



République algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche  
scientifique  
Université de Ghardaïa  
Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences  
de la terre  
Département des sciences agronomiques



## MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en sciences agronomiques  
Spécialité : protection des végétaux

### Thème

**Contribution à l'étude des macro-invertébrées  
des sols de vignobles dans la région de Ghardaïa**

Réalisé par :

- MAIZ HADJ AHMED Aïcha
- NOUACER Asma

Soutenu devant le jury composé de / Evalué par :

Nom et prénom	Grade	Qualité	Etablissement
Moussaouali Bakir	M.A.A	Président	Univ. Ghardaïa
Alioua Youcef	M.C.A	Examineur	Univ. Ghardaïa
BOUTMEDJET Ahmed	M.C.B	Encadreur	Univ. Ghardaïa

Année universitaire : 2021/2022



Avec l'aide de Dieu, j'ai pu terminer ce

Le travail que je dédie :

A ma chère maman en remerciement Pour ses sacrifices, ses précieux conseils, son soutien moral et Pour l'encourager. Pour mon père décédé, j'espère que j'ai atteint ce qu'il aspirait à atteindre.

A mes chers frères, A mes très chères sœurs Pour toute la famille à tous mes amis, A mon cher fiancé

A ceux qui sont directement ou indirectement attribués au développement De cet humble travail.

**AICHA...**

**Avec l'expression de ma reconnaissance, je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.**

**A ma très chère maman, la lumière de ma vie, pour son sacrifice qui m'a tout donné et offert son amour, encouragement, soutien, durant toutes ma vie.**

**A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.**

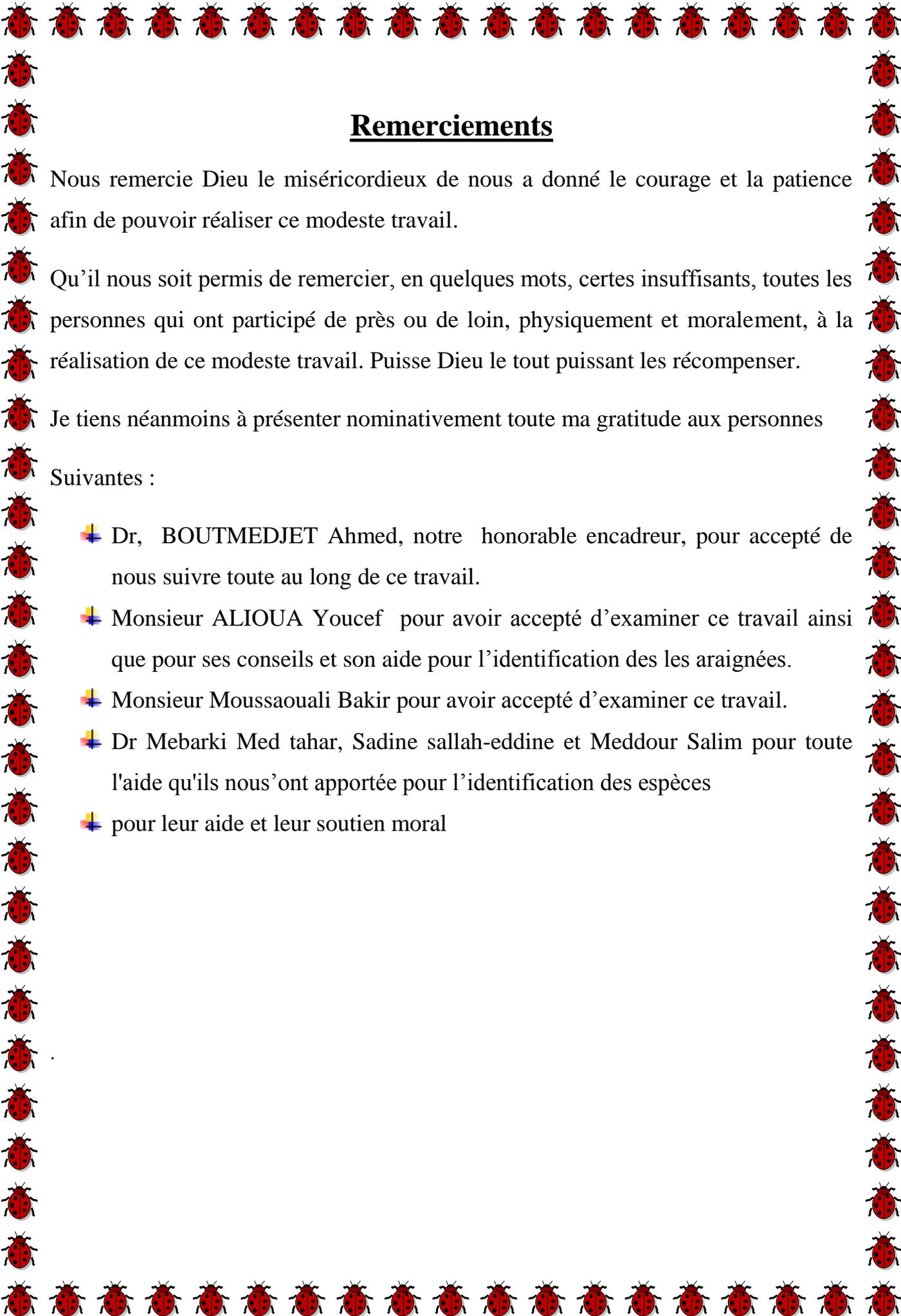
**Sans oublier mon binôme et ma sœur Aicha pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet**

**À ceux qui m'ont soutenu et ont fait tout ce qui était en leur pouvoir pour m'aider : NOUACER Abdelmalek - HADJAJ Mahmoud - BEN BADA Bachir - AISSA Kacem - ABDENBBI Manssour - REGAGBA Ahmed - BEN HDID Djilali - TADJROUNA Youcef**

**À tous mes collègues de ma promotion de protection végétale 2021/2022.**

**A ceux qui me sont chers et qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail.**

**Asma**



## Remerciements

Nous remercies Dieu le miséricordieux de nous a donné le courage et la patience afin de pouvoir réaliser ce modeste travail.

Qu'il nous soit permis de remercier, en quelques mots, certes insuffisants, toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin, physiquement et moralement, à la réalisation de ce modeste travail. Puisse Dieu le tout puissant les récompenser.

Je tiens néanmoins à présenter nominativement toute ma gratitude aux personnes Suivantes :

- ✚ Dr, BOUTMEDJET Ahmed, notre honorable encadreur, pour accepté de nous suivre toute au long de ce travail.
- ✚ Monsieur ALIOUA Youcef pour avoir accepté d'examiner ce travail ainsi que pour ses conseils et son aide pour l'identification des les araignées.
- ✚ Monsieur Moussaouali Bakir pour avoir accepté d'examiner ce travail.
- ✚ Dr Mebarki Med tahar, Sadine sallah-eddine et Meddour Salim pour toute l'aide qu'ils nous'ont apportée pour l'identification des espèces
- ✚ pour leur aide et leur soutien moral

## LISTE DES TABLEAUX

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Les statistiques de la viticulture dans la région de Ghardaïa (D.S.A 2021).	8
2	Caractéristiques et aptitudes culturales des principaux cépages de table cultivés en Algérie (KARIM, 2017).	16
3	Présentation des stations d'étude.	29
4	Valeurs de la qualité d'échantillonnage au niveau des 2 sites	41
5	Exploitation des résultats par les richesses totale et moyenne	41
6	Abondance relative en fonction des espèces au niveau du site n°1	42
7	Abondance relative en fonction des espèces au niveau du site n°2.	43
8	Fréquence d'occurrence des espèces au niveau du site n°1.	44
9	Fréquence d'occurrence des espèces au niveau du site n°2.	46
10	Indice de Shannon et Weaver pour le site n°1 et n°2	46

## LISTE DES FIUGUR

N°	Titre	Page
1	Évolution de la surface du vignoble mondial (M/ha).	5
2	Répartition des zones viticoles en Algérie	7
3	un plan de Famille des <i>Vitacées</i> et le genre <i>Vitis</i>	11
4	Origine géographique des espèces de genre de <i>Vitis</i>	12
5	Différentes morphologiques entre les genres <i>Vitis</i> et <i>Muscadinia</i>	12
6	Organisation des différents organes d'un pied de vigne	14
7	Cycle végétatif et cycle reproducteur de vigne	15
8	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la région de Ghardaïa	24
9	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER	27
10	Situation géographique des deux sites d'expérimentation	28
11	La localisation de la ferme de Bouzid sur le satellite	29
12	Ferme de Bouzid à Oued Metlili	30
13	L'emplacement de la ferme de Baba Omar sur le satellite	30
14	Exploitation de Baba Omar à El-Aleatf	31
15	pots Barber	31

16	techniques d'échantillonnage pots Barber	32
17	Collecte des échantillons	33

### **LISTE DES ABRÉVIATION**

<b>B.B.CH</b>	Biologisé Bundesanstalt, Bundessortenamt et chemische Industrie
<b>D.S.A</b>	Direction des Services Agricoles
<b>ha</b>	Hectare
<b>Mioha</b>	M/ha
<b>S.A.U</b>	Superficie Agricole Utile
<b>O.I.V</b>	Organisation Internationale de la vigne et du vin
<b>P.N.D.A</b>	plan national de développement agricole

## **TABLE DES MATIERES**

Introduction.....1

---

### **Parti 1 : synthés bibliographique**

---

1. Situation de viticulture dans le monde .....5
2. Situation de viticulture en Algérie.....6
3. Situation de viticulture dans la région de Ghardaïa.....7

### **Chapitre II : Caractéristique de la vigne**

1. Systématique .....11
2. Les différents organes de la vigne et leurs fonctions.....13
  - 2.1 Les racines.....
  - 2.2 La tige et les rameaux.....13
  - 2.3 Les yeux et les bourgeons.....13
  - 2.4 Feuille.....13
  - 2.5 Les fleurs.....14
  - 2.6 Fruits.....14
3. Cycle végétatif et cycle reproducteur de vigne.....15
4. les principales variétés ou cépages .....16
5. Fiche technique de la culture de la vigne .....18
  - 5.1 Le sol.....18
  - 5.2 Période de plantation .....19
  - 5.3 L'irrigation .....19
    - 5.3.1 Les techniques d'irrigation .....19
      - 5.3.1.2 l'irrigation localisée .....19
  - 5.4 La fertilisation .....20
  - 5.5 Taille de plantaion .....20

---

### **Partie II: Matériels et Méthodes**

---

## Chapitre III: Présentation de la région d'étude

1. Situation géographique.....	24
2. Caractéristiques Climatiques.....	25
2.1 Température.....	25
2.2 Pluviométrie.....	25
2.3 Evaporation.....	25
2.4 Vents.....	25
2.5 Humidité relative.....	26
3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	26
4. Climagramme pluviothermique d'Emberg.....	27
5. Présentation des stations d'étude.....	28
6. Techniques d'échantillonnage.....	32
6.1 Pots Barber.....	32
6.1.1 Description.....	32
6.1.2 Avantage.....	33
6.1.3 Inconvénients.....	33
7. Collecte des échantillons.....	33
8. Tri des échantillons.....	34
9. Méthodes d'exploitation des résultats.....	34
10. Qualité de l'échantillonnage.....	34
11. Indices écologiques de composition.....	35
11.1 Ricgesse spécifique.....	35
11.2 Ricgesse moyenne (Sm).....	35
11.3 Fréquence d'occurrence.....	35
11.4 Abondance relative en fonction des espèces.....	36
12. Indices écologiques de structure.....	36
12.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	36
13. Indice d'équirépartition des populations (équitabilité).....	37.

## Chapitre III. Résultats et discussion

1. Liste de l'ensemble des espèces capturées au niveau des deux sites.....	39
2. Exploitation des résultats .....	40
2.1 Qualité de l'échantillonnage capturé par les pièges (Post berbr).....	40
3. Indices écologiques de composition .....	41
3.1 Richesse spécifique (totale).....	41
3.2 Ricgesse moyenne (Sm).....	41
3.3 Abondance relative en fonction des espèces.....	41
3.4 Fréquence d'occurrence.....	44
4. Indices écologiques de structure.....	46
4.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	46
5. Disscution .....	47
<b>Conclusion</b> .....	51
<b>Réffironce bibliographique</b> .....	
<b>Annexe</b> .....	
<b>Résumi</b> .....	
<b>ملخص</b> .....	
<b>Abstrac</b> .....	

