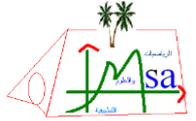




République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique
Université de Ghardaïa



Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre

Département des Sciences agronomiques

N° d'ordre :

N° de série :

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique**

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Thème

**Enquête sur les pratiques phytosanitaires
dans la viticulture de la région de Ghardaïa**

Par: **BABAZ Abdelghani**

HADJ SAID Mostafa

Membres du jury :

GUENDOZ BENRIMA Atika	Pr.	Université de Ghardaïa	Présidente
ALIOUA Youcef	MCA	Université de Ghardaïa	Examineur
KHENE Bachir	MCA	Université de Ghardaïa	Encadreur

Année universitaire 2020/2021



Remerciements

A la fin de la réalisation de cette étude, nous remercions Dieu Allah qui nous a donné toute la force, la détermination et la volonté de continuer toutes ces années d'étude.

Nous tenons à exprimer notre plus profonde gratitude à notre cher professeur et encadreur **Dr. KHENE Bachir** pour son suivi et pour son énorme soutien, qu'il n'a cessé de nous prodiguer tout au long de la période du projet et pour le temps qu'il a consacré et pour les précieuses informations qu'il m'a prodiguées avec intérêt et compréhension.

Nous adressons aussi nos vifs remerciements aux membres du jury :

Pr. GUENDOUZ BENRIMA Atika et **Dr. ALIOUA Youcef** pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail.

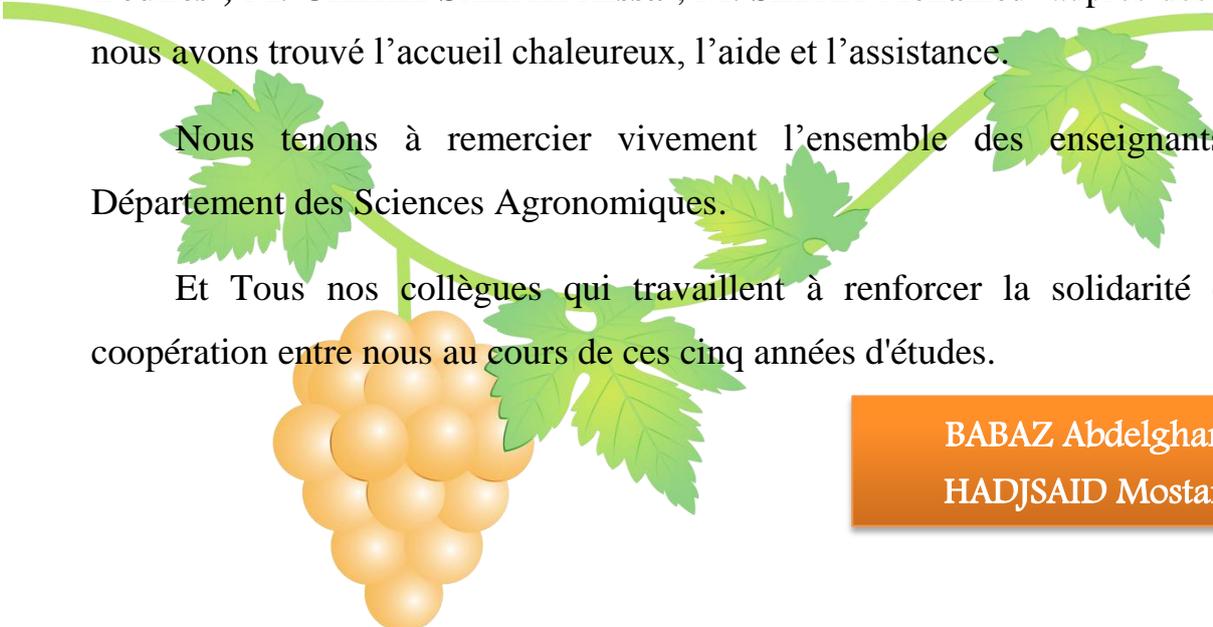
Nos sincères remerciements vont à tous les agricultures avec qui nous avons travaillé et auprès desquels nous avons trouvé l'accueil chaleureux, l'aide et l'assistance.

Les Services comme la DSA et INPV et la Direction des Statistiques pour les renseignements utiles qu'ils nous ont fournis.

Nos remerciements vont à tous : **M. DJEBRIT Khaled ; M.BABAZ Younes ; M. CHIKH SALAH Aissa ; M. SEBAA Mohamed** auprès desquels nous avons trouvé l'accueil chaleureux, l'aide et l'assistance.

Nous tenons à remercier vivement l'ensemble des enseignants du Département des Sciences Agronomiques.

Et Tous nos collègues qui travaillent à renforcer la solidarité et la coopération entre nous au cours de ces cinq années d'études.



BABAZ Abdelghani
HADJSAID Mostafa



DEDICACE

Je dédie ce modeste mémoire à mes parents qui m'ont soutenu et encouragé durant ces années d'études.

Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A mes frères Hako, Taha et Aïssa et ma sœur, et Ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A tous mes amis scouts qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

Sans oublier mon binôme Mostafa pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

À tous mes oncles et les cousins, les amis que j'ai connu jusqu'à maintenant. Merci pour leur amour et leurs encouragements.

Tous mes chers amis, mes professeurs et mes collègues.

M E R C I !!

ABDELGHANI





Je dédie ce travail

A mes chers parents, ma mère et mon père, qui ont été pour moi une
source de soutien, de joie et de bonheur pour ceux qui

Ils se sont toujours sacrifiés pour me voir réussir,

et Je prie Dieu de les préserver pour moi.

Je le dédie à : ma petite sœur

Ma grande sœur et ses petits : Nada et Nabil

Mes oncles et tantes

Mon meilleur ami Abdelghani

Toute ma famille, mes amies et mes professeurs.

Enfin, à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation

de ce modeste travail.

HADJSAID Mostafa

Table des matières

Abréviation

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

CHAPITRE I : Synthèse bibliographique

I.1. Historique de la vigne 2

I.1.1. En Algérie..... 2

I.1.2. Période actuelle..... 2

I.2. Importance économique..... 2

I.2.1. Dans le monde..... 2

I.2.2. En Algérie..... 3

I.2.3. En Ghardaïa..... 4

I.3. Systématiques 4

I.4. Exigences climatiques et édaphiques.....5

I.4.1. Température 5

I.4.2. Eau5

I.4.3. Vent 6

I.4.4. Sol 6

I.5. Botanique..... 7

I.5.1. Origine7

I.5.2. Description 7

I.5.3. Racines 7

I.5.4. Les tiges et les rameaux 7

I.5.5. Feuilles..... 7

I.5.6. Les yeux..... 7

I.5.7. Fleurs..... 8

I.5.8. Les vrilles..... 8

I.5.9. Fruits..... 8

I.6. Biologie : Stades phénologiques de la vigne..... 8

I.7. Variétés..... 11

I.8. Plantation 12

I.9. Porte-greffe..... 13

I.10. Taille	13
I.10.1. Taille de formation.....	13
I.10.1.1. Taille en gobelet.....	13
I.10.1.2. Taille en cordon.....	13
I.10.1.3. Taille guyot	13
I.11. Maladies	13
I.11.1. Maladies cryptogamiques.....	13
I.11.1.1. Oïdium.....	13
I.11.1.1.1. Description.....	13
I.11.1.1.2. Cycle biologique de L'Oïdium.....	14
I.11.1.1.3. Symptômes.....	14
I.11.1.1.4. Lutte	16
I.11.1.2. Mildiou.....	16
I.11.1.2.1. Description.....	16
I.11.1.2.2. Cycle biologique du Mildiou.....	17
I.11.1.2.3. Symptômes.....	17
I.11.1.2.4. Lutte.....	19
I.11.2. Autres maladies.....	19
I.12. Ravageur	20
I.12.1. Cicadelle verte.....	20
I.12.2. Cochylys (tordeuse ou ver de la grappe).....	20
I.13. Agressions climatiques et maladies non parasitaires	21

CHAPITRE II : Présentation de la région d'étude

II.1. Situation et limites géographiques	22
II.2. Caractéristiques naturelles	23
II.2.1. Relief.....	23
II.2.2. Données climatiques.....	23
II.2.2.1. Températures.....	23
II.2.2.2. Pluviométrie.....	23
II.2.2.3. Humidité relative de l'air.....	24
II.2.2.4. Vents.....	24
II.3.1. Données statistiques pour la wilaya enquêtée.....	25

II.3.1.1. Superficies agricoles.....	25
II.3.1.2. Potentiel productif de la wilaya de Ghardaïa.....	25
II.3.2. Données statistiques de l'arboriculture fruitière.....	26
II.3.2.1. Surfaces plantées en arbres fruitiers.....	26
II.3.2.2. Production fruitières.....	26
II.3.3. Données statistiques de la viticulture.....	27
II.3.3.1. Superficies du vignoble.....	27
II.3.3.2. Production viticole.....	27

CHAPITRE III : Matériels et Méthode

III.1. Matériels.....	29
III.1.1. Données des exploitations agricoles étudiées.....	29
III.1.2. Zones de répartition des exploitations agricoles étudiées.....	30
III.2. Méthode.....	31

CHAPITRE IV : Résultats et Discussion

IV.1. Analyse des résultats.....	32
IV.1.1. Répartition des exploitations selon les superficies des exploitations.....	32
IV.1.2. Répartition des exploitations selon l'âge des plantations des vignes.....	32
IV.1.3. Origine des plants de vigne.....	33
IV.1.4. Variétés cultivées de vigne.....	33
IV.1.5. Type de plantation de la vigne (structurée/anarchique).....	34
IV.1.7. Mode d'irrigation pratiqué sur la vigne.....	35
IV.2. Principales opérations réalisées sur la vigne.....	36
IV.2.1. Travail du sol.....	36
IV.2.2. Fertilisation	36
IV.2.3. Taille	36
IV.3. Bioagresseurs de la vigne signalée dans la région.....	36
IV.3.1. Lutte appliquée contre les bioagresseurs de vigne.....	43
IV.3.2. Types des pesticides utilisés.....	44
IV.3.3. Formulations de pesticides utilisées par les agriculteurs.....	44
IV.3.4. Mesures préventives appliquées par les agriculteurs.....	44
IV.3.5. Efficacité des pesticides contre les bioagresseurs de vigne.....	46

IV.4. Intérêts des exploitants aux informations des étiquettes des pesticides.....	46
IV.4.1. Connaissance des risques des pesticides par les agriculteurs.....	47
IV.4.2. Moyens de protection utilisés durant les traitements.....	47
IV.4.3. Sources de conseils techniques aux agriculteurs.....	48
IV.5. Répartition des exploitants selon leurs plans d'avenir.....	48
IV.6. Discussion	49
Conclusion	50
Références Bibliographiques	51

Abréviations

DSA : Direction des Services Agricoles

INPV : Institut nationale de protection des végétaux

ONV : Office national de la vigne

DPAT : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

ONM : Office National de la Météorologie

Liste des figures

Figure 1 : Production viticole mondiale par région.....	3
Figure 2 : Exportations algérienne du raisin entre 1961 et 2011.....	3
Figure 3 : La vigne.....	5
Figure 4 : Caractéristiques pédoclimatiques pour le développement de la vigne.....	6
Figure 5 : Stades phénologiques repères de la vigne selon Baggiolini (en lettres) et selon la classification internationale (BBCH).....	10
Figure 6 : Cycle végétatif de la vigne.....	10
Figure 7 : Cycle de reproduction de la vigne.....	11
Figure 8 : Cardinal.....	11
Figure 9 : Crimson seedless.....	11
Figure 10 : Dattier.....	12
Figure 11 : « Tendone » réalisé en Maroc (1 ^{ère} année).....	12
Figure 12: Plantation Muscat Italia en «U» ouvert (Grèce).....	12
Figure 13 : Porte-greffe.	13
Figure 14 : Cycle biologique de L'Oïdium.....	14
Figure 15 : Symptômes de L'Oïdium sur la vigne.....	15
Figure 16 : Cycle biologique du mildiou.....	17
Figure 17 : Symptômes de Mildiou sur la vigne.....	18
Figure 18 : Cicadelle verte sur feuille.....	20
Figure 19 : Larve et insecte de Cochylis.....	20
Figure 20 : Carte géographique de la Wilaya de Ghardaïa.....	22
Figure 21: Evolution des surfaces agricoles utiles (S.A.U) de la wilaya de Ghardaïa	25
Figure 22 : Evolution des Surfaces plantées en arbres fruitiers de la wilaya de Ghardaïa	26
Figure 23 : Evolution des productions fruitières de la wilaya de Ghardaïa entre 2015 et 2020.....	26
Figure 24: Evolution des superficies viticoles de la wilaya de Ghardaïa	27
Figure 25: Evolution de la production viticole de la wilaya de Ghardaïa.....	27
Figure 26: Carte de la répartition des exploitations agricoles étudiées.....	30
Figure 27: Répartition les exploitations selon leurs superficies.....	32
Figure 28: Les exploitations selon l'âge des plantations de vignes.....	33
Figure 29: Les origines des plants de vigne.....	33
Figure 30: Les variétés cultivées de la vigne.....	34

Figure 31: Plantation (structurée)	34
Figure 32: Les modes d'irrigation pratiquée sur la vigne.....	35
Figure 33: Mode d'irrigation (goutte à goutte).....	35
Figure 34: Les exploitations selon la fertilisation de vigne.....	36
Figure 35: Diversité des bioagresseurs par zone agricole touchée.....	40
Figure 36: L'infestation par les adventiste.....	41
Figure 37: Répartition des bioagresseurs à travers les exploitations enquêtées.....	42
Figure 38: Répartition des bioagresseurs de la vigne selon le degré des attaques.....	43
Figure 39: Méthodes de lutttes appliquées contre les bioagresseurs de vigne.....	43
Figure 40: Les types de pesticides utilisés.....	44
Figure 41: Les formulations de pesticide utilisées par les agriculteurs.....	44
Figure 42: Photos de certains des pesticides.....	45
Figure 43: Efficacité des pesticides contre les bioagresseurs de vigne selon les agriculteurs.....	46
Figure 44: Types d'informations importantes sur les pesticides selon les agriculteurs.....	46
Figure 45: Les exploitants selon leurs connaissances des risques produits.....	47
Figure 46: Les exploitants selon leurs moyens de protection utilisés durant les traitements..	47
Figure 47: Les exploitants selon leurs sources de conseils techniques.....	47
Figure 48: Les exploitants selon leurs plans d'avenir.....	48

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les stades phénologiques de la vigne.....	8
Tableau 2: Principales mesures prophylactiques dans la lutte contre l'oïdium.....	16
Tableau 3 : Les maladies de la vigne.....	19
Tableau 4 : Les ravageurs de la vigne.....	20
Tableau 5 : Les Agressions climatiques et Maladies non parasitaires.....	21
Tableau 6: Moyennes mensuelles des températures dans la région de Ghardaïa pour une période de 10 ans (2009 à 2020).....	23
Tableau 7: Moyennes mensuelles de la pluviométrie dans la région de Ghardaïa (2009-2020).....	23
Tableau 8: Humidité relative de l'air dans la région de Ghardaïa, période (2009 à 2020).....	24
Tableau 9: Vitesse moyennes du vent dans la région de Ghardaïa, période (2009 à 2020)....	24
Tableau 10 : superficies agricoles de la wilaya de Ghardaïa.....	25
Tableau 11 : Potentiel productif de la wilaya de Ghardaïa.....	25
Tableau 12: Les données des exploitations agricoles étudiées.....	29
Tableau 13 : Les bioagresseurs de la vigne recensés dans les exploitations étudiées.....	37
Tableau 14 : Récapitulatif des signalements des bio agresseurs et le degré des attaques.....	39
Tableau 15: Quelques informations sur les pesticides chez les grainetiers et exploitants.....	45



Introduction

Introduction

La vigne est une plante pérenne, ligneuse et rustique, avec 7528 millions d'hectares (**Lehad, 2016**), la vigne est la plante la plus cultivée dans le monde, pour la production de raisin de table, jus de raisin mais surtout utilisé pour la production du vin. (**Lehad, 2016**)

En Algérie, la viticulture a énormément évolué du point de vue rendement, production et superficie. A l'aube de l'indépendance, l'Algérie était le 4ème pays producteur viticole au monde et le premier exportateur. Cependant, plusieurs facteurs ont causé la ruine de la viticulture réduisant les superficies de 349000 à 50650 hectares entre 1961 et 1999 (**Lehad, 2016**). Ces dernières années, la viticulture a connu un essor avec de nouvelles plantations et des techniques améliorées pour atteindre 68564 ha avec des rendements de près de 83 qx /ha en 2013 contre 30 qx/ha en 1993. Des programmes ont été mis en place pour relancer la filière. (**Lehad, 2016**)

Dans la wilaya de Ghardaïa, la viticulture qui a débuté avec 70 ha en 2000 a atteint grâce au plan national de développement agricole (PNDA) 440 ha en 2019. Le rendement en raisin de table a progressé de 100 en 2005 à 180 qx/ha en 2016, la production est passée de 39000 à 45000 qx en 2020. (**DSA, 2020**)

Cependant, comme pour toute culture, les stress biotiques peuvent influencer la viticulture et causer des pertes variables selon les années et les conditions de culture.

Face à l'extension continue de la viticulture dans la région, on s'est fixé l'objectif dans notre présente étude d'établir un état des lieux des pratiques phytosanitaire au niveau des plantations viticoles dans cette région : connaître les ravageurs et maladies affectant les plantations viticoles ainsi que les pratiques phytosanitaires mises en œuvre par les agriculteurs pour y faire face.

Le travail consiste en des enquêtes sur terrain à l'aide d'un guide d'entretien élaboré à cet effet, auprès des exploitants de la région et les services techniques locaux.

Le présent document est structuré en quatre chapitres :

- ✓ Le premier chapitre comporte une recherche bibliographique relative la vigne et l'importance économique de la viticulture.
- ✓ Le deuxième chapitre est une présentation générale de la région d'étude.
- ✓ Le troisième chapitre relate la méthodologie de travail.
- ✓ Le quatrième chapitre est consacré aux résultats obtenus suivis d'une partie de discussion.
- ✓ Enfin, une conclusion.



CHAPITRE I :
Synthèse
bibliographique

I. Synthèse bibliographique

I.1. Historique de la vigne

Les vignes font partie des plantes les plus anciennes bien avant les Hommes :

-6 000ans avant JC : apparition des vignes dans le Caucase et la Mésopotamie et découverte de son intérêt alimentaire, qui a été multipliées par bouturage puis domestiquées par la taille, de là proviennent les cépages, c'est-à-dire des sélections faites dans les populations de Lambrusques.

- 3 000 avant JC : la vigne est cultivée en Égypte et en Phénicie.

- 2 000 avant JC : apparition des vignes en Grèce appris auprès des égyptiens.

- 1 000 avant JC : la vigne est cultivée en Italie, en Sicile.

- 1 000 – 500 avant JC : les vignes viennent en Espagne, Portugal et le sud de la France.

- 500 avant JC jusqu'au Moyen-Âge : Implantation au nord de l'Europe.

(OENOTOURISME, 2020)

I.1.1.En Algérie

Datant de 3.000 à 4.000 ans avant J.c., la vigne est une des cultures les plus anciennes de l'Afrique du Nord et de l'Algérie. La viticulture algérienne connaît deux apogées : période antique (domination de la Phénicie puis de l'empire romain) et période de la colonisation française. Du Moyen-âge au 19ème siècle le patrimoine viticole s'est enrichi d'apports de l'Espagne, l'Italie et la Turquie. Elle se localisait dans les meilleures terres (Oranie, Mitidja et la Kabylie). Actuellement les vignobles sont destinés aux raisins plus que du vin, surtout au nord et même dans quelques oasis sahariennes. **(BELHOUT, 1990)**

I.1.2. Période actuelle

Au début de l'indépendance, la surface viticole a fortement régressé. Depuis, une politique de relance a été lancée, surtout que la vigne freine l'érosion des sols maigres dans un climat semi-aride et représente un apport économique et social important. **(Djamel, 2017).**

I.2. Importance économique

I.2.1. Dans le monde

La superficie viticole mondiale s'élève à 7528 millions d'hectares. L'Espagne en possède la plus grande (1023 millions ha) suivi par la France (793 millions ha). Environ les trois quarts de la production viticole sont en Europe et en Asie : la Chine suivie par l'Italie,

les USA et l'Espagne en production essentiellement de vins. L'Afrique ne détient que 5,8% de la production mondiale avec l'Afrique du Sud, Egypte, Algérie (3^{ème} africain), Maroc et Tunisie comme principaux producteurs. (Lehad, 2016).

