

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Tlemcen**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de**  
**l'Univers**  
**Département d'Agronomie**



**MEMOIRE**  
*En vue de l'obtention du*  
**Diplôme de MASTER**  
En Agronomie  
**Spécialité : Production végétale**

**Thème**

**Conduite d'un vignoble en système pergola dans la  
région de Beni Snous**

Présenté par

**BENYAHIA Mohammed Fayçal**

**AZMANI Ahmed Amine**

Soutenu le : / 06 / 2022, devant le jury composé de :

Président :	Mr. BENDI DJELLOUL Bahaeddine	Pr	Université de Tlemcen
Encadreur :	Mm. BARKA Fatiha	MCA	Université de Tlemcen
Examineur :	Mr. EL-HAITOUM.Ahmed	Pr	Université de Tlemcen

**Année universitaire : 2021/2022**

## Remerciement

Avant tout, on remercie DIEU le tout puissant de nous avoir accordée la force et le courage pour réaliser ce modeste travail, atteindre notre but et réaliser un de nos rêves.

On tient à exprimer toute notre reconnaissance à notre encadrante **Mme BARKA Fatiha** ; maitre de conférences classe A à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen. Pour son encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements et sa confiance qui ont été pour moi un solide appui et un réconfort à tout moment.

On exprime toute notre gratitude à **Mr. BENDI DJELLOUL Bahaeddine** professeur à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen d'avoir accepté de nous faire l'honneur de présider ce jury.

**Mr. EL-HAITOUM Ahmed** professeur à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen d'avoir bien voulu accepter d'examiner ce travail.

On tient à remercier plus particulièrement **Mr KHEBICHAT Yahia** et **Mr Amrou Lahyani** de nous avoir reçu à maintes reprises et de nous donner toutes les informations dont on a y'eux besoins.

A toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin pour la réalisation de ce Modest travail, famille amis, connaissance qui nous ont toujours aidé et encouragé que dieu les protège et les garde incha'Allah.

## Dédicaces

Que ce travail témoigne de mes respects A mon idole, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, mon père

**Azmani Abderezak**

Et A la lumière de mes jours, la flamme de mon cœur, la source de mes efforts, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore : **Houhou Khadija**, je la remercie de m'avoir donné tant d'amour et de tendresse et de soutien

*« Je suis très fier d'être votre garçon »*

Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux Pour leur soutien et leurs encouragements

Grand respect a :

- A mes chères sœurs : **Esma Imen Meriem**.
- Mon binôme : **BENYAHIA Mohammed Fayçal**.
- A toute ma famille grande et petite.
- A toute ma promotion et mes collègues de production végétal.
- A tous mes amis proches.
- A tous mes enseignants.

## ***Dédicace***

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

***À notre dieu tout puissant, qui nous a accordé souffle et intelligence pour accomplir ce travail***

***À l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect : mon cher père **BENYAHJA Omar*****

***À la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureux: mon adorable mère **HADJADJ AOUL Samira*****

***À ma chère grande sœur et sa petite famille, que Dieu les protèges et leurs offre la chance et le bonheur.***

***À mon adorable petite sœur qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.***

***À Mon grand père et ma grande mère, mes oncles et mes tantes.  
Que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie.***

***À ma fiancée pour son amour, son assistance morale et ses conseils***

***À tous mes cousins et mes amis je vous aime.***

***Sans oublier mon binôme **AZMANJ Ahmed Amine** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet***

## Résumé

L'importance économique et nutritionnelle de viticulture est loin d'être négligeable en Algérie à l'heure actuelle concerne la vigne de table et les raisins secs.

La majorité des vignobles occupent le nord du pays plus précisément les régions littorales.

Mais actuellement au niveau de la région de Beni Snous quelque exploitant d'une ferme a essayés de construire des vignobles adaptés au système pergola. C'est de ce contexte que s'inscrit notre étude sur la conduite de vignoble en se système avec deux cépage différant le red globe et le sabel qui sont greffé par des portes greffe adapté au sol de cette région.

**Mots clés :** Pergola, red globe, sabel, porte greffe, taille, Beni Snous, irrigation, vignoble

## ملخص

إن الأهمية الاقتصادية والتغذوية للزراعة الكروم لا تكاد تذكر في الجزائر في الوقت الحاضر، وهي تتعلق بعنب المائدة وبزبيب.

وتحتل غالبية مزارع الكروم شمال البلاد على وجه الدقة المناطق الساحلية.

ولكن حاليا على مستوى منطقة بني سنوس حاول بعض المزارعين في مزرعة بناء مزارع الكروم التي تتكيف مع النظام. وفي هذا السياق، فإن دراستنا بشأن إدارة الكروم في نظام يضم نوعين من العنب يختلفان عن الراد غلوب وسابل التي تطعم بموامل الطعم التي تتكيف مع التربة الموجودة في المنطقة.

الكلمات المفتاحية : العريش، راد غلوب، سابل، حامل الطعم، التقليم، بني سنوس، السقي، الكروم.

## Abstract

The economic and nutritional importance of viticulture is far from negligible in Algeria at present concerns table vines and raisins.

The majority of vineyards occupy the north of the country more precisely the coastal regions.

But currently at the level of the region of Beni Snous some farmer of a farm tried to build vineyards adapted to the system pergola. It is in this context that our study on the management of vineyards in system with two grape varieties different from the red globe and the sabel which are grafted by grafted doors adapted to the soil of this region.

**Keywords :** Pergola, red globe, sabel, rootstock, size, Beni Snous,

## Sommaire

<b>Remerciement</b> .....	<b>ii</b>
<b>Dédicaces</b> .....	<b>iii</b>
<b>Liste des Figures</b> .....	<b>xi</b>
<b>Liste des Tableaux</b> .....	<b>xiii</b>
<b>Introduction Générale</b> .....	<b>xiv</b>

### **Chapitre I : Synthèse Bibliographique**

I.1. Présentation de l'espèce .....	5
I.1.1. Historique de la vigne .....	5
I.1.2. Situation de la viticulture dans le monde.....	6
I.1.3. Situation en Algérie .....	7
I.1.4. La viticulture dans la wilaya de Tlemcen .....	7
I.1.5. Impact économique .....	8
I.2. les variétés de vignoble en l'Algérie .....	9
I.3. La physiologie de la vigne.....	13
I.3.1. La définition d'une vigne.....	13
I.3.2. L'écologie de la vigne.....	15
I.3.3. La morphologie de la vigne .....	17
I.3.4. Le cycle biologique de la vigne .....	25

### **Chapitre II : Les ravageurs, maladies et méthodes de luttés de la vigne .... 34**

II.1. Les ravageurs de la vigne.....	35
II.1.1. Le Flatide pruineux.....	35

II.1.2. Les cochenilles.....	38
II.1.3. Les escargots.....	42
II.1.4. Les Mange-bourgeons .....	45
II.1.5. Les noctuelles terricoles ou " Vers gris " 5 .....	47
II.1.6. Les charançons.....	49
II.2. Les maladies de la vigne .....	51
II.2.1. Mildiou de la vigne <i>Plasmopara viticola</i> .....	51
II.2.2. Facteurs favorables .....	53
II.2.3. Dégât.....	53
II.2.4. Protection.....	53
II.3. Oïdium de la vigne <i>Uncinulanecator</i> .....	53
II.3.1. Maladies.....	53
II.3.2. Cycle de développement.....	56
II.3.3. Facteurs favorables .....	57
II.3.4. Dégâts .....	58
II.3.5. Protection.....	59
II.4. Botrytis de la vigne ( <i>Botrytis cinerea</i> ) .....	60
II.4.1. MALADIES.....	60
II.4.2. Cycle de développement.....	61
II.4.3. Facteurs favorables .....	61
II.4.4. Dégâts .....	62
II.4.5. Protection.....	62
II.5. Black-rot ( <i>Guignardia bidwellii</i> ).....	62

II.5.1. MALADIES.....	62
II.5.2. Cycle de développement.....	64
II.5.3. Facteurs favorables .....	64
II.5.4. Dégâts .....	64
II.5.5. Mesures de protection.....	64
II.6. Maladies du bois .....	65
II.6.1. MALADIES.....	65
II.6.2. Cycle de développement Esca .....	66
II.6.3. Facteurs favorables .....	67
II.6.4. Dégâts .....	67
II.7. Moisissures de fin de cycle (Penicillium sp., Aspergillus sp.) ....	67
II.7.1. Maladies.....	67
II.7.2. Facteurs favorables .....	68
II.7.3. Dégâts .....	68
II.7.4. Mesure de protection .....	69
II.8. Excoriose (Cryptosporella viticola) .....	69
II.8.1. MALADIES.....	69
II.8.2. Facteurs favorables .....	71
II.8.3. Dégâts .....	71
II.8.4. Mesure de protection .....	71
II.9. Brenner (Pseudopezicula tracheiphila) .....	71
II.9.1. Maladies.....	71
II.9.2. Cycle de développement.....	72

II.9.3. Facteurs favorables .....	73
II.9.4. Dégâts .....	73
II.9.5. Mesures de protection.....	73
<b>Chapitre III : Partie Expérimentale.....</b>	<b>74</b>
III.1. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen :.....	75
III.2. Présentation de la zone d'étude .....	77
III.2.1. Situation géographique.....	77
III.2.2. Caractéristiques de la région .....	77
III.2.3. Présentation du secteur agricole de la daïra de beni snous ..	77
III.3. Présentation de la ferme.....	79
III.3.2. Pour l'entretien et création d'un verger il faut .....	81
III.4. Viticulture .....	81
III.4.1. L'étude du climat.....	83
III.4.2. L'étude du sol.....	83
III.4.3. Travail du sol.....	84
III.4.4. La plantation de la vigne .....	85
III.4.5. L'irrigation .....	87
III.4.6. Le greffage .....	88
III.4.7. Désherbage .....	90
III.4.8. La taille.....	90
III.4.9. Les amendements ajoutés dans le site .....	93
III.4.10. La récolte .....	95
III.5. La différence entre les deux cépages de vigne au site d'étude...	95

<b>Conclusion générale .....</b>	<b>97</b>
<b>Références bibliographique.....</b>	<b>99</b>

