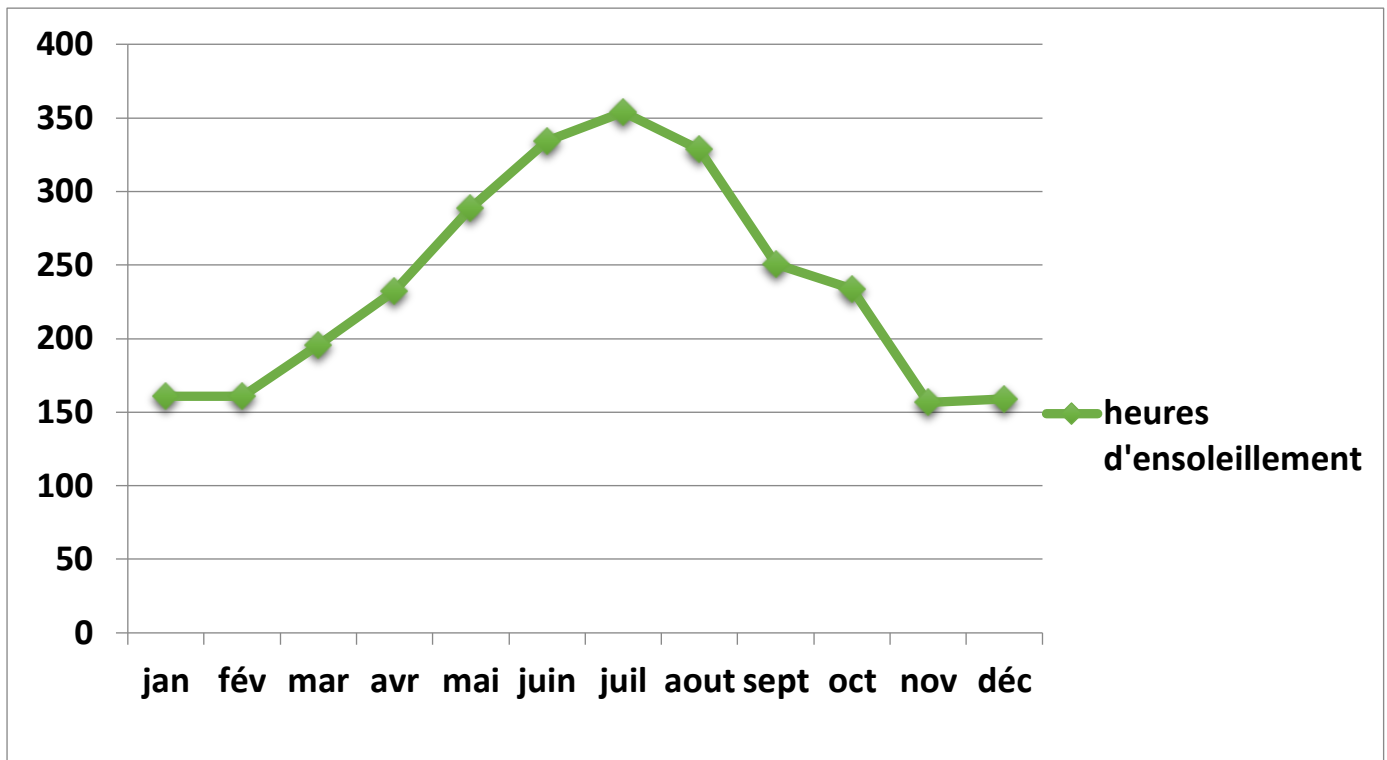


Figure 42 : Nombre d'heures d'insolation de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 années (2012-2022) (O.N.M. Boukhalfa, Tizi-Ouzou, 2022).

Nous constatons que le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet avec 353.9 heures d'ensoleillement. Le mois le moins ensoleillé est le mois de novembre avec 156.6 heures d'ensoleillement.

1-3-1-1-5-Synthèse climatique

La synthèse climatique d'une région peut se faire selon deux analyses celle du diagramme embrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) ou par le climagramme d'Emberger (1952).

1-3-1-1-5-1- Diagramme embrothermique de Bagnouls et Gausсен

Le diagramme embrothermique de la région de Tizi-Ouzou est illustré dans la figure 43.

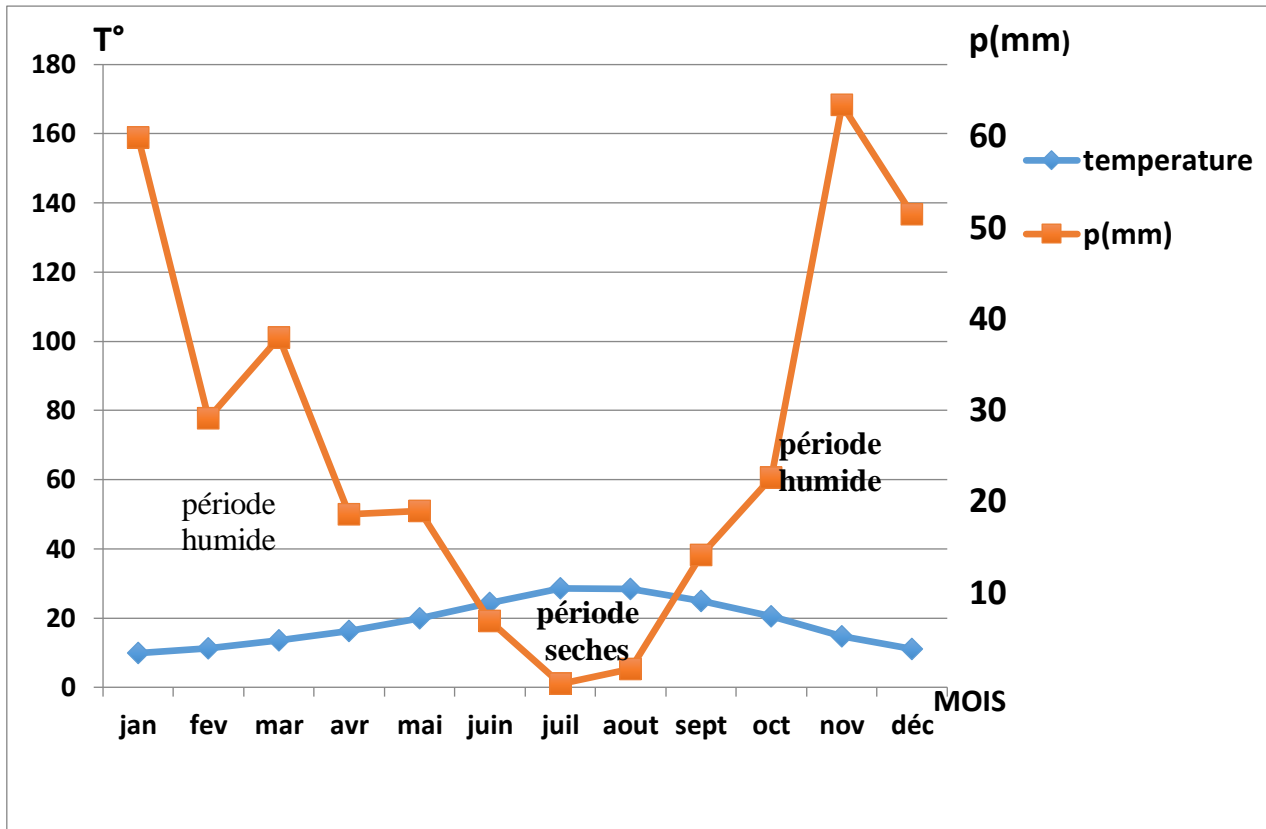


Figure 43 : Diagramme Embrothermique de Bagnouls et Gausсен (1953) sur une période de 10 ans couvrant la région d'étude.

Sur la base des données récoltées au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans (2012-2022), ci-dessus est représenté le diagramme de Bagnouls et Gausсен. Il en ressort que la période sèche s'étend du début juin jusqu'à mi-Septembre (trois mois et demi), alors que la période humide s'étend sur une période de huit mois et demi allant de mi-Septembre à mi-Juin.