---

## INTRODUCTION

---

Le Sahara, vu son immensité, semble désert. Pourtant il abrite un nombre important d'êtres vivants appartenant au règne animal. Dans la présente étude nous sommes intéressés aux macro-invertébrés. Peu d'études ont été faites dans le Sud sur la répartition et diversité biologique de ces êtres vivant au niveau des vignobles dont le développement dans la région de Ghardaïa. Quelles sont les espèces d'macro- invertébrés qui existent au niveau de la région d'étude ?

La macrofaune du sol est définie comme l'ensemble de groupes d'invertébrés dont plus de 90% des individus sont visibles à l'œil nu. Elle comprend un grand nombre de taxa qui réalisent un ensemble de fonctions assurant le maintien des propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Ils associent des « transformateurs de litière» et des « ingénieurs de l'écosystème (CAMACHO, 2004).

Les invertébrés regroupent tous les animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage, De ces animaux, les macro-invertébrés sont ceux visibles à l'œil nu, Les invertébrés du sol présentent une diversité taxonomique importante. Ils comprennent des organismes de petite taille comme les nématodes, qui vivent dans les films d'eau autour des particules de sol, des organismes de taille intermédiaire comme les acariens et les collemboles qui vivent dans la porosité existante, et des organismes de grande taille comme les vers de terre et certaines larves d'insectes qui créent leur propre porosité en se déplaçant dans les sols (MOISAN ,2010).

Les macro-invertébrés du sol sont en contact permanent avec ce milieu où ils vivent, se nourrissent et se reproduisent. Ils occupent une grande diversité d'habitats et possèdent des modes de vie très variés. De ce fait, ils sont capables d'intégrer les changements de l'environnement dans le temps et dans l'espace et d'y répondre avec un degré d'intensité variable dépendant de leur mode de vie. Ces changements peuvent être ressentis à différentes échelles et seront reflétés par des variations dans une ou plusieurs des unités (taxonomiques, fonctionnelles, écologiques) qui les composent. Les macro-invertébrés du sol constituent des excellents bio-indicateurs de l'état du milieu et de l'impact des pratiques de gestion (CAMACHO, 2011).

Pour notre étude, notre choix s'est porté sur deux exploitations qui pratiquent la viticulture depuis quelques années et dont les exploitations sont bien entretenues, situées dans des zones isolées et très calmes et dont les propriétaires ont accepté qu'un dispositif expérimental soit

installé au niveau de leurs exploitations. Après mûre réflexion, nous avons opté pour deux méthodes d'échantillonnage : pots Barber et capture a vue.

La date de début des échantillonnages était également importante, Durant l'hiver l'activité est au ralenti et les ceps sont en état de dormance. Nous avons essayé d'étaler le travail sur quatre semaines durant les mois de novembre, janvier et mars.

Notre étude s'est déroulée en plusieurs phases, dont les plus importantes :

- Mise en place de l'essai ;
- Échantillonnage hebdomadaire ;
- Conservation des individus ;
- Identification (phase la plus délicate) ;
- Analyse des résultats.

---

PREMIERE PARTIE

---

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**Chapitre I :**

**Situation de la viticulture dans le**

**Monde ; en Algérie et dans la région de**

**Ghardaïa**

## Chapitre I : Situation de la viticulture dans le Monde, en Algérie et dans la région de Ghardaïa

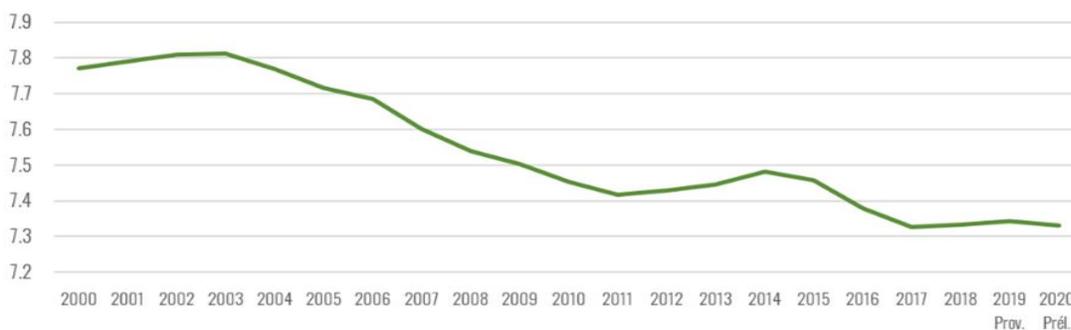
### 1- Situation de la viticulture dans le Monde :

Le bilan mondial (selon l'O.I.V 2019) :

- La superficie viticole mondiale: 7,4 millions d'hectares.
- La production mondiale de raisin: 78 millions de tonnes.
- Raisin de table: 27,3 millions de tonnes.
- Raisin sec: 1,3 millions de tonnes.
- La production mondiale de vin (hors jus et moûts) est évaluée à 292 millions d'hectolitres.

La surface du vignoble mondial semble se stabiliser depuis 2017, après la chute provoquée par la réduction importante de la surface du vignoble dans certains pays comme l'Iran, la Turquie, le Portugal. La stabilisation actuelle cache cependant des évolutions hétérogènes dans différentes régions du monde. (O.I.V 2020). En 2020, la superficie mondiale du vignoble, qui correspond à la surface totale plantée en vigne pour tous les usages (raisin de table, raisin sec, et raisin de vin), y compris les jeunes vignes non encore en production, est estimée à 7,3 M/ha Comme le montre (figure1).

*Mioha*



©OIV

**Figur n° 1 : Évolution de la surface du vignoble mondial (M/ha).**

Les principaux pays producteur de raisins sont : l'Italie, l'Espagne, la Grèce, le Chili, L'Afrique du sud, les Etats-Unis et la France (MAHBOUB, 2017).

**2- Situation de la viticulture en Algérie :**

Le développement extraordinaire de La viticulture autour de la méditerranée s'explique par L'existence dans cette zone d'un état climatique qui s'approche de l'idéal pour La vigne. Ces conditions climatiques favorables se rencontrent dans de très nombreux terrains, Donc ces facteurs climatiques et pédologiques favorables expliquent la richesse de l'encépagement de la viticulture algérienne. Les premiers vignobles créés par les Immigrants venus de toutes les régions durant Les différentes périodes de colonisation comportent un grand nombre de variétés (MAHBOUB ,2017).

Actuellement, la viticulture occupe une superficie de 99432 ha et représente 12% de la SAU occupée par les cultures. Elle constitue la 4ème culture pérenne sur le plan de la surface et représente le 2ème poste à l'exportation.

La plus importante production est réalisée dans la région Centre (75%), environ 25% à l'Ouest et elle est très faible à l'Est du pays (SALHI, 2018).

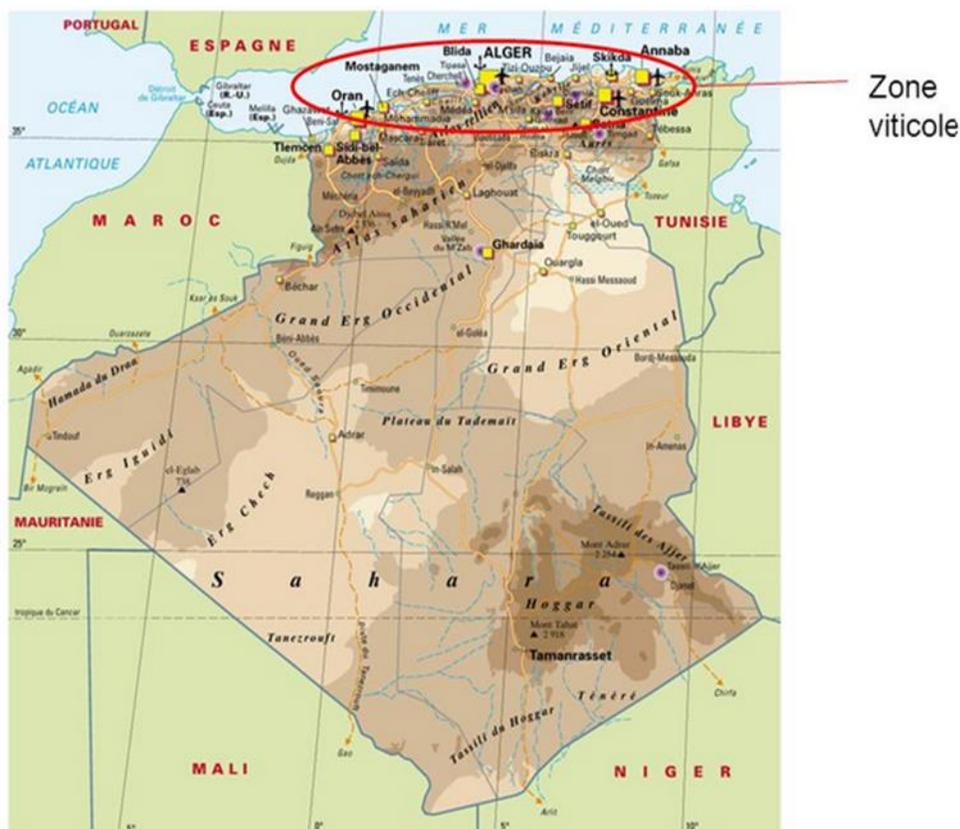


Figure. n°2 : Répartition des zones viticoles en Algérie (SlidePlayer.fr 2022).

### 3- Situation de la viticulture dans la région de Ghardaïa :

Selon le responsable des statistiques de la D.S.A, la production viticole dans la wilaya est estimée à plus de 44.000 QX, dont 40% de variété de raisin "sabelle", 30% de variété "Cardinal" et 30% des variétés "Dattier" et "Muscat".

La filière viticole dans la wilaya de Ghardaïa a débuté, avec 70 hectares durant l'année 2000, à la faveur du lancement du plan national de développement agricole (P.N.D.A), avant d'atteindre en 2019 les 440 hectares (D.S.A ,2021).

*Chapitre I : Situation de la viticulture dans le Monde, en Algérie et dans la région de Ghardaïa*

	VIGNES A VIN			
	Superficie totale plantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	Productions	
			Raisins (qx)	Vins (hl)
Colonnes	1	2	3	4
TOTAL des Exploitations	-	-	-	-
dont : Fermes Pilotes	-	-	-	-

	VIGNES A RAISINS DE TABLE		
	Superficie totale plantée (ha)	Superficie en rapport (ha)	Productions (qx)
Colonnes	5	6	7
TOTAL des Exploitations	483,00	278 ,00	47 260,00
dont : Fermes Pilotes	-	-	-

*Chapitre I : Situation de la viticulture dans le Monde, en Algérie et dans la région de Ghardaïa*

	VIGNES A RAISINS SECS			PIEDS MERES ET PEPINIERES
	Superficie totale plantée	Superficie en rapport	Productions	
	(ha)	(ha)	(qx)	
colonnes	8	9	10	11
TOTAL des Exploitations	-	-	-	-