## Liste des Figures

Figure I-1 : Racines de vigne .....	18
Figure I-2 : Les troncs les vignes .....	19
Figure I-3 : Bourgeons d'une vigne .....	21
Figure I-4 : Les étapes de croissance des bourgeons (Vinumitineris) ...	23
Figure I-5 : Les feuilles de la vigne .....	23
Figure I-6 : La vrille d'une vigne .....	24
Figure I-7 : Les grappes .....	25
Figure I-8 : Cycle biologique de la vigne (Alain Reynier) .....	26
Figure I-9 : .Le cycle végétatif et reproductif .....	27
Figure II-1 : Adulte de Metcalfa pruinosa .....	35
Figure II-2 : Les symptômes de le Flatide prumineux .....	36
Figure II-3 : Les symptômes de le Flatide prumineux .....	38
Figure II-4 : Les cochenilles .....	39
Figure II-5 : Cochenilles .....	40
Figure II-6 : Les escargots blancs .....	43
Figure II-7 : Escargot noir .....	43
Figure II-8 : Les Mange-bourgeons .....	46
Fig.16. Larve de Vers grisFigure II-9 : Larve de Vers Gris .....	48
Figure II-10 : Les noctuelles terricoles .....	49
Figure II-11 : Les charançons .....	50
Figure II-12 : Mildiou de la vigne sur la feuille.....	52

Figure II-13 : Oïdium de la vigne sure la feuillie .....	55
Figure II-14 : Botrytis de la vigne.....	61
Figure II-15 : .Black-rot sur une feuille .....	63
Figure II-16 : Maladies du bois .....	66
Figure II-17 : Moisissures de fin de cycle.....	68
Figure II-18 : Excoriose sur feuille .....	70
Figure II-19 : Brenner sur feuille .....	72
Figure III-1 : Répartition des terres agricoles par commune .....	79
Figure III-2 : Une vue sur l’alignement de la pergola .....	82
Figure III-3 : Mode de traitement de la pergola.....	83
Figure III-4 : l’attachement de greffons au tuteur.....	87
Figure III-5 : Le greffage d’un plant de vigne par un greffoir oméga ...	89
Figure III-6 : l’emplacement du greffon sur le porte greffe.....	89
Figure III-7 : point de soudure par le raphia et le mastic .....	90
Figure III-8 : le désherbage dans le champ de vignoble red globe .....	91
Figure III-9 : L’effeuillage .....	92
Figure III-10 : L’amendement NPK de février a mars .....	93
Figure III-11 : l’amendement NPK d’avril a mai .....	94
Figure III-12 : l’amendement de mai à la récolte.....	94

## **Liste des Tableaux**

Tableau I-1 : Les différents variétés de vignes .....	10
Tableau III-1 : Chapitre I : Répartition des terres agricoles par commune .....	78
Tableau III-2 : analyse du sol sur le site .....	84
Tableau III-3 : Chapitre I : Les principaux porte greffe de vigne en Algérie .....	88
Tableau III-4 : Les différents périodes de taille .....	93
Tableau III-5 : La différence entre le Red globe et sabel.....	95

# **Introduction Générale**

La vigne est l'une des cultures les plus anciennes d'Afrique du Nord et d'Algérie. La viticulture pour la production de vin remonte à l'époque phénicienne.

Du Moyen Âge au XIXe siècle, les contributions d'autres pays comme l'Espagne, l'Italie et la Turquie ont enrichi le patrimoine viticole algérien. Du XIXe siècle à nos jours, la viticulture algérienne a traversé deux périodes distinctes.

Période coloniale française ; si la vigne produisait essentiellement du raisin de table, la vigne viticole commença à se développer entre 1830 et 1860 avec l'arrivée de vigneron partit après que le phylloxéra ait ravagé les vignobles de France et d'Europe France.

La superficie du vignoble culminera en 1939 à 400 000 hectares. Les vins produits sont essentiellement des vins rouges teintés avec une faible acidité et une forte teneur en alcool pour les arômes puissants des vins de midi.

L'Algérie est le quatrième producteur de vin après la France, l'Italie et l'Espagne, et le premier exportateur mondial de vin, la France étant le principal client. La période actuelle, au début de la période post-coloniale, la superficie des vignes a fortement diminué.

Depuis, des politiques de restauration ont été mises en place, d'autant plus que la vigne constitue un rempart contre l'érosion des sols infertiles dans les climats semi-arides et représente un apport économique et social important.

Des facteurs climatiques et pédologiques favorables expliquent la richesse des cépages viticoles algériens. La culture de la vigne est présente partout dans l'Ouest algérien : Tlemcen, Sidi Bel Abbés et Ain Témouchent sont les principaux terroirs viticoles à Skikda et Béjaïa à

l'Est, avec les collines du Sahel, Blida, Médéa, Mitidja et Kabylie au centre. **Léry, 1982**).

L'Algérie compte 97 000 hectares de vignes, soit 12 % de la superficie des plantations. C'est la quatrième culture pérenne en termes de superficie et représente le deuxième lieu d'exportation (**Amarni, 2009**).

La vigne peut être attaquée par divers champignons qui peuvent provoquer des maladies nuisibles à la récolte. Principalement le mildiou, l'oïdium et la moisissure grise. Certains ravageurs peuvent être gênants s'ils sont nombreux, mais dans les vignobles bio, les attaques de ces ravageurs sont contrôlées par des ennemis naturels. Seuls les cépages interspécifiques sont peu ou pas sensibles aux moisissures et à l'oïdium et n'en ont pas besoin selon les conditions (proximité des vignes, zones humides).

Les insectes sont l'une des classes les plus importantes de tout le règne animal. Le monde se caractérise ainsi par sa diversité, son abondance et l'occupation de niches écologiques très diverses. Ils peuvent être nuisibles, mais fonctionnent également comme des parasites et des prédateurs, et leur rôle dans le contrôle des espèces nuisibles ne peut être ignoré (**Dajoz R, 1980**).

L'objectif de notre travail est l'étude d'un vignoble en système pergola dans la région de Tlemcen et particulièrement beni snous de quelques variétés.

Pour réaliser ce travail on a suivi trois chapitres ;

- Le premier chapitre concernera la recherche bibliographique de la vigne.

- Le deuxième chapitre pour connaître les ravageurs et les maladies et méthodes de lutttes
- Le troisième chapitre est la partie expérimentale.

# **Chapitre I : Synthèse bibliographique sur la vigne**

## **I.1. Présentation de l'espèce**

La plupart des vignes sont des grimpanes de climats tempérés ou de régions de type méditerranéen. Le terme générique « vigne » est le nom vernaculaire de plusieurs taxons, appartenant principalement à la famille des Vitaceae, qui comprend les lianes domestiques.

Ces vignes domestiques sont largement cultivées pour leurs grappes de fruits dont les raisins peuvent être consommés ou leur jus fermenté transformé en vin. La terre sur laquelle les vignes sont cultivées s'appelle un vignoble, et ce qui y est cultivé est de la viticulture. Les différentes variétés sont appelées cépages. Le cultivar principal est le raisin. La vigne vierge fait également partie de la famille Vitis.

### **I.1.1. Historique de la vigne**

L'histoire de la vigne a toujours accompagné l'histoire de l'humanité. Les traces des premières vignes retrouvées dans l'actuelle Géorgie remontent à plus de 7 000 ans (**Rowley et al., 2003**). La culture de la vigne se répandra dans tous les pays tempérés de l'Inde à l'Europe occidentale (**Enjalbert, 1975**).

Dès le 5<sup>e</sup> au 6<sup>e</sup> millénaire avant notre ère, les hommes s'installent et découvrent l'intérêt alimentaire de cette plante des sanctuaires de Transcaucasie et d'Iran, la multiplient par bouturage, puis la domestiquent par la taille, aboutissant au cépage, connu en Lambrus.

Puis les mâles migrent vers le sud (Palestine, Egypte) puis vers l'ouest (empires grec et romain) (**REYNIER, 2007**).

La vigne est l'une des cultures les plus anciennes d'Afrique du Nord et d'Algérie. On distingue deux périodes d'apogée de la viticulture en Algérie : la première période est antique, sous la domination

phénicienne, puis l'Empire romain ; la seconde date est la période coloniale française après la guerre d'Alger (**1830**).

Du Moyen Âge au XIXe siècle, les apports d'autres pays comme l'Espagne, l'Italie et la Turquie ont enrichi le patrimoine viticole algérien (**Hachiche N, 2016**). Elle est située sur les meilleures terres, à savoir les plaines des Oranies, de la Mitidja et de la Kabylie, et les vignobles actuellement plantés sont principalement destinés à la production de raisins plutôt que de vin, notamment dans le nord et même le sud du pays. : dans certaines oasis sahariennes (**El-Heit et al, 2003**).

### **I.1.2. Situation de la viticulture dans le monde**

La vigne pousse dans les régions très chaudes (désert du Sahara) ainsi que dans d'autres régions Un climat frais et trop excessif l'empêchera de se développer. Ces conditions climatiques favorables existent dans de nombreux terrains de plaines et de montagnes.

Elle est considérée comme la plus grande plante plantée au monde, avec une superficie de 7,528 milliards d'hectares et une production de raisin de 691 millions de quintaux (**Oiv, 2013**).

Les principaux pays producteurs de raisins sont : l'Italie, l'Espagne, la Grèce, le Chili, l'Afrique du Sud, les États-Unis et la France.

La production mondiale de raisin est proche de 677,9 millions de quintaux, La production en Europe est très importante, avec 43%, et l'Afrique est quatrième avec 6%.

### **I.1.3. Situation en Algérie**

L'extraordinaire développement de la viticulture en région méditerranéenne s'explique par l'état climatique de la région, proche de l'état idéal de la vigne.

Ces conditions climatiques favorables sont présentes dans une grande partie des terrains de plaine et de montagne, et donc ces facteurs climatiques et pédologiques favorables expliquent la richesse des cépages viticoles algériens. Les premiers vignobles créés par des immigrants de diverses régions au cours de diverses périodes coloniales comprenaient un grand nombre de variétés (**Fodil O, 1989**).

L'Algérie compte 97 000 hectares de vignes, soit 12 % de la superficie des plantations. C'est la quatrième culture pérenne en termes de superficie et le deuxième produit d'exportation (**Amrani B, 2009**), a déclaré M. **Nasser Saraoui**, responsable de l'appui au développement de l'ITAF. En 2014-2015, près de 70 960 hectares (**Belaidi H**) ont été plantés en Algérie.