➤ **Quotient pluviométrique et Climagramme d'Emberger**

Le climagramme d’Emberger permet la classification des différents types de climats Méditerranéens, ainsi que la distinction entre leurs différentes nuances (Dajoz, 1971).

Selon Stewart (1969), le quotient pluviothermique « Q » s’obtient selon la formule suivante :

$$Q3 = 3.43 P / (M-m).$$

- Q3 = Quotient pluviométrique de Stewart.
- 3.43 = le coefficient de Stewart établi pour l’Algérie et le Maroc.
- P = Pluviosité moyenne annuelle (mm).
- M = moyenne de maxima de température du mois le plus chaud exprimée en (°C).
- m = moyenne des minima de température du mois le plus froid exprimée en (°C).
- (M-m) = Amplitude thermique (°c).
- P = 800.01mm, M =33.98°C, m =5.53°C ; D’où : Q3 =96.45.

D’après la valeur de Q3 on constate que la région de Tizi-Ouzou appartient à l’étage bioclimatique Sub-humide ayant un hiver tempéré.

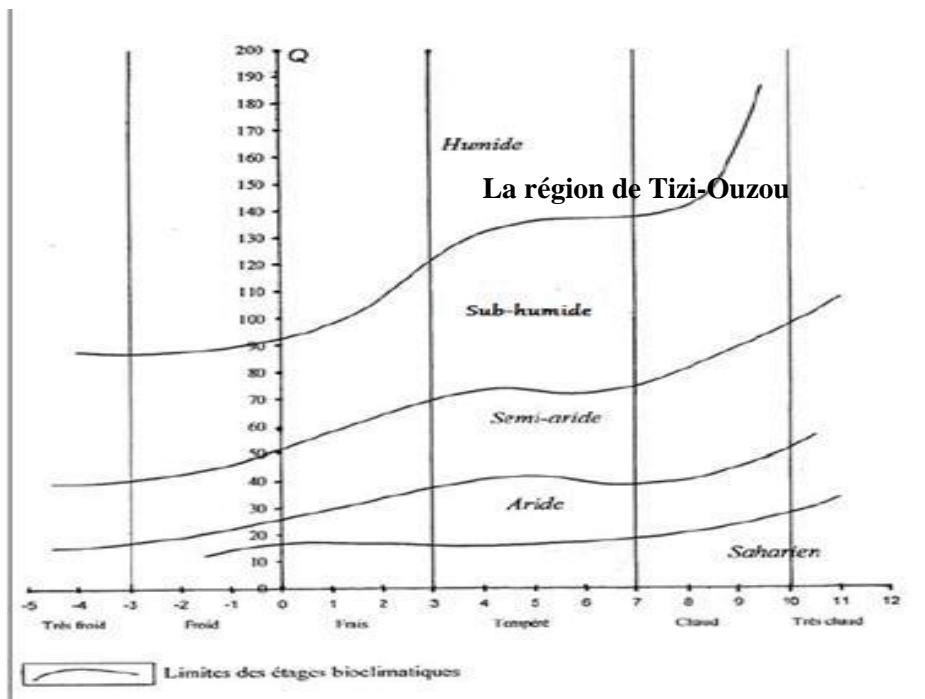


Figure 44 : Climagramme d’Emberger de la région de Tizi-Ouzou sur une période de 10 ans couvrant la région d’étude.

1-4-2. Facteurs biotiques

Selon Galet (2000), l'ensemble de la faune et de la flore du milieu forme essentiellement les facteurs biotiques.

De notre site d'études, les deux espèces domestiques observées sont les bovins et les ovins. Quant à la flore, elle est représentée par une végétation variée qui est constituée d'arbres tels que : de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) des agrumes spécialement le mandarinier (*Citrus reticulata*) et d'adventices essentiellement *Oxalis sp.*(Figure 45)



Figure 45 : Quelques espèces arboricoles et herbacées entourant la parcelle d'étude (originale, 2023)

2- Matériel et méthodes

2-1- Matériel utilisés

2-1-1- Sur terrain

Notre inventaire nécessite un échantillonnage qui lui-même dépend du matériel qui est énuméré ci-dessous :

13-Pots Barbers

14-Pioche

15-Pièges jaunes

16-Sacs en plastiques, sacs de conservation

17-Passoire

18-Fil de fer

19-Pince et feutre

20-Boîtes de Pétri

21-Eau et détergent

2-1-2- Au laboratoire

Nos espèces récoltées sont ramener au laboratoire où le matériel qui suit à été nécessaire pour mesurer à bien cette phase d'expérimentation:

- Alcool.

- Pinces.

- Loupes.

- Boîtes de Pétri.

- Papier torchant.

- Bouteille en verre.

- Etiquettes.

2-2- Méthodes d'échantillonnages

2-2-1- Sur terrain

2-2-1-1- Pots Barber

Selon Benkhelil (1992), le pot Barber est une bassine de 20cm mise à ras le sol au niveau du pied de vigne rempli à 2/3 d'eau avec savon et il permet de capturer toutes les espèces marcheuses. De plus, c'est un piège facile à placer et surtout pas cher et très efficace (Sid Amar, 2011). Mais aussi on a placé 10 pièges souterrains (pots Barbers)



Figure 46 : Pot

Barber (Originale,

2023)

4-2-2- Pièges jaunes

Les pièges jaunes sont des pots en plastique de couleur jaune, cette teinte sera captivante pour les insectes. Ces pots sont suspendus en l'air à côté du rameau de vigne avec un fil de fer. On les remplit avec de l'eau savonneuse afin de piéger tous les insectes volants autour du cèpe de vigne. Au niveau de notre parcelle d'étude nous avons installé aléatoirement dix pièges (figure 47).



Figure 47 : Piège jaune (Originale, 2023)



Figure 48 : Filtrage des insectes et renouvellement des pièges jaune (Originale, 2023)

2-3- Méthodes de laboratoire

Le matériel biologique récolté après chaque sortie sur terrain est ramené au laboratoire afin qu'il soit lavé, trié et conservé dans bouteilles de verre contenant de l'alcool à 70% et dans des boîtes de Pétri pour l'identification à l'aide d'une loupe binoculaire. Des espèces d'insectes collectés sont séparées et identifiées.

Les espèces échantillonnées sont identifiées par Mme Ben Sidi Aissa, entomologiste à la SRPV de DBK en utilisant des clés d

2-3-1- Méthodes d'analyse des données

Afin de pouvoir interpréter les résultats de l'échantillonnage, nous utiliserons des calculs de la qualité d'échantillonnage.

2-3-2- Qualité d'échantillonnage

Blondel (1979), définit la qualité de l'échantillonnage par la relation :

$Q = a/N$, afin d'évaluer la qualité de l'échantillonnage.

a : le nombre des espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire par relevé.

N : le nombre de relevés.

Plus le rapport a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne (Ramade, 2003)

2-3-3- Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition comprennent les richesses totales et moyenne, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrence

4-3-3-1- Richesse totale (S)

Selon Ramade (2003), la richesse totale S représente le nombre des espèces du peuplement du site prospecté. Elle est considérée comme un paramètre fondamental d'une communauté d'espèces. La richesse moyenne s correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope.

4-3-3-2- Richesse moyenne (Sm)

C'est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus (Dajoz, 1971).

L'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon, caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (Frontier, 1983).

La fréquence centésimale est calculée par la relation :

$$F (\%) = n_i \times 100/N$$

n_i : le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : le nombre total des individus de toute espèce confondue.

2-3-4-Fréquence centésimale (F) (Abondance relative)

La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au nombre total des individus (Dajoz, 1971). La fréquence centésimale est calculée selon la formule suivante :

$$F = ni \times 100/N.$$

ni : Nombre des individus de l'espèce prise considérée.

N : nombre total des individus de toutes les espèces.

Selon la classification de Krogerus (1932) *in* Ramade (1984) :

22-Si : $F > 05 \%$, donc l'espèce est dominante.