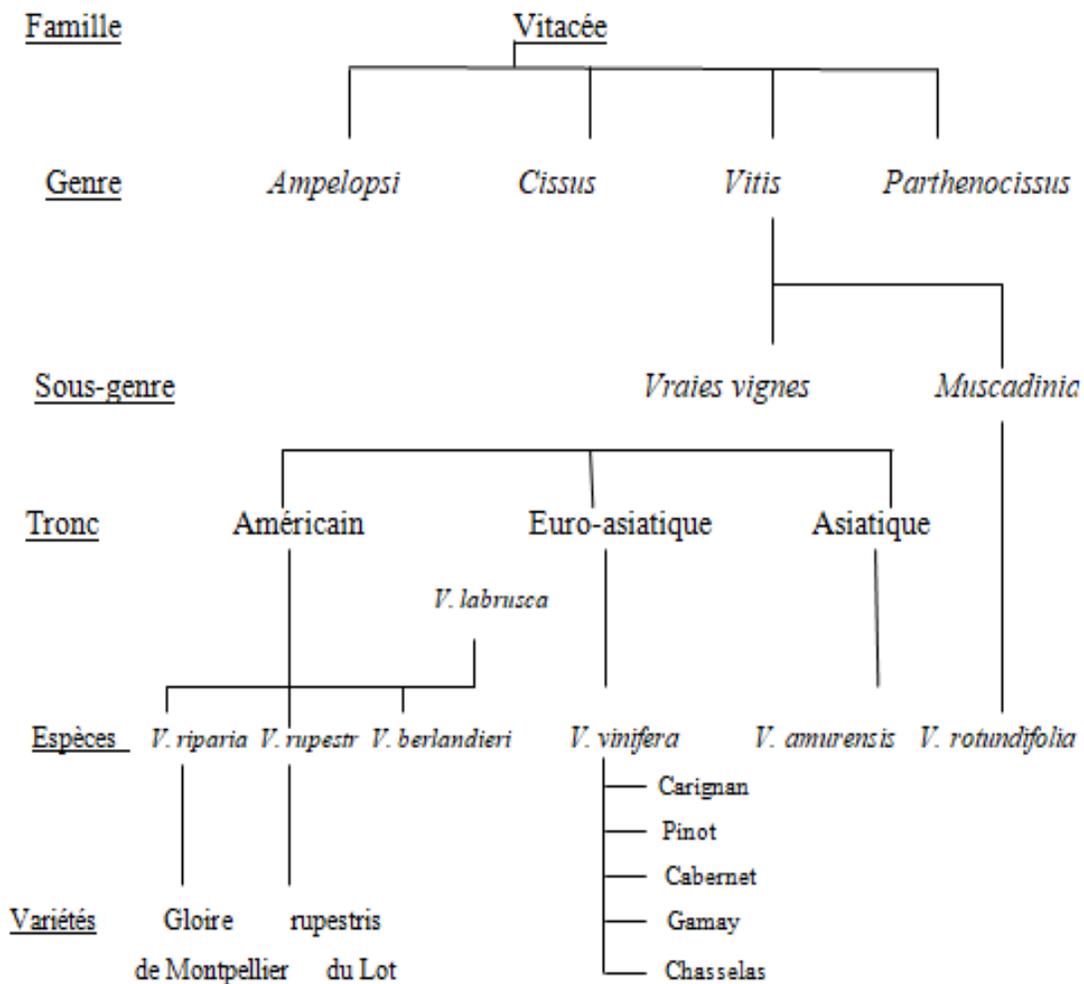
**(D.S.A 2021).**

## **Chapitre II : Caractéristiques de la vigne**

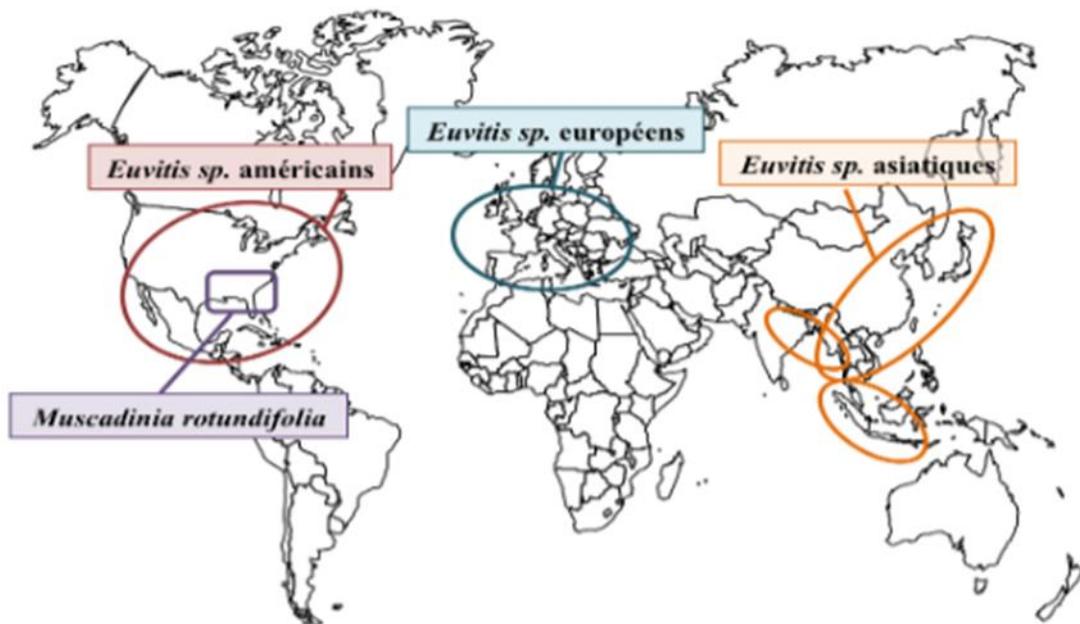
Chapitre II. Caractéristiques de la vigne

1- Systématique :

La classification systématique de la vigne est montrée dans la figure (4). L'espèce cultivée en Algérie étant *Vitis vinifera* L (REYNIER, 2007)



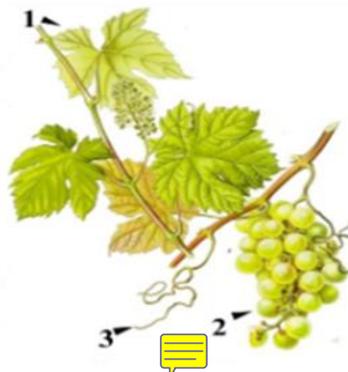
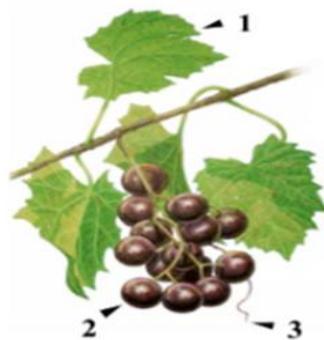
Figur n°3: un plan de Famille des Vitacées et le genre Vitis (REYNIER, 2007).



Figur n°4 : Origine géographique des espèces de genre de *Vitis* (ZAHBI, 2014).

**Muscadinia rotundifolia**  
1n=20

**Vitis vinifera 1n=19**



1. Feuilles...2. Baies...3. Grape.

Figur n°5 : Différentes morphologiques entre les genres *Vitis* et *Muscadinia* (ZAHBI, 2014).

## **2. Les différents organes de la vigne et leurs fonctions:**

### **2.1. Les racines:**

Ce sont des organes qui prennent croissent vers le bas en s'enfonçant dans le sol à la recherche des éléments nécessaires à la vie de la plante (INRA, 2014).

Les racines de la vigne mesurent assez fréquemment 10 m, 15 m, 20 m de longueur. Elles sont loin d'atteindre toujours de telles profondeurs: elles tendent, très rapproché de la surface du sol, où la racine s'enfonce dans le sol pour y puiser les éléments nécessaires à la nourriture de la vigne (SALHI, SOLTANE, 2018).

Les principaux rôles que jouent les racines et leurs chevelures sont : la fixation de la souche dans le sol, la nutrition par l'absorption de l'eau et des sels minéraux, le transport de la sève, la respiration, la réserve en amidon et la production d'hormone de croissance (INRA, 2014).

### **2.2 La tige et les rameaux :**

On appelle rameau la partie herbacée de la tige de la vigne et sarment, lorsqu'il s'aouète. (ATROUZ, 2014).

Il est constitué d'une succession d'entre-nœuds (mérithalles) séparés par des nœuds qui sont les lieux d'insertion des feuilles, des bourgeons (yeux) latents et prompts-bourgeons, des inflorescences et des vrilles. L'intérieur du rameau est constitué de moelle, partiellement interrompue à chaque nœud par une cloison, le diaphragme. Sur les parties âgées (le cep pour la vigne exploitée), la couche externe d'écorce (rhytidome) se présente en languettes desséchées se détachant du reste de la plante (BERTAN, 2018).

### **2.3 Les yeux et les bourgeons :**

Un bourgeon est un «embryon» de rameau qui est constitué par un cône végétatif terminé par un méristème et muni d'ébauches de feuilles. Un œil est un complexe de bourgeons élémentaires rassemblés sous des écailles communes. Sur le rameaux vert en croissance, on observe plusieurs types de bourgeons ou d'yeux:

- A l'extrémité, le bourgeon terminal.
- Au niveau de chaque nœud et à l'aisselle de la feuille (SALHI, SOLTANE, 2018).

### **2.4 Feuille :**

## Chapitre II. Caractéristiques de la vigne

Sont visibles sur le rameau dès le débourrement et leur nombre augmente jusqu'à l'arrêt de croissance. Elle jouent un rôle physiologique important et possèdent du point de vue ampélographique des caractères propres à chaque espèce et variété (SOUILEM, 2014).

La feuille de la vigne sont caduques, attaché aux rameaux par des pétioles, sa forme est plus courante est ronde ou orbiculaire, mais elle peut aussi être cordiforme, réniforme, cunéiforme (MAHBOUB, 2017).

### 2.5 Les fleurs :

La floraison débute à la base de l'inflorescence. Au sein de chaque bouton, l'étirement des étamines lors de leur maturation exerce une pression sur les pétales. Ils se détachent par la base mais restent soudés entre eux sur le sommet. Ils forment alors une capuche au-dessus des filets des étamines (SAURIS, 2016). La fleur est fixée par le pédicelle sur l'extrémité d'une ramification de l'inflorescence. Le pédicelle s'évase en réceptacle sur lequel sont fixée les autres parties de la fleur (SOUILEM, 2014).

### 2.6 Fruits :

Au cours du développement des grains de raisin et leur évolution vers le stade de la maturité, les baies gonflent, grossissent et changent de forme et de couleur. Selon les variétés, les formes que prennent les baies de raisin peuvent être allongées, sphériques, globuleuses et/ou elliptiques avec une texture qui passe d'un état ferme (consistante) à un état mou (INRA, 2014).

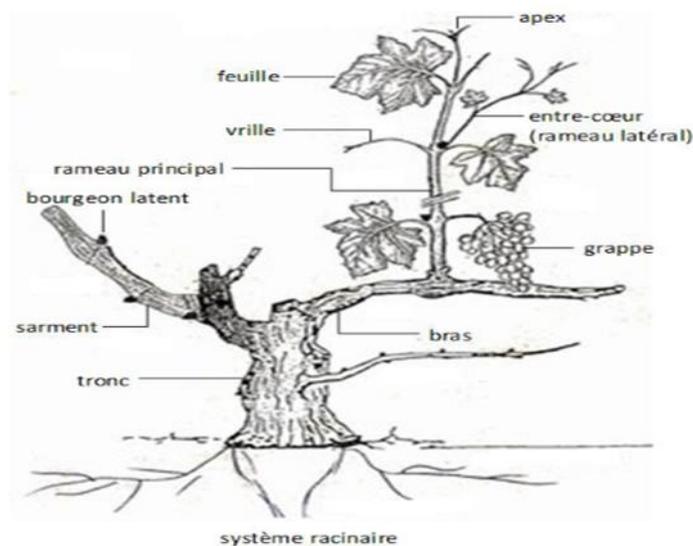


Figure n°6 : Différents organes d'un pied de vigne (LIMALLET, 2017).

### 3. Cycle végétatif et cycle reproducteur de vigne :

De novembre à février, la vigne entre dans une période de repos hivernal ou dormance. La sève ne circule plus dans la plante. Au début du printemps, la reprise de l'activité végétative se manifeste par les „pleurs“, correspondant à l'écoulement de la sève brute par les plaies résultant de la taille. En mars/avril, c'est le débourrement: les bourgeons commencent à se développer. C'est la période de croissance des rameaux et des feuilles. La phase de croissance se poursuit jusque fin juillet à début août. Elle se caractérise par l'allongement des rameaux, l'étalement et la croissance des feuilles. L'aoûtement débute au mois d'août et se poursuit jusqu'en novembre. Il s'accompagne d'une accumulation de réserves en amidon et en lignine dans les sarments, ce qui favorise la résistance des tissus au froid et pour permettre le début d'un nouveau cycle au printemps suivant (ZAHBI, 2014).

Les vignes destinées à la production de raisin sont hermaphrodites alors que celles destinées à la production de porte greffes sont la plupart du temps dioïques. La différenciation des fleurs commence au printemps, lorsque le bourgeon reprend son activité (ZAHBI, 2014).