Les régions viticoles sont principalement situées au nord du pays, parmi lesquelles on citera : Arzew, Mostaganem, Mascara, Sidi-Belabes et Tlemcen à l'ouest, centrées sur Boufarik, Médéa, Blida, Chéraga et Tipaza (**Bendjilali, 1980**), La wilaya d'Ain T'emouchent est la première wilaya viticole du pays.

### **I.1.4. La viticulture dans la wilaya de Tlemcen**

Viticulture dans la province coloniale occupée de Tlemcen Le vaste domaine de plus de 16 000 hectares n'arrête pas l'expérience La superficie cultivée et le rendement ont diminué de manière significative.

### **I.1.5. Impact économique**

Les vignes de table sont développées en Algérie, avec une superficie totale de 70 502 hectares de raisins. La superficie réservée aux vignes de table est de 46 639 hectares pour la production. La consommation annuelle par habitant est de 11,8 Kg.

Le développement du raisin de table en Algérie est porté par l'adaptabilité du cépage qui permet de renforcer et de protéger les zones vulnérables et marginales.

Il est important de développer les vignes de table aux niveaux suivants :

- ✓ Montagnes et vastes contreforts, cépages tardifs.
- ✓ Il existe également des cépages adaptés dans les zones intensives de plaines, il faut envisager :
  - La mise à niveau des équipements de production des plants viticoles
  - L'augmentation de la production au niveau des vignobles existants
  - L'élargissement de la gamme variétale et cycle L'offre de raisins sur le marché - Produits viticoles Diversification des produits connexes et valeur ajoutée de la transformation : développement de la transformation pour produire : - jus de raisin - concentré de jus de raisin ou Rob - vinaigre de raisin - confitures ...etc.

Il ne coûte que 1 2000 da à 1 6500da par hectare et les distribue sous forme de concessions ou de propriété individuelle selon l'état d'esprit du bénéficiaire. L'étude des enjeux de l'industrialisation permet d'aborder des sujets brûlants de priorité industrielle, et les auteurs ne s'en dérobent pas.

## **I.2. les variétés de vignoble en l'Algérie**

Il existe des centaines de raisins ou cépages, parmi lesquels on distingue les cépages de cuve, blancs ou rouges, les cépages de table et les autres cépages utilisés pour le séchage.

Les vignes cultivées pour la production de raisins de table doivent produire des fruits de haute qualité propres à la consommation en frais.

Les raisins de table doivent avoir un certain nombre de qualités commerciales (agréables à l'œil, et ces qualités sont conservées lors du conditionnement et de l'expédition).

La maturation joue un rôle économique et les cépages peuvent être classés selon l'échelle commerciale :

- ❖ **Raisin précoce** : Mi-juin/début juillet.
- ❖ **Raisin de saison** : Fin juillet/début novembre.
- ❖ **Raisin tardif** : mai à fin décembre.

La gamme actuelle de cépages adaptés aux différentes régions du pays est assez limitée et la variété peut être élargie en introduisant et en recherchant de nouvelles variétés.

**Tableau I-1 : Les différents variétés de vignes**

Cépage	Couleur	Maturité	Aptitude cultural	Mode de conduit	Porte-greffe	Zone de culture
<p>Chasselas</p> 	Jaune ambré	<p>Mi-juin</p> <p>Début juillet</p>	<p>-sol maigres et couteux</p> <p>-sols riches, sensibles au mildiou, oïdium, sirocco et vents chargés de sable et embruns</p> <p>bonne transportabilité</p>	Goblet Taille longue	B41	Zones littorales Hivers doux et étés tempérés
<p>Black magic</p> 	Noire avec un petit nombre de grains par fruit	De la fin de Juin à fin août	<p>-Adapté pour la culture sous serre</p> <p>-sensible à la coulure et au millerandage</p>	Pergola ou en forme de Y	<p>- 1103 P</p> <p>- K5B B</p> <p>- S04</p> <p>- 140R U</p> <p>- 420A</p>	Dans les zones littorales et dans les zones montagneuses
Muscat d'Italie	Jaune / Jaunâtre	<p>-Zones littorales</p> <p>Fin juillet début</p> <p>Septembre</p>	<p>-Culture en plein champ</p> <p>-aime la chaleur et le soleil</p>	Pergola ou en forme de Y	<p>-R99</p> <p>- R110</p> <p>- 1103 P</p>	<p>Plaines Littorales et</p> <p>Zone de montagne</p>

		-Zone de montagne Mi-octobre Mi-novembre				
Michele Palieri 	Noir / Violet	Août/ Septembre	Culture en plein champ -adore le Soleil la chaleur	Pergola	So4 41b	-Les zones littorales Zones chaudes et bien exposées au soleil
Sugraone Sans Pépins 	Jaune / Vert éclatant	A partir mi-juillet	-Culture en plein champ Mieux résistante à l'oïdium et à la moisissure si mature	Pergola	41b	Le littoral
Cardinal 	Rose	1ere semaine de juillet	Terres riches sensibles au mildiou, oïdium et gelées d'hiver	Taille longue	- 1103 P -B41	Zones chaudes et bien exposées au soleil Zones littorales

<p>Victoria</p> 	<p>Jaune / vert</p>	<p>-Début du juin sous serre - mis juin sur le champ</p>	<p>Adapté pour Culture sous serre</p>	<p>Pergola ou en forme de Y</p>	<p>-S04</p>	<p>\</p>
<p>Red Globe</p> 	<p>Rouge foncé</p>	<p>-3 ème semaine de juillet sous serre -3 ème semaine d'aout sur champ</p>	<p>Culture en plein champ - Bonne résistance contre l'oïdium</p>	<p>Pergola ou en forme de Y</p>	<p>- 1103 P</p>	<p>Le littorales</p>
<p>Sabel</p> 		<p>Mi-septembre</p>	<p>Culture en plein champ -adore le Soleil la chaleur</p>	<p>Pergola</p>	<p>SO4</p>	<p>Les zones chaudes et bien exposées au soleil</p>

<p>Ahmerbou Amar</p> 	<p>Rose ou rouge vif</p>	<p>Mi- septemb re à mi- novembr e</p>	<p>Sols riches, a besoin de nuits froides pour colores ses grains</p>	<p>Taille longue</p>	<p>- 1103 P -B49</p>	<p>Zone de montagnes</p>
--	--------------------------------------	---	---	--------------------------	----------------------------------	------------------------------

### I.3. La physiologie de la vigne

#### I.3.1. La définition d'une vigne

##### I.3.1.1. La vigne sauvage

La vigne sauvage que les botanistes appellent *Vitis sylvestrics* L est une liane qui se développe en milieu forestier. Son tronc s'enroule autour de celui des arbres de telle sorte que sa végétation herbacée la plus jeune, qui porte des feuilles pendant l'été, envahit le houppier de ces arbres et peut ainsi bénéficier de l'ensoleillement de la canopée de la forêt. (Jean-Claude Fournioux et Marielle Adrian)

##### I.3.1.2. La domestication de la vigne

La vigne sauvage, comme d'autres végétaux tels le saule ou le peuplier, porte des fleurs mâles ou femelles que l'on trouve très rarement réunies sur la même plante. Pour peu qu'une plante mâle soit assez proche pour fournir le pollen, les plantes femelles donnent des fruits alors que les mâles restent improductifs.

Les hermaphrodites, une toute petite minorité donnent deux fois moins de fruits que les plantes femelles. (HUGLIN & SCHNEIDERC, 1998); (JOHNSON, 1990)

Les premiers hommes à cultiver la vigne ont naturellement choisi les plantes femelles et détruit les plantes mâles bien que sans celles-ci, les femelles seraient, elles aussi, improductives. L'expérience leur aura donc appris à sélectionner uniquement les hermaphrodites et donc à développer ce caractère génétique qui, en fin de compte, différencie la vigne cultivée (*sativa*) de la vigne sauvage (*silvestris*). (JOHNSON, 1990)

### **I.3.1.3. La systématique de la vigne**

La vigne fait partie de la famille des vitacées « **ampélidacées** ». En général, les vitacées sont des plantes ligneuses grimpante à tige plus ou moins sarmenteuse, s'attachant à des supports variés grâce à des vrilles oppositifoliées, simples ou le plus souvent ramifiées. (REYNIER, 2007).

Elle est des phanérogames (végétaux ayant des fleurs), et appartient des angiospermes (ovules toujours cachés dans un ovaire) de la classe de dicotylédones.

### **I.3.1.4. La description botanique**

La vigne est une plante ligneuse vivace appartenant au genre *Vitis*. Un genre d'arbuste et d'arbrisseau de vigne de la famille *Vitis*. Ce genre est une collection d'espèces végétales désignées collectivement par leur nom "Vignoble" vernaculaire.

Cette famille comprend dix-neuf genres un seul de ceux-ci nous intéresse : le genre *Vitis* lui-même divisé en trois groupes de vigne. (GALET, 2000).

\* Les vignes américaines (*V. riparia*, *V. labrusca*, *V. berlandieri*, *V. rupestris*...etc.) Sont utilisées aujourd'hui comme porte-greffe pour leur résistance aux maladies venues d'Amérique. Car, en Europe au début du

XIX<sup>ème</sup> siècle, à titre de curiosité sont introduites dans les jardins botaniques ou chez les amateurs donc elles ont causé de nombreux dégâts telle que l'Oïdium (1845), le Phylloxéra (1868), le Mildiou (1878) et le Black rot (1885).

\* Les vignes asiatiques : elles ne sont pas résistantes aux maladies d'origine américaine (Oïdium, Mildiou, Black-rot...), mais elles sont parfois utilisées dans les programmes de croisement interspécifique pour leur résistance au froid (*Vitis amurensis*) (**GALET, 2000**).

\* La vigne européenne ne comprend que l'espèce *Vitis vinifera* cultivée (*sativa*) et sauvage (*silvestris*) (**HUGLIN & SCHNEIDERC, 1998**).

Selon **SIMON et al. (1992)**, la vigne cultivée appartient à la classification suivante :

- **Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Sous-classe** : Archichlamydées
- **Ordre** : Rhamnales
- **Famille** : Vitacées
- **Genre** : *Vitis*
- **Espèce** : *Vitis vinifera* L.