23-Si : $02 \% < F < 05 \%$, donc l'espèce est influente.

24-Si : $F < 02 \%$, donc l'espèce est résidente.

2-3-5-Fréquences d'occurrences (Fo) ou constance (C)

La constance (C) est le pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération par rapport au nombre total de relevés (Dajoz, 1971).

La constance (C) est calculée par la relation suivante :

$$C = (P') \times 100$$

P : le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P' : le nombre total de relevés effectués.

Les variations qui représentent les variations de la fréquence d'occurrence sont interprétées comme suit :

25- Une espèce est omniprésente si $C = 100 \%$

26- Une espèce est constante si $75 \% \leq C \leq 100 \%$

27- Une espèce est régulière si $50 \% \leq C \leq 74 \%$

28- Une espèce est accessoire si $25 \% \leq C \leq 50 \%$

29- Une espèce est accidentelle si $5 \% \leq C \leq 25 \%$

30- Une espèce est rare si $C \leq 4 \%$

2-3-6- Indices écologiques de structures

Les données sont exploitées grâce aux calculs de la diversité de Shannon (H'), la diversité maximale (H'_{max}) et l'équitabilité de Pièlon (E).

3-2-6-1- Indice de Shannon (H')

La diversité spécifique est mesurée par différents indices dont le plus utilisé est celui de Shannon (Barbault, 2008). Il est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i.$$

H' : Indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i : Fréquence relative de l'espèce i par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement.

\log_2 : Logarithme à base 2.

Selon Blondel (1979), cet indice mesure le niveau de complexité du peuplement : plus il y a d'espèces et plus leurs abondances respectives sont voisines, plus il est élevé.

3-2-6-2- Indice de diversité maximale (H'_{max})

Blondel (1979) confirme la diversité maximale par la relation suivante :

$$H'_{max} = \log_2 S.$$

H'_{max} : la diversité maximale

S : la richesse totale.

3-2-6-3- Indice d'équitabilité de Pièlon E

L'indice correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'_{max} (Barbault, 1981).

Blondel (1979) juge que l'équipartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. Elle se calcule comme suit :

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

La valeur de l'équipartition E varie de 0 à 1. Lorsque E tend vers 0 cela signifie que les effectifs des espèces récoltées ne sont pas en équilibre entre eux.

Quand E tend vers 1 cela signifie que les effectifs des espèces capturées sont en équilibre (Barbault, 1981)

Chapitre IV
Résultats et
discussion

1- Résultats

1-1-Diversité globale des invertébrés récoltés

Tout le long de la période d'étude allant du mois de Juillet 2022 jusqu'au mois de Mai 2023 au niveau de vignoble de DBK, nous avons comptabilisé 321 individus appartenant à 3 embranchements, 4 classes réparties en 12 Ordres, 19 familles et 21 espèces, présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 01 : Diversité des espèces d'arthropodes identifiées au niveau du vignoble de Drâa Ben Khedda (Wilaya de Tizi-Ouzou).

PB : Pots Barber / **PJ** : piège jaune (pièges aériens).

Embranchement / sous Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Espèce	Nombre d'individus	
					PB	PA
Némathodes	Secernentea	Lennaeus	Eucnemidae	<i>Perplexum</i>	12	0
Mollusca	Gastropoda	Stylommatopora	Subulinidae	<i>Rumina decollata</i>	2	0
			Helicidae	<i>Helix sp</i>	2	0
		Littorinimorpha	Naticidae	<i>Natica sp</i>	9	0
Arthropode	Insecta	Coleoptera	Carabidae	<i>Harpalus</i>	30	0
		Hymenoptera	Apidae	<i>Apis andremi fornix</i>	0	3
				<i>Xylocopes</i>	0	1
		Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	10	11
		Coleoptera	Brentidae	<i>Macrocephalus</i>	22	0
			Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	3	3
		Diptères	Tephritidae	<i>Bactricera oleae</i>	0	2
		Lépidoptère	Praydidae	<i>Prays oleae</i>	0	1
		Diptère	Tephritidae	<i>Ceratitix capitata</i>	1	1
		Coléoptères	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	4	2

		Lepidoptère	Cossidae	<i>Cossus cossus</i>	0	1
		Hémiptère	Aphididae	<i>Aphis</i>	72	18
				<i>Aphis fabae</i>	53	27
			Fatidae	<i>Metcalfa pruinosa</i>	1	2
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa perla</i>	0	2	
	Arachnida	Arachnides	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	8	2
<i>Tetranychus tisserand</i>				10	6	
03	04	12	19	21	239	82

1-2- La composition taxonomique du peuplement d'invertébrés sur *Vitis vinifera L.*

1-2-1- Diversité des classes

La diversité des classes est représenté sur la figure ci-dessous :

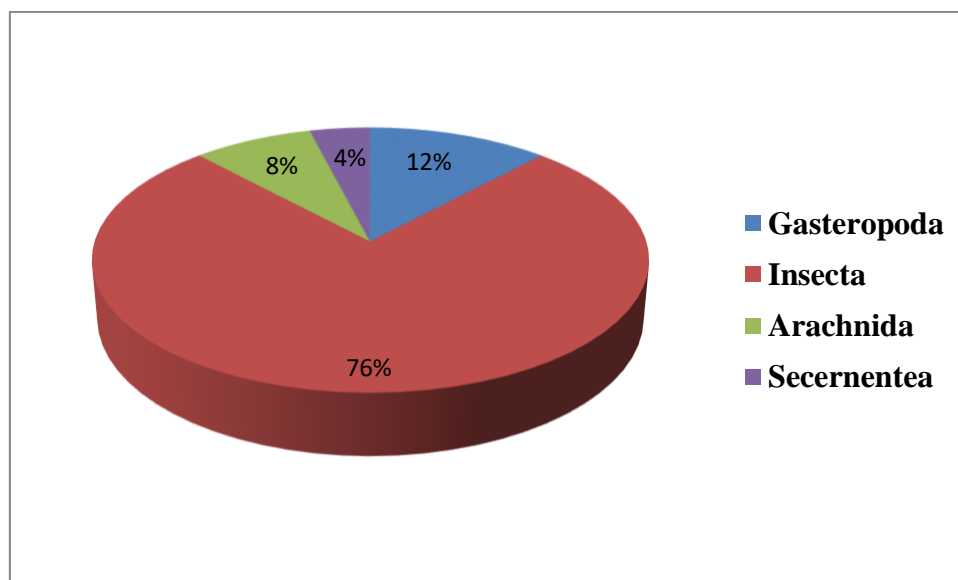


Figure 49 : Représentation graphique des classes d'invertébrés dénombrés en détails dans la région d'étude.

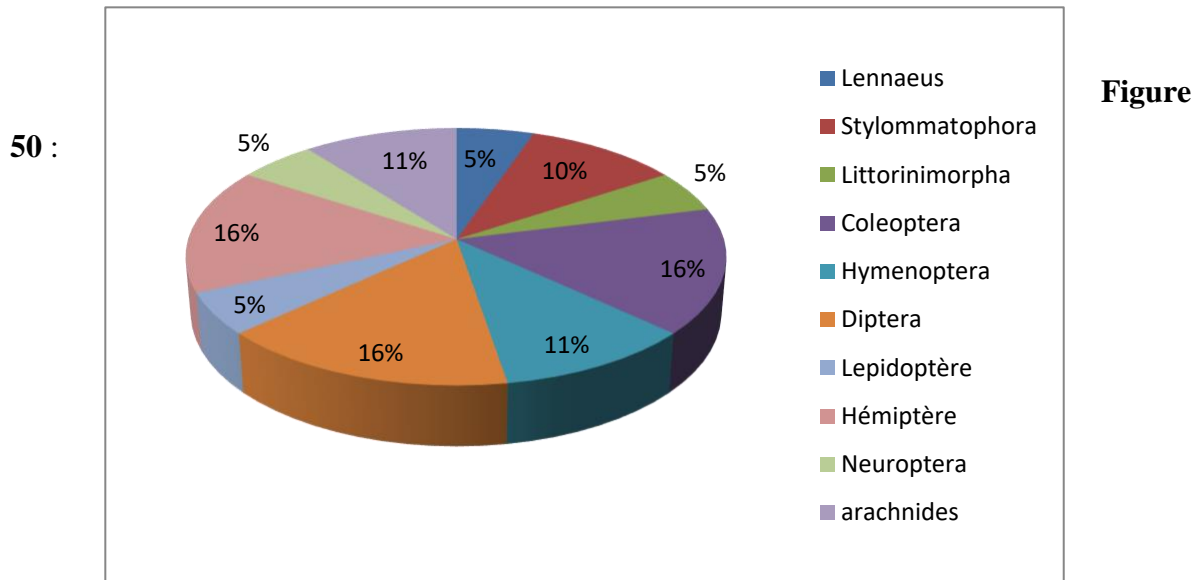
Dans la période d'échantillonnage nous avons capturé 21 espèces appartenant à 04 classes d'invertébrés : Gasteropoda, Arachnida, Secernentea, et Insecta (Figure 49).