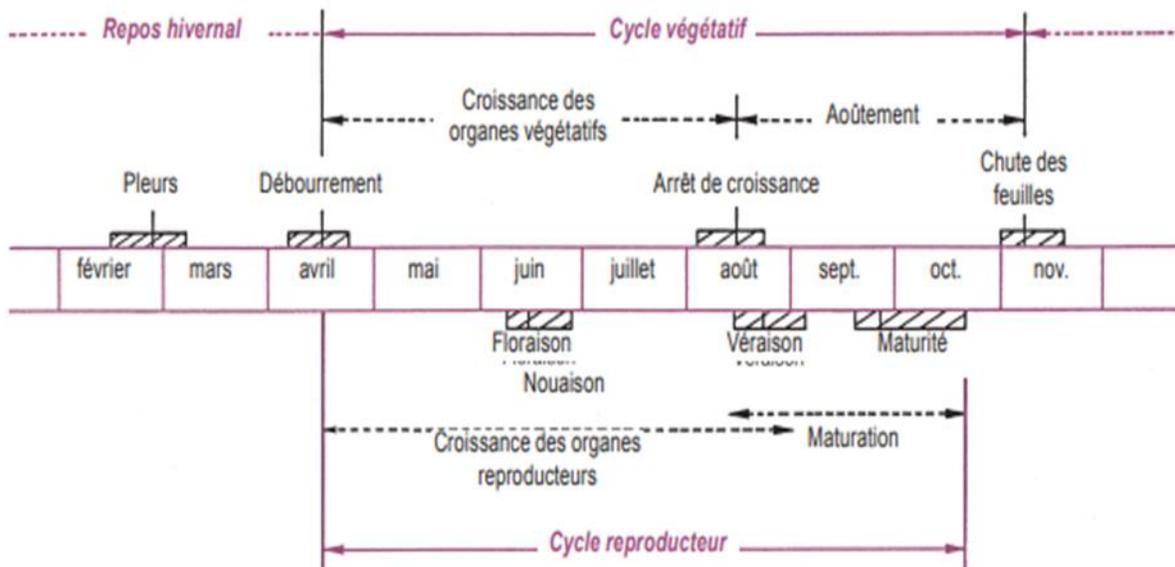


Figure n°7 : Cycle végétatif et cycle reproducteur de vigne (REYNIER, 2003).

#### **4. Les principales variétés de vigne en Algérie:**

Tous les cépages n'ont pas la même vocation viticole. D'après les caractéristiques Morphologiques des grappes et des baies, comme par exemple la compacité, la grosseur et la forme des baies, l'épaisseur de la pellicule, la consistance de la pulpe, le nombre de pépins, et en fonctions de la destination des raisins (MAHBOUB, 2017).

Il existe des centaines de variétés de raisins ou cépages, parmi lesquels on distingue les cépages de cuve, blanc ou rouge et les cépages de table et d'autres destinés au séchage.

La vigne cultivée pour la production de raisin de table doit produire des fruits de qualité destinés à la consommation en frais.

Le raisin de table doit présenter un certain nombre de qualités commerciales (flatter l'œil et le palais, conserver ces qualités au cours des opérations d'emballage et de transport).

L'époque de maturité joue un rôle économique et permet de classer les cépages suivant l'échelle commerciale en :

Raisin précoce.....Mi-juin/début juillet.

Raisin de saison..... Fin juillet/début novembre.

Raisin tardif..... mai à fin décembre.

L'encépagement actuel présente un éventail assez restreint de variétés adaptées aux différentes régions du pays et pourrait être élargi par l'introduction et l'étude de variétés nouvelles (KARIM, 2017).

*Chapitre II. Caractéristiques de la vigne*

**Tablan n°2 : Les principaux cépages de vigne en Algérie.**

Cépage	Couleur	Maturité	Aptitudes culturales	Mode de Conduit	porte greffe	Zone de culture
Chasselas	Jaune ambré	Mai-juin début juillet	Sols maigres de coteaux -Sols riches, sensibles au mildiou, oïdium, sirocco et vents chargés de sable et embruns bonne transportabilité	Goblet  Taille longue	B 09	Zones littorales Hivers doux et étés tempérés
Cardinal	rose	1ere semaine de juillet	-Terres riches sensibles au mildiou, oïdium et gelées d'hiver	Taille longue	P 9971 B 09	Zones chaudes et bien exposées au soleil Zones littorales
Alphonse Lavallée «Gros Noir»	Noire	Fin de juillet début aout	-Terrain frais et fertile, sensible à oïdium mildiou, Bonne transportabilité	Taille longue	SO4 R 997 R 11	Plaines Sub- littorales vallées intérieures
Italia	Blanche doré	Zones littorales Fin juillet début	Sols riches et frais sensible au mildiou et	Taille longue	R99 R997 P9971	Plaines littorales et Zone de montagne

*Chapitre II. Caractéristiques de la vigne*

		septembre Zone de montagne mi- octobre mi- novembre	oïdium à la pourriture grise et aux gelées d'hiver			
Muscat d'Alexandrie	Jaune vert	mi-août mi- septembre	Redoute le sirocco préfère la proximité de la mer	Goblet et Taille longue	SO4 B 09	Zones littorales
Sultanine	Jaune doré	Début août	Terre riches et irriguées, sensible au mildiou facile à sécher	Taille longue	SO4	Zones à étés chaudes et secs
Kings Ruby	Rouge	Début août	Terre productive sur terrain profond et riche et irrigué	Taille longue	SO4	Zones à étés chaudes et secs
Ahmer bou Amar	Rose ou rouge vif	septembre à mi- novembre	Sols riches, a besoin de nuits froides pour colores ses grains	Taille Longue	B41 P1103	Zone de montagnes
Valensi	Jaune doré	septembre à fin décembre	Se conserve bien sur souche, Résiste au transport	Taille Longue	R110	Zone de montagnes et plaines sèches

## **6. Fiche technique de la culture de la vigne :**

### **6.1 Le sol :**

La longueur des racines peut dépasser 6 mètres, mais elle reste en général inférieure à 3 mètres. Cette occupation du sol est conditionnée par ses caractéristiques physiques et chimiques. La profondeur, l'importance relative des éléments (argile, calcaire, etc.), la proportion terre fine/cailloux, vont déterminer la facilité avec laquelle les racines colonisent le milieu. La température du sol influe fortement sur la vitesse de croissance des racines, qui augmente de 10 à 30°C mais est nulle en dehors de ces limites. L'humidité du sol peut provoquer des troubles lorsqu'elle est insuffisante (folletage, sécheresse) ou en excès (Asphyxie).

La présence de calcaire est souvent synonyme de qualité des produits, mais l'excès de calcaire « actif » est un frein à l'utilisation de nombreux porte-greffes. Le sol est rarement un facteur limitant : pauvre, il est favorable à la qualité ; riche et profond, il est plutôt favorable à la quantité. La vigne est finalement une plante assez tolérante, s'accommodant de sols aussi bien alcalins (sols calcaires avec pH jusqu'à 8.5) qu'acides (jusqu'à pH 5.5). Cependant des sols très acides (pH inférieur à 4) peuvent induire des carences en bore et manganèse. Dans ce cas, il peut être nécessaire d'apporter des amendements calcaires (Fournier, 2014).

### **5.4 Période de la plantation :**

Généralement les plantations sont réalisées entre février et avril, car les racines peuvent se développer très rapidement avant l'arrivée des grosses chaleurs de l'été. La plantation se fait manuellement ou à l'aide d'une machine (INRA, 2014).

### **5.5 L'irrigation :**

Les besoins en eau de la vigne sont estimés entre 400 et 500mm au cours de la période de floraison-nouaison (MAHBOUB, 2017).

#### **5.5.1 Les techniques d'irrigation :**

- **L'irrigation localisée (Goutte à goutte) :** cette technique consiste à apporter de l'eau sous faible pression de façon intermittente et uniquement aux endroits où elle est nécessaire, dans le voisinage immédiat des racines, ce qui se réalise à l'aide de fins tuyaux posés sur le sol ou

## *Chapitre II. Caractéristiques de la vigne*

---

enterrés. La consommation en eau est très réduite, mais la quantité et la durée des apports en eau doivent être précisément contrôlées, ce qui est difficile en pratique. De plus, l'eau doit être filtrée afin de ne pas obstruer les fins tuyaux qui la distribuent.

En principe il est prévu un « goutteur » par cep. Il faut signaler que cette technique, au vu de ses avantages (maîtrise des apports d'eau, fertirrigation, économie de l'eau...), et en plein développement. C'est la technique privilégiée par la plupart des professionnels au niveau international, Il faut dans tous les cas éviter de mettre la vigne sous perfusion hydrique, et pendant 5 à 7 ans après la plantation, laisser le système racinaire s'implanter en profondeur (DEBIORE, 2008).

### **5.6 La fertilisation :**

Comme pour de nombreuses cultures pérennes, on distingue deux pratiques : la fumure de fond et la fumure annuelle d'entretien. La fumure de fond et les amendements sont apportés avant plantation et permettent de corriger les éventuelles insuffisances du sol révélées par les analyses. En même temps, les réserves du sol sont augmentées et favorisent un développement vigoureux des jeunes plants. La fumure annuelle d'entretien permet théoriquement de compenser les exportations en différents éléments, c'est-à-dire la consommation qui est faite par la plante pour produire bois, feuilles et raisins. On considère Qu'on doit restituer au sol l'équivalent de 70 kg d'azote et 90 kg de potassium pour compenser la production de 10 tonnes de raisin (Fournier, 2014).

### **5.7 Taille de plantation :**

La première année est primordiale, il faudra éliminer tous les bourgeons pour n'en garder qu'une (tonnelle) ou deux (espalier, cep). Si on laisse faire, on aura une touffe infertile plutôt qu'une vigne de culture. Les années suivantes, on taille tous les sarments pour ne garder que le (ou les) plus beau(x). De toute façon, dans le meilleur des cas, elle ne fructifiera qu'au bout de 3 à 4 ans.

Plusieurs techniques de taille de production sont possibles : Gobelet, Kniffen, Guyot, Royat, Geneva, etc... (MAHBOUB, 2017).

La taille permet de (Fournier, 2014):

## *Chapitre II. Caractéristiques de la vigne*

---

- contrôler le nombre d'yeux productifs et donc la future récolte.
- contrôler la répartition des futurs rameaux dans l'espace pour favoriser la photosynthèse.
- s'adapter aux techniques culturales envisagées (mécanisation, désherbage, etc).
- préparer la taille suivante et assurer l'avenir du vignoble.

---

## DEUXIÈME PARTIE

---

### MATERIELS & METHODES

## **Chapitre III :**

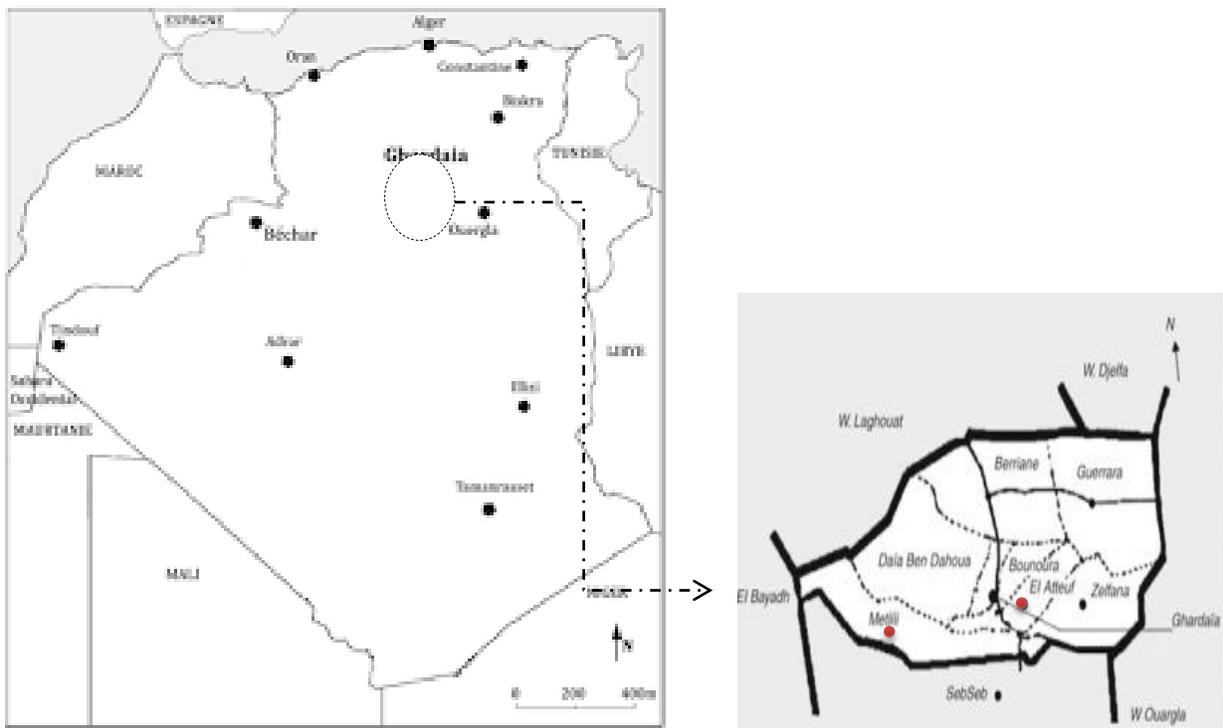
### **Présentation de la région d'étude**

## Chapitre III : Présentation de la région de Ghardaïa.

### 1. Situation géographique :

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 2021. La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km).
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km).
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km).
- Au Sud par la Wilaya d'EL Menia (200 Km).
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km).
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350 Km).