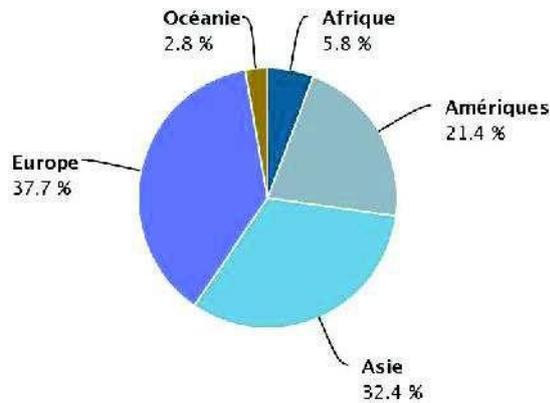


Figure 1: Production viticole mondiale par région. (Lehad, 2016)

Les grands producteurs en Europe, sont l'Italie, l'Espagne et la France. En Asie, la Chine est parmi les plus importants producteurs au monde avec des superficies en évolution continue à l'inverse de celles de l'Europe selon le rapport 2014 de L'OIV. (Lehad, 2016).

I.2.2. En Algérie

Il est très difficile d'estimer l'importance de la viticulture avant la période coloniale de par manque de données. La superficie viticole est estimée à 3000 ha avant la colonisation française. Après, des plantations des colons ont fait atteindre celle-ci de 349 000 ha. Après l'indépendance, lors de la crise viticole entre l'Algérie et la France en 1966, l'Algérie a procédé à des reconversions par l'arrachage des vignobles réduisant les superficies à environ 50 000 ha à la fin des années 90. A partir de 2001, la viticulture a connu un nouvel essor, grâce à un plan de relance et les superficies ont atteint 68564 ha en 2013.

Les exportations algériennes en raisins de table et raisins secs ont pris fin à partir de 1967. Les exportations d'entre 1962 et 1966 variaient entre 4 000 et 25 000 tonnes (Lehad, 2016).

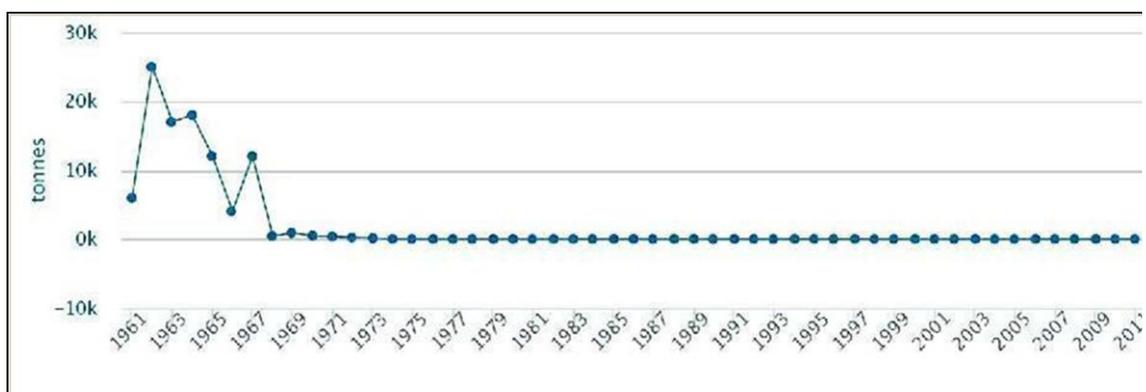


Figure 2: Exportations algérienne du raisin entre 1961 et 2011 (Lehad, 2016).

Avant l'indépendance, le marché des exportations de vin était de 7 128 000 hectolitres (1923) pour atteindre 17 125 000 hectolitres (1938). Après l'indépendance les exportations ont connu des variations. A partir de 1974 la chute continue annonce le déclin de la filière vinicole. Les exportations de vins en 2010 n'excédaient pas 105 millions de dollars (**Lehad, 2016**).

I.2.3. Dans la région de Ghardaïa

Selon la DSA (2021), la filière viticole dans la wilaya de Ghardaïa a débuté avec 70 ha en 2000 pour atteindre en 2019 les 440 ha à la faveur des extensions soutenues par le plan national de développement agricole notamment dans la région sud de la wilaya, grâce au potentiel hydrique de qualité ainsi qu'un climat et un sol appropriés. (DSA, 2021). La hausse de la productivité est favorisée par le recours aux cépages productifs ainsi que l'amélioration des techniques culturales. Le climat favorise la précocité des raisins au sud. De par le climat, l'eau et la qualité du sol, les régions de Hassi Lefhal et El Menea s'y prêtent le mieux avec souvent des grappes de plus de deux kilos".

Le seul problème rencontré est la rareté de la main d'œuvre. De nombreux habitants possèdent des vignes dans leurs courettes ou palmeraies, pour l'autoconsommation. En 2018, la production de raisin de table a été de 42.000 qx dont une partie exportée comme produit "Bio" vers l'Europe.

Le rendement en raisins de table est en progression, passant de 100 qx/ha (2005) à plus de 150 qx/ha (2013), pour atteindre 180 q/ha (2016). Chaque année, plus d'une trentaine d'hectares de vignobles est plantée dans la wilaya. (**DSA, 2021**)

I.3. Systématique

Les vignes sont des lianes de la famille des Vitaceae, du genre *Vitis* cultivées pour leurs fruits, le raisin, dont on tire un jus. Ce sont des arbrisseaux grimpants grâce à leurs vrilles. Les tiges ligneuses, (sarments), peuvent atteindre dans la nature de très grandes hauteurs grimpant les arbres. Les feuilles à nervure palmée à cinq lobes plus ou moins découpés, en forme de cœur à la base. Elles connaissent une importante polymorphie selon les cépages et espèces. Les fleurs 5-mères, sont très petites, verdâtres et regroupées en grappes composées. Les fruits sont des baies de forme et de couleur variables. Ils sont blancs, jaunâtres, violets ou noirs, et presque toujours noirs à l'état sauvage. La description des variations de forme des feuilles et des fruits est nécessaire pour identifier les cépages.

On multiplie la vigne à partir des grains ou des tiges (boutures) (**Techno-Science, 2009**).

- **Classification :**

Selon (INPN, 2021) la classification de la vigne se présente comme suit :

Règne	Plantae
Sous-règne	Viridaeplantae
Classe	Equisetopsida
Sous-classe	Magnoliidae
Ordre	Vitale
Famille	Vitaceae
Sous-famille	Vitoideae
Genre	Vitis
Espèce	<i>Vitis vinifera</i> L., 1753

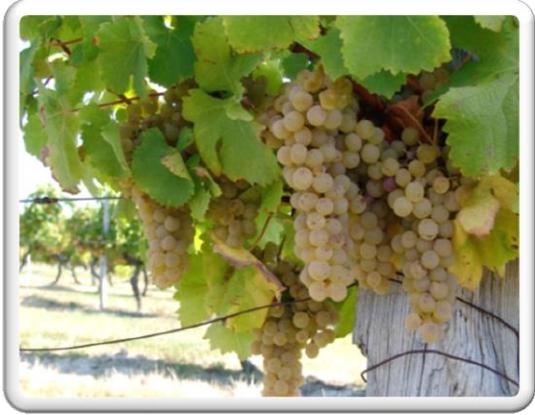


Figure 3 : La vigne (Technoscience, 2009)

I.4. Exigences climatiques et édaphiques

I.4.1. Température

En général, la vigne entre en végétation début Mars (10°C en moyenne). En été, les grappes arrivent à maturité entre Août et Septembre. Le Sirocco avec l'élévation importante et rapide des températures, cause souvent le grillage des baies de raisins surtout à un stade avancé (Figure 4).

I.4.2. Eau

En sec, la vigne s'adapte où la pluviométrie est supérieure à 400 mm Il est difficile de la cultiver au-dessous de 300 mm avec une densité de 2222 pieds/ha. En général, 3 g de sels /l lui sont excessifs dans des sols à texture fine. En irriguée et pour la vigne de cuve, des irrigations d'appoint sont bénéfiques pour le rendement sans effet sur la qualité du vin. Une irrigation est conseillée avant le débourrement, deux autres entre nouaison et véraison. Pour la Vigne de table, les besoins en eau dépendent du mode d'irrigation, de conduite et du climat. En général, ils sont de 4000à 12000 m³ /ha /an. Les sols mal drainés favorisent la pourriture des racines(Figure 4).

I.4.3. Vent

Pour les régions ventilées, il faut installer des brise- vents et pratiquer une taille basse(Figure 4).

I.4.4. Sol

Le système racinaire exploite un volume de terre très important et donc un défoncement ou un sous-solage sont conseillés avant la plantation. Les sols caillouteux favorisent le drainage, l'aération et le réchauffement du sol. La culture sur ces types de sol, nécessite des porte-greffes résistants à la sécheresse, au calcaire actif et des façons culturales superficielles pour limiter l'évaporation et faciliter à l'automne l'emmagasinage des eaux des pluies (Figure 4).

(ONV, 1994).

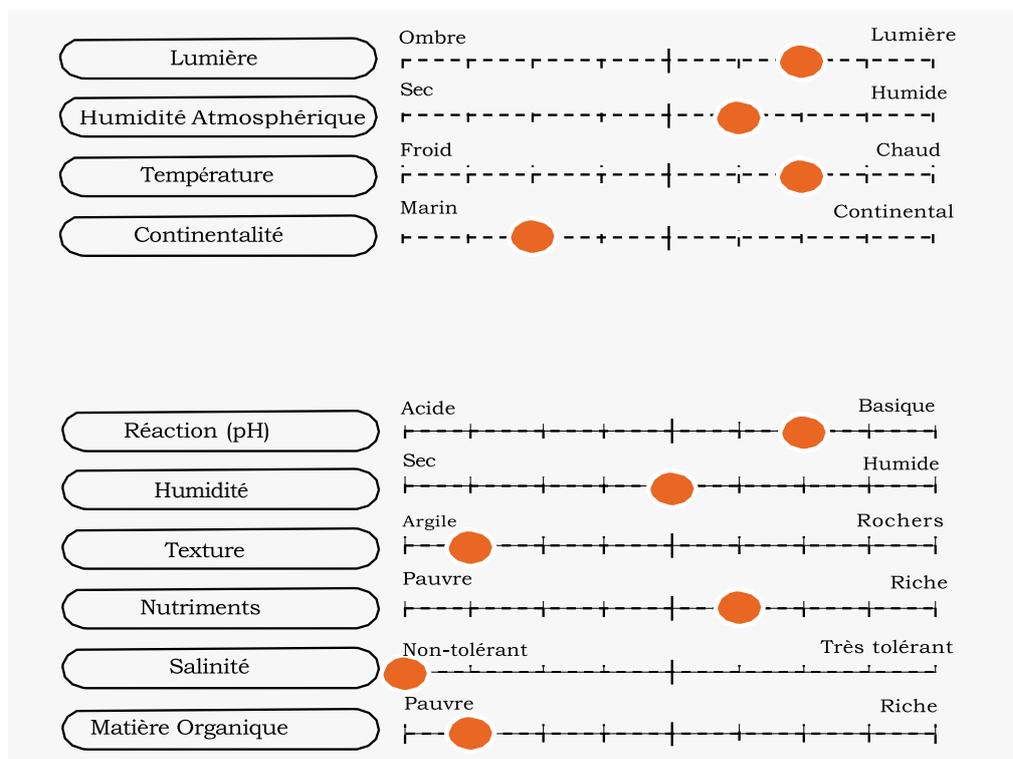


Figure 4 : Caractéristiques pédoclimatiques pour le développement de la vigne (Julve, Baseflor, 2020)

I.5. Botanique**I.5.1. Origine**

L'origine de la vigne se confond avec l'histoire des végétaux. Les vraies vignes (genre *Vitis*) sont apparues au cours du tertiaire. D'après la bible, Noé a planté de la vigne après le déluge.

I.5.2. Description

Grâce à son système racinaire puissant, la vigne peut s'implanter dans des terrains ingrats. A l'état spontané, la vigne est une liane grâce à ses tiges sarmenteuses et ses grilles, elle peut s'accrocher à des supports très divers.

I.5.3. Racines

Le système racinaire s'étend dans toutes les directions et à une profondeur parfois considérable (jusqu'à 6 m). Chez les vignes produites par multiplication végétative (plus fréquentes), plusieurs racines principales divergent dans plusieurs directions puis se ramifient.

I.5.4. Les tiges et les rameaux

Le tronc, grêle et flexible est recouvert par les vieilles écorces en lanières. Il se ramifie en bras sur lesquels partent des rameaux. Le rameau est renflé au niveau des nœuds (mérithalles) où les organes s'insèrent. Un sarment peut atteindre 8 à 10 m, généralement limitée à 1 à 2m par les pratiques culturales.

I.5.5. Feuilles

Les feuilles disposées selon un plan unique sont alternes et opposées. Les nœuds portent feuilles et bourgeons. Les grappes ou les vrilles sont insérées à l'opposé des feuilles. Chez *Vitis vinifera*, si un nœud porte une grappe ou une vrille, le suivant en est dépourvu. Les feuilles présentent en commun : 5 nervures principales - lobes séparés par les sinus – en général plus ou moins longue ou large - surface unie ou bosselée - dents longues ou larges, arrondies ou angulaires.

I.5.6. Les yeux

A l'aisselle de la feuille se développent les bourgeons. Un nœud porte un œil latent dont le départ aura lieu au printemps suivant et un œil se développera l'année même et

donnera naissance à un rameau secondaire (prompt bourgeon). Les grappes occupent l'emplacement des vrilles.

I.5.7. Fleurs

Les fleurs sont groupées en une inflorescence dont la charpente est très ramifiée et qui porte de 100 à 200 fleurs ou plus. La fleur devient une baie ou grain de raisin et l'inflorescence une grappe. Les pétales soudés à leur sommet forment un capuchon vert, qui se détache à sa base lors de la floraison.

I.5.8. Les vrilles

Elles sont d'origine anatomique et de disposition identique à celles des inflorescences ; on trouve toutes les formes intermédiaires entre ces deux organes. Les vrilles s'enroulent aux supports naturels ou aux matériaux de palissage, permettant une fixation des rameaux.

I.5.9. Fruits

Les graines de raisin sont selon le cépage en formes diverses: globuleuse, elliptique, ovoïde. La couleur varie également selon le cépage et l'ensoleillement : verte, dorée, rose, noire. Les parties du grain: - pellicule ou peau enveloppe le fruit, recouverte d'une poussière cireuse : la pruine. - pulpe généralement incolore sauf chez les cépages teinturiers. Les cellules de la pulpe renferment le moût ou jus de raisin, les pépins (graines) en nombre de 1 ou 2 en général. Ils sont reliés au pinceau, ensemble de vaisseaux qui alimentent le fruit (Laboress-afrique, 2015).

I.6. Biologie : Stades phénologiques de la vigne

Le tableau suivant montre les stades phénologiques du plant de vigne :

Tableau 1 : Les stades phénologiques de la vigne (Bernadette, 2002).

Echelle BBCH		Selon BAGGIOLINI (1952)
Code	Définition	Code
Stade de développement principal0: bourgeonnement ou débourrement		
00	Dormance : les bourgeons d'hiver pointus à arrondis, selon la variété ils sont brun clair à foncé et les écailles sont plus ou moins appliquées aux bourgeons.	A - Bourgeon d'hiver (00)
01	Début du gonflement des bourgeons : les bourgeons s'allongent à l'intérieur des écailles.	

<p>03 Fin du gonflement des bourgeons, les bourgeons ne sont pas encore verts.</p> <p>05 "Stade de la bourre": une protection cotonneuse est nettement visible.</p> <p>07 Début de l'éclatement des bourgeons (débourrement) : l'extrémité verte de la jeune pousse est juste visible.</p> <p>09 Débourrement : l'extrémité verte de la jeune pousse est nettement visible.</p>	<p>B - Bourgeon dans le coton (08)</p> <p>C- Pointe verte (09)</p>
<p>Stade de développement principal 1: développement des feuilles</p> <p>11 Première feuille étalée et écartée de la pousse.</p> <p>12 -2 feuilles étalées.</p> <p>13 -3 feuilles étalées.</p> <p>14 -4 feuilles étalées.</p> <p>15 -5 feuilles étalées.</p> <p>16 -6 feuilles étalées.</p> <p>19 -9 ou davantage de feuilles sont étalées.</p>	<p>D- Sortie des feuilles (10)</p> <p>E- Feuilles étalées (11 à 13)</p> <p>F- Grappes visibles (15)</p>
<p>Stade de développement principal 5: apparition des inflorescences.</p> <p>53 Les grappes (inflorescences) sont nettement visibles.</p> <p>55 Les grappes augmentent de taille, les boutons floraux sont agglomérés.</p> <p>57 Les grappes sont bien développées, les fleurs se séparent.</p>	<p>G-Grappes séparées (51)</p> <p>H- Boutons floraux séparés (55)</p>
<p>Stade de développement principal 6: la floraison</p> <p>60 Les premiers capuchons floraux se séparent du réceptacle.</p> <p>61 Début de la floraison : 10% des capuchons floraux sont tombés.</p> <p>63 Floraison partielle : 30% des capuchons sont tombés.</p> <p>65 Mi-floraison : 50% des capuchons floraux sont tombés.</p> <p>68 La floraison s'achève: 80% des capuchons floraux sont tombés.</p> <p>69 Fin de la floraison.</p>	<p>I- Floraison (63 à 67)</p> <p>J-Nouaison (69 à 71)</p>
<p>Stade de développement principal 7: développement des fruits</p> <p>71 Nouaison: début du développement des fruits, les pièces florales sont tombées</p> <p>73 Les fruits (baies) ont la grosseur de plombs de chasse, les grappes commencent à s'incliner vers le bas.</p> <p>75 Les baies ont la grosseur des petits pois, grappes sont en position verticale.</p> <p>77 Début de la fermeture de la grappe (les baies commencent à se toucher)</p> <p>79 La fermeture de la grappe est complète.</p>	
<p>Stade de développement principal 8: maturation des baies</p> <p>81 Début de la maturation : les baies commencent à s'éclaircir et / ou à changer de couleur.</p> <p>83 Eclaircissement et/ ou changement de couleur en cours.</p> <p>85 Véraison : les baies deviennent molles au toucher.</p> <p>89 Les baies sont mûres pour la vendange.</p>	
<p>Stade de développement principal 9: sénescence ou début du repos végétatif</p> <p>91 Après vendange : l'aoûtement des bois est terminé.</p> <p>92 Début de la coloration des feuilles.</p>	

93	Début de la chute des feuilles.	
95	50% des feuilles sont tombés.	
97	Fin de la chute des feuilles.	
99	Baies mûres en phase de conservation.	

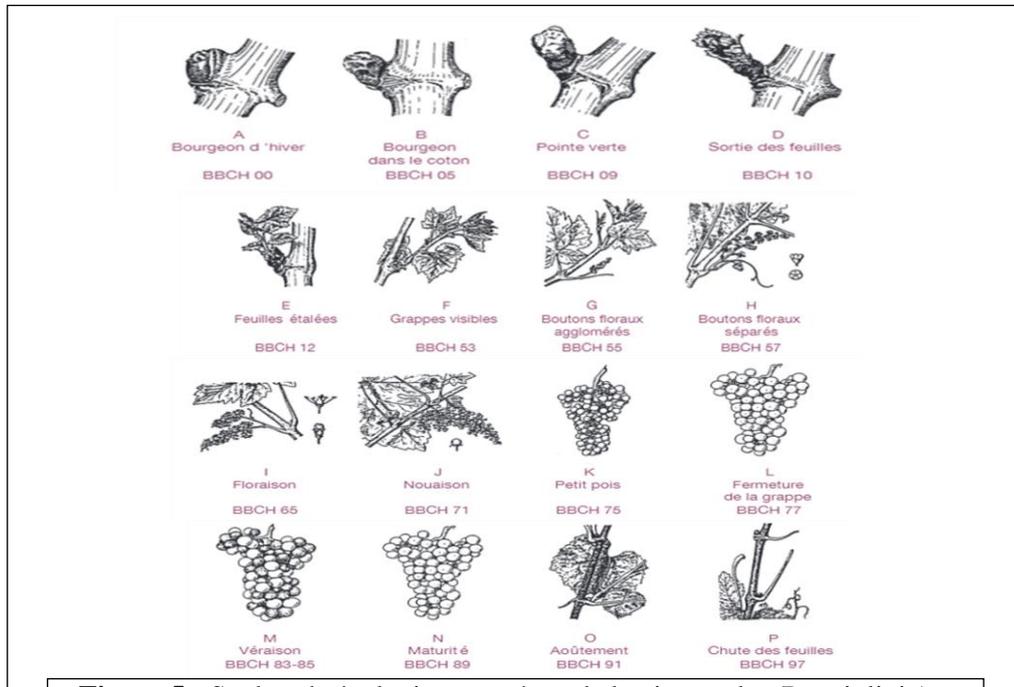


Figure 5 : Stades phénologiques repères de la vigne selon Baggiolini (en lettres) et selon la classification internationale (BBCH) (Alain, 2004).