Les résultats obtenus montrent que la classe des Insecta est la mieux représentée avec un taux de 76% du peuplement entomologique, suivie par la classe des Gastropoda avec 12%, des Arachnida avec 8%.

La classe la plus faiblement représenté est celle des Secernentea avec un taux de 4% par classe.

1-2-2-Diversité des ordres

La diversité des ordres est illustrée sur la figure ci- dessous :



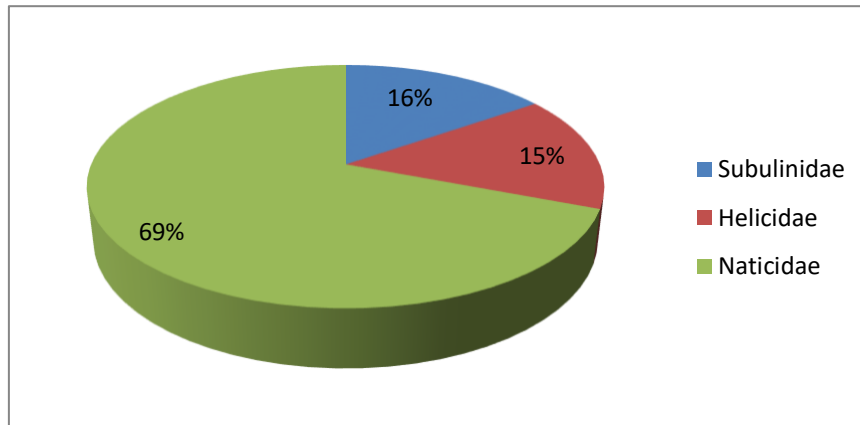
Représentation graphique des ordres d’invertébrés recensés dans la région d’étude.

Selon la représentation graphique (Figure 50) des ordres d’invertébrés recensés dans la parcelle d’étude, nous constatons que les ordres le mieux représentés sont les Hémiptères, les Diptères et les Coléoptères avec un taux de 16%, suivie par les Araneae, avec 11% puis les Stylommatophores avec 10% et enfin les Lepidoptera, les Lennaeus et Littornimorpha sont présent avec un taux de 5%.

1-3- Principales familles par Classes recensées dans la parcelle d’étude

1-3-1- Classe des Gasteropoda

Les familles représentant la classe des Gasteropoda sont représentées dans la figure 51.



Figure

51 :

Représentation graphique des familles de la classe des gasteropodes.

La famille des Naticidea est la mieux représentée dans la classe des Gastéropodes avec un taux de 69%, suivie de la famille des Subulinidae avec 16% puis les Helicidae avec 15 %.

1-3-2- Classe des Insecta

Les ordres les plus importants parmi les 12 ordres échantillonnés sont représentés ci-dessous

1-3-2-1. Ordre des Diptera

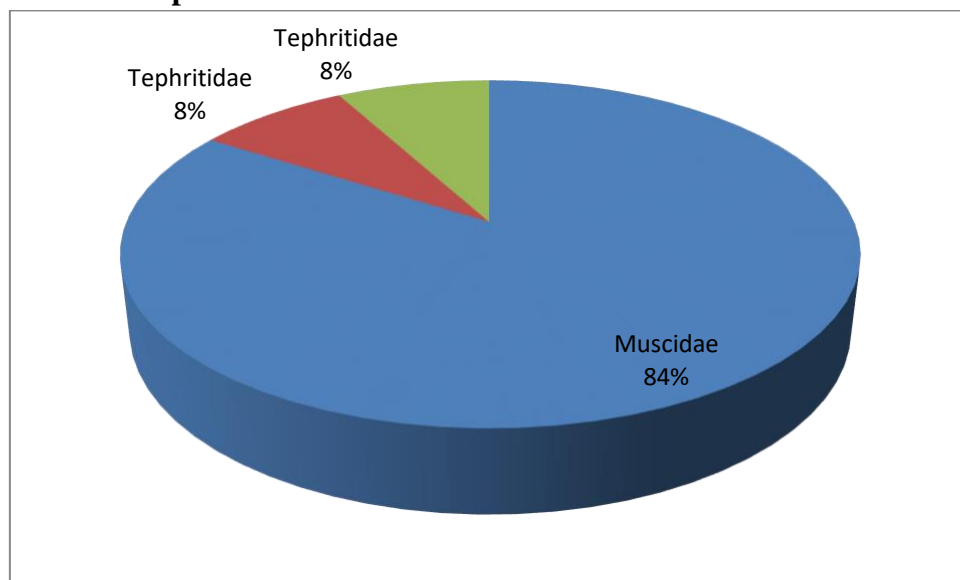


Figure 52 : Représentation graphique des familles de l'ordre des Diptera recensés dans la parcelle d'étude.

La famille la mieux représentée dans l'ordre des Diptera est la famille des Muscidae avec un taux de 84%, suivie par les deux des espèces des Tephritidae avec 8% respectivement

1-3-2-2. Ordre des coleoptera

La figure 53 représente les familles de l'ordre des Coleoptera recensés dans la parcelle d'étude.

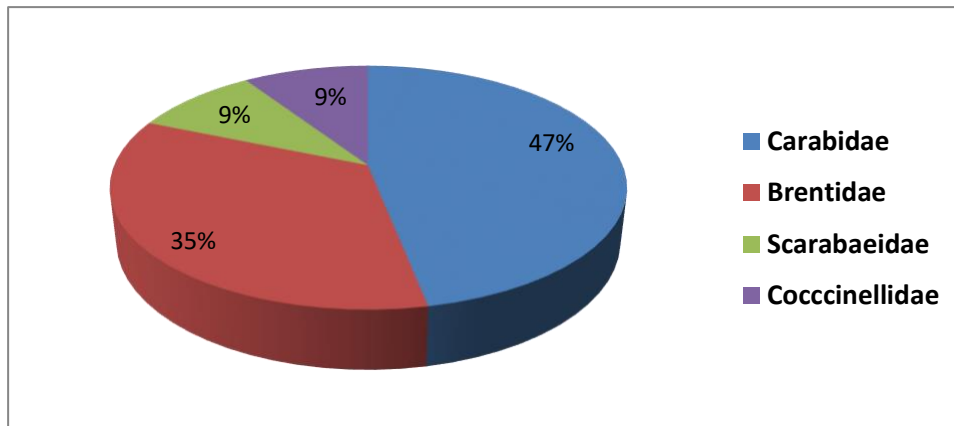


Figure 53 : Représentation graphique des familles de l'ordre des Coleoptera capturées dans le vignoble d'étude.

Sur l'effectif de l'ordre des Coleoptera, la famille des Carabidae est la mieux représentée avec un taux de 45%, suivie des Brentidae avec 35 % et des Scarabaeidae et enfin celle des Coccinellidae avec 9%.

1-3-2-3. Ordre des Hyménoptère

La répartition des familles appartenant à l'ordre des Hyménoptères est illustrée dans la figure 54.