### **I.3.2. L'écologie de la vigne**

Les éléments essentiels de la production d'un vignoble sont d'une part des éléments naturels « le sol, climat, cépage » et d'une autre part des éléments de choix dépendent le viticulteur. (**Reynier, 1986**).

#### **I.3.2.1. Le sol**

La vigne est une plante exigeante au niveau de choix du sol. Elle peut s'installer à différents types de sols du moins fertile jusqu'à le plus

fertile et de moins au plus calcaire. « De préférence les sols calcaires pour une meilleure production de raisin ». (**Bretonneau, 1988**).

### **I.3.2.2. Le climat**

En raison de ses exigences climatiques, la viticulture ne peut se faire que dans les régions tempérées et tropicales (**Crespy, 1987**). Le littoral méditerranéen est le point de départ de son extension (**Reynier, 1986**).

### **I.3.2.3. La température**

Selon (**Crespy, 1987**) ; (**Huglin, Biologie et écologie de la vigne, 1986**) la température inférieure de propagation de la vigne est de 9°C. C'est une culture à très haute température ; peur des gelées en hiver rigoureux ; selon (**Reynier, 1986**), selon (**Hafsi, 1985**) à -12°C à -15°C et les gelées printanières (**Calvet & Guirbal, 1979**), la forêt gèle à -15°C (**Crespy, 1987**), ont relevé la température critique pour la viticulture, résumée comme suit :

- Période d'hivernage : Les vignes sont assez résistantes aux gelées hivernales.
- Période de croissance de la plante : la résistance au débourrement est très faible (-2,5°C).
- Période de reproduction : La fécondation et la maturation nécessitent de la chaleur.

### **I.3.2.4. L'ensoleillement**

Le besoin d'un bon ensoleillement pour favoriser la photosynthèse est particulièrement évident pour la vigne.

Le nombre d'heures d'ensoleillement requis pour les cépages de table pendant la saison de végétation varie de 1 000 heures pour les

cépages précoces à 2 000 heures pour les cépages tardifs, soit une différence de deux mois et demi. **(Crespy, 1987)**.

#### **I.3.2.5. la précipitation**

**(Crespy, 1987)** ont estimé les besoins en eau (sur la base de données expérimentales) de la vigne à 300 mm au stade végétatif. En tenant compte des pertes, ce chiffre passe à 600 mm. La sécheresse a limité une capacité de production très importante, affectant le rendement et la qualité. **(Reynier, 1986)**.

#### **I.3.2.6. Le cépage**

Le cépage est le facteur naturel qui détermine la nature de la production de vigne par les viticulteurs, chaque cépage a ses caractéristiques spécifiques et ses performances peuvent être influencées par d'autres facteurs naturels (climat et sol) ainsi que les techniques de conduite et de production. **(Reynier, 1986)**

### **I.3.3. La morphologie de la vigne**

#### **I.3.3.1. Les racines**

La morphologie des racines d'un plant de la vigne développé de façon naturelle c'est à dire issu de la germination d'un pépin est de type pivotant. Il est en effet constitué d'une seule racine principale appelée pivot qui plonge verticalement dans le sol et de racines latérales secondaires insérées obliquement sur la racine principale. **(Jean-Claude Fournioux Marielle Adrian)**.

Un plant cultivé n'est jamais produit par semis mais par bouturage. Le jeune plant constitué de l'assemblage d'un greffon avec un fragment de sarment de porte greffe est mis en pépinière pour que le porte greffe « mette des racine adventives, racine latérales développées sur la portion de porte greffe mise en terre. C'est pour cette raison que

le system racinaire d'un cep n'est pas pivotant mais fasciculé. Toutes les racines adventives initiales du jeune plant vont produire autant de racines principales du cep plus âgé.



**Figure I-1 : Racines de vigne**

### **I.3.3.2. Le tronc**

A l'origine, les vignes étaient des lianes. Grâce à ses vrilles, il développe des tiges de vigne qui se fixent sur différents supports afin d'étaler ses feuilles à la lumière. Les troncs que l'on peut observer dans le vignoble sont le résultat d'une taille annuelle associée à un palissage, allant du plus simple au plus complexe.

Ainsi, le tronc d'une vigne n'est pas droit comme un arbre fruitier ou un arbre forestier, mais toujours souple, s'enroulant autour du support sur lequel il grimpe. Le tronc se ramifie en branches ou en bras qui portent les tiges de l'année en cours, tant qu'elles restent herbacées et des sarments après durcissement, appelés rameaux (Figure 2).

En plus de son rôle de support, le tronc sert à transporter la sève brute et raffinée à travers des récipients en bois et en liber. Il agit également comme un réservoir pour les substances de réserve accumulées dans les cellules du bois (**Huglin & Schneiderc, 1998**) ; (**Galet, Dictionnaire encyclopédique des cépages, 2000**).



**Figure I-2 : Les troncs les vignes**

### **I.3.3.3. Les rameaux**

Chaque année, au printemps, des pousses herbacées se développent à partir des bourgeons, ce sont les rameaux. Chaque branche est constituée d'une succession de nœuds (parties renflées) et de mérithalles (ou entre-nœuds), courts près du point de jonction, puis de

plus en plus longs. Les nœuds portent les différents organes : feuilles, bourgeons et inflorescences ou vrilles.

Les vrilles et les inflorescences se font face et se disposent de manière rythmique et discontinue sur la branche : les premiers nœuds ne portent aucun de ces organes, les nœuds suivants portent les inflorescences, puis les vrilles. Il y a deux nœuds successifs (N1 et N2) qui portent ces organes, un nœud qui ne porte rien (N0) et ainsi de suite. Les inflorescences varient selon les cépages.

#### **I.3.3.4. Les bourgeons**

Les vignes forment des sarments et se transforment en bois en août. On peut décrire les différentes parties de cet arbuste pour pouvoir le tailler. Il existe deux types de bois : le bois d'écorce lisse (qui a poussé la saison dernière) et le bois d'écorce rugueux (qui s'est développé les années précédentes).



### **Figure I-3 : Bourgeons d'une vigne**

#### **A. La fertilité des bourgeons**

Sur le sarment à écorce lisse (tiges qui se transforment en bois en août) on peut observer des bourgeons bien visibles. Ils se réveilleront un an après, pendant l'hiver. Ils développeront un bourgeon vert (appelé une branche ou rameau) qui portera des raisins. **(VincentZerr)**.

Des bourgeons moins visibles se trouvent aux points d'insertion du rotin à bois lisse et du rotin à écorce rugueuse : ils ont peu ou pas de fruits. Si la pousse principale meurt ou gèle, ces pousses se développent en de nouvelles pousses, qui poussent ensuite.

La fertilité des bourgeons augmente à partir de la base du cep : on obtiendra une ou deux grappes de raisin du 1er au 2ème bourgeon (voir 3ème, selon les cépages). Du 3ème (ou 4ème) bourgeon au 8ème ou 10ème bourgeon, le rendement peut atteindre 4 grappes de fruits. Après le 10e tournage, la productivité chute. Le moyen le plus simple d'obtenir beaucoup de raisins est de couper de longues branches fructifères avec 10 à 12 bourgeons.

#### **B. Les étapes de croissance**

- Les bourgeons fructifères (appelés bourgeons latents) démarrent au printemps. Ils se développent un an après, vers la mi-avril.
- Les pousses vertes commencent à sortir fin avril, début mai.
- Les rameaux se transforment en bois au mois d'août, ils sont alors appelés sarments.

#### **C. La naissance des entre cœurs**

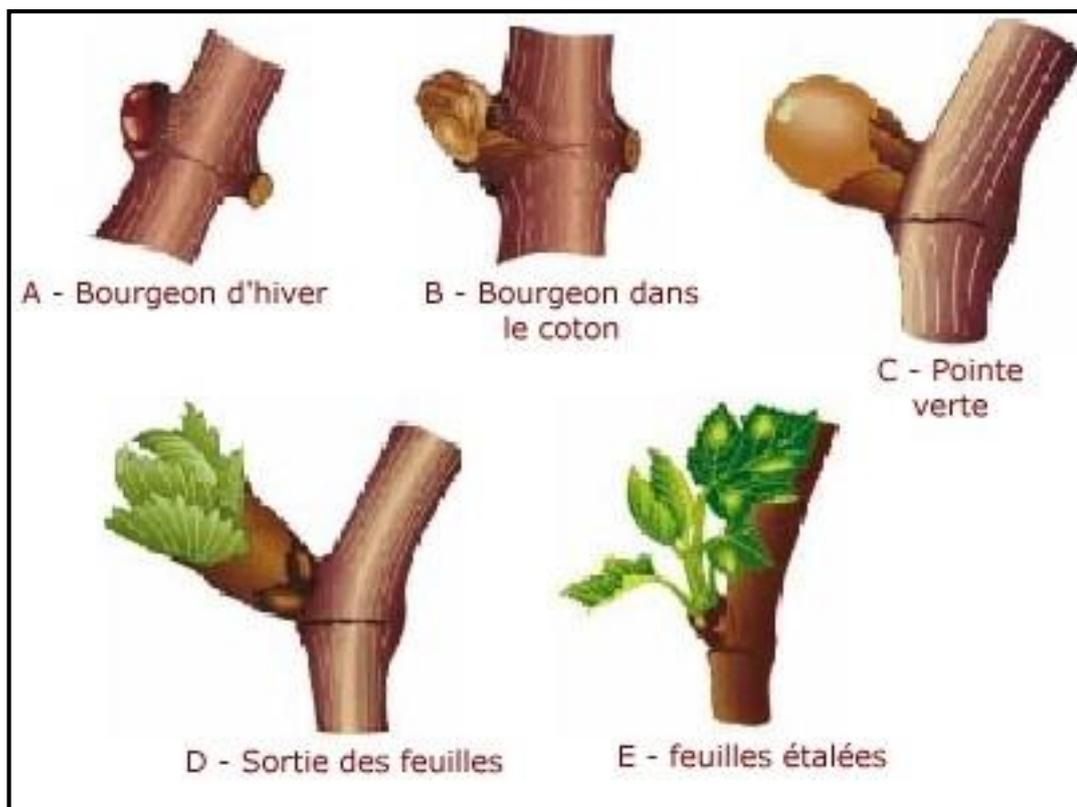
Sur les branches, on observe des nœuds constitués de feuilles et de vrilles ou de faces opposées d'inflorescences qui donneront naissance à de futures grappes après la floraison. Sous l'aisselle de chaque feuille,

il y a deux bourgeons : un bourgeon latent et un autre bourgeon qui démarre immédiatement, appelé « bourgeon avant ». Sa longueur est courte.