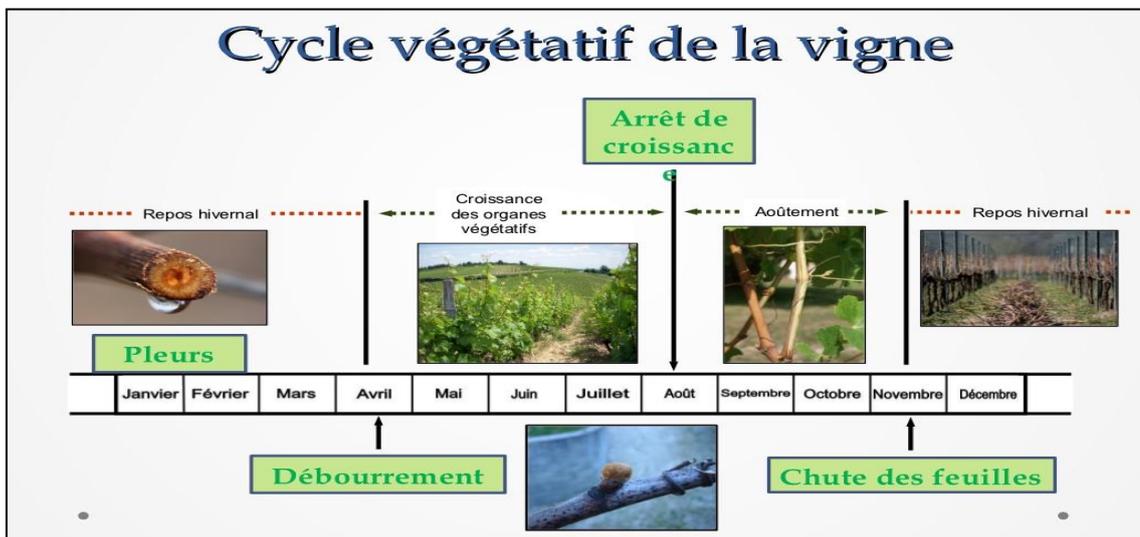


Figure 6 : Cycle végétatif de la vigne (Vigneetvin, 2016).



Figure 7 : Cycle reproduction de la vigne (Michel V.,2019).

I.7. Variétés

 <p>Figure 8 : Cardinal (Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015)</p>	<p><i>Époque de débourrement</i> : mi- précoce. <i>Époque de maturité</i> : mi- précoce. <i>Vigueur</i> : bonne. <i>Fertilité réelle</i> : 1,5. <i>Production</i> : moyenne- élevée. <i>Teneur en sucre</i> : 15-16%. <i>Poids de la grappe</i> : 500-600 g. <i>Poids de la baie</i> : 7-9 g, <i>Pépins</i> : 2-3/baie. <i>Acidité totale</i> : 5,6%, <i>pH</i> : 3,40. <i>Résistance au transport</i> : discrète.</p>
 <p>Figure 9: Crimson seedless (Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015)</p>	<p><i>Époque de débourrement</i> : moyenne. <i>Époque de maturité</i> : tardive. <i>Vigueur</i> : élevé. <i>Fertilité réelle</i> : 0,96. <i>Production</i> : limitée. <i>Poids de la grappe</i> : 500 g. <i>Poids de la baie</i> : 4-5 g, <i>Sans Pépins</i>. <i>Teneur en sucre</i> : 17,5%. <i>Acidité totale</i> : 6,1%, <i>pH</i> : 3,5. <i>Résistance au transport</i> : élevée.</p>
	<p><i>Époque de débourrement</i> : tardive. <i>Époque de maturité</i> : tardive. <i>Vigueur</i> : bonne.</p>

	<p><i>Poids de la baie</i> : 7-9 g. <i>Pépins</i>: 2 /baie <i>Teneur en sucre</i> : 15-16%. <i>Acidité totale</i> : 5‰. <i>pH</i> : 3,32. <i>Résistance au transport</i> : excellente.</p>
---	---

Figure 10 : Dattier (Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015)

Autres variétés :

Ain- el-bouma : Œil de chouette, cépage de table blanc (région de Mascara);

Amellal : Cépage blanc (Kabylie); **Amessas** : Kabylie; **Amokrane** : cépage blanc de table blanc de Kabylie;

Aneb el kadi de kabylie : Raisin de table blanc; **Bezzoul el khadem** ; **Bezoul el adra**: Cépage blanc de Kabylie; **Bezoul kelba** : Cépage de table blanc; **Bouabar** : Cépage des Aurès; **Djeloudi** : Cépage de table blanc de Mostaganem; **EL Mila ou el milli**: Raisin de table de Constantine; **Karem el abiodh**: Cépage blanc des Aurès et de Kabylie ; **Ahmar bou ameur**: (Kabylie, Médéa et Tlemcen). En voie de régression. **Valenci** (Mokrani dans la région de Médéa) (Médéa, Tlemcen, Mascara, Maghnia).Blanc. **Adari**: cépage de table (région de Mostaganem), localement en raisins secs. (Fodil, 1980). (Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015)

I.8. Plantation

- Se fait lors de la saison des pluies (Novembre à mi-mai), arrachage des boutures le jour même.
- Habillage recommandé avec pralinage (bouse de vache mélangée avec de l'argile)
- Distance entre 2 boutures : 1 m à 15 - 20 cm de profondeur
- Apporter une poignée de poudrette ou de terreau dans chaque trou
- Éviter tout apport d'engrais de fumier dans les trous de plantation (Laboress-afrique, 2015).



Figure 11 : « Tendone » réalisé en Maroc (1^{ère} année) (Vivai Cooperativi Rauscedo SCA, 2015).



Figure 12: Plantation Muscat Italia en «U» ouvert (Grèce) (Vivai Cooperativi Rauscedo SCA, 2015).

I.9. Porte-greffe

Il est connu que le porte-greffe a été créé pour se défendre contre les maladies, mais il a assumé le rôle de médiateur entre les conditions pédoclimatiques et les caractéristiques variétales (Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015).

I.10. Taille

La taille de la vigne conditionne la bonne fructification et la récolte du raisin. On taille à la fin de l'hiver après les gelées et en été lors de la fructification. On en profite pour mettre de l'engrais pour garantir une récolte abondante (Jardiner-malin, 2016).

I.10.1. Taille de formation

Elle est importante et consiste à garder 2 tiges sur le jeune plant. Il y aura le développement de 2 pousses vigoureuses. Ensuite, il existe plusieurs types de taille dont la base est la même :

- Limiter l'allongement de la souche en favorisant la pousse des 2 tiges sélectionnées.
- Limiter le nombre d'yeux à la description évoquée ci-dessous. (Jardiner-malin, 2016).

I.10.1.1. Taille en gobelet: 3à5 bras (tiges) principales terminés par un courson de 3 ou 4 yeux.

I.10.1.2. Taille en cordon : 1 ou 2 bras horizontaux ayant chacun 3 ou 4 coursons à 2 yeux.

I.10.1.3. Taille guyot : 1 ou 2 lattes plus un ou 2 coursons à 2 yeux.

I.11. Maladies

I.11.1. Maladies cryptogamiques

I.11.1.1. Oïdium

I.11.1.1.1. Description

Maladie d'origine américaine introduite en Europe, signalée pour en 1845 dans le Sud - Est de l'Angleterre par TUCKER (1847). En 1847, BERKELEY identifie le champignon



Figure 13 : Porte-greffe (Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015)

responsable et le nomme *Oïdium tucken*. La maladie touche tous les vignobles du monde avec plus ou moins de gravité (Bernadette, 2002).

I.11.1.1.2. Cycle biologique de L'Oïdium

La figure suivante montre le cycle biologique de l'oïdium :

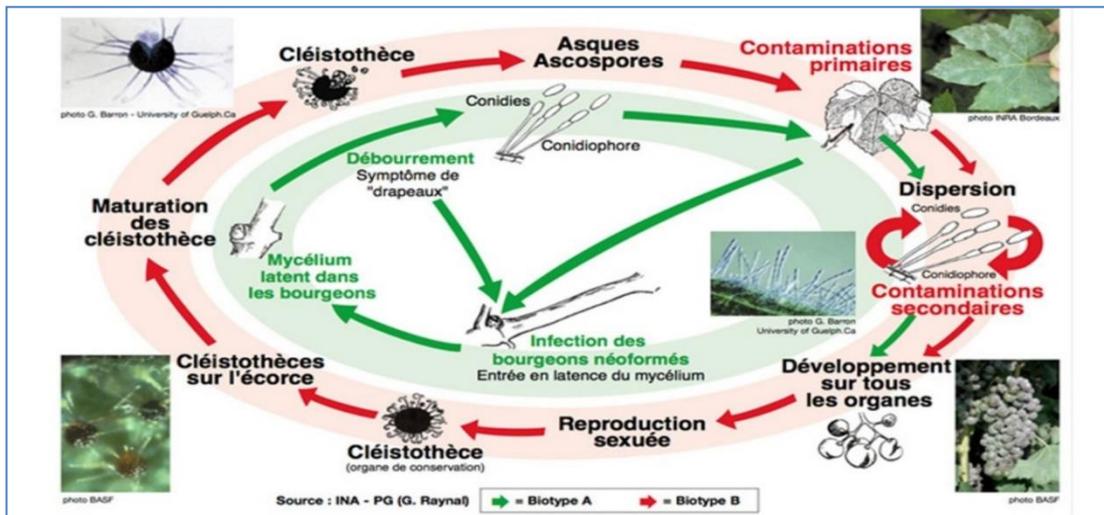


Figure 14 : Cycle biologique de L'Oïdium (Basf ,2019)

I.11.1.1.3. Symptômes

L'Oïdium atteint tous les organes herbacés de la vigne :

- ✓ **Jeunes pousses :** Au printemps, les jeunes rameaux issus d'un bourgeon contaminé présentent une croissance ralentie, les entre-nœuds sont courts, les feuilles se crispent. L'ensemble se couvre d'un feutrage blanchâtre, c'est le faciès « pousse oïdiée », plus communément appelé « drapeau ». La présence de pousses oïdiées est surtout sur certains cépages sensibles dans les vignobles méditerranéens.
- ✓ **Les feuilles :** Généralement, la face supérieure est d'apparence poussiéreuse gris blanchâtre. Cet aspect s'observe aussi sur la face inférieure chez les cépages très sensibles ou dans les vignobles gravement touchés. Parfois, on a sur la face supérieure des taches chlorotiques brillantes « taches d'huile » caractéristiques du Mildiou. Les jeunes feuilles atteintes, prennent un aspect crispé et rabougri.
- ✓ **Les rameaux, les pétioles et le rachis des grappes :** Les rameaux sont tachés de brun foncé à noir puis marron-rouge sur rameaux aoûtés. Les pétioles et les rachis deviennent fragiles et peuvent se casser durant la saison végétative.

- ✓ **Les inflorescences et les jeunes grappes** : Les inflorescences et les jeunes grappes se recouvrent d'une poussière blanc grisâtre. Il peut en résulter à la floraison, une forte coulure. À l'inverse du Mildiou, les organes restent verts sous les fructifications du champignon. Sur les baies, les cellules se nécrosent; la pellicule constituée de cellules mortes se fend et les pépins apparaissent. Ces baies seront colonisées par *Botrytis cinerea* (pourriture grise) (Bernadette, 2002).



Figure15 : Symptômes de L'Oïdium sur la vigne (Bernadette, 2002)

I.11.1.1.4. Lutte**I.11.1.1.4.1. Lutte préventive**

Le tableau suivant montre les principales mesures prophylactiques dans la lutte contre l'oïdium :

Tableau 2: principales mesures prophylactiques dans la lutte contre l'oïdium (Nicolas, 2013) :

Échelle et Objectif	Mesure prophylactique
Paysage : Réduire l'inoculum	<ul style="list-style-type: none"> • Arrachage notamment les cépages sensibles à l'oïdium • Isoler les parcelles sensibles par des haies.
Parcelle: Créer un climat défavorable à l'oïdium	<ul style="list-style-type: none"> • Entretenir les haies pour la circulation de l'air dans les parcelles.
	<ul style="list-style-type: none"> • Choix de cépages peu sensibles et (/ou) associés à des porte-greffes peu vigoureux.
Cep : Créer un microclimat défavorable à l'oïdium	<ul style="list-style-type: none"> ○ Éviter l'entassement de végétation (= favoriser la circulation de l'air sec, la pénétration des UV dans la souche, l'accès des fongicides aux organes): ✓ Fertilisation raisonnée (notamment azotée), ✓ Ébourgeonnage de la zone fructifère ✓ Effeuilage précoce • Enherbement maîtrisé ✓ Choix du mode de taille ✓ Irrigation maîtrisée pour limiter la durée de la croissance végétative, porte greffe peu vigoureux ✓ Écimage raisonné et palissage adapté

I.11.1.1.4.2. Lutte chimique

Sous forme de traitements fongicides par : soufre poudre ou mouillable, Dinocap (action de contact), inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (IBS), les strobilurines (Bernadette, 2002).

I.11.1.2. Mildiou**I.11.1.2.1. Description**

Originaire d'Amérique du Nord, le champignon responsable a été décrit par SCHWEINITZ (1834) sous un faux nom (*Botrytis cana*). Identifié pour la première fois en France en 1879 par PLANCHON. Dès 1880, la maladie se répandit dans toute l'Europe, puis dans le monde entier. (Bernadette, 2002).

Plasmopara viticola (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni, champignon responsable du Mildiou n'appartient plus au règne des Champignons mais au règne des Chromistes, division des Oomycota, ordre des Péronosporales, famille des Péronosporacées. (Bernadette, 2002).

I.11.1.2.2. Cycle biologique du mildiou

La figure suivante montre le cycle biologique du mildiou :

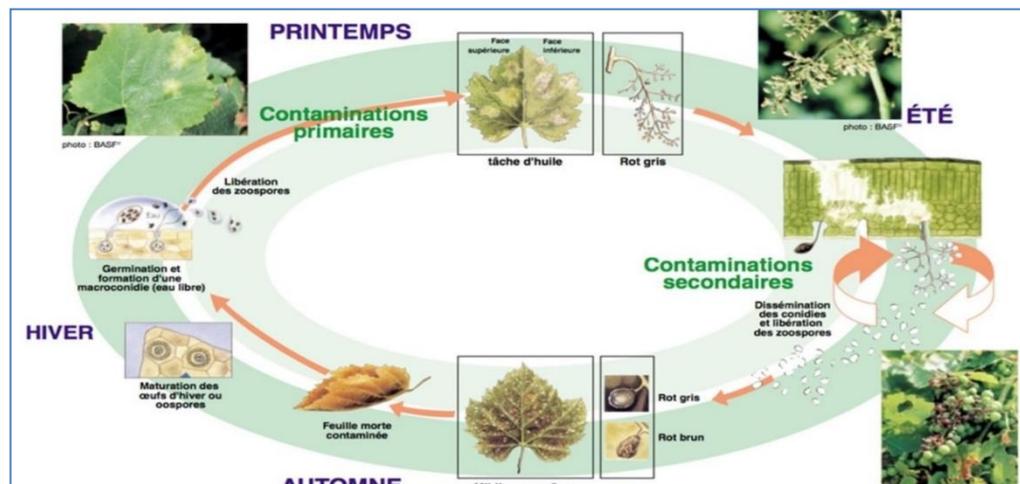


Figure 16 : Cycle biologique du mildiou (BASF, 2019)

I.11.1.2.3. Symptômes

- ✓ **Les feuilles :** Sur jeunes feuilles, on a des plages légèrement décolorées, jaunes, d'aspect huileux à contours estompés «taches d'huile». Les zones atteintes se nécrosent, se dessèchent et se déchirent en climat sec. Par temps humide, les taches se recouvrent sur la face inférieure des fructifications blanches du champignon. En périodes très favorables au parasite, les fructifications apparaissent sans formation préalable du faciès « taches d'huile ». Sur les feuilles âgées, les taches sont jaunes à brun-rouges, petites, nombreuses et de forme polygonale, limitées aux petites nervures : faciès « point de tapisserie ou Mildiou « mosaïque ». Lors d'attaques sévères, la plante peut être complètement défoliée.
- ✓ **Les rameaux :** Les symptômes s'observent tôt. La zone atteinte est souvent de part et d'autre d'un nœud, de couleur brune qui va se couvrir de fructifications blanches. Lors d'attaques graves, des crevasses longitudinales apparaissent et le rameau présente une déformation en S. En conditions humides, les rameaux atteints se recouvrent d'efflorescences blanches, moins denses que sur les feuilles. Les vrilles et les pétioles qui brunissent, se dessèchent et tombent.

✓ **Les inflorescences et les grappes :** Les organes de l'inflorescence ou de la jeune grappe peuvent être envahis. Le pédoncule et la rafle présentent les mêmes symptômes que les rameaux avec une déformation en S. L'inflorescence complètement atteinte, devient brune, se dessèche et tombe. Si l'attaque est partielle, les corolles des fleurs se recouvrent de fructifications blanches qui donnent un aspect grisâtre, c'est le « Rot gris ». La maladie se poursuit après nouaison sur les baies à diamètre inférieur à 5-6 mm.

Les attaques tardives au stade fermeture de la grappe, produisent le faciès « Rot brun ». Les baies présentent des marbrures brunes ou violacées partant du pédicelle, et une zone déprimée : faciès « coup de pouce ». La contamination de la baie se fait par le mycélium des rafles ou du pédicelle: contamination «systémique», pas de sortie de conidiophores et donc pas de fructifications visibles (**Bernadette, 2002**).



Figure17 : Symptômes de Mildiou sur la vigne (**Bernadette, 2002**)

I.11.1.2.4. Lutte

I.11.1.2.4.1. Lutte préventive

Elle doit tenir compte des facteurs environnementaux favorables soit au développement du champignon, soit à la sensibilité induite de la vigne. Deux facteurs essentiels : le drainage du sol avant la plantation et l'élimination de rejets, gourmands, semis de pépins... qui favorisent les foyers primaires et sont à l'origine de la précocité du développement de la maladie (**Bernadette, 2002**).

I.11.1.2.4.2. Lutte chimique

Traitements fongicides : de contact (cuivre, hydroxyde de cuivre, ...), pénétrants ou intra-cuticulaires, systémiques (Phosphites, Phénylamides) (**Bernadette, 2002**).

I.11.2. Autres maladies

Le tableau suivant présente les maladies de la vigne, les symptômes, les méthodes préventives et curatives :

Tableau 3 : Les maladies de la vigne (Blancard, 2021).