Figur n° : Carte géographique de la région d'étude .

La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup> se répartissant comme suit :

Elle est caractérisée par des plaines dans le Continental Terminal, des régions ensablées, la Chebka et l'ensemble de la région centrale et s'étend du Nord au Sud sur environ 450 km et d'Est en Ouest sur environ 200 km.

Les Escarpements rocheux et les oasis déterminent le paysage dans lequel sont localisées les villes de la pentapole du M'Zab et autour duquel gravitent d'autres oasis (Berriane, Guerrara, Zelfana, Metlili et beaucoup plus éloignée au Sud El-Menia). (O.P.V.M ,2010-2022).

## **2- Caractéristiques Climatiques :**

Ghardaïa située au centre de Nord du Sahara algérien à 3°45 Est et à 32°30 Nord. La ville est érigée dans un système oasien étendu en forme d'archipel traduisant les fortes dessiccations du haut plateau engendrées par oued M'Zab et ses affluents. Cette situation entraîne de fortes Températures et une faible pluviométrie (AZAIEZ, ANSAR ,2020).

### **2.1 Température :**

Les températures minimales enregistrées durant l'année 2007 dans la région de Ghardaïa pour le mois de Janvier qui est le mois le plus froid, avec une température de 4.6 °C et la température maximale du mois le plus chaud (TM) a été enregistré dans le mois d'Août qui est le plus chaud avec une température de 40.4 °C (BENGAID et DAREM ,2021).

### **2.2 Pluviométrie :**

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants et également par leur intensité  $P = 101,9$  mm (BENGAID et DAREM, 2021).

### **2.3 Evaporation :**

Durant la période 1973-2004, elle a été évaluée à 2439 mm (BENSEMAUNE, 2008).

### **2.4 Vents :**

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction nord –ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction sud nord ; sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration, nécessitent des irrigations importantes.
- La vitesse moyenne mensuelle est de 20 m/s (BENSEMAUNE, 2008).

### **2.5 Humidité relative :**

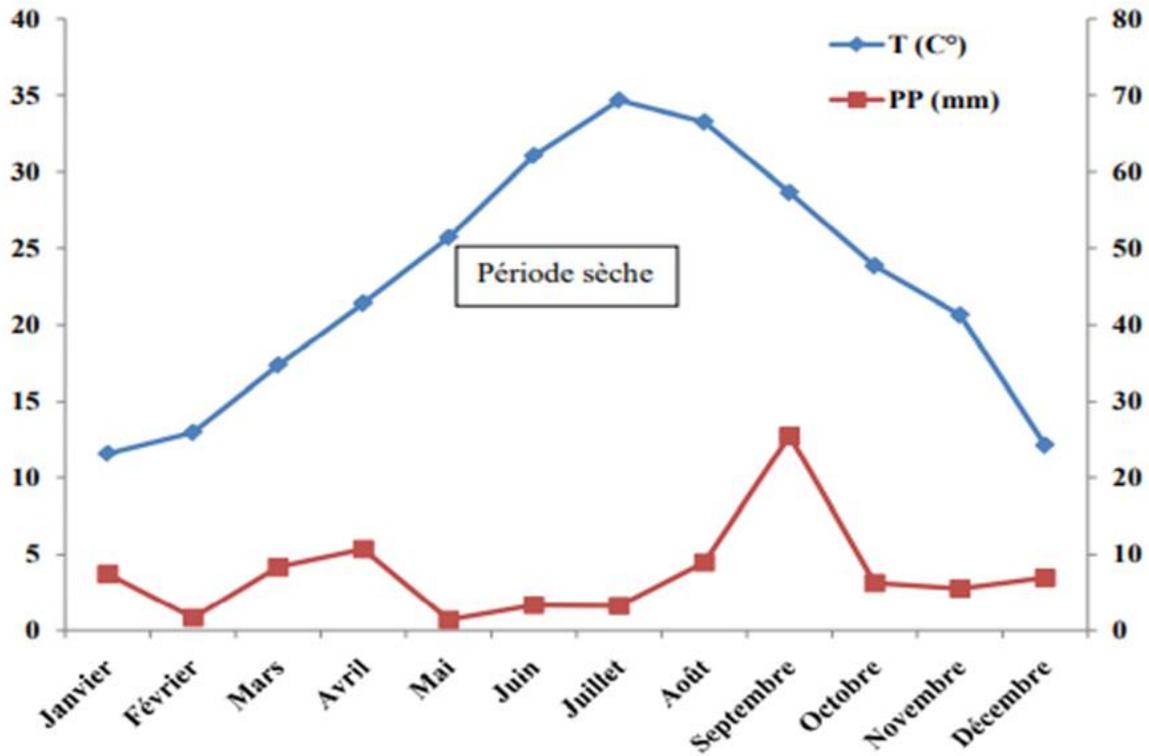
A l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique (BENSEMAUNE, 2008).

### **3- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :**

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté:

- en abscisse par les mois de l'année.
- en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.

L'air compris entre les deux courbes représente la période sèche. Dans la région de Ghardaïa nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année (TOUATI, 2015).



Figur n°8 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la région de Ghardaïa (2005-2014).

#### 4- Climagramme pluviothermique d'Emberg :

D'après le facteur d'Emberger qui est développé en 1969 par la relation Suivante :

$$Q2 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Où :

Q est le facteur de précipitations d'Emberger

P est les précipitations annuelles

M est la température du mois le plus chaud

m est la température minimale du mois le plus froid

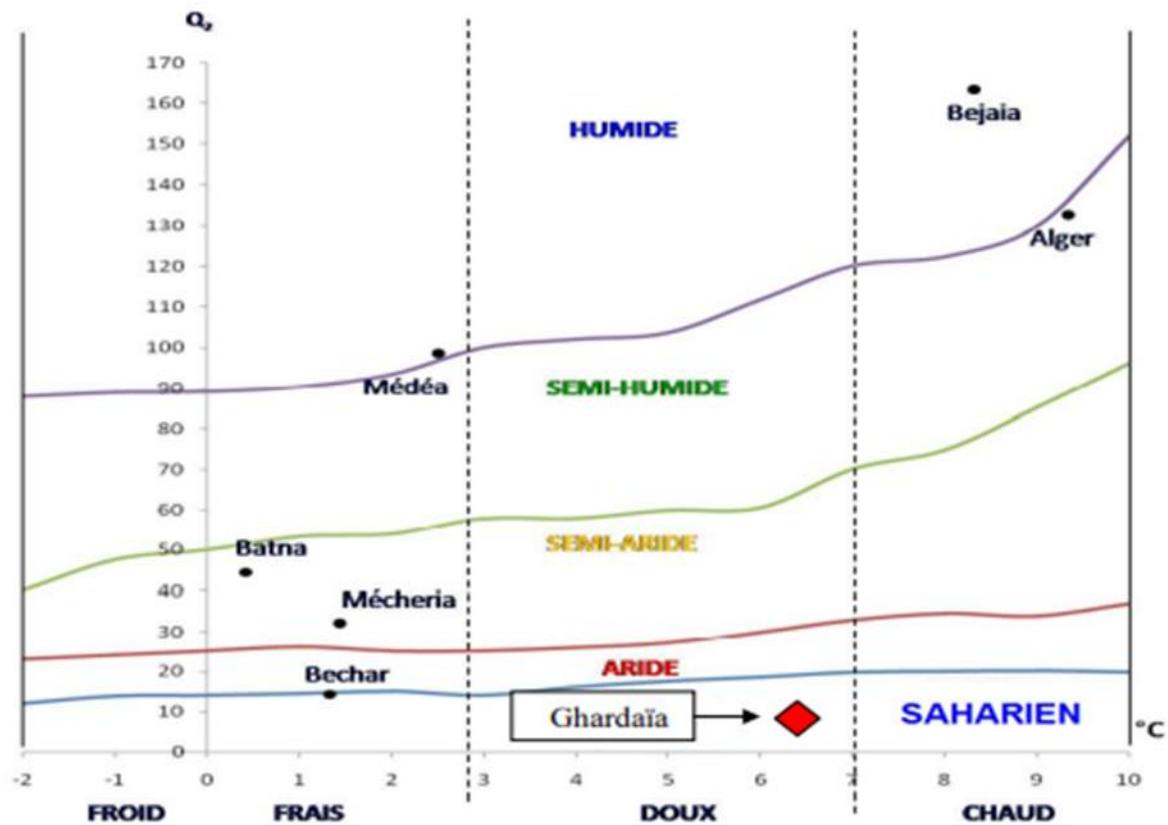
Et d'après les données de la période de 1973-2004 :

$P = 74 \text{ mm}$

$m = 4^\circ\text{C}$ .

$M = 40^\circ\text{C}$ .

$Q_2 = 7,05$



Figur n°9 : Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER.

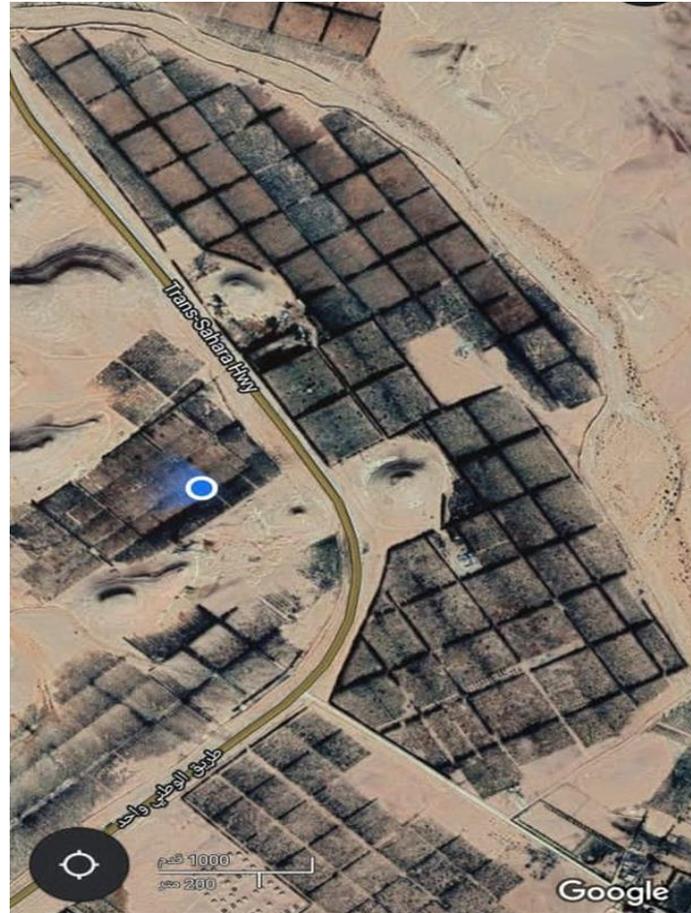
D'après la figure n°2, Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique ( $Q_2$ ) est de 7,05.