Le développement de ce rameau est en effet inhibé par les bourgeons terminaux de la branche, qui assurent son allongement vers le soleil. Les pousses terminales produisent des hormones qui arrêtent la croissance des « pousses avant ». Si les branches sont coupées, des « **pousses avant** » se développent, principalement celles exposées à la lumière.

Si les "pousses avant" se lèvent tôt, donnez les raisins avant la chute des feuilles.

Les bourgeons secondaires qui se développent à partir de "pré-bourgeons" sont appelés entrecoeurs. Ses bourgeons ont la même fertilité que la branche principale.



**Figure I-4 : Les étapes de croissance des bourgeons (Vinumitineris)****I.3.3.5. Les feuilles**

Les feuilles de la liane sont caduques et attachées aux branches par des pétioles, sa forme Plus communément rond ou rond, mais peut aussi être en forme de cœur, En forme de rein, en forme de coin. Chaque feuille est constituée de deux parties : le pétiole et le limbe (**Ribereaugayon et Peno, 1980**).

Les feuilles sont souvent velues, surtout sur leurs faces inférieure. La partie supérieure sert de protection contre la chaleur et le froid, La partie inférieure est la partie qui favorise la transpiration et les échanges gazeux Produit par photosynthèse. Le nombre de feuilles augmente jusqu'à ce qu'il cesse de croître à la fin de l'été.

**Figure I-5 : Les feuilles de la vigne****I.3.3.6. La vrille**

Les vrilles permettent aux branches de s'attacher à différents supports (arbres, files, etc.). Elles sont disposées du côté opposé au point

d'insertion des feuilles sur la branche. Les vrilles se composent de trois parties : le pédicelle basal, la grande branche et la petite branche. Les vrilles, initialement herbacées, deviennent ligneuses à l'automne (**Galet, 2000**).



**Figure I-6 : La vrille d'une vigne**

### **I.3.3.7. Les grappes et les baies**

#### **A. Les grappes**

La grappe est constituée d'un pédoncule, qui est attaché à une branche, un rachis ou tige, plus ou moins ramifié, et sa dernière branche, un pédicelle, avec des baies. La longueur des grappes varie de 6 à 24 cm, et pour la plupart des cépages, de 100 à 500 grammes. Dans certains cépages (Muscat d'Alexandrie, Aramon, Carignan), les grappes peuvent peser jusqu'à 1 kg (**Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).



**Figure I-7 : Les grappes**

## **B. Les baies**

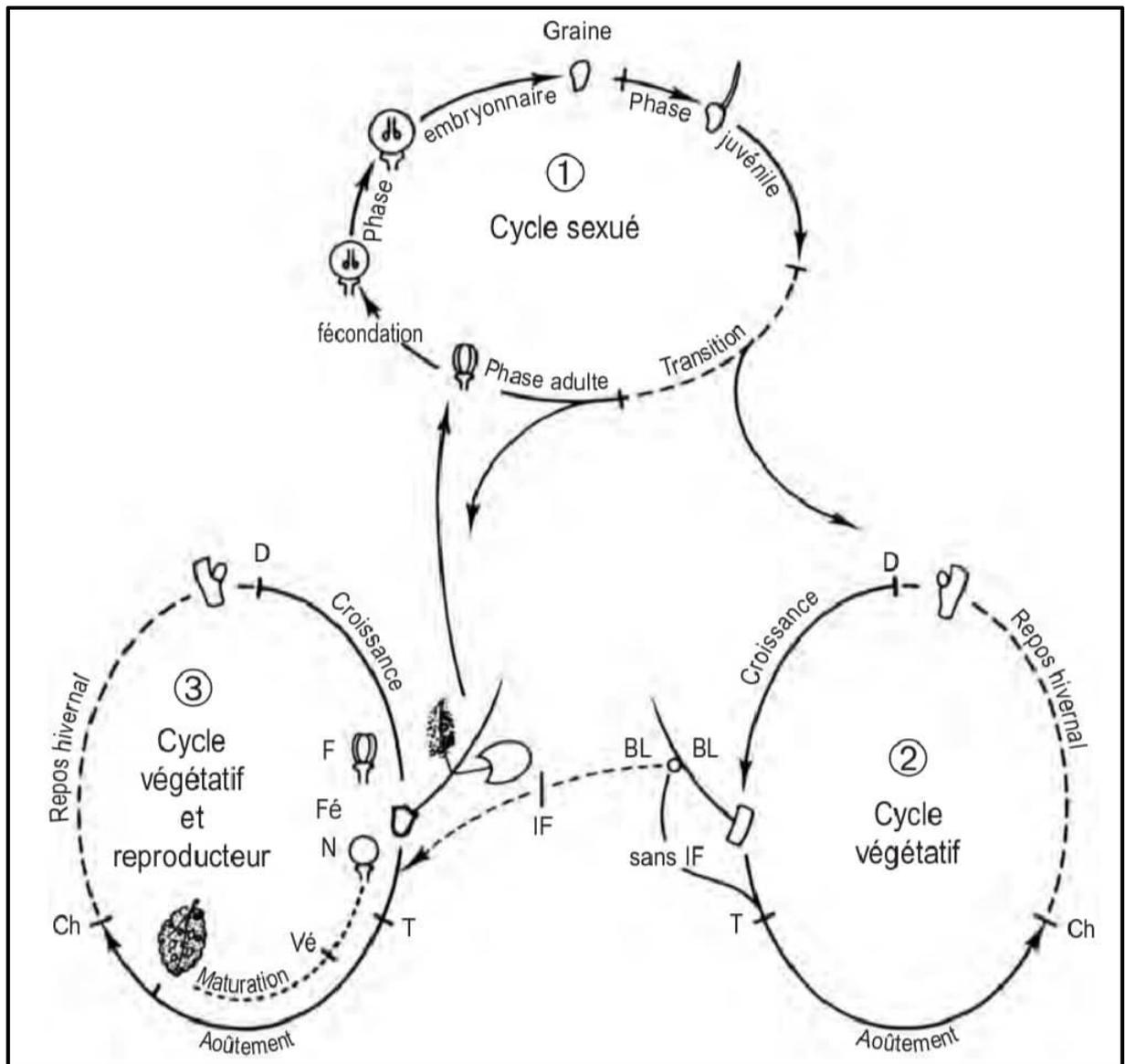
Les baies sont le résultat du développement du tissu ovarien après la fécondation. Les baies varient considérablement en forme et en taille. Les baies sont constituées de pulpe, de faisceaux vasculaires et de l'épiderme entourant les graines. La couleur du film passe du vert au noir, en passant par le jaune, le rose, le rouge, le bleu et le violet. Les substances aromatiques sont dans ce film. La pulpe n'est colorée que dans les cépages dits « tinctoriaux » (**Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).

### **I.3.4. Le cycle biologique de la vigne**

Les vignes sauvages peuvent vivre des décennies, voire plus d'un siècle, mais Pour une raison quelconque « beaucoup plus économique », les vignes cultivées sont généralement arrachées entre 30 et 50 ans. L'état d'être domestiqué, cultivé, planté Les boutures enracinées ou les plantes greffées mettent 3 ans à être mises en production. Puis il a fourni

un rendement assez abondant les premières années, À l'avenir, la production sera plus modérée et la qualité sera meilleure.

La vie d'une vigne est une succession de cycles annuels interdépendants les uns des autres en raison des conditions de vie dans un cycle au prochain cycle.



**Figure I-8 : Cycle biologique de la vigne (Alain Reynier)**

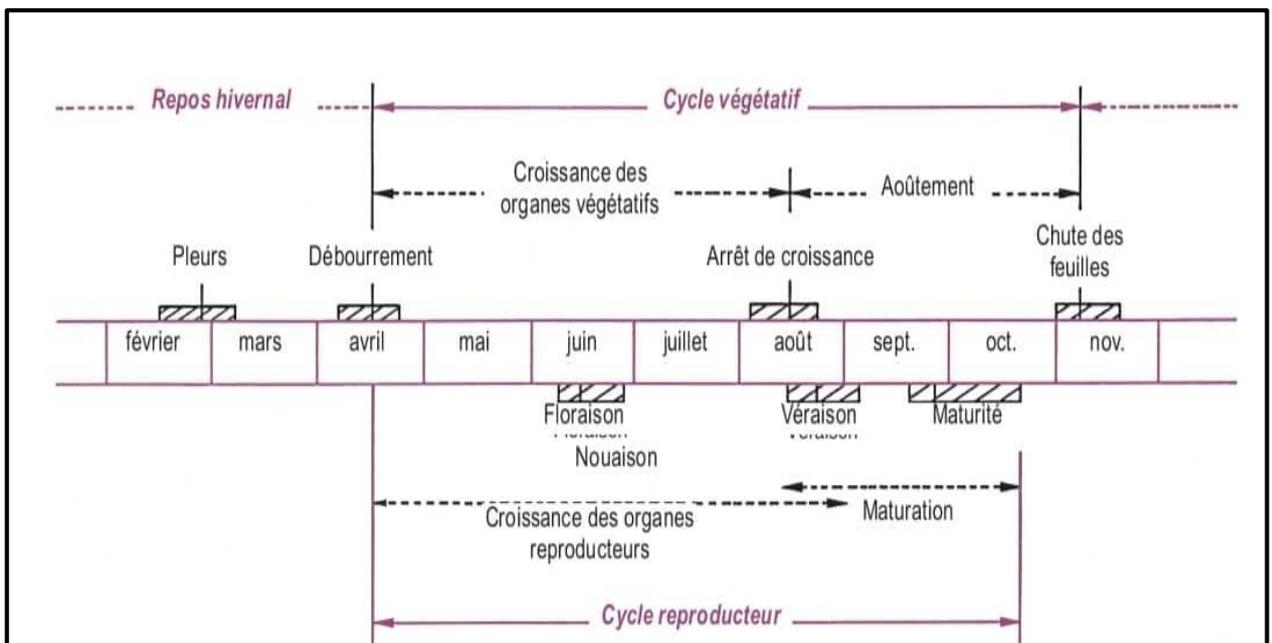
1. Les plantes annuelles et vivaces se reproduisent par voies sexuées ; stades de transition, Les premières sont des plantes vivaces courtes qui durent plusieurs années. Floraison (F), nouaison (N).