Type de maladie	Symptômes	La lutte
Maladie cryptogamique: <i>Guignardia bidwellii</i> (black rot)	Le black-rot touche tous les organes de la vigne dans leur phase de croissance active. Les attaques les plus visibles se situent sur les feuilles. Rameaux, feuilles, grappes.	Préventive : Eliminer les formes de conservation : brûler les bois de taille, évacuer les grappes avec des grains momifiés, labourer et épandre du compost pour accélérer la décomposition des feuilles. Chimique : fongicides cupriques, 1ère application au stade F. Le Cu n'est pas homologué contre le black rot, et a une action secondaire.
Maladie cryptogamique: <i>Botrytis cinerea</i> (pourriture grise et pourriture noble)	Champignon polyphage. Effets redoutables sur la qualité des raisins	Préventive : * Limiter la vigueur * Aérer les grappes (taille, palissage, effeuillage à partir de la nouaison) * Poudrage fin floraison pour favoriser la chute des capuchons floraux * Lutte contre oïdium et vers de la grappe Chimique : aucune * Essai de produits <i>Trichoderma viridae</i>

<p>Maladie bactérienne: <i>Xylella fastidiosa</i> (maladie de Pierce)</p>	<p>Formation d'un gel dans le xylème, pas de circulation d'eau. Les feuilles jaunissent, brunissent et tombent. les rameaux meurent. Mort de la vigne 1 à 5 ans.</p>	<p>Pas de lutte curative, arrachage et destruction des plantes contaminées et le contrôle des insectes vecteurs.</p>
<p>Maladie virale : <i>Grapevine leafroll-associated virus (GLRaV)</i> (enroulement de la vigne)</p>	<p>Enroulement des feuilles vers la face inférieure. Chez les cépages rouges, les feuilles de la base des rameaux accumulent des anthocyanes (rougissement). Les nervures restent vertes, le limbe s'épaissit.</p>	<p>En l'absence de tout moyen de traitement des vignes infectées, la lutte contre la maladie de l'enroulement de la vigne repose d'abord sur l'utilisation au moment de la plantation de matériel végétal provenant de ceps de vigne testés, sains et exempts de virus.</p>
<p>Nématodes à galle : <i>Meloidogyne acronea</i> <i>Meloidogyne exigua</i>, ..</p>	<p>Chute de rendement des plants adultes, mort des jeunes plantes.</p>	<p>Rotation des cultures, Nettoyage des outils.</p>

I.12. Ravageurs

Le tableau suivant présente quelques ravageurs de la vigne, leurs symptômes, les méthodes de prévention et de traitement :

Tableau 4 : Les ravageurs de la vigne (BASF O., 2019)

<p>I.12.1. Cicadelle verte <i>Empoasca vitis</i></p>	<p>Insecte piqueur suceur</p>  <p>Figure 18 : Cicadelle verte sur feuille (Iris phytoprotection, 2007)</p>	<p>Dessèchement et chute des feuilles, baisse des sucres, retard de maturité. Lutte : brûlage des ceps malades, traitements chimiques (pépinières et vignobles), recherche en cours d'ennemis naturels (BASF, 2019).</p>
<p>I.12.2. Cochylis (tordeuse ou ver de la grappe) : <i>Eupoecilia ambiguella</i></p>	 <p>Figure 19 : Larve et insecte de Cochylis (BASF, 2019)</p>	<p>Destruction des pièces florales, raisins troués, écoulement de jus sucré, pourritures notamment <i>Botrytis cinerea</i>. Lutte : pièges sexuels ou alimentaires, confusion sexuelle, insecticides notamment biologiques (<i>Bacillus thuringiensis</i>, pyrèthres naturels) (BASF, 2019).</p>

I.13. Agressions climatiques et Maladies non parasitaires

Le tableau suivant présente les agressions climatiques et les maladies non parasitaires :

Tableau 5 : Les Agressions climatiques et Maladies non parasitaires (Blancard, 2021).

Agressions climatiques	Maladies non parasitaires
Échaudage (grillage des jeunes raisins), folletage (dessèchement partiel des ceps), foudre, gelées (de printemps), grêle (Blancard, 2021).	Carences diverses (plus ou moins graves) en : <ul style="list-style-type: none"> • Azote : feuilles petites et pâles, jaunâtres. Plante peu poussante, peu productive. • Bore: feuilles crispées, épaisses, sarments déformés et écorces anormales. • Magnésium : feuilles de la base surtout, présentant des décolorations inter-nervaires. • Fer : Chlorose ferrique (carence en fer) • Potasse, Manganèse, Zinc.



CHAPITRE II:
Présentation de
la région d'étude

II. Présentation de la région d'étude

II.1. Situation et limites géographiques

Notre étude s'est déroulée au niveau de la wilaya de Ghardaïa, l'une des plus importantes Wilaya du sud de l'Algérie assise sur une superficie de 30 600 hectares soit 306,00 km². Situé dans la partie septentrionale et centrale du Sahara entre 3.68333 de longitude Est et 32.4833 de latitude Nord, le territoire de la Wilaya de Ghardaïa s'inscrit exclusivement dans l'espace saharien (dorsale du M'Zab, Hamada, Grand Erg Occidental...).

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par les Wilayas de Laghouat et de Djelfa.
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla.
- Au Sud par la wilaya d'El Menea et A l'Ouest par les wilayas El bayadh (**ANDI, 2013**).

Le dernier découpage administratif de 2021, la wilaya compte 10 communes regroupées en 8 daïra, les 3 communes (Hassi gara, El Menea, Hassi fhel) sont rattachées à la nouvelle wilaya d'El Menea.



Figure 20 : Carte géographique de la Wilaya de Ghardaïa (**Openstreetmap, 2021**)

II.2. Caractéristiques naturelles

II.2.1. Relief

Le relief de la wilaya est caractérisé au Nord par la présence d'une chaîne de monticules rocailleuses, appelée Chebka et au Sud par un immense plateau Hamada, couvert de pierres. Ce relief tourmenté, est constitué par un enchevêtrement de vallées, surtout dans la partie Nord de la wilaya. Celles-ci correspondent à de nombreux Oueds, les plus connus sont : Oued M'Zab, Oud N'sa, Oued Zegrir et Oued Metlili (D.P.A.T, 2015).

II.2.2. Données climatiques

Le climat de la région est caractérisé par un climat sec et chaud, et ses caractéristiques sont :

- Manque de précipitations.
- Les grandes différences de température entre le jour et la nuit d'une part, et entre l'hiver et l'été d'autre part.

II.2.2.1. Températures

En hiver, les températures sont relativement basses (5,1 ° C en janvier) tandis qu'en été elles sont élevées (50,6 ° C en août) avec une grande différence entre la température diurne et la température nocturne pour la période 2009-2020. (O.N.M de Ghardaïa 2018 ; 2019/2020 source (Tutiempo, 2020)

Tableau 6: Moyennes mensuelles des températures dans la région de Ghardaïa pour une période de 10 ans (2009 à 2020)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T Min	5,09	6,44	8,91	14,97	20,23	26,68	31,43	30,83	24,77	17,98	10,63	6,04
T Max	24,18	26,39	31,9	38,07	43,66	48,47	50,24	50,59	46,24	38,59	30,73	25,13
T Moy	14,28	15,86	20,39	25,91	31,51	37,54	41,23	36,01	36,19	27,99	20,04	15,31

Tmin: Température maximale; **Tmax:** Température minimale ; **Tmoy:** Température moyenne

II.2.2.2. Pluviométrie

Pluies faibles, rares et irrégulières, la moyenne annuelle est de 74,8 mm sur une période 2009-2020 (O.N.M de Ghardaïa 2018; 2019-2020 source : (Tutiempo, 2020)).

Tableau 7: Moyennes mensuelles de la pluviométrie dans la région de Ghardaïa (2009-2020)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
P(mm)	10,5	3,27	11,51	6,99	3,64	3,58	1,57	4,04	16,64	5,49	4,02	3,54	74,8

P (mm) : Pluviométrie en millimètre

II.2.2.3.Humidité relative de l'air

A la région de Ghardaïa, l'humidité relative de l'air est très basse, le maximum est en décembre (53.1%), et le pourcentage le plus faible est obtenu en juillet (23,2%). (O.N.M de Ghardaïa, 2019-2020, (Tutiempo, 2020).

Tableau 8: Humidité relative de l'air dans la région de Ghardaïa, période (2009 à 2020)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy.
H (%)	53,9	49	41,9	39,2	33,3	28,3	23,2	32,6	43,9	49,2	57	64,7	43,01

H (%) : Humidité relative de l'air en pourcentage

II.2.2.4.Vents

Vitesses maximales mensuelles des vents dans la région de Ghardaïa, le maximum est en Mars (24,2 m/s) et le minimum en Novembre (19,7 m/s). Enregistrées pour une période de 10 ans (2009 à 2018) (O.N.M de Ghardaïa, 2019-2020 (Tutiempo, 2020)).

Tableau 9: Vitesse moyennes mensuelles du vent dans la région de Ghardaïa, période (2009 à 2020)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy.
V.V (m/s)	21,11	20,6	24,2	23,3	22,4	20,8	22,3	23,2	23,2	20,3	19,7	20	21,9

V.V: Vitesse du vent

II.3.1. Données statistiques pour la wilaya enquêtée

II.3.1.1. Superficies agricoles

Tableau 10: Superficies agricoles de la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2020)

Superficie totale (ha)	1370911
Surface agricole totale (S.A.T) (ha)	8466021
Surface agricole utile (S.A.U)	72491

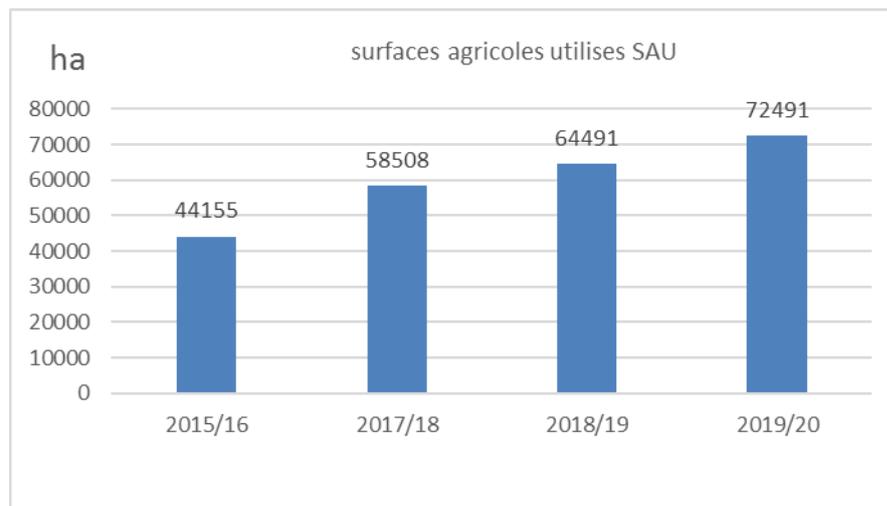


Figure 21: Evolution des surfaces agricoles utiles (S.A.U) de la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2021)

On constate une évolution remarquable dans les zones agricoles de la wilaya de Ghardaïa, où les superficies sont passées de 44155ha en 2015 à près de 72500 ha en 2020.

II.3.1.2. Potentiel productif de la wilaya de Ghardaïa

Les principales productions notamment maraîchères et fruitières englobent de nombreuses espèces et variétés dans ces deux groupes de productions. Ces productions se présentent comme suit :

Tableau 11 : Potentiel productif de la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2020)

La culture	Surfaces (ha)	Production (qx)
Cultures maraîchères	4450	866102
Cultures fruitières	16109	60210

II.3.2. Données statistiques de l'arboriculture fruitière

II.3.2.1. Surfaces plantées en arbres fruitiers

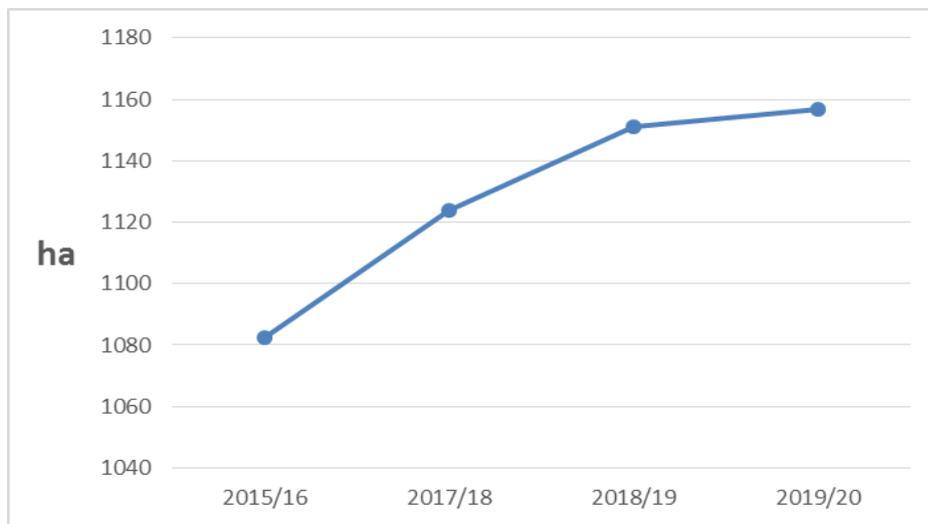


Figure 22 : Evolution des Surfaces plantées en arbres fruitiers de la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2020)

II.3.2.2. Production fruitières

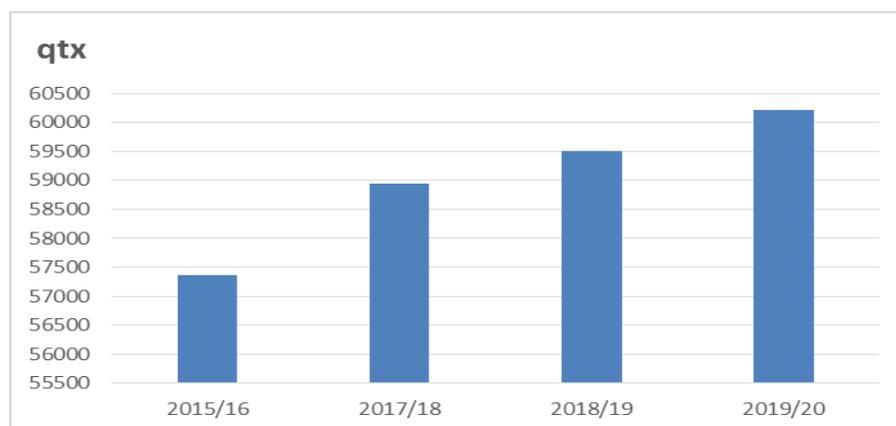


Figure 23 : Evolution des productions fruitières de la wilaya de Ghardaïa entre 2015 et 2020 (DSA, 2020)

On constate qu'il existe une relation positive entre le développement de la superficie des arbres fruitiers et la production de 2015 à 2020.

Les principales espèces d'arbres fruitiers plantés dans la wilaya de Ghardaïa sont : Vigne, Oliviers, Palmiers, Agrumes, Figuiers, Abricots, Grenades, Nectarines, Nèfles, Pêches, Poires, Pommes et Prunes.

II.3.3. Données statistiques de la viticulture

II.3.3.1. Superficies du vignoble



Figure 24: Evolution des superficies viticoles de la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2020)

II.3.3.2. Production viticole

Nous notons qu'il y a une amélioration de la superficie et de la production des raisins de vigne. La superficie qui était de 347 hectares en 2015 est devenue 454 hectares en 2020.

Egalement, le tonnage de la production des raisins était de 39440 quintaux en 2015 est montée à la production de 45390 quintaux en 2020.

Par contre les données chiffrées font ressortir que les rendements en raisins ont connu une variation négative, ils sont passés de près de 114 qx/ha en 2015 à près de 100 qx/ha. Cela peut être dû à plusieurs facteurs techniques et climatiques.

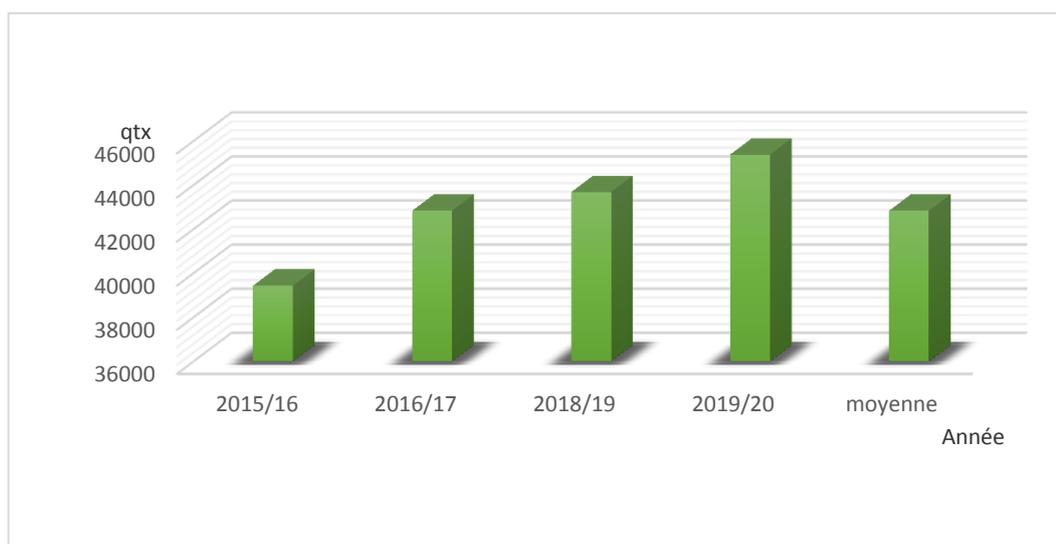
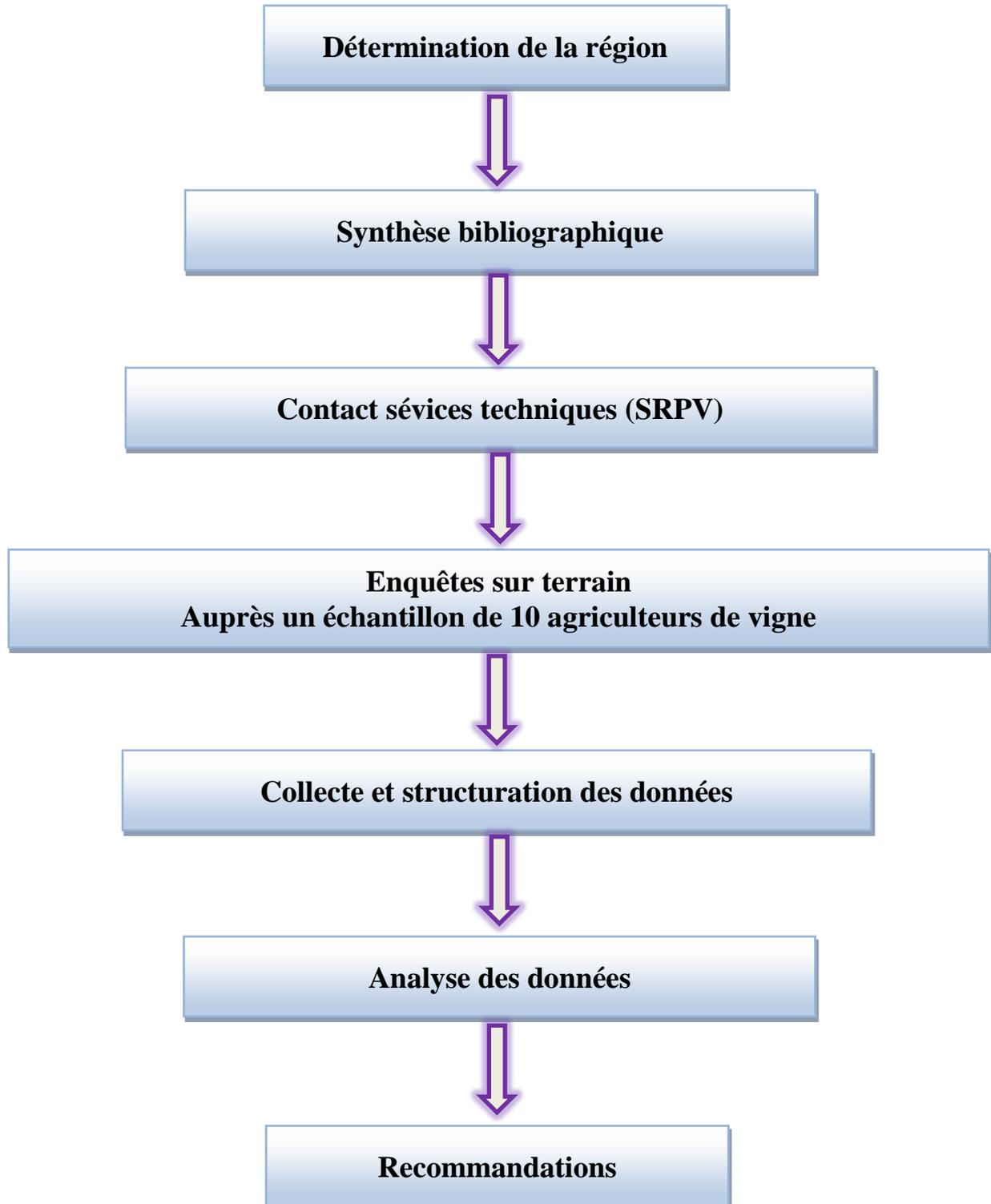


Figure 25: Evolution de la production viticole de la wilaya de Ghardaïa (DSA, 2020)



CHAPITRE III :
Matériels et
Méthode



III.1. Matériels

Le présent travail constitue une étude menée sous forme d'enquête procédant au recueil d'informations auprès d'un échantillon d'agriculteurs pratiquant la culture de la vigne et les services d'appui technique de la direction des services agricoles et ceux de la protection des végétaux.