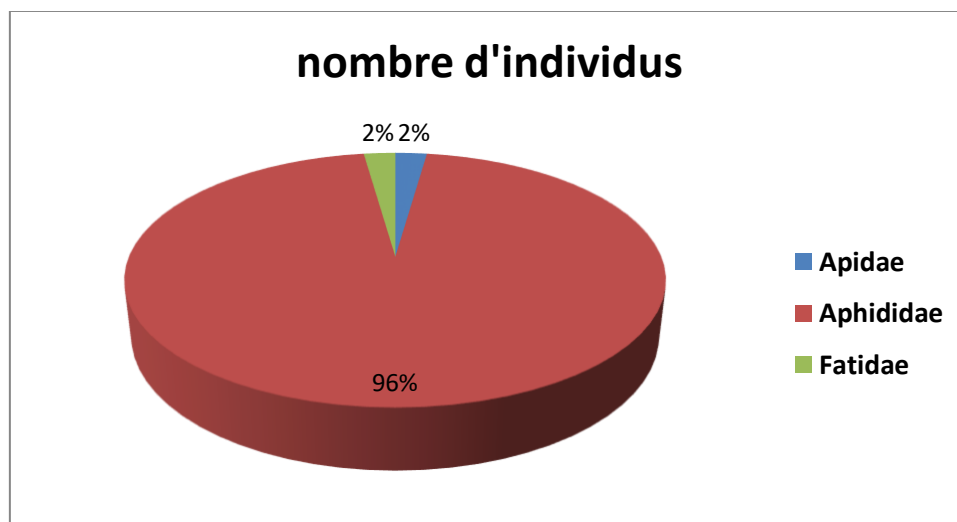


Figure 54 : Représentation graphique des familles de l'ordre des Hymenoptéra répertoriées dans le vignoble d'étude.

Parmi les familles constituant l'ordre des Hyménoptère, la famille la mieux représentée est celle des Aphididae avec un taux de 96 %, suivie des Fatidae et des Aphidea avec 2%.

1-3- Analyse quantitative

Les résultats des invertébrés capturés par les deux pièges installés sont exploités à l'aide de la qualité d'échantillonnage et des indices écologiques de composition (richesse totale et moyenne, fréquence relative et fréquence d'occurrence) et des indices écologiques de structure (diversité de Shannon, diversité maximale et l'équitabilité de Pielou).

1-3-1- Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité de l'échantillonnage est de 0.62 pour les deux méthodes d'échantillonnage utilisées à la fois (les pots Barber et les pièges jaunes) et elle est de 0.12 pour les pots Barber et de 0.3 pour les pièges aériens ; ce résultat se situe entre 0 et 1, ce qui signifie que la qualité de l'échantillonnage est bonne pour la méthode de piégeage utilisé.

1-3-2- Exploitation des résultats par les indices écologiques

Nous avons procédé au calcul d'indices écologiques afin d'aboutir à une meilleure exploitation des résultats.

1-3-2-1- Indices écologiques de composition

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition, à savoir la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence.

1-3-2-1-1- Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et la richesse moyenne des espèces recensées par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage sont transcrites dans le tableau suivant.

Tableau 02 : Les richesses totale et moyenne des espèces d'invertébrés récoltés dans le vignoble de Drâa Ben Khedda

	Globale	PB	PJ
Richesse totale	82	72	27
Richesse moyenne	3.91	11.38	3.03

La richesse totale des espèces capturées par l'utilisation des deux méthodes de piégeage est de 21 espèces (72 pour les pots Barber et 27 pour les pièges aériens). La richesse moyenne S_m est de 3.91 (pour les deux méthodes de piégeage à la fois). Cependant la richesse moyenne est de 11.38 pour les pots Barber et 3.03 pour les pièges aériens.

1-3-2-1-2- Fréquence centésimale

La fréquence centésimale calculée en appliquant les deux méthodes d'échantillonnages sont représentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 03. Fréquences centésimales des espèces capturées dans les deux types de pièges au niveau du vignoble d'étude.

Espèce	F(%)	ni
<i>Perplexum</i>	3.73	12
<i>Rumina decollata</i>	0.62	2
<i>Helix sp</i>	0.62	2
<i>Natica sp</i>	2.80	9
<i>Harpalus</i>	9.34	30
<i>Apis andremi fornix</i>	0.93	3
<i>Xylocopes</i>	0.31	1
<i>Musca domestica</i>	6.54	21
<i>Macrocephalus</i>	6.85	22
<i>Oxythyrea funesta</i>	1.86	6
<i>Bactricera oleae</i>	0.52	2
<i>Prays oleae</i>	0.31	1
<i>Ceratitis capitata</i>	0.52	2
<i>Coccinella septempunctata</i>	1.86	6
<i>Cossus cossus</i>	0.21	1
<i>Aphis</i>	28.03	90
<i>Aphis fabae</i>	24.92	80
<i>Metcalfa pruinosa</i>	0.93	3
<i>Chrysopa perla</i>	0.52	2
<i>Tetranychus urticae</i>	3.11	10
<i>Tetranychus tisserand</i>	4.98	16

D'après le tableau ci-dessus, nous constatons que l'espèce la plus dominante est *Aphis sp* avec 28.03 suivie d'*Aphis fabae* 24.92% et *Harpalus* avec 9.34 %.

2- Discussion

Cette présente étude est un inventaire qualitatif et quantitatif des arthropodes piégés dans un vignoble de Drâa Ben Khedda sur une période de 11 mois en utilisant deux méthodes de piégeages (pots Barber et pièges jaunes).

Il est à remémorer que les règles appliquées pour l'exploitation des résultats sont la qualité de l'échantillonnage et les indices écologiques de structure et de composition. Durant la période de l'échantillonnage allant du mois de Juillet 2022 au mois de Mai 2023, nous avons pu identifier 25 espèces appartenant à 19 familles, réparties en 04 classes et 12 ordres.

Le nombre d'espèces que nous avons comptabilisé est relativement inférieur par rapport à celui répertorié par Sadi (2022), dans leur étude sur les invertébrés inféodés à la vigne *Vitis vinifera L.* dans le même vignoble d'étude durant la période allant de Février à Juillet 2022 ; ces auteurs ont inventorié 89 espèces réparties en 61 familles, 23 ordres et 07 classes avec un effectif de 615 individus.

Dans une autre étude de l'entomfaune dans le même vignoble, Arab et Tezkraat (2021), ont inventorié 126 espèces réparties en 46 familles, 25 ordres et 06 classes avec un effectif de 3167 individus

De plus, au niveau de la région de Tizi-Rached (wilaya de Tizi-Ouzou), Aberkane-Ounas (2013) de son côté déclare la présence de 99 espèces appartenant à 46 familles et 11 ordres inventoriés sur un effectif global de 2961 individus sur un cèpe de vigne.

Belmadani et *al.* (2014), ont recensés 114 espèces appartenant à 60 familles réparties en 19 ordres et 06 classes au cours de leur étude de la répartition des arthropodes selon les strates végétales dans les vergers de poiriers près de la région de Tadmait, wilaya de Tizi-Ouzou.

Nos résultats sont relativement inférieurs à ceux d'Adnane et Touadi (2020) sur le plaquemier (*Diospyrus kaki*) dans la région de Mechtras wilaya de Tizi-Ouzou, ces auteurs ont signalé la présence de 115 espèces appartenant à 58 familles réparties en 13 ordres et 06 classes avec un effectif de 615 individus.

Cependant, nos résultats sont relativement supérieurs à ceux d'Allili (2008) qui rapporte dans son étude dans un verger de poirier au niveau de la région de Birtouta (wilaya d'Alger) que 23 espèces appartenant à 19 familles réparties en 8 ordres et 03 classes ont été

dénombrées, Gull et *al.* (2019) ont échantillonné 10 espèces d'insectes réparties en 08 familles et 03 ordres lors d'une étude des insectes ravageurs du noisetier en Inde.