2. Les vivaces en transition (probablement au stade adulte) a Cycle végétatif sans floraison (IF) : débourrement (D), arrêt de croissance (T), défoliation ou chute des feuilles (Ch).

3. Lorsque les vivaces et les vignes en particulier sont capables de répondre aux stimuli Initiation florale (IF), ils entrent dans l'âge adulte et se développent au fur et à mesure de chaque année Un cycle à la fois nutritionnel et reproductif. L'inflorescence commence à se produire l'année N En bourgeons latents, la floraison a lieu sur les inflorescences l'année N+1 Ramification des bourgeons latents : floraison (F), fécondation (Fé), nouaison (N), végétation (Vé) Maturité (M) ; après la fécondation, l'œuf fécondé entame un cycle sexuel (1).**(Alain Reynier)**.

### I.3.4.1. Le cycle végétatif et reproductif

#### A. Le cycle végétatif



**Figure I-9 : .Le cycle végétatif et reproductif**

Après une période de repos hivernal, le début du cycle végétatif se produit sous l'influence de l'augmentation de la température du sol. Elle déclenche la restauration de l'activité végétative, qui se manifeste

par des pleurs, au niveau des blessures laissées par la taille. Ce cri correspond à l'écoulement du jus brut (**Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).

Le débourrement est la première manifestation visible de la reprise de la croissance. Une à trois semaines avant la germination, l'activité mitotique reprend d'abord au niveau des ébauches basales puis vers l'anneau initial (**Carolus, 1970**). Avant que les premières écailles ne s'écartent, les bourgeons latents apparaissent gonflés, les touffes ou le coton sont rejetés, les pointes vertes, puis les premières feuilles apparaissent. On peut noter que la date de germination dépend du cépage, de la température, de la latitude mais également de la vigueur du sarment, et du système de taille utilisé (**Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).

Le cycle végétatif s'en poursuit par une phase de croissance caractérisée par l'allongement des branches à partir des bourgeons latents, le déploiement et la croissance des jeunes feuilles, et la naissance de nouvelles feuilles. L'activité métabolique des organes en croissance est caractérisée par la notion de vitalité qui varie selon le cépage et le porte-greffe, le climat et le sol, et les pratiques culturales :

- La vitalité est caractéristique des cépages
- La croissance augmente avec la température de l'air (25-30°C optimal). La lumière interfère avec la notion de croissance de diverses manières : elle a un effet positif sur la photosynthèse, mais si elle crée un stress hydrique, elle réduit la croissance. Les lianes sont des plantes de jours longs et poussent vigoureusement de juin à juillet.
- Les éléments minéraux du sol ont un effet positif sur la croissance.

- L'importance de la densité de plantation et de la charge laissée lors de la taille affecte également la croissance.

La croissance ralentit pendant la floraison puis s'arrête fin juillet début août (Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000).

Pendant la phase de croissance, le méristème apical est très actif car il initie de nouveaux organes (feuilles, pousses).

Les "nouvelles" pousses latentes évoluent rapidement. Des coupes longitudinales de ces pousses montrent que les ébauches foliaires sont en place une fois les pousses formées (Bugnon et Bessis, 1968 ; Carolus, 1970). Parallèlement à la croissance en longueur assurée par le méristème apical primaire, pour les branches, et le méristème racinaire primaire, pour les racines, la croissance en épaisseur est assurée par Méristèmes secondaires (cambium ou couche sans bois) (Champagnol, 1984 ; Galet, 2000).

Le cycle végétatif se termine avec les feuilles mortes et les pousses entrant en dormance.

#### L'aoutement

L'aoutement commence à maturité des fruits, Continuez jusqu'à ce que les feuilles tombent. Selon Reynier (2003). IL se caractérise par le brunissement de l'écorce des branches, des vrilles et des tiges, grappe et le sucre stocké sous forme d'amidon dans du vieux bois et Racines de lianes. Il commence en août jusqu'à fin novembre. L'accumulation d'amidon et de lignine augmente la résistance des tissus au froid et permet un début de développement au printemps (Bugnon et Bessis, 1968 ; Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000 ; 2001).

### Chute des feuilles

En novembre, les feuilles changent de couleur (jaunissement ou blush), mettant fin à l'effet tonique de la vigne, tombant ; Les plantes entrent dans une période de dormance végétative. C'est le moment dont le vignoble a besoin Nuances d'automne

## **B. Cycle reproductif**

### L'initiation florale

La germination des fleurs se produit dans les bourgeons latents, l'année de leur formation, environ un an avant la floraison. Lors de la formation du bourgeon principal latent, le méristème apical n'est initialement que végétatif, il ne produit pas que des feuilles (3 ou 4). Puis, à partir de mai, pour les bourgeons situés à la base du rameau, le méristème devient une inflorescence tout en continuant à former des feuilles (**Galet, 2000**).

Un primordium indifférencié (primordia indifférencié ou Anlagen) se forme, l'un des trois primordiums foliaires sur deux côtés opposés. Les deux à quatre premières ébauches indifférenciées (selon le cépage) deviendront les ébauches d'inflorescence, suivies des ébauches de vrille (**Srinivasan et Mullins, 1981 ; Boss et Thomas, 2000**). A l'origine de différentes parties de l'inflorescence. Les bourgeons latents entrent dans un état dormant après l'émergence de l'inflorescence primaire

Après l'initiation des inflorescences primordiales, le bourgeon latent entre en dormance (**Carolus, 1970 ; Srinivasan et Mullins, 1981 ; Morrison, 1991**).

Différents facteurs conditionnent l'initiation florale :

- La fertilité des bourgeons

- La lumière
- La température
- Le choix du porte-greffe peut également avoir une incidence sur l'initiation florale.
- Alimentation de la plante
- La croissance des rameaux et l'organogénèse des bourgeons.

#### La différenciation des fleurs

La différenciation des fleurs de l'inflorescence commence au printemps suivant, lorsque les bourgeons latents reprennent leur activité. Toutes les fleurs de l'inflorescence se différencient en même temps. Les organes de la fleur se développent un à un. Après l'émergence des sépales, les pétales se lèvent, se plient puis s'assemblent en une corolle gainée. Les étamines et les carpelles sont placés environ 3 à 5 semaines après le débourrement (**Srinivasan et Mullins, 1981 ; Galet, 2000**).

#### Floraison

Peu après le débourrement, l'inflorescence émerge du bourgeon puis se développe. La floraison apparente commence lorsque le chapeau du bourgeon tombe vers le haut à partir de la base de l'inflorescence. Elle survient entre fin mai et début juin et dure de 5 à 10 jours selon les variétés et le climat (**Galet, 2000**).

#### Pollinisation, germination et fécondation

Les fleurs hermaphrodites peuvent être pollinisées de deux manières : l'une est l'autofécondation, qui semble être la règle générale de Huglin ; l'autre est l'allogreffe (fécondation croisée). (**Champagnol, 1984 ; Huglin et Schneider, 1998**).

La température affecte la germination des grains de pollen. Après la germination du grain de pollen, le tube pollinique s'allonge et le gamète mâle fusionne avec le gamète femelle pour former un embryon. Dans ce cas, l'œuf devient la graine et l'ovaire devient le fruit.

Selon **Galet (2000)**, les tubes polliniques se croisent Trou de perle. Cela provoque la transformation de l'œuf en embryon. On constate que chez la vigne, comme chez la plupart des espèces végétales, une parthénocarpie se produit, entraînant de petites baies sans pépins. Comme pour la variété corinthienne de raisins noirs (**Huglin et Schneider, 1998**).

#### la nouaison et la coulure

Après la fécondation, l'ovaire se développe, la graine est dite nouée, c'est-à-dire la transformation de l'ovaire en fruit. On dit qu'un certain nombre de fleurs pollinisées et d'ovaires fécondés sont perdusécoulement (goutte à goutte). (**Reynier, 2007**).

La coulure peut être aléatoire dans certaines variétés, le phénomène dépendant de la disponibilité des sucres et des paramètres climatiques. Certains cépages sont plus sensibles à la coulure comme le Grenache, le Muscat Ottonel et le Merlot (**Champagnol, 1984**).

#### Le développement de la baie

Le développement de la baie commence par une période de croissance des grains (25 à 45 jours), pendant laquelle la taille des grains sera multipliée par 10 (de 1 à 2 mm au début, passe à 10 ou 20 mm). La croissance est alors ralentie et le métabolisme des anthocyanes est modifié, entraînant une modification de la couleur des baies, c'est vrai.

Cette phase est suivie de la phase de mûrissement, au cours de laquelle la baie accumule de l'eau, des sucres (glucose, fructose,

saccharose), des acides (malique, tartrique, citrique), des poly phénols (colorant les baies) et des aromatiques (terpinols). (**Champagnol, 1984 ; Huglin et Schneider, 1998 ; Galet, 2000**).

## **Chapitre II : Les ravageurs, maladies et méthodes de lutttes de la vigne**

## II.1. Les ravageurs de la vigne

### II.1.1. Le Flatide pruineux

*Metcalfa pruinosa* n'est pas à proprement parler une cicadelle, mais un animal aplati classé dans un grand groupe de *Fulgoromorphes*, comme le porteur de bois noir : *Hyalesthes obsoletus*. Originnaire d'Amérique du Nord, cette espèce est une espèce extrêmement omnivore qui s'attaque aux feuilles et aux branches de nombreuses plantes, dont la vigne. Ces dernières années, ce ravageur a montré une tendance à la prolifération de ces populations dans les vignes.

#### II.1.1.1. Reconnaissance

Les adultes mesurent de 6 à 8 mm de long et sont de couleur gris brunâtre. Les œufs sont blancs et ovoïdes. Les larves mesurent entre 2 et 6 mm, sont de couleur blanchâtre et sont aplaties dorso-ventralement.