L'objectif de notre présente étude étant d'établir un point de situation en matière de ce qui est des pratiques phytosanitaires dans le domaine de la viticulture au niveau des exploitations agricoles visitées dans le territoire de la wilaya de Ghardaïa.

Les visites aux exploitations échantillonnées ont été effectuées selon la disponibilité de leurs propriétaires et les facilités de nos déplacements.

III.1.1. Données des exploitations agricoles étudiées

Nos enquêtes ont touché un échantillon de 10 exploitations appartenant à quatre communes et réparties entre six périmètres agricoles de la wilaya de Ghardaïa aussi bien dans les anciennes palmeraies que dans les zones de mise en valeur agricole.

Les principales données des exploitations étudiées sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Le tableau suivant présente les données des exploitations agricoles étudiées :

Tableau 12: Les données des exploitations agricoles étudiées

Propriétaire de l'exploitation	Zone agricole	Superficie	Type d'exploitations	Nbre de vignes	Variétés
1. Sebaa Mohamed	N'tissa (commune Bounoura)	5 ha	Mise en valeur	900	Dattier, Cardinale, Sultanine, sans pépins
2. Bahani Brahim		8 ha	Ancienne oasis	4000	Dattier, Red Glob, Cardinale,
3. Bouchenne Aissa	Leadira (commune Ghardaïa)	2 ha	Ancienne oasis	80	Dattier, Ahmar Bouamar, Musca,
4. Bouchenne Daoud		2 ha	Ancienne oasis	90	Dattier, Cardinal
5. Boussaada Yahia		0,12 ha	Ancienne oasis	30	Dattier, Cardinal

6. Baba Oumoussa		1 ha	Ancienne oasis	50	Dattier, Cardinal, Ahmer bouamar
7. Hatta Khoudir	Jawa (commune El Atteuf)	2 ha	Mise en valeur	70	Cardinale, Sultanine, Musca
8. Bakelli	Timassacine (commune El Atteuf)	5 ha	Mise en valeur	1000	Dattier, Cardinal, Red Glob
9. Belaadis Brahim	El ghaba (commune Ghardaïa)	0,1ha	Anciennes oasis	20	Dattier, Red Glob, Sans pépins
10. Dahmani Ahmed	Mansourah	8 ha	Mise en valeur	3000	Dattier, Red Glob

III.1.2. Zones de répartition des exploitations agricoles étudiées

La figure suivante montre les emplacements des exploitations inclus dans l'enquête :



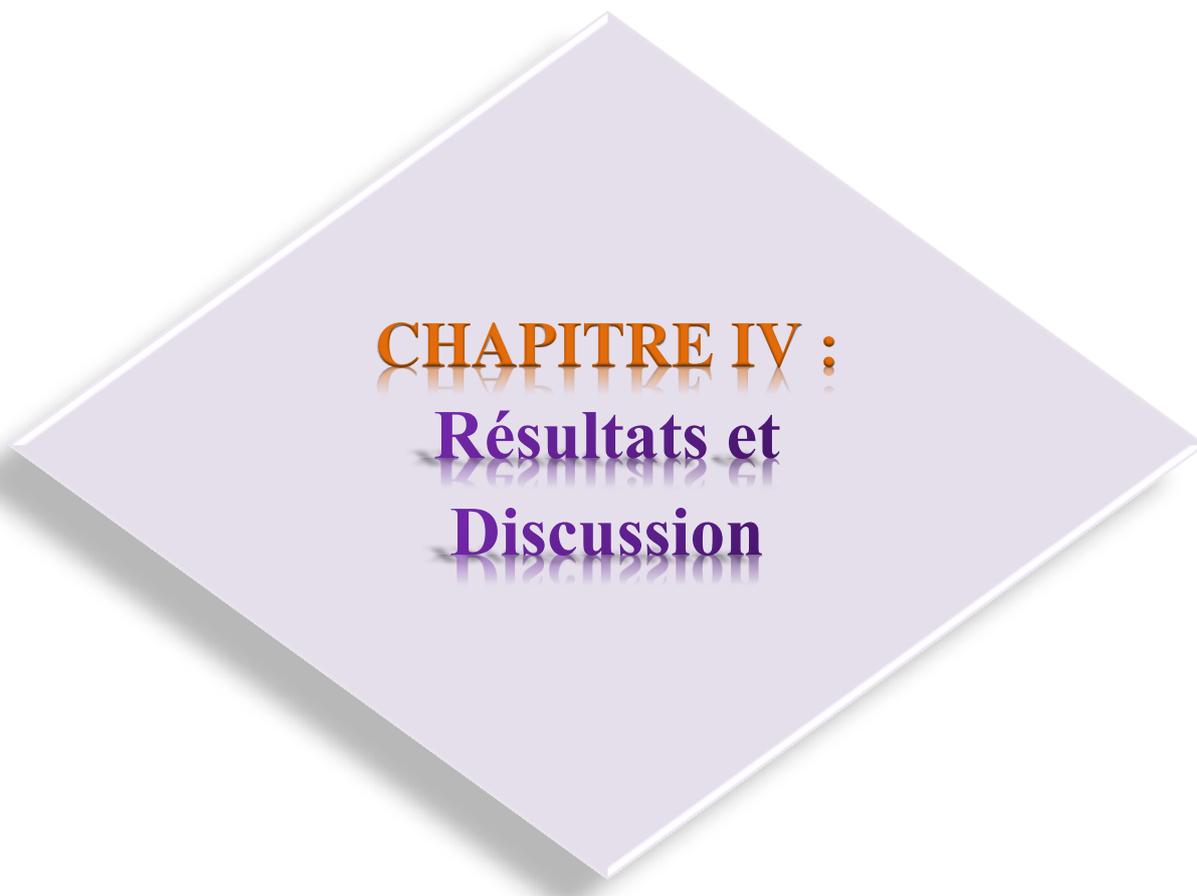
Figure 26: Carte de la répartition des exploitations agricoles étudiées

III.2. Méthode

Nous avons visité la direction des services agricoles pour obtenir des informations statistiques sur la viticulture, et une visite aux services de la protection des végétaux (SRPV) et aux grainetiers.

Ensuite, nous avons mené notre enquête auprès de 10 agriculteurs de la région de Ghardaïa. Ce questionnaire a été présenté sous forme de questions portant sur :

- Les informations générales sur l'exploitation agricole,
- Les variétés de vignes cultivées et les procédés techniques de conduite des vignes,
- Les ravageurs qui affectent les vignes et les méthodes de contrôle,
- L'utilisation des pesticides et les sources des techniques des conseils,
- Les possibilités d'amélioration de la lutte,
- Les futurs projets en viticulture et les problèmes agricoles rencontrés en général.



CHAPITRE IV :
Résultats et
Discussion

Dans ce chapitre, nous avons analysé les résultats obtenus auprès des agriculteurs afin de connaître leurs problématiques et l'ampleur de leur développement dans le domaine de la viticulture, afin de dégager des recommandations et des solutions pratiques dans le but d'améliorer et de développer ce type de culture dans la région de Ghardaïa, dont l'importance en tant que culture pérenne est à la fois écologique, agronomique et socio-économique.

IV.1. Analyse des résultats

La structuration des données des enquêtes et la conception des graphes correspondants ont été effectuées à l'aide de Logiciel Excel 2007.

IV.1.1. Répartition des exploitations selon les superficies des exploitations

La superficie des exploitations est dominée par la fourchette entre 1 et 2 hectares avec un taux de 50%. Les deux autres superficies de 5 hectares et celles de 8 hectares aux mêmes taux de 20%. Enfin un seul jardin de moins d'un hectare soit 10% de l'échantillon.

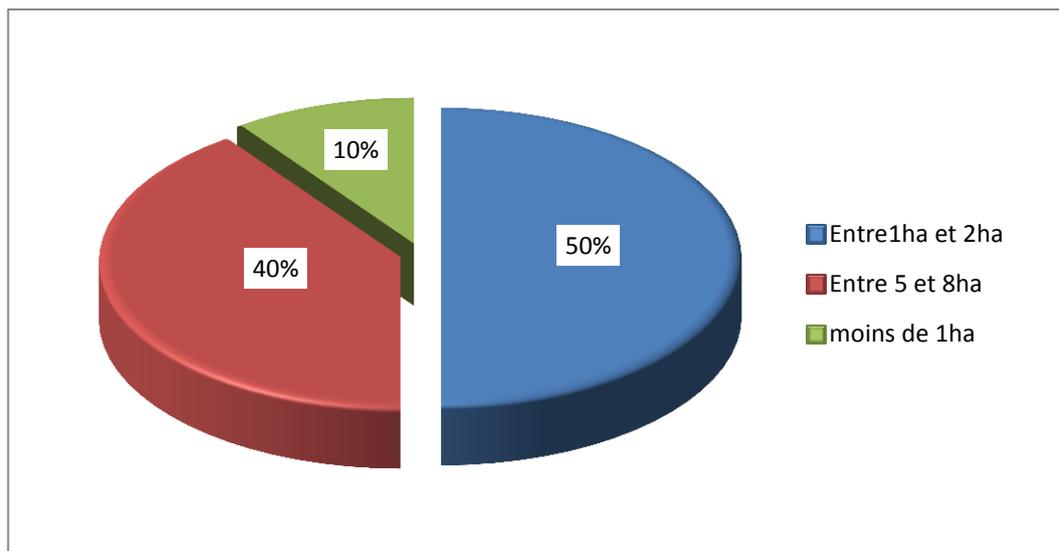


Figure 27: Répartition les exploitations selon leurs superficies

IV.1.2. Répartition des exploitations selon l'âge des plantations des vignes

L'âge des vignes pour toutes les exploitations agricoles varie entre deux et quatre ans de 50%, et entre 5 et 6 ans de 50% et plus de 7 ans de 75%.

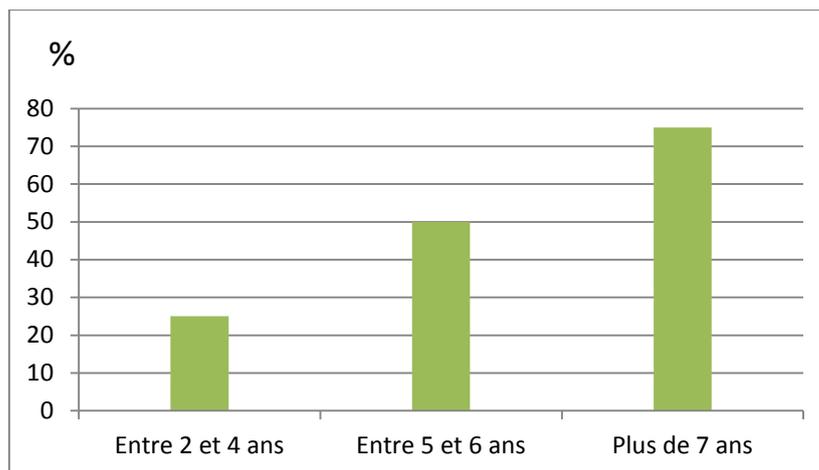


Figure 28: Les exploitations selon l'âge des plantations de vignes.

IV.1.3. Origine des plants de vigne

A la lecture de graphe, il apparaît que la plupart des plants de vigne sont d'origine locale, bien adaptés aux conditions sahariennes locales. Mais ce sont des boutures à partir d'exploitations locales dont les plants mères initialement ont été apportés à partir des régions du nord du pays sous forme de boutures des variétés désirées enracinées mais non greffées. Les plants greffés d'autres régions présentent des échecs de reprise à la plantation du fait de la sécheresse excessive de l'air localement.

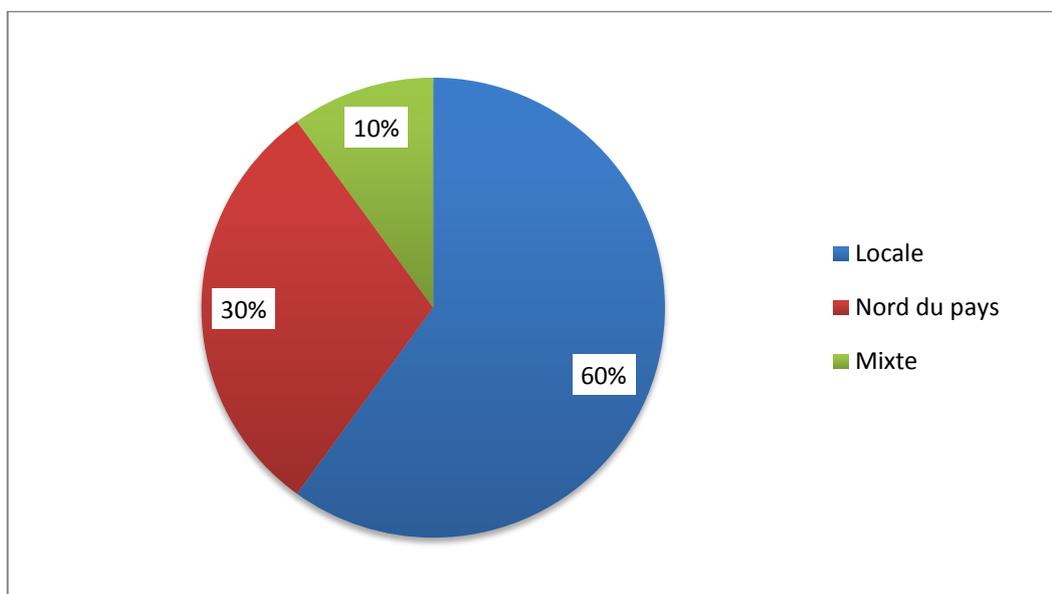


Figure 29: Les origines des plants de vigne

IV.1.4. Variétés cultivées de vigne

Nous avons remarqué que la plupart des agriculteurs ont des vignobles variés à vendanges précoces qui répondent aux demandes du marché.

La variété Dattier est cultivée à 39% en abondance chez l'ensemble des exploitations visitées, suivie par les cultivars Red Globe et Cardinal à 15%, puis Ahmar Bouamar avec 8%. Il existe de nombreuses autres variétés. Nous avons remarqué que la plupart des viticulteurs ont une variété de vignobles récoltés précocement qui répondent aux demandes du marché.

Cette diversité variétale est un indicateur positif du développement de la viticulture dans la wilaya de Ghardaïa.

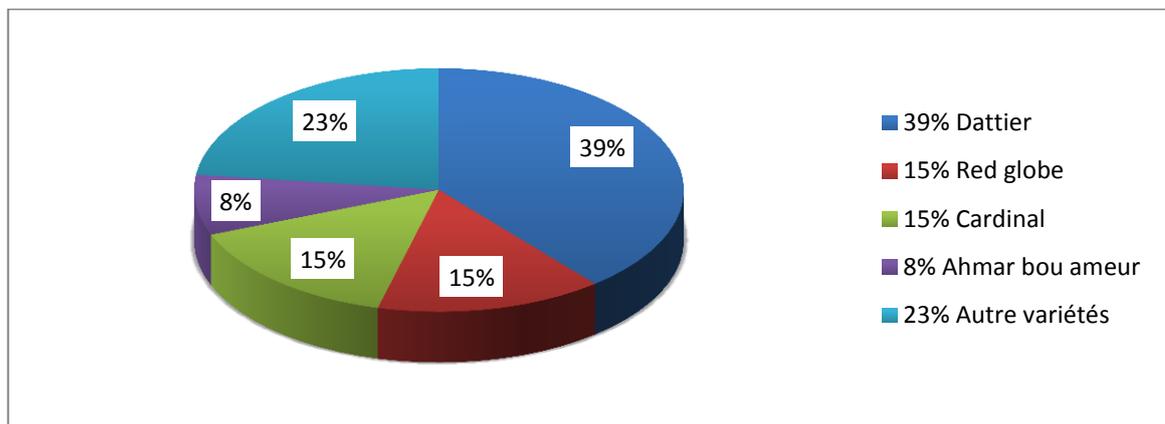


Figure 30: Les variétés cultivées de la vigne.

IV.1.5. Type de plantation de la vigne (structurée/anarchique)

La grande majorité des plantations de vigne des exploitations de la mise en valeur de notre échantillon sont structurées en lignes régulières et à espacements réguliers. Ceci permet d'exploiter l'espace au maximum et de faciliter les travaux culturaux nécessaires à la conduite des vignobles. Ce qui n'est pas le cas des exploitations traditionnelles des anciennes oasis.



Figure 31: Plantation (structurée)

IV.1.7. Mode d'irrigation pratiqué sur la vigne

On constate que la majorité des agriculteurs optent pour l'irrigation localisée des vignobles structurés et donc qui sont adaptés à ce mode d'irrigation, car c'est plus efficace et plus économiseur d'eau surtout que l'irrigation est permanente et des déficits hydriques (temporaires ou permanents) sont enregistrés notamment durant la période estivale des grandes chaleurs. Dans notre échantillon la pénurie d'eau est sévère en particulier dans la région de N'tissa (commune de Bounoura). Il faut signaler que le programme de l'Etat de soutien à l'agriculture (PNDA) a énormément favorisé ces dernières années l'équipement en réseaux d'irrigation goutte-à-goutte des exploitations agricoles de la région.

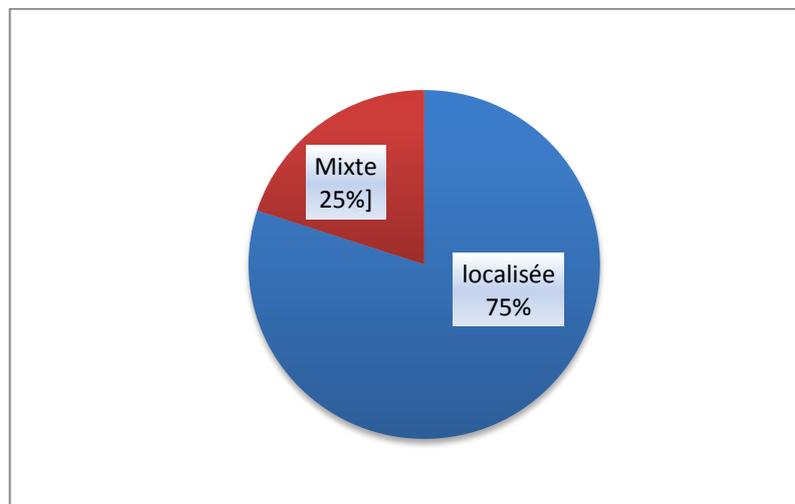


Figure 32: Les modes d'irrigation pratiquée sur la vigne



Figure 33: Mode d'irrigation (goutte à goutte)

IV.2. Principales opérations réalisées sur la vigne

IV.2.1. Travail du sol

Tous les agriculteurs sont intéressés par le travail du sol mais à des fréquences et profondeurs variables, selon le type de matériel, de la main d'œuvre disponibles à leur niveau et le volume de travail nécessaire aux autres cultures.

IV.2.2. Fertilisation

Nous observons que les agriculteurs fertilisent leurs terres chaque année pendant la saison d'automne. Une grande proportion (80%) utilise les deux types de fertilisants organiques et minéraux pour enrichir les sols pauvres. Seulement 20%, utilisent des engrais organiques en raison de leurs prix élevés et l'insuffisance des ventes de ces matières organiques.

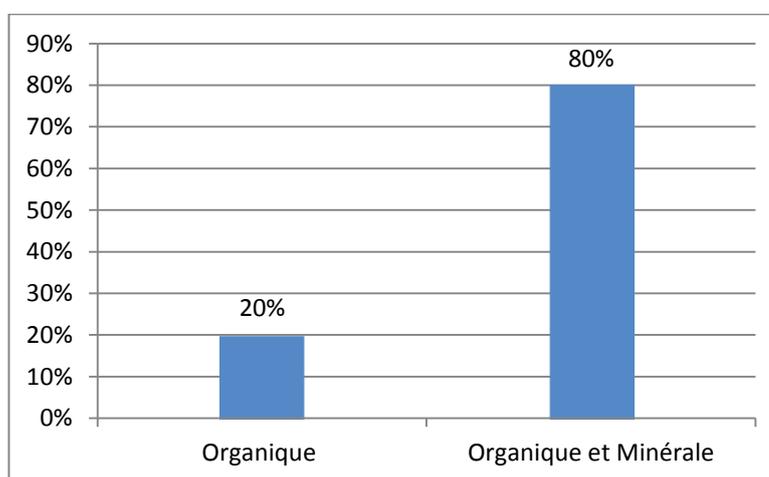


Figure 34: Les exploitations selon la fertilisation de vigne.