Nos résultats montrent que la classe la mieux représentée est celle des Insecta avec 76% de l'ensemble des invertébrés capturés. Ces derniers sont réparties en 12 ordres, dont l'ordre le mieux représenté est celui des Coléoptères, des Diptères et des Hyménoptères avec un taux de 16% représentés avec 7 espèces réparties en 4 familles.

Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Sadi (2022) où la classe des Insecta représente le plus grand nombre d'espèces avec 72 espèces (81%). L'ordre le mieux représenté est celui des Coleoptera avec un taux de 28% l'ensemble des invertébrés recensés avec 37 espèces couvrant 12 familles. Deghiche-Diab (2016) a aussi montré que l'ordre des Coleoptera est le mieux représenté avec 54 espèces couvrant 16 familles, suivie de l'ordre des Lepidoptera, Hemiptera et Hymenoptera avec 31, 29 et 21 espèces respectivement. L'ordre des Dipetra et des Orthopetra sont les moins représentés avec 18 et 15 espèces respectivement.

Le rapport $Q=a/N$ calculé pour les invertébrés recensés durant la période d'échantillonnage est égal à 0.62 ce qui indique que l'effort de l'échantillonnage est bon, comparer aux valeurs de la qualité de l'échantillonnage rapporté par Guermah (2019) qui estime que les valeurs du rapport a/N dans son étude des arthropodes sur pommier sont entre 0.03 et 0.25 et cette indice plus il est faible plus l'échantillon est bien.

D'après Arab et Tekzratt (2021), l'étude des résultats portant sur la qualité d'échantillonnage appliquée aux invertébrés montre que les résultats varient entre 0.06 pour les pots Barber et 0.26 pour les gobes mouches. De ce fait nous constatons que notre méthode d'échantillonnage (exploitation des pièges d'interception) est bonne et que l'échantillonnage effectué est représentatif pour le milieu étudié.

Le nombre total d'espèces échantillonnées dans le vignoble de Drâa Ben Khedda durant les 10 mois d'échantillonnage est de l'ordre de 15 espèces pour les pots Barber et de 10 espèces pour les pièges jaunes.

Berchiche (2004) affirme que la richesse totale varie en fonction de la parcelle d'étude et du type de piégeage utilisé. Nos valeurs restent relativement faibles par rapport à celles de Frah et *al.* (2015) qui ont étudié la faune arthropodique à Sefiane dans la wilaya de Batna et qui ont enregistré des valeurs de $S=71$ pour les pots Barber et $S=63$ pour les pièges colorés. De

même, dans son inventaire sur le pommier dans la région de Sidi-Naaman, Hadbi (2015) a noté une richesse de 57 et 55 espèces pour les pots Barber et les pièges colorés respectivement.

La richesse moyenne Sm enregistrée dans le vignoble de Drâa Ben Khedda est égale à 7.42 espèces par relevé, l'espèce la plus dominante est *Entomobryidae sp.* Avec 13.82% suivie de *Musca domestica* avec 6.50%, de *Tephritidae-ceratitis capitata* et *Calliphora vicina* avec chacune 5.04%. Les espèces *Vespula germanica*, *Tachybodoiulus albipes* et *sarcophaga carnaria*, *Oonops domesticus* et *Harpalus fulvus*, sont respectivement avec des fréquences de 4.88%, 3.25%, 2.44% et 2.11%, cependant ces espèces sont qualifiées d'espèces influentes ($02\% < F > 05\%$). Les autres espèces ayant des fréquences relatives faibles ($F < 02\%$) sont qualifiées d'espèces résidentes.

En somme, quatre classes de la fréquence d'occurrence ont été mentionnées pour les espèces inventoriées par les deux types de piégeages : les espèces accidentelles dominant par rapport aux autres espèces avec un total de 42 espèces ; les espèces accessoires sont au total 38 espèces ; les régulières sont uniquement par 08 espèces et la seule espèce constante est l'espèce *Musca domestica* (75%).

D'autre part, Adnane et Touadi (2020), annoncent une dominance des phytophages avec 37.88%, suivis par les prédateurs avec 30.30%. Les saprophages, les nécrophages et les pollinisateurs suivent respectivement des valeurs de 10.61%, 7.58% et 6.06%. Les omnivores et les parasitoïdes sont faiblement représentées avec 1.52%.

Conclusion

Conclusion

A la fin de cette étude qui à pour but de collecter l'ensemble des arthropodes invertébrés inféodés à l'espèce de la vigne *Vitis vinifera L.* au niveau de la parcelle qui se situe dans la région de Drâa Ben Khedda wilaya de Tizi-Ouzou, tout le long d'une période de 11 mois allant du mois de Juillet 2022 au mois de Mai 2023, en utilisant deux méthodes de piégeages, à savoir les pots Barber et les pièges jaunes, nous a permis de comptabilisé sur 321 individus une richesse totale de 25 espèces appartenant a 19 familles réparties en 12 ordres et 04 classes, dont la classe la mieux représentée est la classe des Insecta avec 15 espèces (76%).

Parmi les insectes, les ordres le mieux représenté les Hémiptères, les Diptères et les Coléoptères avec un taux de 16%, des les Araneae, avec 11% puis les Stylomatophores avec 10%, les autres ordres sont faiblement représentés.

La richesse moyenne est de $sm=11.38$ espèces par relevés pour les pots Barber et de $Sm=3.03$ espèces par relevé pour les pièges jaunes.

La qualité de l'échantillonnage est de $Q=0.62$, ce qui nous permet de déduire que la qualité de l'échantillonnage est moyenne ou suffisante pour les méthodes appliquées lors de l'échantillonnage.

Cette investigation ouvre, selon nous d'importantes perspectives :
Il serait intéressant de compléter l'effort fournit lors de cette étude en diversifiant la recherche sur les insectes par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnages tels que les filets fauchoires, les pièges à phéromones et les pièges à confusion sexuelle.

D'envisager des opérations de piégeages qui couvrent toute la zone d'étude tout au long de l'année afin d'acquérir des résultats représentatifs de la réalité.