Figure II-1 : Adulte de *Metcalfa pruinosa*

**II.1.1.2. Biologie**

L'espèce hiverne sous forme d'œufs ovales blancs insérés sous le tissu ligneux ou l'écorce. Une fois écloses, vers la mi-mai, les larves sautent lorsqu'elles sont dérangées, se déplaçant d'abord vers le dessous des feuilles. En fait, cette espèce est héliofuge, c'est-à-dire qu'elle échappe à la lumière. Ces larves colonisent, se nourrissent et excrètent le miellat et produisent une riche sécrétion blanche. Les larves migreront progressivement vers des faisceaux plus riches en sucres dans la sève (source Entomo-Remedium).



**Figure II-2 : Les symptômes de le Flatide pruineux**

Cinq stades larvaires ont été observés, avec la présence d'ébauches larvaires visibles dans les deux derniers. Les adultes apparaissent en été, fin juillet, après le dernier stade larvaire sur les raisins. Ils peuvent être observés en octobre. Un mois après l'émergence, les adultes atteignent la maturité sexuelle et s'accouplent.

Une fois que la femelle s'accouple, elle pond environ 60 œufs, qui s'insèrent dans la surface de l'écorce. L'espèce se nourrit uniquement de phloème ou de sève délicate, et les larves et les adultes sécrètent un

miellat très sucré en grande quantité, qui tombe sur la végétation environnante. Les abeilles (*Apis mellifera*) sont souvent aperçues près des foyers de Metcalfa, où elles récoltent le miellat pour en faire du miel. En France, cette espèce n'a qu'une seule génération par an.

#### **II.1.1.3. Répartition spatiale**

Originaire du nord-est des Etats-Unis, l'insecte est entré en Europe via l'Italie (découvert en 1979) puis en 1986 en PACA en France (Var). La flatidépuineux est apparue en Gironde en 2001, a d'abord été découverte dans le Langonnais et l'Entre-deux-Mers, puis s'est largement répandue dans tout le secteur le long des couloirs naturels qui composent la Garonne, pour finalement atteindre le Médoc-sud.

Cette espèce est très omnivore et a été observée sur plus de 300 espèces végétales hôtes, parmi lesquelles des arbres fruitiers, des agrumes, des plantes ornementales, des arbustes de haies, des espèces en milieu urbain et des vignes. Au niveau épisodique, les adultes ont un

comportement de flochage, c'est-à-dire qu'ils se rassemblent en grand nombre, surtout sur les jeunes branches.

#### **II.1.1.4. Moyens de lutte**

Sur les jeunes rameaux. La faune auxiliaire originaire d'Europe n'assure pas une régulation naturelle adéquate des populations de Bécasseaux à queue plate. Néanmoins, *Neodryinustyphlocybae*, insecte hyménoptère, parasite et prédateur des larves de *M. pruinosa*, a été adapté des États-Unis à la France pour une lutte biologique efficace.



**Figure II-3 : Les symptômes de le Flatide pruineux**

Les femelles de *N. typhlocybae* pondent des œufs dans les larves de 3<sup>e</sup> stade de *M. pruinosa* après s'être attaquées à certaines larves, entraînant la formation d'un kyste à l'extérieur de l'insecte. Les larves parasitées meurent à terme, tandis que les guêpes parasites hivernent encore sous forme de cocons. Depuis 2006, avec le soutien de Sral et Fredon Aquitaine, la première distribution a eu lieu en Gironde.

### **II.1.2. Les cochenilles**

En Algérie, on ne recense que deux espèces de cochenilles sur la vigne qui appartiennent à la famille des *Lécanines* : - *Parthenolecanium corni*, *Lecanium* ou Cochenille du cornouiller, - *Neopulvinaria innumerabilis*, Cochenille floconneuse de l'érable. C'est une espèce nouvellement introduite en Algérie.



**Figure II-4 : Les cochenilles**

Les modes d'alimentation des larves et des femelles adultes (prélèvement de sève) et les arrachages individuels (colonie en manchons sur embases de branches matures) conduisent à l'affaiblissement des lianes qui sont attaquées par le transfert des assimilats produits par les lianes. Les dommages causés par la cochenille du cornouiller sont surtout connus dans les régions nordiques.

Aucun effet direct de la présence de cochenilles n'a été reconnu en Algérie . Deux espèces, *P. corni* et *N. innumerabilis*, se nourrissent de sève délicate. Ce sont donc des vecteurs du virus de l'enroulement de la vigne (deux espèces sont de type 1, la première est de type 3). *P. corni* est également un vecteur du virus A de la vigne, virus de la vigne associé au complexe « bois strié ».

#### **II.1.2.1. Biologie**

*Parthenolecaniumcorni* est une espèce qui pousse de 4 à 6 mm au stade femelle adulte et est une coquille sphérique brun acajou légèrement brillante en forme de chapeau melon.

*Neopulvinaria innumerabilis* est une cochenille de taille similaire qui a un dos gris ou beige au stade adulte, puis vire au brun violet ou même au noir. Elle a des rayures dans le dos.

La particularité de cette espèce se situe lors de la ponte : le bouclier se soulève pour libérer des follicules blancs allongés contenant de la cire collante et collante assez typique. Les deux espèces ont une biologie très proche : elles sont monovariées, c'est-à-dire qu'elles n'ont qu'une génération par an, et subissent nécessairement une reproduction sexuée. Hivernent sous forme de larves sur les troncs et les branches des arbres de septembre à avril. Au printemps, les femelles gonflent et commencent à pondre, et de mai à juillet, il y a 1 500 à 2 000 œufs sous la coquille pour *P. corni* et près de 8 000 œufs pour *N. innumerabilis*. Vers juin/juillet, les œufs éclosent et produisent les larves du premier stade, qui suivent les nervures des feuilles jusqu'aux feuilles inférieures. Les larves du deuxième stade émergent en été puis migrent vers leurs sites d'hivernage. L'accouplement a lieu avant la migration.

Les cochenilles peuvent vivre en symbiose avec les fourmis : les cochenilles sécrètent différents composés via leur miellat (eau, glucides...) ; ces composés servent de base de nourriture aux fourmis ;



Figure II-5 : Cochenilles

En échange, les fourmis assurent une protection aux cochenilles contre les divers ennemis naturels. Pour la recherche de foyers de cochenilles, c'est donc un indicateur de terrain important. Ces foyers se localisent en tache dans la parcelle.

#### **II.1.2.2. Moyens de lutte**

Il n'y a pas de seuil d'intervention pour ces ravageurs en viticulture. Les interventions doivent être raisonnées en fonction de la gravité des symptômes de la vigne, du degré de récurrence et d'infestation et de la présence du virus de l'enroulement de la vigne. Brûler du bois de taille peut éliminer les cochenilles. Si l'infestation n'est pas trop étendue, brosser la vigne à la main pendant le pliage est une mesure simple mais efficace.

Si l'application de pesticides est justifiée, en agriculture conventionnelle, les traitements doivent être positionnés lorsque les larves sont actives, ce qui correspond au stade sensible des cochenilles (fin du printemps au milieu de l'été). Mauvais emplacement, manipulation peu efficace du fait de la création d'un bouclier et/ou d'une cire protectrice pour protéger les œufs.

La date d'application doit être adaptée à chaque année en fonction des observations de la parcelle. Pour un positionnement optimal, l'efficacité n'est que partielle (environ 50%). Dans certains cas, des interventions hivernales et des traitements topiques sont possibles. L'huile minérale paraffinique et l'huile végétale de colza sont agréées en agriculture biologique.

Ces applications saisonnières ou non saisonnières doivent être réservées aux zones à fort stress récurrent, car ces produits sont non sélectifs et préjudiciables au maintien de la faune.

Les ennemis naturels ont des rôles régulateurs importants à travers le parasitisme et la prédation, et sont également un moyen de contrôle intéressant dans la grande majorité des cas. Ainsi, on observe un taux de 30% de cochenilles adultes parasitant naturellement en Gironde.

La guêpe parasite en question semble être la guêpe *Blastohrixlongipennis*, qui a émergé de la coquille de la cochenille.

### **II.1.3. Les escargots**

On trouve essentiellement deux espèces :

- *Theba pisana*, le **Limançon** de Pise ou Caragouille rosée.
- *Cornu aspersum*, l'Escargot Petit-gris.

Les escargots sont des gastéropodes polyphages, aux mœurs nocturnes, et qui montent sur les souches aux printemps doux et humides.

Ils s'attaquent alors aux parties tendres de la vigne : les bourgeons puis les jeunes feuilles. Sur les feuilles plus âgées, ils consomment le limbe en laissant les grosses nervures. Les dégâts peuvent être importants lors de printemps pluvieux, notamment dans les plantiers pourvus de manchons de protection qui favorisent leur concentration.

#### **II.1.3.1. Reconnaissance**

Le *Limançon* de Pise est de taille moyenne, diamètre de 10 à 25 mm La coquille claire présente jusqu'à six tours de spirale au stade adulte. On retrouve trois phénotypes qui se distinguent par la couleur des bandes sur la coquille : bandes claires comme la coquille, bandes peu marquées et bandes foncées.



**Figure II-6 : Les escargots blancs**

L'Escargot Petit-gris est de plus grosse taille, diamètre de 30 à 40 mm. La coquille est brun doré avec des bandes brunes caractéristiques. Les œufs des deux espèces sont mous et blanchâtres.



**Figure II-7 : Escargot noir**

### **II.1.3.2. Biologie**

Les escargots sont hermaphrodites, ce qui signifie qu'ils ont à la fois des mâles et des femelles. Cependant, ils doivent se reproduire avec la même espèce pour que les œufs soient fécondés. De la fin du printemps à la fin de l'été, les œufs nichent en groupes dans un trou creusé dans le sol.

Au bout d'un mois environ, l'éclosion produira de jeunes individus, de minuscules mini-adultes, dont les coquilles externes grossiront progressivement pour ressembler à des exosquelettes. Selon les espèces, le rythme de développement est plus ou moins rapide. Pour le Limançon de Pise, le rythme d'entrée dans l'âge adulte est très rapide (4 à 5 mois), alors que pour les petits escargots gris il se produit au début de leur deuxième année.

Pendant l'hibernation, les escargots se cachent dans les rochers, l'herbe ou sous terre (à l'exception des petits escargots gris), puis retournent dans leurs coquilles, qui sont ensuite enfermées dans des flocons de mucus. Lorsque les conditions climatiques favorables reviendront au printemps, les escargots reprendront leur activité en perforant cette membrane.