IV.2.3. Taille

On remarque l'intérêt de tous les agriculteurs pour la taille de leurs vignes, ils la pratiquent chaque année pour augmenter l'abondance de la production et prolonger la durée de vie de l'arbre. La vigne est conduite selon diverses formes principalement : taille en gobelet, taille en cordon, taille en guyot et taille en baguette.

On constate qu'une grande proportion d'agriculteurs (50%) ne sont pas intéressés par la stérilisation des outils de taille, ce qui entraîne une augmentation des risques de propagation des maladies à la plus grande partie des plantations en cas d'infection de certains pieds isolés.

IV.3. Bioagresseurs de la vigne signalée dans la région

Selon les informations recueillies auprès des agriculteurs rencontrés et avec l'aide des services techniques notamment de la protection des végétaux, nous avons élaboré une

synthèse relative aux signalisations des bioagresseurs dans les exploitations visitées. C'est ce qui ressort dans le tableau ci-dessous.

Tableau 13 : Les bioagresseurs de la vigne recensés dans les exploitations étudiées.

Zone agricole	Exploitation agricole	Nom Scientifique et nom commun	Degré d'attaque	Partie de plante touchée
N'tissa	Sebaa Mohamed	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	+	Feuilles
		2- Oïdium (<i>Erysiphe necator</i>)	+	Feuilles
		3- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)	+++	Fruits
		4- Cochylys (<i>Eupoecilia ambiguella</i>)	++	Fruits
	Bahani	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	+	Feuilles
		2- Oïdium (<i>Erysiphe necator</i>)	+	Feuilles / Fruits
3- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)		+++	Feuilles / Fruits	
Leadira	Bouchenne Aissa	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	++	Feuilles
		2- Acarien (<i>Colomerus vitis</i>)	++	Feuilles
		3- Puceron de la vigne (<i>Aphis illinoisensis</i>)	+	Feuilles
	Bouchenne Daoud	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	+	Feuilles

		2- Acarien (<i>Colomerus vitis</i>)	++	Feuilles
		3- Puceron de la vigne (<i>Aphis illinoisensis</i>)	+	Feuilles
	Babaoumoussa	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	+	Feuilles/ Fruits
		2- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)	+++	Fruits
El Atteuf	Hatta Khodir	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	++	Feuilles
		2- Oïdium (<i>Erysiphe necator</i>)	+	Feuilles / Fruits
		3- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)	+++	Feuilles / Fruits
		4- Moineau domestique (<i>Passer domesticus</i>)	++	Feuilles / Fruits
	Bakalli	1- Mildiou (<i>Plasmopara viticola</i>)	+	Feuilles/ Fruits
		2- Oïdium (<i>Erysiphe necator</i>)	+	Feuilles / Fruits
		3- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)	+++	Feuilles / Fruits
		4- Puceron de la vigne (<i>Aphis illinoisensis</i>)	+	Feuilles
Mansourah	Dahmani Ahmed	1- Puceron de la vigne (<i>Aphis illinoisensis</i>)	+	Feuilles
Ghardaïa (Anciennes)	Balaadiss Brahim	1- Oïdium (<i>Erysiphe necator</i>)	+	Feuilles

oasis)		2- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)	+++	Feuilles / Fruits
	Boussada	1- Oïdium (<i>Erysiphe necator</i>)	+	Feuilles
	Yahia	2- Cicadelle verte (<i>Empoasca vitis</i>)	+++	Feuilles / Fruits

+ : présence avec attaque faible, ++ : attaque moyenne, +++ : forte attaque

Tableau 14 : Récapitulatif des signalements des bioagresseurs et le degré des attaques

Bioagresseurs	Exploitations touchées		Nombre d'exploitations selon le degré d'attaque		
	Nombre	%	Fort	Moyen	Faible
Cicadelle verte	7	70	7	-	-
Mildiou	7	70	-	2	5
Oïdium	6	60	-	-	6
Puceron de la vigne	4	40	-	1	3
Acarien	2	20	-	2	-
Cochylis	1	10	-	1	-
Moineau domestique	1	10	-	1	-

➤ Répartition des bioagresseurs de vigne selon les zones agricoles

Le nombre de bioagresseurs signalés dans les plantations de vigne varie selon la zone agricole considérée.

En effet on remarque que :

Le nombre de bioagresseurs le plus élevé, soit 04 bioagresseurs, est enregistré aussi bien dans la zone d'El Atteuf que celle de N'tissa.

- La zone de Leadira est touchée par trois bioagresseurs dans la majorité de ses exploitations.

- Les exploitations de la zone agricole de Ghardaïa quant à elles sont touchées par deux bioagresseurs.
- Encore moins pour la zone de Mansoura où on signale la présence d'un seul bioagresseur dans la seule exploitation enquêtée dans cette zone.
- Le graphique suivant montre le nombre des bioagresseurs selon chaque zone agricole :

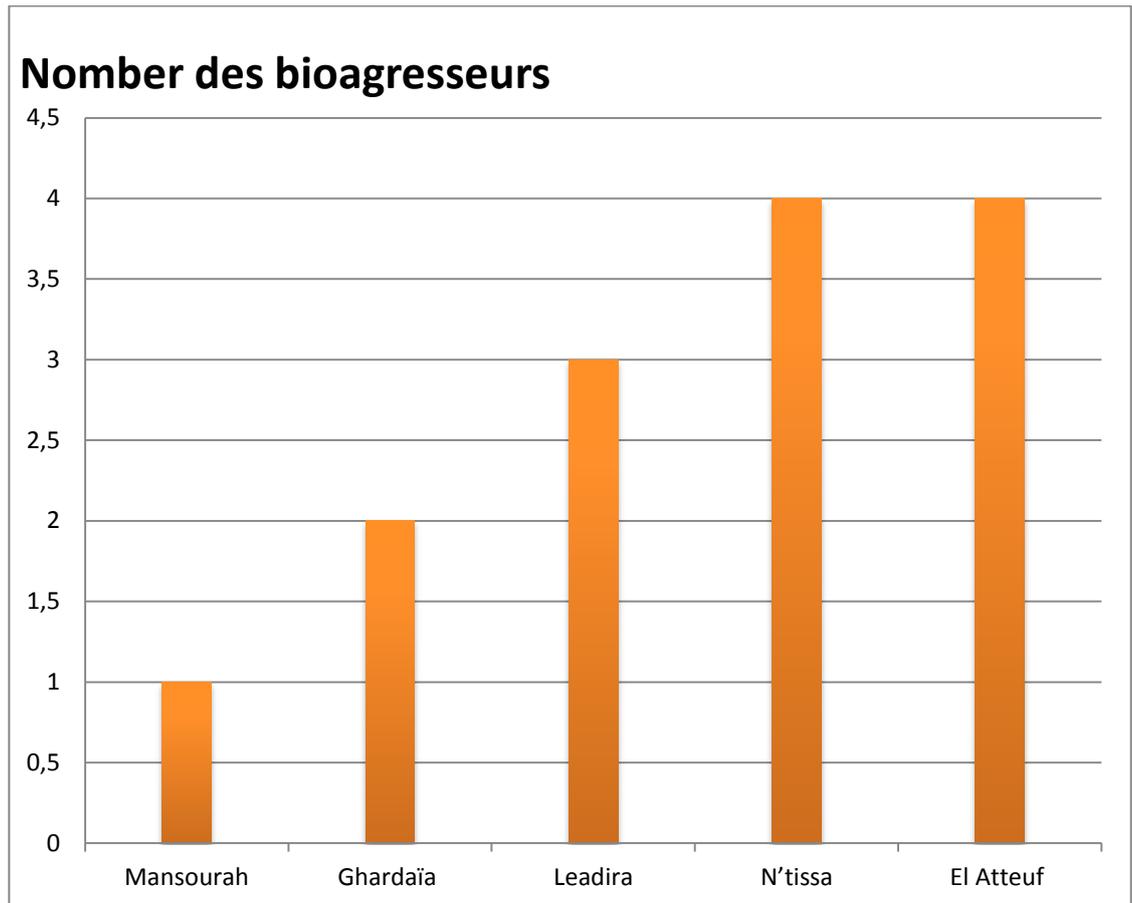


Figure 35: Diversité des bioagresseurs par zone agricole touchée.

➤ **Fréquence de présence des bioagresseurs de vigne**

On signale au total 8 bioagresseurs dans l'échantillon des exploitations enquêtées, répartis comme suit :

- Deux maladies cryptogamiques connues de la vigne : mildiou et oïdium

- Cinq ravageurs : la cicadelle verte, le cochylis, l'acarien, pucerons et moineau domestique
- Une diversité de mauvaises herbes annuelles et le chiendent (adventice vivace). Les adventices aux pieds des vignes favorisées par l'irrigation continuent. Elles proviennent de sources diverses : outils, mottes des plants, matières organiques...

Le chiendent (*Cynodon dactylon*) adventice vivace plus difficile à éliminer.

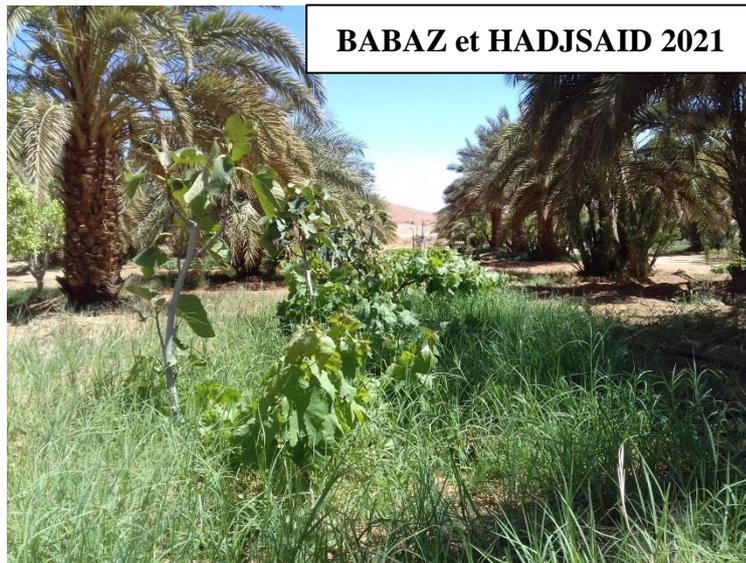


Figure 36: L'infestation par les adventistes

Nous remarquons sur le graphe ci-dessous relatif à la dispersion des bioagresseurs de la vigne qu'en plus des adventices, présents variablement dans toutes les exploitations visitées, les deux bioagresseurs les plus présents sont la cicadelle verte et la maladie cryptogamique du mildiou touchant chacun 70% soit la majorité des exploitations enquêtées.

L'autre maladie l'Oïdium vient en seconde place et touche pas moins de 60% des exploitations.

Les pucerons en troisième place avec une présence dans 40% des exploitations.

Enfin, un groupe de ravageurs comparativement moins abondant constitué d'acariens, cochylis et moineau domestique.

Nous avons relevé d'une manière générale les principales causes de la présence des bioagresseurs signalés sont : irrigation excessive, insuffisance d'entretien, jardins voisins abandonnés, non stérilisation des outils de taille, vents transportant les agents et ravageurs, résidus de récoltes et des végétaux.

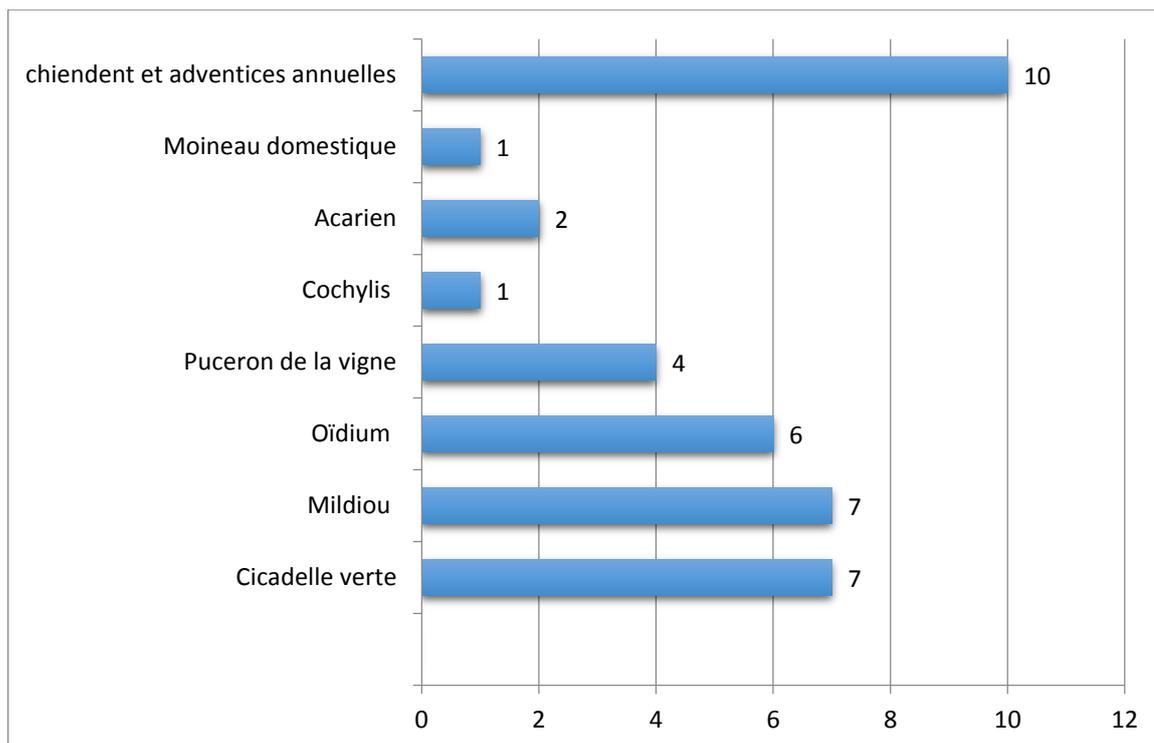


Figure 37: Répartition des bioagresseurs à travers les exploitations enquêtées.

➤ Répartition des bioagresseurs de la vigne selon le degré d'attaque

En matière du degré des attaques causées par les bioagresseurs signalés sur la vigne :

- La cicadelle vient en tête avec des fortes attaques dans 100% des cas où elle sévit.
- L'acarien, le cochylis et le moineau sévissent à des degrés d'attaque moyens dans les exploitations où ils sont présents.
- Le mildiou et les pucerons se manifestent par de faibles attaques dans la majorité des cas où ils apparaissent soit respectivement dans 71% et 75% des exploitations pour chacun de ces deux bioagresseurs.
- L'oïdium quoique touchant 60% des exploitations de notre échantillon mais à de faibles degrés d'attaques.

Il semble que les conditions climatiques sahariennes ne favorisent pas les fortes attaques des deux maladies cryptogamiques de la vigne (mildiou et oïdium) et les seules attaques notées sont plutôt localisées dans les endroits à excès d'irrigation, plantation dense et insuffisance d'aération des arbres denses par manque de la pratique de la taille.

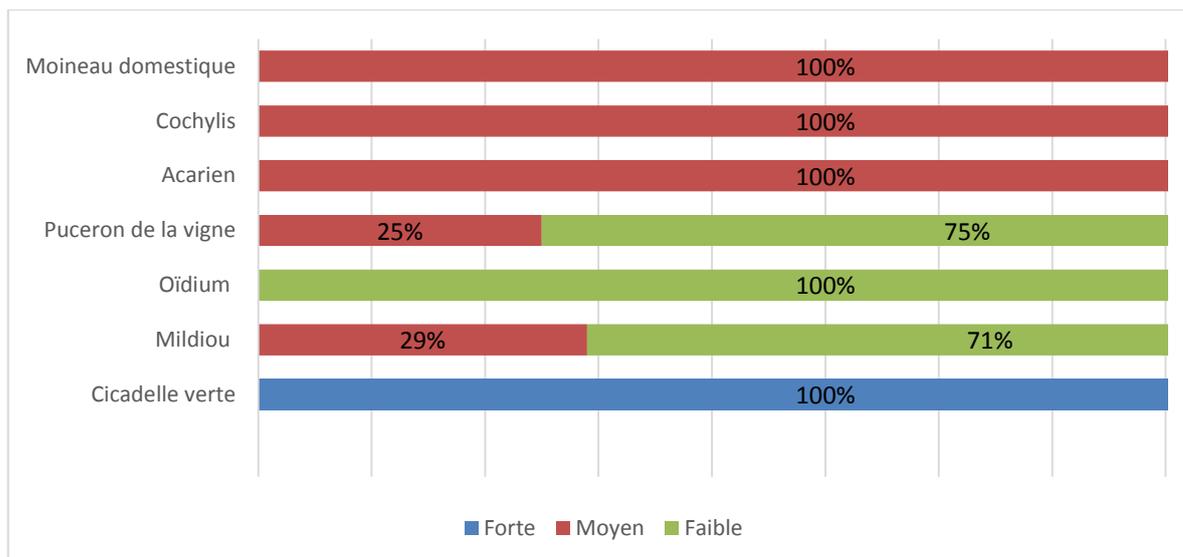


Figure 38: Répartition des bioagresseurs de la vigne selon le degré des attaques

IV.3.1. Lutte appliquée contre les bioagresseurs de vigne

Tous les agriculteurs procèdent à la lutte contre les maladies et les insectes nuisibles à leurs vignes sauf s'ils sont en présence d'importants dégâts sur leurs productions.

Il en ressort qu'on constate que 50% des agriculteurs font l'utilisation de produits chimiques. Une proportion (10%) utilise la méthode physique curative et une autre (10%) font de la lutte préventive. Enfin 30% des viticulteurs utilisent les trois méthodes ensemble. On constate que la lutte préventive est pratiquée dans 40% des cas ce qui représente un signe positif afin d'améliorer la protection phytosanitaire des vergers.

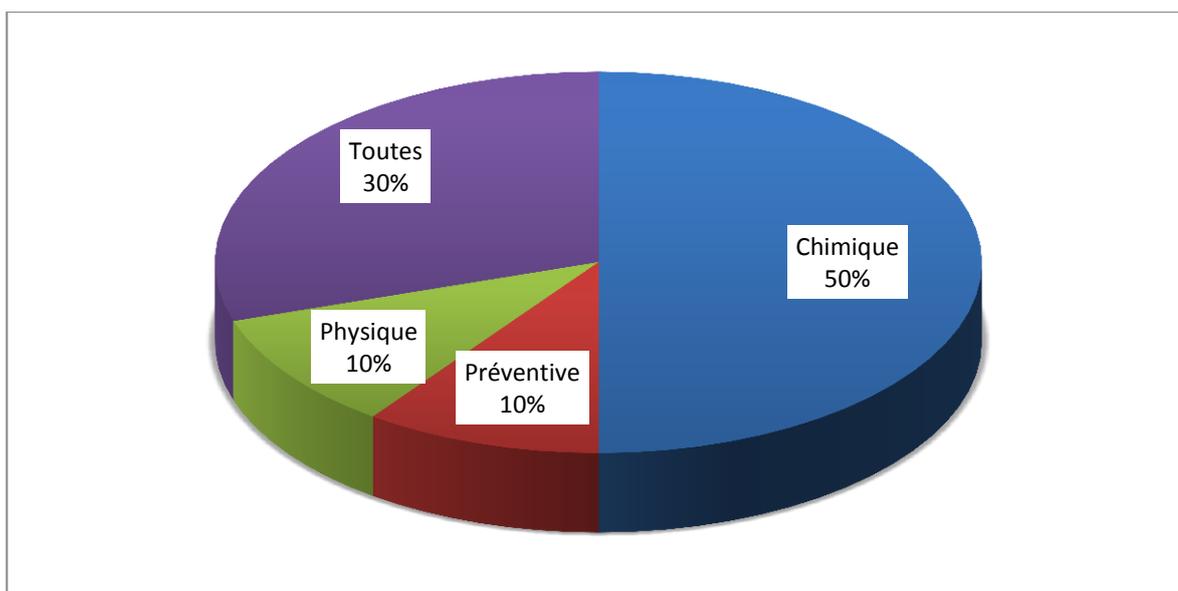


Figure 39: Méthodes de lutttes appliquées contre les bioagresseurs de vigne

IV.3.2. Types des pesticides utilisés

Concernant les pesticides utilisés, on constate que les agriculteurs utilisent plus les insecticides (100%) que les fongicides (60%) ce qui semble confirmer que la présence d'insectes est plus marquée que les maladies fongiques. On note également l'absence de recours aux herbicides qui malgré leur présence favorisée par l'irrigation permanente ne posent pas de problème aux arbres. Dans des cas, c'est le désherbage mécanique qui est utilisé

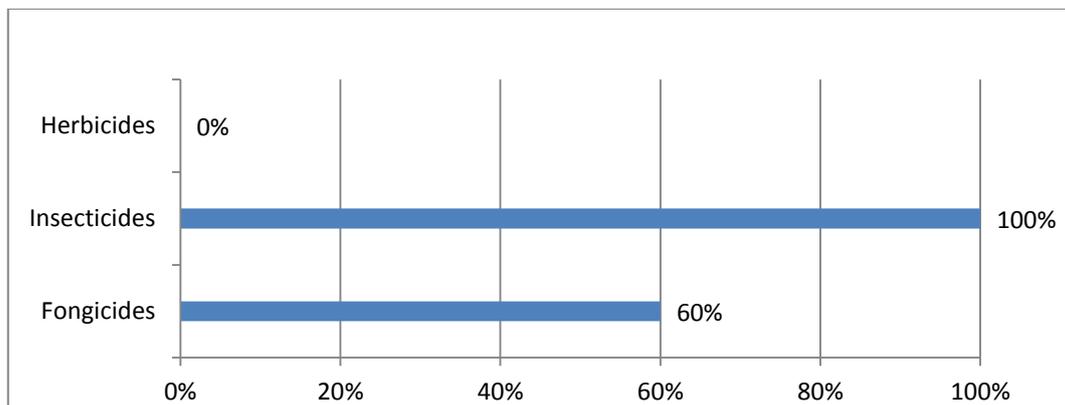


Figure 40: Les types de pesticides utilisés.