5- Présentation des stations d'étude :

Caractéristiques	Site n°1	Site n°2
Commune	Metlili	El Atteuf
Propriétaire	BOUZID	Baba Omar
Nature juridique	Privé	Privé
Superficie totale	1800Ha	2Ha
Début exploitation	2010	2001
Système d'irrigation	Goutte à goutte	Goutte à goutte
Brise vents	Olivier	Palmiers
Espèces arboricoles environnantes	Orange –Citronnier-Olivier	Olivier-Orange-Poire-Figure-Citronnier
Mode de culture	Moderne	traditionnelle
Forme de conduit	Guyot	Pergola sous palmier dattier
Coordonnées géographiques	N : 32.262742 E : 3.816294	N : 32.2628162 E : 3.8163442



Figur n°10 : Situation géographique des deux sites d'expérimentation



**Figur n°11 : La localisation de la ferme de Bouzid sur le satellite.**



**Figur n°12: Ferme de Bouzid à Oued Metlili**



**Figur n°13 : L'emplacement de la ferme de Baba Omar sur le satellite.**



**Figur n°14: Exploitation de Baba Omar à **El-Aleatf.****

**6- Matériels utilisés :**

Au terrain	Au laboratoire
✓ Les gobelets	✓ boîtes de Pétri
✓ plastique transparent	✓ Éthanol
✓ Des bâtons de bois	✓ pince à épiler
✓ eau savonneuse	✓ Loupe
✓ l'alcool 70 %	

**7- Techniques d'échantillonnage :**

L'échantillonnage est l'ensemble des opérations qui ont pour objet de relever dans une population les individus devant constituer l'échantillon représentatif (SOUILEM, 2014).

Dans ce travail, nous avons utilisées technique d'échantillonnage : pots Barber.

**7.1 Pots Barber :**

**7.1.1 Description :**

Les pots de type Barber sont des pots pièges permettant un échantillonnage de la faune se déplaçant au sol comme les carabes, les araignées, les cloportes, les collemboles.... C'est un piège d'interception enterré dans le sol et destructif (CHASTAING, ROUFFAUD, 2019).



**Figur n°15 : Pots Barber**

### **7.1.2 Avantage :**

- pas cher, rapide et facile : c'est la méthode la plus largement employée.
- permet de capturer un grand nombre d'individus.
- Elle capture les petites et grandes espèces ainsi que les espèces diurnes et nocturnes.

### **7.1.3 Inconvénients :**

- les animaux sont tués ; néanmoins, les captures ne représentent qu'une infime fraction des animaux présents.
- Certaines causes externes affectent le contenu des pièges, comme le débit excessif d'eau dû à l'irrigation.

### **8- Collecte des échantillons :**

Les pièges ont été activés le 21/11/2021, et le premier relevé est effectué une semaine plus tard, 28/11/2021, Les 34 pièges en Metlili sont collectés une fois par semaine Cette opération est pratiquée une fois en novembre (21/11/2021), après deux semaines, nous avons répété l'opération en janvier (21/1/2022).

Les 23 pièges à **El-Aleatf** ont été activés le 21 janvier 2022 et collectés l'échantillon après 8 jours, nous avons répété l'opération en mars (5/3/2022).

171 est le résultat d'échantillons issus de pièges Pots Barber et La chasse à vue.



**Figur n°16 : Collecte des échantillons.**

Les pièges sont ensuite réactivés en remplissant les récipients du même mélange (eau + quelques gouttes de liquide vaisselle). Ensuite, les échantillons sont acheminés au laboratoire et versé dans des boîtes de Pétri sur lesquelles il est bien noté le code du piège dans lequel est prélevé l'échantillon.

#### **9- Tri des échantillons :**

Chaque groupe d'échantillons est ensuite observé à la loupe afin de déterminer les éventuelles différences existantes et noter les résultats.



**Figur n°17 : Observation sous loupe.**

#### **10- Méthodes d'exploitation des résultats :**

Les résultats obtenus dans la présente étude sont soumis en premier au test de qualité de l'échantillonnage, puis exploités par des indices écologiques de composition et de structure et par des méthodes statistiques.

#### **10- Qualité de l'échantillonnage :**

Selon BLONDEL (1979), la qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire au nombre total de relevés. La qualité de l'échantillonnage  $Q$  est grande quand le rapport  $a/N$  est petit et se rapproche de zéro.

$$Q = a/N$$

**a:** nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire.

N: nombre total de relevés.

## 11.Indices écologiques de composition :

### 11.1 Richesse spécifique (totale) :

Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. On distingue une richesse totale, S, qu'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003).

### 11.2 Richesse moyenne (Sm) :

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèce présentent dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003)

Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence de relevés et autorise la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements (BLONDEL, 1979 .Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S / N$$

$\sum S$  : est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé.

S : C'est le nombre total des espèces.

N : est le nombre total de relevés.

### 11.3 Fréquence d'occurrence :

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée, par rapport au nombre total de relevés (Mebarki, 2012). Elle est calculée par la formule suivante:

$$C (\%) = P_i \times 100 / P$$

P<sub>i</sub>: est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P: est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C on distingue les catégories suivantes:

Des espèces constantes si  $75\% \leq C \leq 100\%$

Des espèces régulières si  $50\% \leq C \leq 75\%$

Des espèces accessoires si  $25\% \leq C \leq 49\%$

Des espèces accidentelles si  $5\% \leq C \leq 25\%$

#### **11.4 Abondance relative ou Fréquence centésimale (AR%) :**

La Fréquence centésimale vient combler les insuffisances de la richesse totale. Elle permet de déterminer le pourcentage des individus représentant chacune des espèces présentes en mettant en relief l'importance relative de chaque espèce. La fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus de toutes les espèces (DAJOZ, 1971). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR\% = (n_i / N) 100$$

$n_i$  : Nombre des individus d'une espèce  $i$  prise en considération.

$N$  : Nombre total des individus de l'ensemble des espèces présentes

#### **12. Indices écologiques de structure :**

Ces indices comprennent, l'indice de diversité Shannon-Weaver, et l'indice d'équitabilité qui sont utilisés pour exploiter les résultats.

##### **12.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver :**

La richesse spécifique est une mesure insuffisamment précise de la composition quantitative d'un peuplement. A densité et richesse spécifique égales, deux peuplements peuvent présenter des structures très différentes. En bref, le concept de diversité spécifique prend en compte l'abondance relative des espèces en plus de leur nombre. Parmi les indices disponibles permettant d'exprimer la structure d'un peuplement, nous avons retenu l'indice proposé par SHANNON et WEAVER (1949). La diversité de chaque formation peut être calculée par la relation (Mebarki, 2012):

$$H' = -\sum P_i \log p_i = \sum_{i=1}^n P_i \log \frac{1}{P_i} \text{ où } P_i = n_i / N$$

$P_i$ : La probabilité de présence d'une espèce dans un milieu (abondance relative).

$n_i$ : Effectif de l'espèce  $i$ .

N: Effectif total du peuplement.

### **12.2 Indice d'équirépartition des populations (équitabilité) :**

L'indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E) est le rapport entre la diversité calculée (H') et la diversité théorique (H'max) qui est représenté par log2 de la richesse totale (S). (OULAD NAOUI, ZIDANE, 2020).

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

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

H': Indice de diversité de SHANNON.

S : C'est le nombre total des espèces.

D'après REBZAN(1992) cet indice nous renseigne sur l'état d'équilibre du peuplement selon lequel cinq classes ont été établies:

$E > 0,80$  : peuplement en équilibre.

$0,80 > E > 0,65$  : peuplement en léger déséquilibre.

$0,65 > E > 0,50$  : peuplement en déséquilibre.

$0,50 > E > 0$  : peuplement en déséquilibre fort.

$E = 0$  : peuplement inexistant.

## **Chapitre III. Résultats et Discussion**

### Chapitre III. Résultats et Discussion

Dans ce chapitre, les résultats et la discussion des données obtenues durant notre étude Contribution à l'étude des macro-invertébrés des sols de vignobles dans la région de Ghardaïa, (El-Aleatf, Metlili).

#### 1- Liste de l'ensemble des espèces capturées au niveau des deux sites :

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Post berber	
				Station n°1	Station n°2
Insecta	Entomobrtomorpha hyménoptère	Isotomidae	<i>Isotoma olivacea</i>	347	137
		Formicidae	<i>Pheidole megacephala</i>	2	0
	<i>Pheidole pallidula</i>		3	0	
	<i>monomorium sp</i>		51	48	
	<i>Camponotus atriceps</i>		19	20	
	<i>tapinoma sp</i>		16	1	
	Lepidoptera	Noctuidae	<i>Autographa gamma</i>	11	0
		Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i>	7	0
	Diptera	Syrphidae	Megachilidae	10	0
			<i>Eristalis sp</i>	2	0
		Ephydriidae	Muscidae sp	29	0
			<i>Psilopa sp.2</i>	6	3
		Muscidae	<i>musca domestica</i>	14	0
	Hemiptera	Ceratopogonidae	<i>Ceratopogonidae sp.1 ind.</i>	9	0
		Cicadellidae	<i>Cicadellidae sp1</i>	22	1
			<i>Cicadellidae sp2</i>	9	0
		Lygaeidae	<i>caenocoris sp</i>	1	0
	Hymenoptera	Pteromalidae Dalman	<i>Pachycrepoideus vindemmiaen</i>	2	0
			Pompilidae	<i>Pompilidae latreille</i>	1
		Gryllidae	<i>Acheta domesticus</i>	3	0
	Orthoptera	Tenebrionidae	<i>Gonocephalum rusticum</i>	2	0
	Coleoptera	Carabidae	<i>Calathus mollis attieus</i>	7	0
	Arachnida	Araneae	Zodariidae	<i>Zodarion pusio</i>	2
Gnaphosidae			<i>Berlandina plumalis</i>		
theridiidae			<i>Steatoda erigoniformis</i>	0	1
Gnaphosidae			<i>Nomisia castanea</i>	0	1
Crustacea	Isopoda	oniscidea	<i>Oniscus oahu Ensis</i>	0	2
Myriapoda	Scolopzndromorpha	Cryptopidae	<i>Cryptopidae sp.</i>	2	0
				<b>581</b>	<b>222</b>
				<b>803</b>	

Ce tableau résume toutes les espèces d' macro-invertébrées capturées à l'aide des pièges (Post berbr). Les différentes méthodes nous ont permis de capturer **803** individus qui représentent **04** classes, **11** ordres, **22** familles et **29** espèces. La classe Insecta est la mieux représentée avec **8** ordres, **16** familles ,**23** espèces.

## 2. Exploitation des résultats :

### 2.1 Qualité de l'échantillonnage capturé par les pièges (Post berbr) :

**Tableau n° 3** : Valeurs de la qualité d'échantillonnage au niveau des 2 sites.

	Site 1	Site 2
<b>a</b>	2	4
<b>N</b>	4	4
<b>Q = a/N</b>	0.5	1

a : désigne le nombre des espèces vues une seul fois,

N : est le nombre total de relevés.

Q = a/N : qualité de l'échantillonnage.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont (**0.5** et 1). la valeur de (a/N) est supérieure à 1, Dans ce cas la qualité de l'échantillonnage est insuffisante Les espèces vues une seule fois sont au nombre de 06 : *Nomisio castanea*, *Steatoda erigoniformis*, *Pompilidae latreille*, *caenocoris sp*, *Cicadellidae sp1*, *tapinoma sp*.

### 2.2 Indices écologiques de composition :

#### 2.2.1 Richesse spécifique (totale) :

La richesse totale (S) des espèces capturées fluctue **25** pour le site n°1, **11** pour le site n°2.

#### 2.2.2 Richesse moyenne :

Les richesses moyennes (Sm) pour les deux sites sont **20** pour le site n°1, **7** pour le site n°2.

**Tableau n° 4 : Exploitation des résultats par les richesses totale et moyenne**

Paramètres	Sites n°1	Sites n°2
S	25	11
Sm	20	7

S = Richesse totale. Sm = Richesse moyenne.