De réaliser l'inventaire des plantes spontanées qui accompagnent la culture de vigne et de faire une analyse globale de tout le cortège floristique en relation avec les insectes phytophages.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1) **Acta R.B., 1991.** Les auxiliares enemies naturels des ravageurs des cultures. Ed Acta, Paris. 64p.
- 2) **Almohamad R. Verheggen F., et Haubruge E., 2009.** Searching and oviposition behaviour of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae): a review. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement.*, 13 (3), 467-481.
- 3) **Anonyme A., 2014.** *Drosophila suzukii*. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20077/BiocontrolDrosophila-suzuk>
- 4) **Arnault V. et Marquier M., 2008.** Evaluation de l'acarien prédateur *Phytoseiulus* pour contrôler l'acarien jaune *Tetranychus urticae* sur fraisiers à l'île de la Réunion. Dans 8ème Conférence Internationale sur les Ravageurs en Agriculture (pp. 615-621).
- 5) **Bagnouls F., et Gausson H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Toulouse, França : Université de Toulouse, Faculte des Sciences.
- 6) **Barbault R., 1981.** Ecologie des populations et des peuplements. Paris, France : Ed.
- 7) **Barbault R., 2008.** Ecologie générale : Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. 6. Dunod.
- 8) **Belaam I. 2020.** Étude des thrips (thysanoptera) en vergers d'agrumes en Tunisie. Doctorat en Sciences Agronomiques 2020, Institut National Agronomique de Tunis (INAT), 190p.
- 9) **Benkhelil M.L., 1992.** Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre.
- 10) **Birebent P., 2001.** La vigne en Algérie. *Afn collection*, (28), 25-35.
- 11) **Birebent P., 2007.** Hommes, vignes et vins de l'Algérie Française: 1830-1962. Editions Jacques Gandini.
- 12) **Blondel J., 1979.** Biogéographie et écologie : Synthèse sur la structure, la dynamique et l'évolution des peuplements de vertébrés terrestres Masson.
- 13) **Bouby, L., et Terral, J. (2010).** La vigne sauvage (*vitis vinifera* L.) : une plante cultivée dans les établissements de la Narbonnaise. Exploitation du milieu et gestion des ressources végétales de la préhistoire à nos jours. Ed. APDCA, Antibes. 12P.
- 14) **Bounab O., 2014.** Influence de l'ablation des prompt-bourgeons sur la croissance du rameau principal de la vigne (*Vitis vinifera* L.) : mise en évidence des corrélations de croissance. Mémoire pour de Master en Agronomie. Université 20août 1958 Skikda. 77p.
- 15) **Berchiche S., 2014.** Entomofaune de *Triticum aestivum* et de *Vicia fabae* etude des fluctuations d'*Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Homoptera : Aphididae) dans la station expérimentale (ITGC) de Oued Smar. Thèse magister, ENSA, El-Harrach. 274p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 16) **Bugnon F., & Bessis R., 1968.** Biologie de la vigne : acquisitions récentes et problèmes actuels (N°3). Masson et Cie.
- 17) **Caïd N., Chachoua M., Berrichi F., 2019.** Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble algérien depuis 60 ans : cas de la wilaya de Mostaganem, Vol 13, pp 53-74.
- 18) **Camps, C. (2008).** Etude transcripionique de la vigne *Eutypa lata*, responsable de l'eutypiose. Thèse Doctorat Sciences Fondamentales et Appliquées, ICBG., Bordeaux, p141.
- 19) **Champagnol F., 1984.** Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. 351p.
- 20) **Chamont S., 2021.** Taachinidae. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/11526/Hypp-encyclopedie-enprotection-des-plantes-Les-dipteres>
- 21) **Crespy A., 1987.** La viticulture aujourd'hui : création du vignoble, conduite, protection, vendange, machinerie, économie. Technique et Documentation.
- 22) **Crespy A., 1992.** Viticulture d'aujourd'hui. 2ème édition. Ed Lavoisier. Tec et doc, 3-29p. <https://www.lavoisier.fr/livre/agriculture/viticulture-d-aujourd-hui-2-ed/crespy/descriptif-9782852068612>
- 23) **Cronquist, A. (1981).** An integrated system of classification following plants. Coloimbia University. 1256p.
- 24) **Dajoz R., 1971.** Précis d'écologie :2 ED. Dunod.
- 25) **Dajoz R., 1979.** Tratado de ecologia (No. 574.5 D356 1979). Madrid: Mundi-Prensa.
- 26) **Dajoz R., 1982.** Précis d'écologie. Ecologie fondamentale et appliquée. Edition Gauthier-Villars, Paris, 1-503.
- 27) **Dajoz R., 2003.** Précis d'écologie. 7ème édition, Ed. Dunod, Paris, 615p.
- 28) **Dajoz R., 2006.** Précis d'écologie. Cours et Questions de Réflexions. Edition : Gauthier Villard, 8.
- 29) **Deghiche-Diab N., 2016.** Etude de la biodiversité des arthropods et des plantes spontanées dans l'agroécosystème oasien. Mémoire magister, Université Mohamed Khider, Biskra. 94p.
- 30) **Delbac L. et Thiery D., 2020.** *Sparganothis pilleriana*, pyrale. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/6083/Vigne-Pyrale-Sparganothis-pilleriana>
- 31) **Deloire, A. (2008).** Irrigation de la vigne. (Sup Agro, Montpellier).
- 32) **Denis T., Carton I., Claire V., Gotier N. 2013.** Interaction insecte plante. Ed Quae, 623p.
- 33) **Dubos B. 2002.** Maladies cryptogamiques de la vigne : champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne. Ed Féret, Bordeaux, 208p.
- 34) **Ephytia., 2018.** Carabidae. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/11318/Hypp-encyclopedie-enprotection-des-plantes-Carabidae>