IV.3.3. Formulations de pesticides utilisées par les agriculteurs

Nous avons trouvé une préférence pour les formulations liquides plus que solides, en raison de leur disponibilité sur le marché.

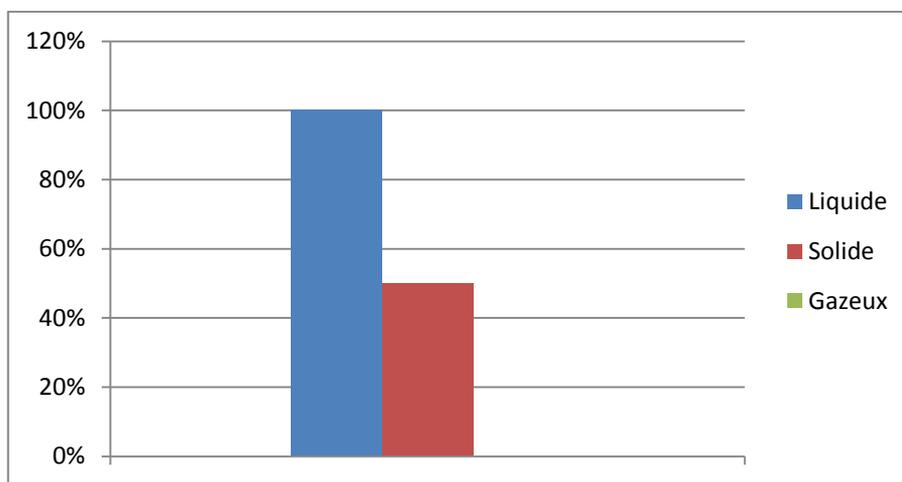


Figure 41: Les formulations de pesticide utilisées par les agriculteurs

IV.3.4. Mesures préventives appliquées par les agriculteurs

Les exploitants agricoles appliquent les méthodes de lutte suivantes :

- ❖ Pour les maladies de l'Oïdium et le Mildiou :
 - ✓ Pulvériser le pesticide chimique une fois au printemps et il y en a qui le font en janvier.

- ✓ Réduire l'irrigation des vignes et ne pas les immerger dans l'eau pour éviter l'humidité.
- ❖ Pour insectes :
 - ✓ Désherbage, car les mauvaises herbes sont une source d'insectes nuisibles.
 - ✓ Pulvérisation de l'insecticide chimique pour la Cicadelle vert le 15 mai.

➤ Informations sur certains pesticides utilisés

Voici quelques informations sur les pesticides que nous avons obtenues des agriculteurs et les exploitants :

Tableau 15: Quelques informations sur les pesticides chez les grainetiers et les exploitants.

Bio agresseur ciblé	Noms et formes des pesticides	Dose utilisée	Période traitement
Maladies cryptogamiques	Propinebe (WP)	2 à 2.5kg/ ha	15 jours
	Amitartop	200L de l'eau/ 50 ml	7jours
	Stora (WP)	70ml/ ha	21 jours
Les insectes nuisibles	Masaï	100g/200 L d'eau	3jours
	Serene S	50 ml/200 L d'eau	14 jours

➤ Photos de certains pesticides trouvés chez les agriculteurs



Figure 42: Photos de certains des pesticides

IV.3.5. Efficacité des pesticides contre les bioagresseurs de vigne

On peut voir que l'utilisation des pesticides dans la protection phytosanitaire de la vigne en général est jugée bonne pour la moitié des agriculteurs et moyenne pour l'autre moitié. L'efficacité des traitements dépend en grande partie de la bonne application des autres mesures préventives.

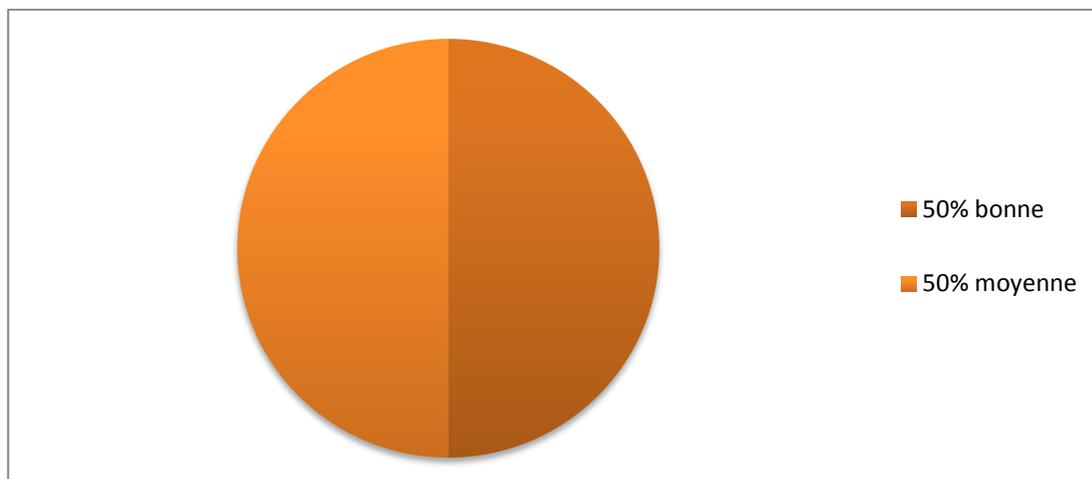


Figure 43: Efficacité des pesticides contre les bioagresseurs de vigne selon les agriculteurs.

IV.4. Intérêts des exploitants aux informations des étiquettes des pesticides

Nous avons remarqué que 75% des agriculteurs vérifient les dosages, stockage et les dates (fabrication / expiration) avant d'acheter le produit, et la moitié des agriculteurs vérifient les cultures, les ravageurs, la santé et l'origine du produit, et se soucient peu des conseils sur les risques portés sur les auxiliaires et les soins en cas d'intoxication.

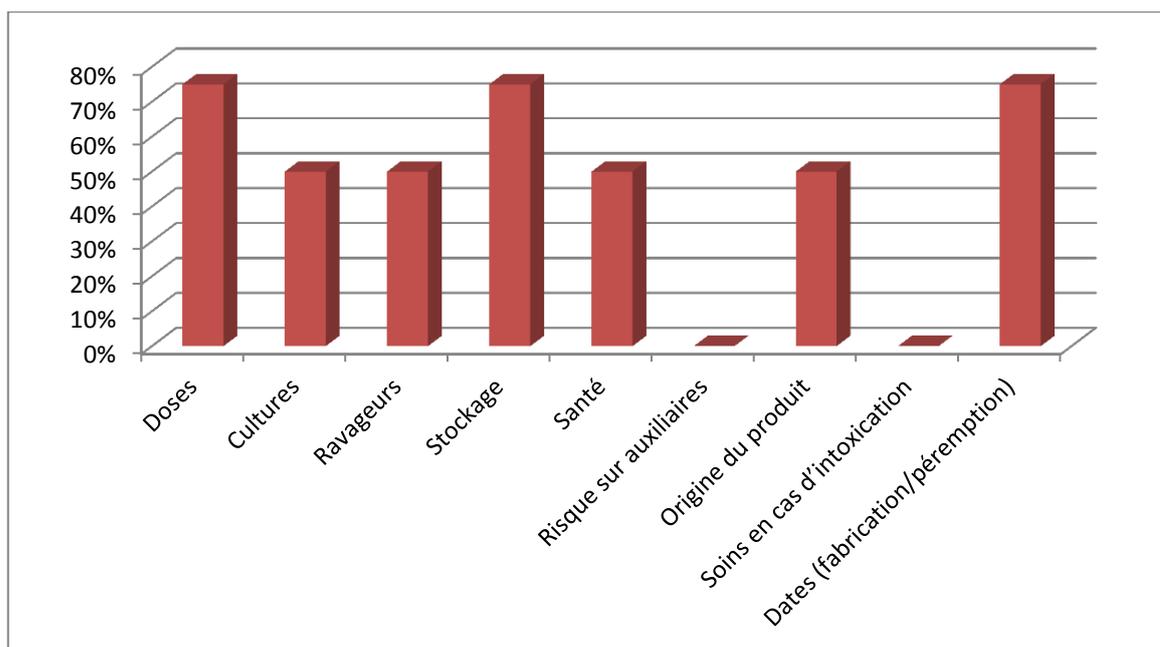


Figure 44: Types d'informations importantes sur les pesticides selon les agriculteurs

IV.4.1. Connaissance des risques produits par les agriculteurs

A noter que 75% des agriculteurs ont des connaissances sur les risques des produits pour la santé et les cultures, et la moitié d'entre eux ont des connaissances sur les risques produits pour le Milieu (sol, eau, air), Animaux et insectes utiles.

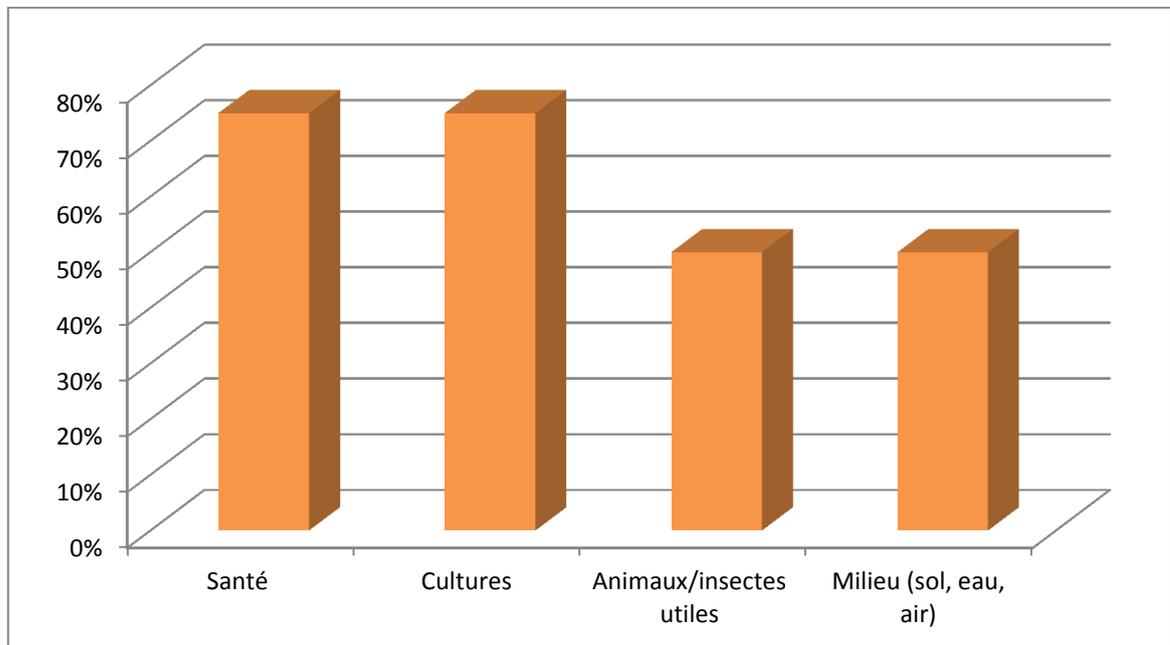


Figure 45: Les exploitants selon leurs connaissances des risques produits.

IV.4.2. Moyens de protection utilisés durant les traitements

La plupart des agriculteurs utilisent les équipements de protection représentés par (masque, gants, bottes), mais ils agissent avec des pesticides avec leurs vêtements quotidiens vêtements quotidiens, et ils ne protègent pas leur tête, ce qui constitue une menace pour leur santé.

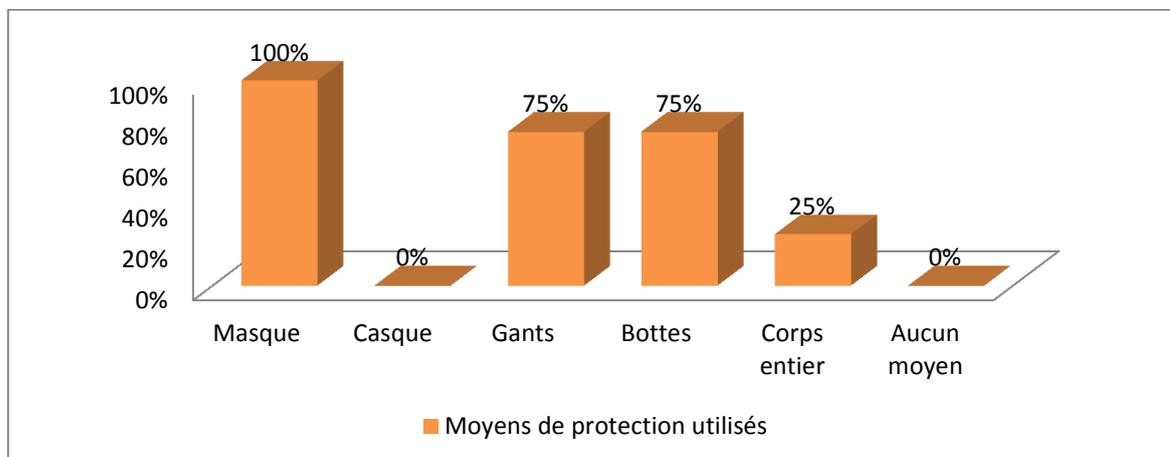


Figure 46: Les exploitants selon leurs moyens de protection utilisés durant les traitements.

IV.4.3. Sources de conseils techniques aux agriculteurs

Les exploitants dépendent des informations sur la culture de la vigne des Grainetiers et de l'internet, avec une forte proportion. Et 50% des agriculteurs sont des expérimentés et ils ne dépendent pas trop de l'Institut national de protection des végétaux.

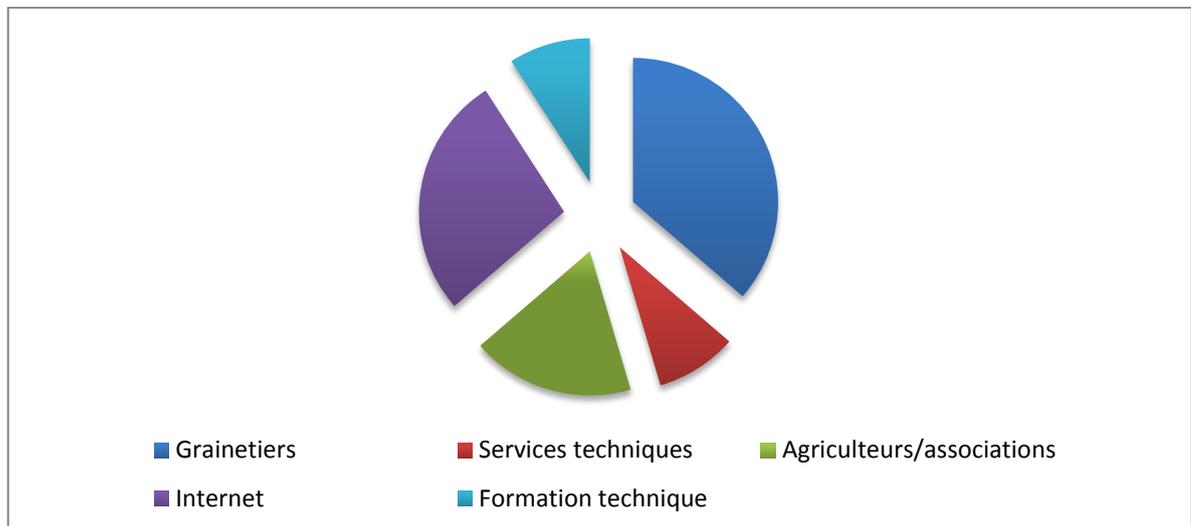


Figure 47: Les exploitants selon leurs sources de conseils techniques

IV.5. Répartition des exploitants selon leurs plans d'avenir

Tous les agriculteurs ont des aspirations futures à introduire d'autres variétés de vigne et la plupart veut agrandir la superficie de leurs champs, et ils n'ont que peu d'intérêt pour la formation technique mais ils préfèrent que les techniciens visitent leurs champs et les conseiller.

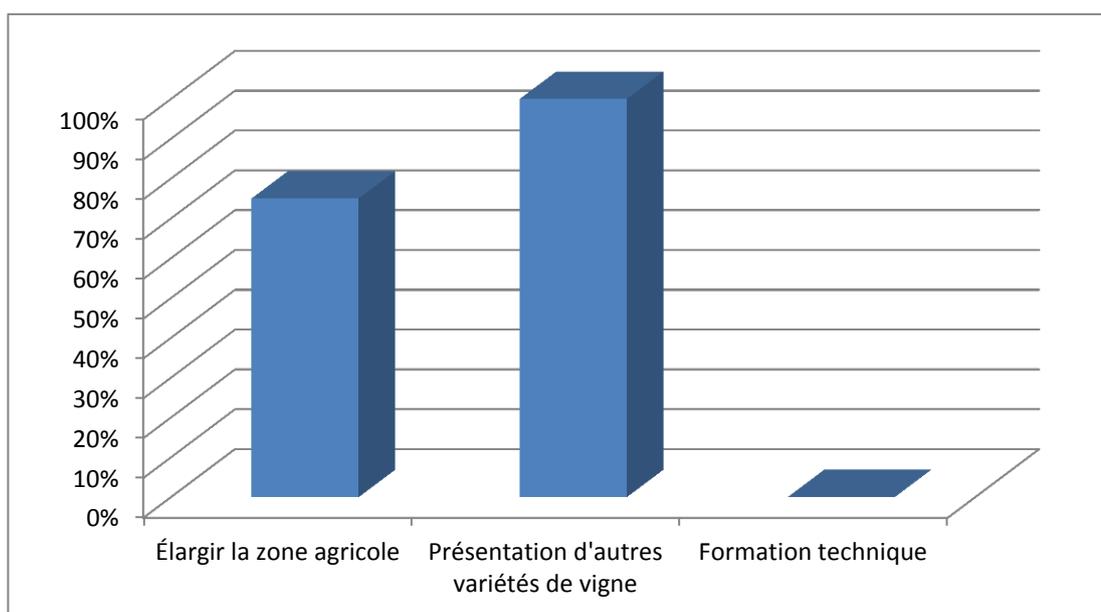


Figure 48: Les exploitants selon leurs plans d'avenir.