### 2.2.3. Abondance relative en fonction des espèces :

#### Site n°1

**Tableau n° 5:** Abondance relative en fonction des espèces au niveau du site n°1.

Espèce	ni	Ar %
<i>Isotoma olivacea</i>	347	59,72
<i>Pheidole megacephala</i>	2	0,34
<i>Pheidole pallidula</i>	3	0,52
<i>monomorium sp</i>	51	8,78
<i>Camponotus atriceps</i>	19	3,27
<i>tapinoma sp</i>	16	2,75
<i>Autographa gamma</i>	11	1,89
<i>Tuta absoluta</i>	7	1,20
<i>Megachilidae</i>	10	1,72
<i>Eristalis sp</i>	2	0,34
<i>Muscidae sp</i>	29	4,99
<i>Psilopa sp.2</i>	6	1,03
<i>musca domestica</i>	14	2,41
<i>Ceratopogonidae sp.1</i>	9	1,55
<i>Cicadellidae sp1</i>	21	3,61
<i>Cicadellidae sp2</i>	9	1,55

**Chapitre III. Résultats et Discussion**

<i>caenocoris sp</i>	1	0,17
<i>Megachile centuncularis</i>	5	0,86
<i>Pachycrepoideus vindemmiaen</i>	2	0,34
<i>Pompilidae latreille</i>	1	0,17
<i>Acheta domesticus</i>	3	0,52
<i>Gonocephalum rusticum</i>	2	0,34
<i>Calathus mollis attieus</i>	7	1,20
<i>Zodarion pusio</i>	2	0,34
<i>Cryptopidae sp.</i>	2	0,34
	<b>581</b>	<b>100%</b>

ni : Nombre d'individus    AR% : Abondance relative

Le dispositif de piégeage «**Post berbr**» au niveau du site n°1 a permis de recenser **581** individus répartis en **25** espèces. La mieux représentée est : *Isotoma olivacea* (347-59,72%), *monomorium sp* (51-8,78%), Les espèces moyennement représentées sont : *Muscidae sp* (29-4,99%), *Cicadellidae sp1* (21-3,61%), *Camponotus atriceps* (19-3,27%), *tapinoma sp* (16-2,75%), *musca domestica* (14-2,41%). Les espèces les moins représentées sont : *Autographa gamma* (11-1,89%), *Megachilidae* (10-1,72%), *Ceratopogonidae sp.1* (9-1,55%), *Tuta absoluta*, *Calathus mollis attieus* (7-1,20%), *Megachile centuncularis* (5-0,86%), *Pheidole pallidula*, *Acheta domesticus* (3-0,52%), *Eristalis sp*, *Cryptopidae sp*, *Zodarion pusio*, *Gonocephalum rusticum*, *Pachycrepoideus vindemmiaen*, *Pheidole megacephala* (2-0,34).

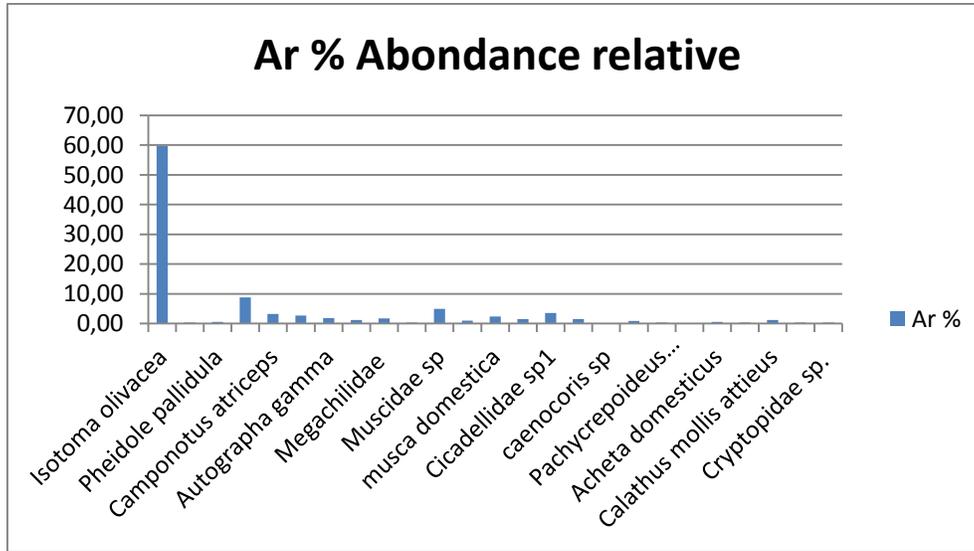


Figure n° : Abondance relative en fonction des espèces (AR%) du site n°1

**Site n°2**

**Tableau n°6** : Abondance relative en fonction des espèces au niveau du site n°2.

Espèce	ni	Ar %
<i>Isotoma olivacea</i>	137	61,71
<i>monomorium sp</i>	48	21,62
<i>Camponotus atriceps</i>	20	9,01
<i>tapinoma sp</i>	1	0,45
<i>Psilopa sp.2</i>	3	1,35
<i>Cicadellidae sp1</i>	1	0,45
<i>Zodarion pusio</i>	7	3,15
<i>Nomisia castanea</i>	1	0,45
<i>Steatoda erigoniformis</i>	1	0,45
<i>Berlandina plumalis</i>	1	0,45
<i>Oniscus oahu Ensis</i>	2	0,90
	<b>222</b>	<b>100%</b>

Le dispositif de piégeage «Post berbr» au niveau du site n°2 a permis de recenser **222** individus répartis en **11** espèces. La mieux représentée est : *Isotoma olivacea* (137-61,71%), *monomorium sp* (48-21,62%), Les espèces moyennement représentées sont : *Camponotus atriceps* (20-9,01%), *Zodarion pusio* (7-3.15%), Les espèces les moins représentées sont : *Psilopa sp.2* (3-1,35%), *Oniscus oahu Ensis* (2-0,90%), *Berlandina plumalis*, *Steatoda erigoniformis*, *Nomisica castanea*, *Cicadellidae sp1*, *tapinoma sp* (1-0.45).

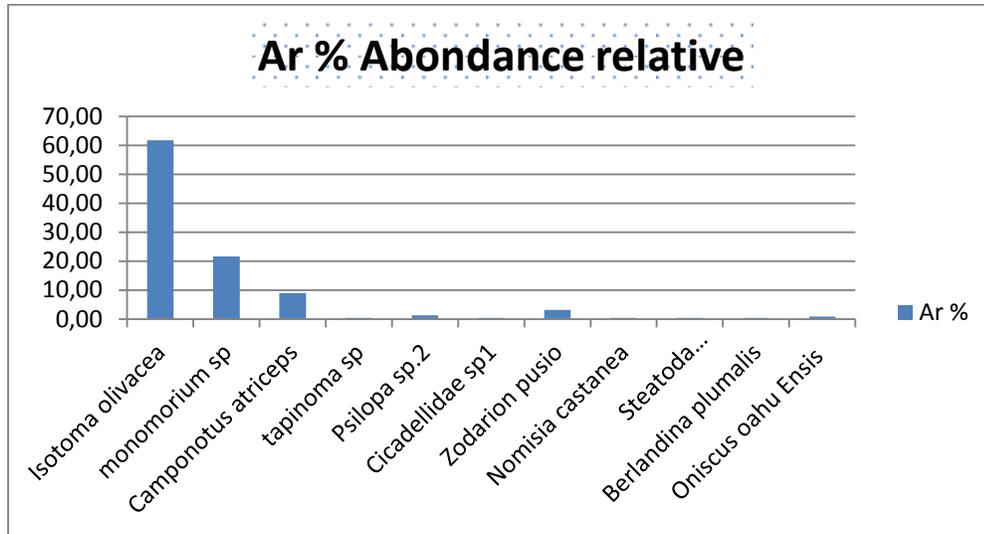


Figure n° 7 : Abondance relative en fonction des espèces (AR%) du site n°2.

#### 2.4 Fréquence d'occurrence :

La fréquence d'occurrence (FO%) est le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée divisée par le nombre total de relevés effectués (4 relevés)

Tableau n° 8 : Fréquence d'occurrence des espèces au niveau du site n°1.

Espece	na (nombre d'aparais)	Fo%
<i>Isotoma olivacea</i>	2	100
<i>Pheidole megacephala</i>	1	50
<i>Pheidole pallidula</i>	1	50
<i>monomorium sp</i>	2	100
<i>Camponotus atriceps</i>	2	100
<i>tapinoma sp</i>	2	100
<i>Autographa gamma</i>	1	50
<i>Tuta absoluta</i>	2	100
<i>Megachilidae</i>	2	100
<i>Eristalis sp</i>	1	50
<i>Muscidae sp</i>	2	100
<i>Psilopa sp.2</i>	2	100
<i>musca domestica</i>	2	100
<i>Ceratopogonidae sp.1</i>	2	100
<i>Cicadellidae sp1</i>	2	100
<i>Cicadellidae sp2</i>	2	100
<i>caenocoris sp</i>	1	50
<i>Megachile centuncularis</i>	2	100
<i>Pachycrepoideus vindemmiaen</i>	1	50
<i>Pompilidae latreille</i>	1	50
<i>Acheta domesticus</i>	2	100
<i>Gonocephalum rusticum</i>	1	50
<i>Calathus mollis attieus</i>	1	50
<i>Zodarion pusio</i>	2	100
<i>Cryptopidae sp.</i>	1	50

FO% = Fréquence d'occurrence

na = Nombre d'apparitions

Nous pouvons déterminer 2 intervalles pour notre échantillonnage :

Intervalle	Désignation	Nombre d'espèces
$75\% \leq C \leq 100\%$	Espèces constantes	15
$50\% \leq C \leq 75\%$	Espèces régulières	10

Pour le site n°1 et selon la règle de Sturge, le nombre de classes de constance est de 15.

**Tableau n° 9:** Fréquence d'occurrence des espèces au niveau du site n°2.

Espece	na (nombre d'aparais)	Fo%
<i>Isotoma olivacea</i>	2	100
<i>monomorium sp</i>	2	100
<i>Camponotus atriceps</i>	1	50
<i>tapinoma sp</i>	1	50
<i>Psilopa sp.2</i>	1	50
<i>Cicadellidae sp1</i>	1	50
<i>Zodarion pusio</i>	2	100
<i>Nomisia castanea</i>	1	50
<i>Steatoda erigoniformis</i>	1	50
<i>Berlandina plumalis</i>	1	50
<i>Oniscus oahu Ensis</i>	1	50

Intervalle	Désignation	Nombre d'espèces
$75\% \leq C \leq 100\%$	Espèces constantes	03
$50\% \leq C \leq 75\%$	Espèces régulières	08

Pour le site n°2 et selon la règle de Sturge, le nombre de classes de constance est de 03.

**2. Indices écologiques de structure :**

**2.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver :**

**Tableau n° 10 :** Indice de Shannon et Weaver pour le site n°1 et n°2.

Site	S n°1	S n°2
S	25	11
H (bits)	2,53	1,70
H max (bits)	4,64	3,46
Equirépartition	0.54	0.49

**2- Discussion :**

Au cours de notre étude les macro-invertibres nous ont permis de capturer **803** individus qui représentent **04** classes, **11** ordres, **22** familles et **29** espèces. La classe Insecta est la mieux représentée avec **8** ordres, **16** familles et **23** espèces.

Au niveau des sites, la répartition des individus est presque identique. Pour les sites **1** et **2** nous avons respectivement pour les classes : **4-3**, pour les ordres **10-4** : pour les familles : **18-10** et pour les espèces **20-13**.

TOUATI (2015) affirme que la classe Insecta est la mieux représentée avec 12 ordres, 38 familles et 80 espèces.

FOTO MENBOHAN et al., (2011) ont identifier 970 individus récoltés, 28 familles de Macroinvertébrés benthiques dont 18 familles d'Arthropodes, 5 familles de mollusques, 4 familles d'Annélides et 1 famille de Nématelminthes.

KERBOUB, HADJMAATALLAH. (2021) enregistre la présence de 02 individus des Amphibiens dans les deux stations et 03 individus de Reptiles, appartiennent à 03 espèces et une espèce de mammifère Dans le cadre de l'étude L'inventaire de vertébrés dans les agrumes de Ghardaïa.

ABDELALI. (2014) au niveau du site d'étude de la région de ZELFANA (Ghardaïa) affirme que L'abondance relative pour la méthode de pot Barber, a révélé que Cataglyphis bicolor est l'espèce la plus abondante pour les deux palmeraies (plus de 50%) et les autres espèces possédant des abondances relatives très faibles ne dépassent pas le 10%.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont (0.5 et 1). La valeur de  $(a/N)$  est supérieure à 1, Dans ce cas la qualité de l'échantillonnage est insuffisante.

BISSAAD et *al.*, (2016) dans une étude sur diversité des arthropodes associés à la culture de tomate la région de ZEMMOURIA la qualité d'échantillonnage a été évaluée à 0.34.