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 35) **Emberger, L. (1952).** : « une classification biogéographique des climats ». Université de Montpellier. Serie botanique.Fac 7.
- 36) **FAOstat, (2012).** Food and Agriculture organisation. Statistics data base, 2012.
- 37) **Fournioux J.C., Adrian M., 2011.** Morphologie et anatomie de la vigne. Collection des Usuels féret de la vigne et du vin. Ed Féret, Bordeaux, 143p.
- 38) **Frontier S. 1983.** Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed Masson, Paris, 494 p.
- 39) **Galet, P. (1985).** Précis d'Ampélographie pratique. Edit. Déhan, Montpellier.561p.
- 40) **Galet P. 1988.** Précis d'ampélographie pratique 6e édition Precis-d-ampelographie-pratiquepdf-telecharger
- 41) **Galet P., 1993.** Précis de viticulture. 6ème édition. Ed Galet P, Montpellier, 585p.
- 42) **Galet P., 2000.** Précis de viticulture. 7ème édition. Ed Pierre Galet, France, 602p.
- 43) **Girard G., 2007.** Bases scientifiques et technologiques de la viticulture. 2ème édition. Ed Lavoisier. Tec et Doc.
<https://www.lavoisier.fr/livre/agro-alimentaire/bases-scientifiques-et-technologiques-de-la-viticulture-2-ed/girard/descriptif-9782743012618>.
- 44) **Haram J., Aberlenc H.P., Constantin R., Gomy Y., et Drumont A., 2021.** Ordre des coléoptères (beeles) chap 28, pp713-844.
- 45) **Henderson IR., & DEAN C., 2004.** Contrôle de la floraison d'Arabidopsis : le froid avant la floraison.
- 46) **Huglin P., Schneider C., 1998.** Biologie et écologie de la vigne, 2ème édition. Ed Lavoisier/Tec et Doc N) 260, Paris, 370p.
- 47) **Isely D. (1920).** Grapevine flea-beetles. U. S. Dept. Agric. Bull. 901, 27 pp.
- 48) **Korb J., 2007.** Termites. Current biology, 17 (23), R995-R999.
- 49) **Kreiter S., 1989.** Quelques particularités biologiques des acariens prédateurs d'acariens, notamment des Phytoseiidae. In Comptes-rendus du colloque « Acariens des cultures » (pp. 24-26).
- 50) **Lasanier J., Moreau D., Bouchard P., et Vincent C., 2019.** Guide des principaux Arthropodes des vignobles, Lasanier publication 331985102, 136p.
https://www.researchgate.net/profile/JacquesLasnier/publication/331985102_Guide_des_principaux_arthropodes_des_vignobles_de_l'Est_du_Canada/links/5c996356a6fdccd4603af389/Guide-des-principaux-arthropodes-des-vignobles-de-l'Est-du-Canada.pdf
- 51) **Lebon, G.(2005).** Importance des glucides lors de la floraison chez la vigne *Vitis vinifera L* Exemple de cépages présentant une sensibilité différente à la coulure. Thèse Doctorat de l'Université de Reims Champagne-Ardenne. 131p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 52)Levadoux, L., 1956.** *Les populations sauvages et cultivées des Vitis vinifera L* (Vol. 1). Institut national de la recherche agronomique.
- 53)Linder C., Staeheli N., Siegfried W., Leumann M., Droz P., Morisod T., et Kehrli P., 2017.** Filets de protection contre *Drosophila suzukii* en viticulture. *Revue Suisse de viticulture, arboriculture et horticulure*, 49(4), 242-249.
- 54)Louvieau, J. (2004).** Mesure d'efficacité d'extrait d'algues sur la vigne (*vitis vinifera L.*) en conditions contrôlées et au vignoble, validée par la mesure de l'activité photosynthétique et les analyses chimiques. Mémoire d'ingénieur en agronomie (Bioingénieur en agronomie). Université Libre de Bruxelles (ULB). Belgique. 221p.
- 55)Lovei GL., et Sunderland KD., 1996.** Ecologie et comportement des carabes (Coleoptera: Carabidae). *Revue annuelle d'entomologie*, 41 (1), 231-256.
- 56)Marchive, C. 2006.** Identification et caractérisation d'un gène codant un facteur de transcription de type WRKY chez la vigne. Thèse doctorat. Université de Bordeaux 1. France. 152p.
- 57)Maurice R. 1980.** Initiation à la morphologie, la systématique et la biologie des insectes documentation IRD, France, 259p.
- 58)Meurgey F., 2011.** SHNLH Les Arthropodes Continentaux de Guadeloupe : Synthèse Bibliographiques pour un état des lieux des connaissances. Rapport SHNLH pour le parc national de Guadeloupe, 184p.
- 59)MULLER, M. (2015).** Gestion des ravageurs de la vigne à l'échelle d'une appellation. (mémoire de fin d'étude). Université de Rennes. 4p.
- 60)Nageleisen L. M., et Bouget C., 2009.** L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation. Synthèse des réflexions menées par le groupe de travail « Inventaire Entomologiques en Forêt » (Inv. Ent. For.) (pp. 144-p) ONF.
- 61)Nielsen E. T., 1932.** Sur les habitudes des hyménoptères aculéates solitaires. *Entomologiske Meddelelser*, 18, 259-348.
- 62)O.I.V., 2017.** Distribution variétale du vignoble dans le vignoble. <https://www.oiv.int/public/medias/5861/fr-distribution-vari-tale-du-vignoble-dans-lemonde.pdf>
- 63)Perez marin J.L., 2007.** Champignons in les parasites de la vigne, stratégies de protection raisonné. Ed. La vigne. DUNOD. N° 5100. Paris. 193, 205.
- 64)Perrin, J. (2021).** Histoire pour tous de France et du monde : origine et histoire du vin et de la vigne. Consulté le 02.08.2023 sur <http://www.histoire-pour-tous.fr/dossier/5155-histoire-de-la-vigne-et-du-vin-les-origines.html>.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 65) **Planchon, J.E. (1887).** Monographie des ampélicées vraies. Monographica phanerogamerum, 5. 305p.
- 66) **Ramade R., 1984.** Eléments d'écologie Mc Graw-Hill. Paris. 363 pages.
- 67) **Ramade F., 2003.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris.
- 68) **Ramade F., 2009.** Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale-4 e édition. Dunod.
- 69) **Reynier A., 1991.** Manuel de viticulture. Ed Lavoisier/Tec et Doc. Paris, 405p.
- 70) **Reynier A., 2000.** Manuel de viticulture. 12ème édition. Lavoisier, 514p.
www.lavoisier.fr/livre/agriculture/manuel-de-viticulture2ed/reynier/descriptif
9782743021290
- 71) **Reynier A., 2007.** Manuel de viticulture. Ed Lavoisier/Tec et Doc. Paris, 600p.
- 72) **Reynard J.S., Schaerer S., Ginko K., et Viret O., 2019.** La vigne, volume 3, virus, bactéries et phytoplasmes, Ed Amtra, Lausanne 278p.
- 73) **Saguez J., Olivier C., Lasnier J., Hamilton A., Stobbs L., Vincent C. 2015.** Biologie et lutte intégrée des cicadelles et des maladies à phytoplasmes des vignobles de l'est du Canada. Bulletin technique A59-32/2015F-PDF, agriculture et agro-alimentaire Canada, 68p.
- 74) **Sbaghi M., 2014.** Guide pratique du viticulteur. Ed INRA, 215p.
- 75) **Schnees, S. (2009)**à. Facteurs de résistance à l'oïdium chez la vigne (*vitis vinifera L*) Thèse de doctorat de la faculté des sciences. Plant survival National Centre Compétence in Research. Université de Neuchâtel, France, 135p.
- 76) **Sforza R., 2008.** Espèces invasives en viticultures, 8ème conférence international sur les ravageurs en agriculture. Ed Sup Agro, Montpellier, 22 et 23 octobre 2008. 12p.
<https://www.cabi.org/isc/FullTextPDF/2009/20093082148.pdf>
- 77) **Sid Amar A., 2011.** Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar (Doctorat dissertation).
- 78) **Stewart, P. 1969,** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions Bulletin de la société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord, El Harrach, 59 (1-4), pp 24-25.
- 79) **Sutton K., 1988.** Algerian's Vineyards. A problem of decolonisation. Méditerranée, 65 (3), 55-66
- 80) **Thierry D., 2008.** Les tordeuses nuisibles à la vigne. Ravageurs de la vigne, Féret, Bordeaux.
- 81) **Vidaud J., Charmont S., et Wagner R., 1993.** Le raisin de table. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 263p.
- 82) **Villa, P. (2005).** La culture de la vigne Ed Vecchi S.A. Montmartre. 75002 Paris.151p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

83) Wikifarmer. (2022) ravageurs et maladies courants de la vigne, Consulté le 14/08/2022 sur [https:// wikifarmer.com/fr/ravageurs-et-maladies-courants-de-la-vigne/](https://wikifarmer.com/fr/ravageurs-et-maladies-courants-de-la-vigne/)

84) Yobregat, O. 2010. Les fiches pratiques : la production de plantes de vignes en pépinières Institut français de la vigne et du vin de Midi-Piténées, France.6p

Annexes

ANNEXES

Annexes 01 : Valeurs des températures annuelles de la wilaya de Tizi Ouzou durant la période 2012 à 2020

Mois	Jan	Fèv	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
T° moy	10.64	10.84	13.48	16.31	20.75	24.42	28.24	28.38	24.53	20.64	15.26	11.85
T max	15.75	16.36	19.13	22.63	27.1	31.8	36.08	35.11	31.47	27.64	19.81	17.01
T min	6.73	6.73	9.08	11.45	14.01	17.66	21.31	22.25	19.2	15.61	12.36	8.18

Annexes 02 : Valeurs des précipitations mensuelles de la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2012 à 2020.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	131.35	115.34	107	65.71	39.04	14	1.8	4.5	29.3	60.9	125.3	105.2

Annexes 03 : Valeurs d'Humidité relative moyenne (%) de la station météorologiques de Tizi-Ouzou, durant la période allant de 2012 à 2020 (O.N.M. Tizi-Ouzou, 2020).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Humidité Relative (%)	80	78	75	74	69	61	56	57	65	69	76	81

ANNEXES

Annexes 04 : valeurs des heures d'ensoleillement de la wilaya de Tizi-Ouzou durant la période 2012 à 2020.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Heures d'ensoleillement	161	160.9	195.9	232.5	288.4	334.3	353.9	328.3	250.6	233.8	156.6	158.8

Résumé

L'étude des invertébrés inféodées à l'espèce *Vitis vinifera* L. au sein d'un vignoble de la région de Drâa Ben Khedda de la wilaya de Tizi-Ouzou nous a permis de comptabiliser lors d'un inventaire 321 individus qui appartiennent à 25 espèces réparties en 19 familles, 12 ordres et 4 classes dont la classe des insectes. Par ailleurs, les coléoptères sont représentés avec le plus grand nombre en premier lieu, suivis de près par les Diptères. Nos différents échantillonnages nous ont permis également d'identifier l'espèce *Musca domestica* qui est reconnue comme espèce la plus présente dans la région. Cependant l'entomofaune au niveau du vignoble est très riche et les espèces qui y vivent forment entre elles une chaîne trophique bien équilibrée.

Mots-clés: inventaire, *Vitis vinifera* L., entomofaune, Draa Ben Khedda, invertébrés.

Abstract:

The study of invertebrates appropriate to the species *Vitis vinifera* L. in a vineyard in the region of Drâa Ben Khedda in the Wilaya of Tizi-Ouzou allowed us to count during an inventory 321 individuals belonging to 25 species divided into 19 families, 12 orders and 4 classes including the insect class. Furthermore, the beetles are represented with the greatest number in the first place, followed closely by the Diptera. Our various samplings also allowed us to identify the species *Musca domestica* which is recognized as a constant species in the region. However, the entomofauna in the vineyard is very rich and the species that live there form a well-balanced trophic chain.

Keywords: inventory, *Vitis vinifera* L., entomofauna, Draa Ben Khedda, invertebrates.