IV.6. Discussion

Grâce à notre analyse des données présentées aux agriculteurs dans le but de connaître les processus appliqués dans le but d'améliorer la production de vigne dans la région de Ghardaïa, nous avons atteint les points suivants :

- ✓ Culture de variétés à maturation rapide pour le marché,
- ✓ Taille, désherbage
- ✓ Fertilisation et lutte contre les maladies.

Les agriculteurs utilisent des méthodes préventives et curatives pour assurer la meilleure récolte dans qualité et quantité, Ils misent davantage sur la méthode chimique pour leur efficacité, en utilisant des produits phytosanitaires (fongicides, insecticides, désherbants) pour lutter contre les maladies et les ravageurs qui peuvent également attaquer leurs cultures.

La région d'El Atteuf et de N'tissa est la plus touchée en raison de la présence du plus grand nombre des bioagresseurs.

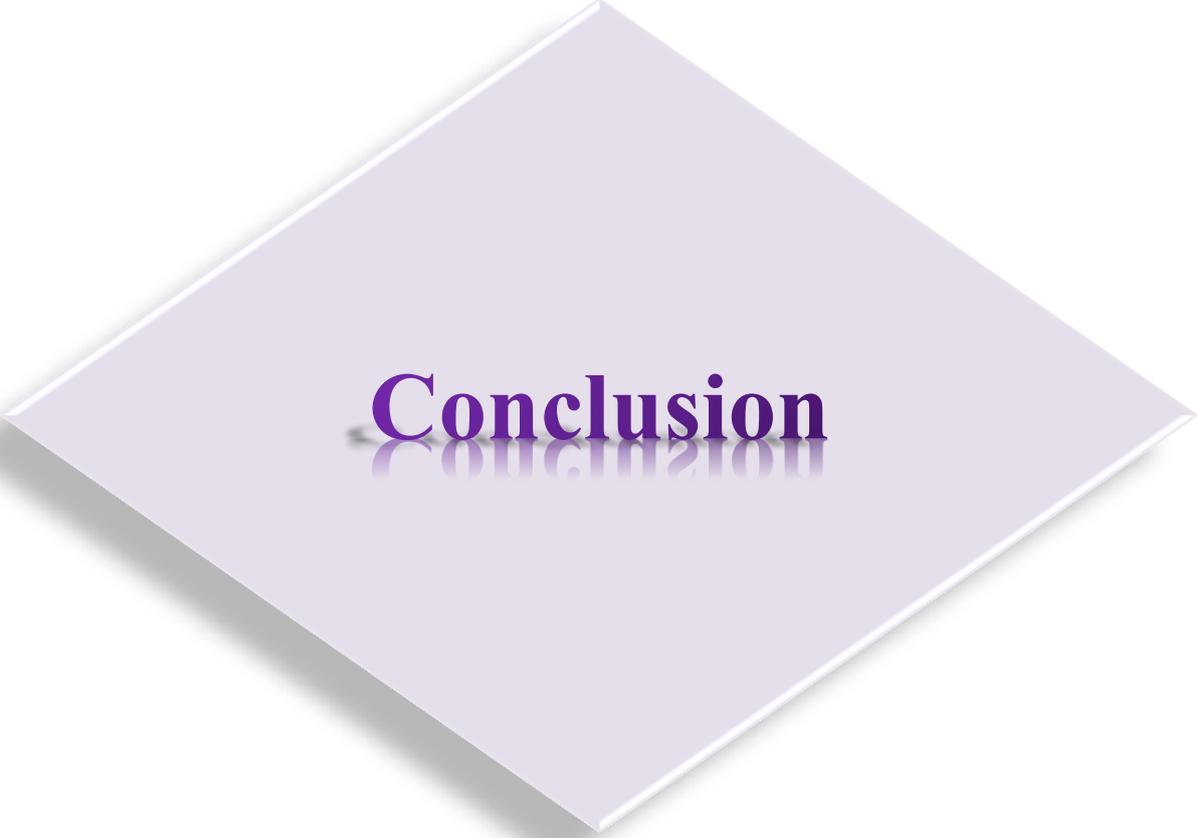
Nous avons remarqué des erreurs de la part des agriculteurs, notamment leur dépendance à l'égard des pesticides en abondance pour lutter contre les insectes et les maladies, et le manque de moyens de protection face à ces pesticides dangereux pour la santé humaine.

Voici quelques recommandations pour les agriculteurs à cet égard:

- Ne pas se limiter uniquement aux traitements aux pesticides chimiques et appliquer d'autres luttes (physiques et préventifs) pour préserver l'environnement et les animaux et insectes utiles.
- Comprendre tous les détails d'informations portées sur les étiquettes des pesticides.
- Employer les mesures de protection lors des traitements avec les pesticides.
- Les outils de taille doivent toujours être stérilisés
- Irrigation modérée pour réduire les maladies fongiques des vignes.
- Espacement entre les cultures dans le but de contrôler les arbres de vigne.

Il est nécessaire que les services concernés par l'Institut national de protection des végétaux veillent à la formation des paysans pour l'usage rationnel des pesticides si l'on veut pour une agriculture respectueuse de l'environnement, et aider les agriculteurs à employer des alternatives pour protéger les vignes (pièges à phéromones, technique des mâles stériles).

De même, l'État a le devoir d'aider l'agriculteur à commercialiser son produit et à trouver des solutions au problème de la pénurie d'eau.



Conclusion

Conclusion

La région de Ghardaïa est l'une des régions désertiques au climat rigoureux et à la rareté de l'eau. Cependant, cela n'a pas empêché les agriculteurs de la région de développer la culture des vignes dans ses différentes variétés, telles que Red Globe, Cardinal, Musca, Ahmar Bou Amar et autres, et la culture des vignes dans la région s'améliore chaque année, et c'est une bonne indication du développement de l'agriculture.

Nous avons mené une étude sur un échantillon comprenant une dizaine d'exploitations agricoles pratiquant la viticulture dans la région de Ghardaïa, mettant en évidence les problèmes et les obstacles qui affectent la production, ainsi que les pratiques phytosanitaires qui sont appliquées.

Dans ce mémoire, nous avons analysé les résultats des questionnaires réalisés auprès des agriculteurs et les informations que nous avons également obtenues auprès des services de l'INPV, la direction de l'agriculture et les grainetiers.

Cependant, il existe certains problèmes rencontrés par les agriculteurs dans la culture de la vigne, qui sont représentés par : les insectes ravageurs (cicadelle verte, cochylys et pucerons) et la pénurie d'eau sont parmi les plus grands problèmes auxquels sont confrontés les agriculteurs, suivis des maladies fongiques (Oïdium et mildiou).

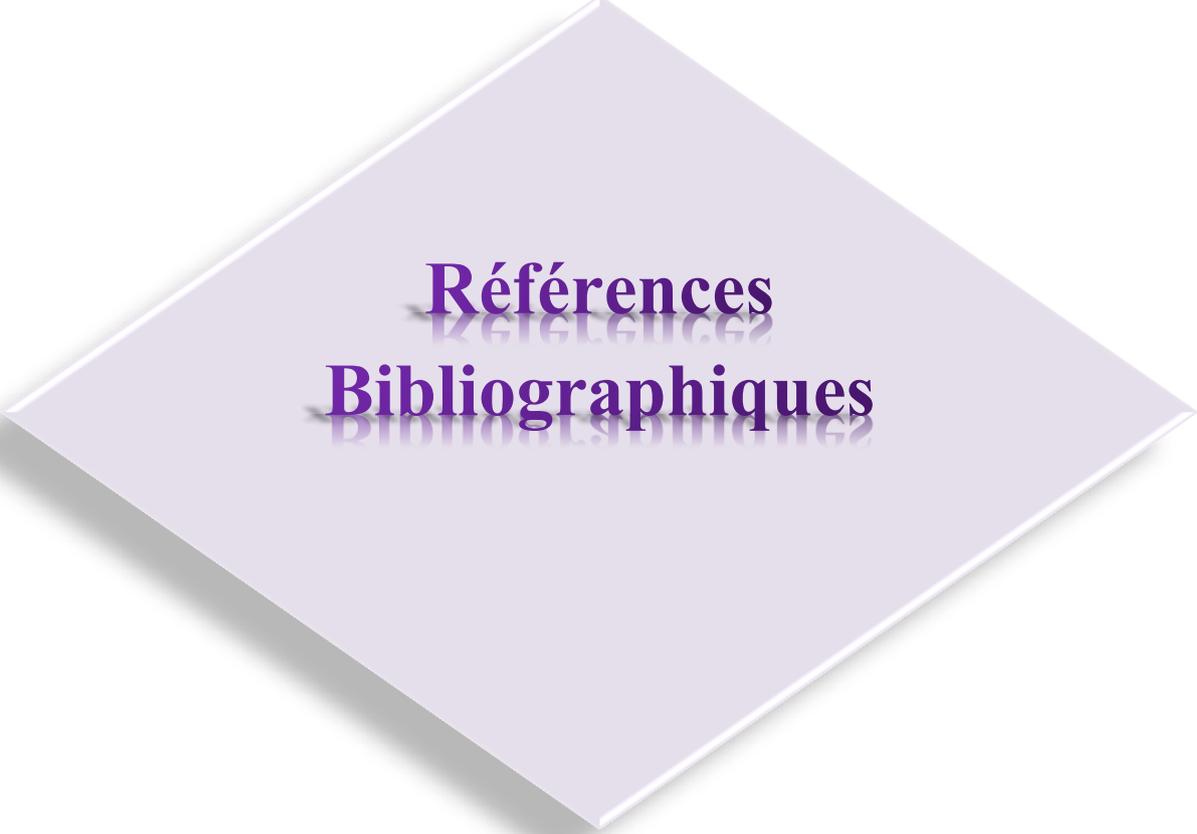
Pour lutter contre ces ravageurs et ces maladies fongiques, les agriculteurs utilisent des pesticides sous forme liquide ou solide, mais la plupart d'entre eux n'appliquent pas toutes les méthodes et moyens de protection lors de l'utilisation de pesticides, en raison de leur insouciance quant aux dommages à leur santé et à l'environnement.

Il y a d'autres obstacles dont souffrent les agriculteurs, tels que: le problème de commercialisation, le manque de main-d'œuvre spécialisée et sa cherté, les pistes détériorées, le manque de suivi par les techniciens notamment.

Certains des projets futurs des agriculteurs étaient d'étendre la zone et d'introduire de nouvelles variétés de vigne, ce qui est une bonne indication du développement de la viticulture dans la région de Ghardaïa.

Au final, nous avons conclu notre étude par certaines recommandations pour améliorer la viticulture et préserver notre santé et l'intégrité de notre environnement.

Des études profondes, touchant d'autres zones et à différentes saisons, sont nécessaires dans le domaine de la protection des plantations viticoles pour un état sanitaire amélioré avec préservation de la qualité de l'environnement et des produits consommés.



**Références
Bibliographiques**

Références Bibliographiques

- Alain R., 2004.** Manuel de viticulture. Physiologie de la vigne. 12^{ème} .Lavoisier. Paris. Coll. « Cave et Terroir ». 129 pages. No 2-7430-2129-0. 2004.
- Belhout M., 1990.** «Le secteur viticole et vinicole " en Algérie: marché interne et commerce international». MEDIT. [En ligne]. Vol 4. No1 (janvier1990).
- Bernadette D., 2002.** Maladies cryptogamiques de la vigne .Champignons parasites des organes herbacés et du bois de la vigne. 2^{ème} éd. Editions Féret, Bordeaux. 2002. 207page. No 2-902416-77-6.
- Blancard D., 2021.** Index des maladies, de leurs vecteurs, des ravageurs et des auxiliaires de la vigne. [En ligne]. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/6045/Vigne-Index-des-maladies-ravageurs-vecteurs-et-auxiliaires> [26/01/2021].
- Basf O., 2019.** Cycle biologique de L'Oïdium. [Image en ligne]. https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/vigne/maladies_de_la_vigne/. (2019).
- Basf O., 2019.** Cycle biologique du Mildiou. [Image en ligne]. https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/vigne/maladies_de_la_vigne/. (2019).
- Basf O., 2019.** Ravageurs de la vigne. [En ligne]. https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/vigne/ravageurs_de_la_vigne/. [2019].
- Djamel B., 2017.** ALGERIE: renouveau de la viticulture. [Document électronique]. Algérie. Collection Brochures Agronomiques .2017. <http://djamel-belaid.fr>
- Fellah trade, 2017.** La vigne. [En ligne]. <https://www.fellah-trade.com/fr/filiere-vegetale/fiches-techniques/vigne> [2017].
- Iriis phytoprotection, 2007.** Cicadelle verte sur feuille. [Image en ligne]. <https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Insecte?imageId=3521>. [05/2007].
- Lehad A., 2016.** Etiologie et épidémiologie de la maladie de l'enroulement foliaire de la vigne en Algérie. Thèse de doctorat en Biotechnologies Végétales. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach, Alger.75p
- Michel V.,2019.** Cycle reproduction de la vigne. [Image en ligne]. https://veron-oenologie.blogspot.com/2019/05/cycle-reproducteur-de-la-vigne_27.html

Nicolas C., 2013. La maîtrise de l'oïdium en viticulture biologique. [Document électronique]. Sud de France. Sudvinbio. Décembre 2013. <https://www.sud-et-bio.com/sites/default/files/file/Viticulture/Plaquette-o%C3%AFdium-Sudvinbio-d%C3%A9cembre2013.pdf>.

Oenotourisme, 2020. «Dates clés de l'histoire de la vigne et du vin». [En ligne]. <https://www.oenotourisme.com/dates-cles-de-lhistoire-de-la-vigne-et-du-vin/> [05/02/ 2020].

Office national de la vigne, 1994. «Guide pratique de viticulture». Office national de la vigne direction technique. [En ligne]. 48p. (Novembre 1994). <http://www.onagri.tn/uploads/docagri/8725.pdf>

Openstreetmap, 2021. Carte géographique de la Wilaya de Ghardaïa. [Image en ligne]. <https://www.openstreetmap.org/#map=5/27.411/1.318>

Techno-Science, 2009. Vigne - Définition et Explications. [En ligne]. <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Vigne.html>

Vigneetvin, 2016. Cycle végétatif de la vigne. [Image en ligne]. [https://blogs.univ-jfc.fr/vigneetvin/les-metiers-de-la-vigne-et-du-vin/le-monde-des-artisans-2/les-vignerons/oenologie/\(octobre 2016\)](https://blogs.univ-jfc.fr/vigneetvin/les-metiers-de-la-vigne-et-du-vin/le-monde-des-artisans-2/les-vignerons/oenologie/(octobre%202016))

Vivai Cooperativi Rauscedo sca, 2015. Catalogue général des variétés et des clones à raisin de table. [Document électronique]. Italia. Vivai Cooperativi Rauscedo sca. janvier 2015. www.vivairauscedo.com



Annexe

Annexe

Guide d'entretien « viticulture »

Questionnaire N° : Date : Commune :

Zone agricole : N° de l'exploitation : Superficie ha

Principales cultures : Légumes... Ha- fourrages...ha- nb palmiers.....- autres

Arbres fruitiers Espèces	Nombre de pieds	Origine des plants	Variétés	Plantation structurée/anarchi que	Agés des plantations
-Vigne		
Autres espèces :					
-.....		
-.....					

Mode d'irrigation du vignes: localisé :..... % submersion%

Principales opérations réalisées sur la vigne :

Travail du sol : période – profondeur du sol travaillé

Amendements organiques : MO préparée ou non - période - dose kg/arbre

Fertilisation minérale : période - dose kg/arbre

Taille : période – chaque année- chaque ans – désinfection des outils de taille : non – si oui comment vous faites

La récolte : période (à quel stade ?.....) – l'ordre de récolte des variétés

Les bio agresseurs du vignes présents

Les maladies : (prenez les photos possibles)

	Description	saison d'apparition	Stade de l'arbre	Organe(s) touché(s)	Importance des dégâts/ variété (+,++,+++)	Ordre des attaques/ variétés
maladie 1.....					V1.... :+ V2... :+++	V1,.....Vn

Les ravageurs: (prenez les photos possibles)

	Description	saison d'apparition	Stade de l'arbre	Organe(s) touché(s)	Importance des dégâts/ variété (+, ++, +++)	Ordre des attaques/ variétés
Ravageur 1.....					V1.... :+ V2... : +++	V1,.....Vn

Lutte appliquée : si non, donnez les cause(s) :

si oui quelle(s) méthode(s) sont appliquées :

Méthode contre la maladie1: description.....

Période:..... Efficacité: bonne – moyenne – faible

Méthode contre la maladie2: description.....

Période:..... Efficacité: bonne – moyenne – faible.....

Méthode contre le ravageur1: description.....

Période:..... Efficacité: bonne – moyenne – faible

Méthode contre le ravageur2: description.....

Période:..... Efficacité: bonne – moyenne – faible

Lutte chimique : si non donnez les raison :

	Si oui : donnez renseignements suivants			
Bio agresseur ciblé	Nom et forme du ou des pesticide(s)	Dose utilisée	Période traitement	Efficacité (bonne – moyenne – faible)

Comprenez-vous les informations des étiquettes des pesticides? oui – non Si c'est « non »,

cochez causes : problème de langue, difficulté de lecture, de compréhension, non intéressé

Quelles sont les conseils qui vous intéressent sur ces étiquettes ? Doses, Cultures, Ravageurs, Stockage, Santé, Risque sur auxiliaires, Origine du produit, Soins en cas d'intoxication, Dates (fabrication/péremption)

Connaissez-vous les risques des produits sur : la santé Cultures Animaux/insectes utiles Milieu (sol, eau, air)

Pouvez-vous classer ces produits selon leurs risques sur la santé ? oui non

Quels moyens de protection utilisez-vous durant les traitements ? Visage (masque), Tête ()
Mains (gants), Pieds (bottes), Corps entier, Aucun moyen

Quelles sont là où les sources de vos conseils techniques ? () Grainetiers, Services
techniques(), agriculteurs/associations(), Internet(), Formation technique()

Quelles vos demandes pour améliorer la lutte contre les bio agresseurs de vos vignes
.....

Quels vos projets pour la viticulture : extension..... – stagnation.....

Donnez les principales raisons

Quels sont vos problèmes dans l'agriculture en général.

المخلص:

يمارس العديد من الفلاحين في منطقة غرداية زراعة الكروم. وتشهد المنطقة توسع ملحوظ في هذا المجال منذ فترة طويلة. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة أهمية وفعالية استعمال المزارعين للمبيدات الحشرية والفطرية التي يستعملونها في مكافحة الامراض الكروم وما مدى اهتمام المزارع بالصحة النباتية والطرق المطبقة على الكروم وكذلك صحة المزارع. وبعد الرصد الميداني والاستبيانات المنجزة على مستوى للمزارعين والمصالح التقنية وبائعي المواد الفلاحية رأينا أن معظم المزارعين يستخدمون المبيدات الحشرية والفطرية بصيغة منتظمة. لكن هناك قلة اهتمام من طرف الفلاحين عن الطرق الوقائية المستعملة للكروم وكذلك صحة المزارع.

Résumé :

De nombreux agriculteurs de la région de Ghardaïa pratiquent la viticulture. La région connaît depuis longtemps une expansion significative dans ce domaine. L'objectif de cette étude est de connaître l'importance et l'efficacité de l'utilisation par les agriculteurs des pesticides et fongicides qu'ils utilisent pour lutter contre les maladies de la vigne, l'étendue de l'intérêt des agriculteurs pour le phytosanitaire et les méthodes appliquées à la vigne, ainsi que la santé dès l'agriculteur. Après un suivi sur le terrain et des questionnaires soumis aux agriculteurs, aux services agricoles et aux grainetiers, nous avons constaté que la plupart des agriculteurs utilisent régulièrement des pesticides et des fongicides. Cependant, il y a un manque d'intérêt de la part des agriculteurs pour les méthodes préventives utilisées pour les vignobles, ainsi que pour la santé des exploitations.

Abstract:

Many farmers in the Ghardaïa region practice viticulture. The region has been witnessing a significant expansion in this area for a long time. The aim of this study is to know the importance and effectiveness of farmers' use of the pesticides and fungicides that they use in controlling vine diseases, the extent of the farmer's interest in phytosanitary and the methods applied to vines, as well as farm health. After field monitoring and questionnaires submitted to farmers, agricultural services and seed sellers, we saw that most farmers use pesticides and fungicides on a regular basis. However, there is a lack of interest on the part of the farmers about the preventive methods used for vineyards, as well as the health of the farms.

Key Word: viticulture, pesticides, protection, pests, Ghardaïa.