AMARA (2019) trouve une qualité d'échantillonnage égale à 0.75 en hiver, Ceci implique que la qualité de l'échantillonnage est qualifiée de bonne, l'effort est donc suffisant.

La richesse totale (S) des espèces capturées fluctue 25 pour le site n°1, 11 pour le site n°2.

BENABDELRAHMAN, BOUZAYAN (2021) à El Atteuf Représentée par 2 espèces classées en deux familles sont *poaceae* et *Apocynaceae*.

Les richesses moyennes ( $S_m$ ) pour les deux sites sont 20 pour le site n°1, 7 pour le site n°2.

Nous notons que les espèces capturées appartiennent à deux site : *Isotoma olivacea* (la mieux représentée avec 59,72%) par site n°1 et (61,71%) site n°2.

BAMAHAMMED (2011) trouvent sur trois classes (1303 individus 121 espèces) celle des insectes avec 722 individus soit une abondance de 55,4 %.

GUERZOU et *al.*, (2012), les résultats obtenus concernant les espèces piégées par la technique des pots Barber ou celles ingérées par le Grand Corbeau montrent que la classe des Insecta est la plus abondante (AR % = 99,3 %).

## **CONCLUSION**

Dans le présent travail, nous avons recensé 2 stations El-Atteuf et Metlili. 803 individus qui représentent 04 classes, 11 ordres, 22 familles et 29 espèces, Dans cette étude les espèces prédominante **c'es** *Isotoma olivacea* et *monomorium sp.*

Au niveau des sites, la répartition des individus est presque identique. Pour les sites 1 et 2 nous avons respectivement pour les classes : 4-3, pour les ordres 10-4 : pour les familles : 18-10 et pour les espèces 20-13.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont inférieures à 1 (0.5 et 1) la qualité de l'échantillonnage est insuffisante.

Les valeurs calculées portent sur un échantillonnage effectué durant 4 relevés au niveau des deux sites d'expérimentation. La richesse totale (S) des espèces capturées fluctue fluctue 25 pour le site n°1, 11 pour le site n°2.

Nous notons que les espèces capturées appartiennent à 4 classes : Insecta (la mieux représentée avec 787 espèce), Arachnida (12), Crustacea (2), Myriapoda (2).

L'abondance relative en fonction des espèces nous montre que l'espèce *Isotoma olivacea* est le plus répandu au niveau des 2 sites avec respectivement : 59,72% - 61,71%.

Les valeurs d'équitabilité Presque 0.5 Ce résultat suggère que peuplement en déséquilibre fort.

Enfin, grâce aux résultats obtenus dans notre étude, nous pouvons citer quelques recommandations :

- Prolonger la durée de l'échantillonnage afin d'observer les espèces durant les quatre Saisons.
- Appliquer, en plus des deux méthodes, d'autres techniques d'échantillonnage comme Piège à émergence, Extracteur de Berlése-Tullgren.

## **Référence bibliographique**

**ABDELALI, B., 2014** Contribution à l'étude des peuplements des Fourmis dans la région de ZELFANA (Ghardaïa), l'obtention du diplôme de Master académique en sciences agronomiques, Protection des végétaux, 46p.

**AMARA, H., 2019** Importance de la myrmécofaune associée à un agroécosystème de grenadier dans le bassin du Hodna. Diplôme de Master Académique an Sciences Agronomiques, Protection des végétaux, 45p.

**ANSAR A, AZAIEZ N., 2020** Aspects qualitatifs et quantitatifs de l'évolution climatique à Ghardaïa (Algérie). Université des Frères Mentouri Constantine 1. Vol 31, n°3,550p.

**BAMAHAMMED, A., 2011** Caractérisation des espèces proies de l'hirondelle de fenêtreDelichon urbicaLinné, 1758 (Aves, Hirundinidae) dans la région de Tamanrasset, L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat en science Agronomiques, Protection des végétaux, Entomologie,41p.

**BENABDELRAHMAN., N, BOUZAYAN., A.2021** Diagnostic de la diversité des plantes adventices dans les agrosystèmes cas des exploitations agricoles à Ghardaïa, e l'obtention du diplôme de Master académique en Sciences Agronomiques, Protection végétale, 36p.

**BEN SEMAOUNE, Y., 2008** Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.) cas de la région de Ghardaïa, diplôme de MAGISTER, Agronomie Saharienne, 31p.

**BENGAID, M, DAREM, S., 2021** CONTRIBUTION A L'INVENTAIRE DE LA VEGETATION DE LA ZONE HUMIDE DE LA REGION DE GHARDAÏA (KEF DOUKHANE), présenté en vue de l'obtention du diplôme de master, Ecologie et environnement, Ecologie,15p.

**BLONDEL, J., 1979** Biogéographie et Ecologie. Ed. Masson, Paris, 173p.

**CAMACHO, R., 2004** MISE AU POINT D'UN SYSTEME DE BIOINDICATION DE LA QUALITE DUSOL BASE SUR L'ETUDE DES PEUPELEMENTS DE

MACROINVERTEBRES, POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ PARIS 6, THESE DE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ PARIS 6, 18p.

**CHACHA, B., 2009** Contribution à l'étude de la reproduction de la Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis elegans* (Swainson, 1931) dans le Souf, En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques, Protection des végétaux, Zoophytatrie, 42p.

**D.S.A ,2021** Les statistiques de la viticulture dans la région de Ghardaïa.

**ELMAGHILI, K., 2017** Etude des différentes tailles viticole sur les paramètres physiologiques de la variété Sultanine dans des conditions arides (Coopérative agricole : Tamanrasset), diplôme de Master en sciences agronomiques, Amélioration des productions végétales, 15-16p.

**FOTO MENBOHAN, S et al ., 2011** Evolution Spatiale de la Diversité des Peuplements de Macroinvertébrés Benthiques dans un cours d'eau Anthropisé en Milieu Tropical (Cameroun), European Journal of Scientific Research, ISSN 1450-216X Vol.55 No.2, 298p.

**FOURNIER, P.2014** La culture de la vigne, LES DOSSIERS DE FRUITROP, n°218,80p.

**INRA.2014** Guide pratique du viticulteur, 22p.

**GUERZOU, A et al.2011** Place des insectes dans le régime alimentaire du Grand Corbeau *Corvus corax* (Aves, Corvidae) dans la région de Guelt es Stel (Djelfa, Algérie), Entomologie faunistique – Faunistic Entomology, 51p.

**KERBOUB S., HADJMAATALLAH L., 2021** Les vertébrés nuisibles aux vergers des agrumes dans la région de Ghardaïa, e l'obtention du diplôme de Master académique en Sciences Agronomiques, Protection végétale, 31p.

**LI-MALLET, A.,2017** Mieux Contrôler les Fluctuations de Rendement grâce à une Meilleure Compréhension des Mécanismes d'Initiation et de Différenciation des Primordia Inflorescentiels du Bourgeon Latent de Vigne, OBTENIR LE GRADE

DEDOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ, ŒNOLOGIE, 7p.

**MOISA, J., 2010.** Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 – Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, ISBN : 978-2-550-58416-2 (version imprimée), 82 p. (incluant 1 ann.)

**MEBARKI, M., 2012** Inventaire de l'herpétofaune de la palmeraie d'Ouargla, En vue de l'obtention du Diplôme de Magister, En Sciences Agronomiques, Protection des végétaux, 28p.

**MAHBOUB, S., 2017** Contribution à l'étude des maladies de quelques variétés de la vigne dans la région de Tlemcen, l'obtention du Diplôme de MASTER En agronomie, amélioration végétale, 8-26-24-29-55p.

**REYNIER, A., 2003** Manuel de viticulture, Ed la voisier, Parie, 118p.

**TOUATI, S., 2015** Inventaire de l'Arthropodofaune associée aux vignobles dans la région de Hassi Lefhel (wilaya de Ghardaïa), diplôme de Master académique en Sciences Agronomiques, Protection des végétaux, 6-59p.

**O.I.V., 2020** Organisation Internationale de la vigne et du vin.

**O.P.V.M., 2022** Office de protction et de promotion de la vallée du M'zab.

**SALHI, O, e SOLTANE, T., 2018** Contribution à l'étude de l'activité antibactérienne de quelques variétés de Vitis vinifera, En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences biologiques, Biochimie appliquée, 8-9p.

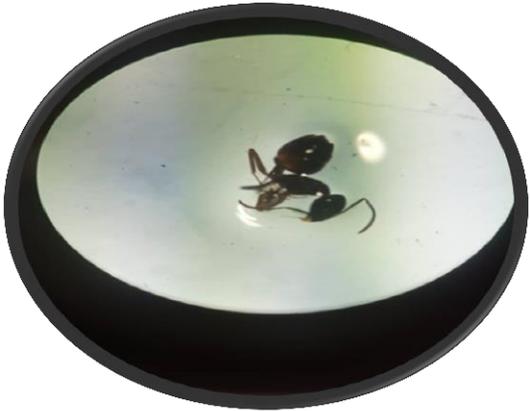
**ZAHBI, I., 2014** Génomique comparative entre Muscadinia rotundifolia et Vitis vinifera pour faciliter l'identification de gènes de résistance, pour obtenir le grade de Docteur en sciences de l'université d'Évry-Val d'Essonne, Biologie Moléculaire et Cellulaire, 18-21p.



# **Annexe**



*Isotoma olivacea*



*Tapinoma sp*



*Gonocephalum rusticum*



*Cicadellidae sp1*



*Pheidole megacephala*



*Caenocoris sp*



*Oniscus oahuensis*



Cryptopidae sp



*Zodarion pusio*



*Muscidae sp*

**Résumé** : Contribution à l'étude des macroinvertébrées des sols de vignobles dans la région de Ghardaïa.

Cette étude porte sur l'évaluation de la biodiversité sur le territoire viticole de Mitlili et d'Aleatf. L'objectif de ce travail est de contribuer à l'étude la richesse qualitative et quantitative des macroinvertébrés du sol et son habitat. L'évaluation de la biodiversité est axée sur les macroinvertébrés qui sont capturés au moyen de 34 postes de piégeage répartis dans un seul type d'habitat (Vigne) au niveau de deux sites (exploitations agricoles). Technique d'échantillonnage utilisées : pots Barber. Notre dispositif expérimental nous a permis de capturer 803 individus qui représentent 04 classes, 11 ordres, 22 familles et 29 espèces. La classe Insecta est la mieux représentée avec 8 ordres, 16 familles et 23 espèces.

**Mots clés** : biodiversité, macro-invertébrées, vignobles, qualitative, quantitative, Ghardaïa, Aleatf, Mitlili.

**المخلص** : المساهمة في دراسة اللافقاريات الكبيرة في تربة الكروم في منطقة غرداية

تركز هذه الدراسة على تقييم التنوع البيولوجي في إقليم زراعة الكروم في ميتليلي والعطف . الهدف من هذا العمل هو المساهمة في دراسة الثراء النوعي والكمي لللافقاريات الكبيرة في التربة وموائلها. يركز تقييم التنوع البيولوجي على اللافقاريات الكبيرة التي يتم التقاطها باستخدام 34 محطة اصطياد موزعة في نوع موطن واحد (مزرعة عنب) في موقعين (مزارع). الدراسة تمت بطريقة واحدة لاصطياد اللافقاريات الكبيرة . سمح لنا جهازنا التجريبي بالتقاط 803 فرد مقسمين الى 4 فئات 11 رتب 22 فصيلة و 29 نوع.

**الكلمات الدالة** : التنوع البيولوجي , اللافقاريات الكبيرة ,حقل الكروم , النوعي , الكمي , غرداية ,ميتليلي ,العطف

**Abstract** :Contribution to the study of macroinvertebrates in vineyard soils in the Ghardaïa region.

This study focuses on the assessment of biodiversity in the viticultural territory of Mitlili and Aleatf. The objective of this work is to contribute to the study of the qualitative and quantitative richness of macroinvertebrates in the soil and its habitat. The biodiversity assessment focuses on macroinvertebrates that are captured using 34 trapping stations distributed in a single habitat type (vineyard) at two sites (farms). Sampling techniques are used: barber pots. Our experimental device allowed us to capture 803 individuals representing 04 classes, 11 orders, 22 families and 29 species. The class Insecta is the best represented with 8 orders, 16 families and 23 species.

Keywords: biodiversity, macro-invertebrates, vineyards, qualitative, quantitative, Ghardaïa, Alef, Mitlili.