Le problème des escargots est particulièrement présent dans les parcelles exemptes de mauvaises herbes au moment de la germination. La distribution dans la parcelle est dans le foyer. En raison de leur activité nocturne, les escargots ne sont pas toujours visibles, mais il est facile de voir la bave brillante laissée sur les feuilles, indiquant qu'ils sont passés.

### **II.1.3.3. Moyens de lutte**

Le ramassage des escargots est une technique parfois utilisée, mais chronophage et souvent insuffisante dans le cas d'infestations à grande échelle. Les produits à base de cuivre sont appelés répulsifs, mais ils ne sont efficaces qu'après le premier traitement foliaire anti-moisissure. En cas d'attaque sévère, les molluscicides sous forme d'appâts granulés peuvent être appliqués directement au sol ou sur toute la rangée. Il est important d'effectuer cette application avant d'installer les escargots dans le cep, c'est-à-dire avant le débourrement des bourgeons.

Il existe un observatoire Limace/Escargot DeSangosse avec comme objectifs :

- D'anticiper le risque - d'évaluer le risque
- De choisir le bon molluscicide - d'optimiser l'application.

C'est un réseau de surveillance national de l'activité des Limaces et Escargots à partir de piégeages réalisés par des agriculteurs. Une cartographie nationale est ainsi établie permettant de visualiser la localisation des parcelles de chaque département. Seuls les agriculteurs piégeurs, distributeurs partenaires et les prescripteurs peuvent obtenir un accès à l'information.

### **II.1.4. Les Mange-bourgeons**

Le terme "mangeur de bourgeons" regroupe plusieurs ravageurs qui s'attaquent à la vigne depuis le stade d'éclosion des bourgeons jusqu'à l'éclatement des bourgeons. Selon la précocité de l'attaque, ces insectes rongent, vident et dévorent les pousses, entraînant l'affaiblissement ou la perte des nouvelles pousses.

- Boarmie commune

- Carrelet diamant

Le Boarmie est un papillon de nuit de la famille géométrique, de couleur gris-brun et assez grand (envergure 33 à 45 mm). Ses chenilles, comme tous les membres de sa famille, sont appelées "arpenieuses".

Il n'a que 2 paires de pattes avant, ce qui lui confère une allure caractéristique : il forme une arche. Gris à brun orangé avec une ligne ondulée foncée de chaque côté du corps. Il est doté d'un mimétisme quasi parfait pour le confondre avec des vrilles de bois ou de vigne à l'arrêt, et sa taille peut atteindre une longueur de 80 mm en fin de développement.



**Figure II-8 : Les Mange-bourgeons**

#### **II.1.4.1. Biologie**

La période de vol des adultes est presque continue d'avril à début novembre. Deux générations peuvent être produites. La première génération a lieu de juillet à août. Les papillons volent la nuit, et au crépuscule, c'est pendant cette période que l'accouplement a lieu. Les femelles peuvent pondre jusqu'à 500 œufs. À l'automne, après l'éclosion,

les chenilles commencent à se nourrir sans dommage apparent, puis cherchent leur habitat d'hiver dans les fissures de l'écorce et dans la terre.

Au printemps à partir de la mi-avril, des chenilles de 40 mm de long sortent de leur repos et commencent à attaquer les boutons floraux de manière caractéristique : ceux-ci sont alors évidés, mais perforés sur les côtés, contrairement aux papillons de nuit abîmés (voir ci-dessous). Au début de l'été, les chenilles terminent leur croissance, s'enfouissent à faible profondeur, tissent un filet autour d'elles et s'y nymphosent.

#### **II.1.4.2. Répartition spatiale**

La Boarmie est probablement la géomètre la plus commune. Elle se rencontre sur tout le territoire d'Afrique, et pratiquement dans tous les milieux. Elle s'accommode particulièrement bien des milieux urbains.

#### **II.1.5. Les noctuelles terricoles ou " Vers gris " 5**

##### **II.1.5.1. Reconnaissance**

Ces papillons appartiennent à la famille des Noctuelles qui regroupe de nombreuses espèces nuisibles en agriculture dont l'ensemble forme les " vers gris ". Ce sont des papillons à la morphologie typique. Ils présentent un corps robuste, des ailes antérieures en triangle avec de nombreux dessins caractéristiques, le plus souvent de couleurs grises ou brunes en dégradés. Les ailes postérieures sont habituellement gris-jaunâtre mais peuvent être de couleurs vives.

Au repos les ailes sont disposées à plat sur l'abdomen. Les chenilles ont un épiderme lisse (espèces terricoles) et présentent 5 paires de fausses pattes, leur taille varie de 35 mm à 50 mm. Les jeunes stades sont de couleur verte, puis évoluent vers d'autres robes, très variables,

avec des lignes, des bandes et des dessins qui permettent de les identifier. Comme tous les " vers gris ", la chenille s'immobilise de façon caractéristique, en s'enroulant lorsqu'on la dérange. Une dizaine d'espèces de noctuelles s'attaquent à la vigne dont les principales appartiennent aux genres *Agrotis*, *Euxoa*, *Noctua* et *Xestia*.



**Fig.16. Larve de Vers gris** **Figure II-9 : Larve de Vers Gris**

### **II.1.5.2. Biologie**

Selon les espèces, les noctuelles réalisent 2 à 4 générations et hivernent, habituellement, au stade de chenille arrivée au terme de son développement. Les chenilles polyphages passent de mœurs diurnes à des mœurs nocturnes. Généralement, la chenille âgée s'attaque au collet des végétaux à 1 cm au-dessous de la surface du sol.

Toutefois la lignification des plantes entraîne d'autres comportements alimentaires : attaque d'organes souterrains de réserve ou attaque de la partie aérienne.

En vigne, au printemps, les chenilles âgées de noctuelles qui n'ont pas terminé leur développement, remontent à la surface et causent des

dégâts sur les jeunes bourgeons de vigne, seuls organes disponibles à cette période.



**Figure II-10 : Les noctuelles terricoles**

Contrairement à la Boarmie, les noctuelles évident les bourgeons comme un œuf à la coque.

### **II.1.6. Les charançons**

#### **II.1.6.1. Reconnaissance**

Les charançons sont des coléoptères qui appartiennent à la famille des cactus et se caractérisent par une tête allongée sur le podium. Généralement polyphages, de nombreuses espèces se retrouvent occasionnellement sur la vigne, mais seuls 3 genres sont considérés comme nuisibles : *Otiorrhynchus*, *Peritelus* et *Geonemus*.

Le plus répandu reste le charançon de la vigne, dont une trentaine d'espèces ont été signalées dans les vignes. Ces charançons se caractérisent par leur taille relativement importante (9 à 11 mm) et un corps à peau externe très dure. Ils ne peuvent pas voler.

Ils sont généralement de couleur foncée, mais la présence de poils, de sécrétions cireuses et d'ornements, sous l'action de la lumière, fait ressortir des tons gris, jaunes et parfois même métalliques. Leurs

podiums sont plutôt courts, creusés sur toute leur longueur, avec des bosses et des éclats aux extrémités.



**Figure II-11 : Les charançons**

#### **II.1.6.2. Biologie**

Les *otiorrhynes* sont généralement des femelles ; la rareté des mâles fait que la reproduction est parthénogénétique (sans reproduction). Les premiers individus adultes sont visibles au printemps vers la fin avril-début mai. Les premiers œufs sont pondus quelques semaines après leur émergence. Leurs mœurs sont nocturnes, durant la journée, les *otiorrhynes* se tiennent sous les pierres, sous les mottes, enterrés au pied des ceps. C'est durant la nuit que les femelles remontent le pied et s'attaquent aux bourgeons et aux jeunes pousses, puis au feuillage de la vigne.

Les symptômes les plus courants sont la section des bourgeons pour les attaques précoces et un rabougrissement des rameaux qui se ramifient en entre-nœuds très courts pour les attaques plus tardives.

Des dégâts sur rameaux et grappes sont également à noter. Les larves sont souterraines et vivent aux dépens des racines et peuvent

elles-mêmes commettre des dégâts à ce niveau. Fait rare chez les insectes, ces charançons femelles ont une très grande longévité et leur cycle peut s'étendre sur deux années.

### **II.1.6.3. Répartition spatiale**

Les principales zones touchées par les attaques d'insectivores se situent dans le Médoc, Libourne, Graves-Soutenay et Entred-Myers. Les types de ravageurs sont rarement distingués.

### **II.1.6.4. Moyens de lutte**

En raison de l'attaque très localisée de ces ravageurs, une intervention n'est fortement recommandée que lorsque des dégâts sont effectivement constatés. Malheureusement, l'Aquitaine n'a pas de seuils officiels pour ces ravageurs. En règle générale, utilisez le seuil utilisé en champagne, c'est-à-dire qu'il y a un risque de plus de 15% de vignes avec au moins un bourgeon mangé. Toute application est faite avec des pyréthrinoides de synthèse en début de saison lors du débourrement.

Les panneaux d'échangeur de chaleur sont fortement recommandés lors de ces applications en raison de la croissance lente des plantes pendant cette période. L'efficacité de la bataille n'a jamais été très élevée, selon l'évaluation de la littérature était de 50%. En raison de l'activité nocturne de ces espèces, les estimations de population et les applications phytosanitaires sont mieux réalisées la nuit.

## **II.2. Les maladies de la vigne**

### **II.2.1. Mildiou de la vigne *Plasmopara viticola***

#### **II.2.1.1. Sur feuille**

Une légère décoloration puis un jaunissement progressif et des zones floues apparaissent. On les appelle "taches de graisse". Par temps

humide, les taches de la face inférieure des feuilles sont couvertes par les conidies du parasite et les poils blancs formés par les conidies. En arrière-saison, les taches sont petites et nombreuses, de forme polygonale, confinées à de petites veines (phase "pointe tapisserie"), et de couleur variable : c'est la moisissure mosaïque.



**Figure II-12 : Mildiou de la vigne sur la feuille**

#### **II.2.1.2. Sur inflorescences et jeunes grappes**

Les inflorescences atteintes présentent des déformations en forme de « s », la rafle prend une coloration rouge brunâtre et se déforme en crosse. En conditions humides, les jeunes grains se couvrent de fructifications blanches (faciès rot gris).

#### **II.2.1.3. Sur grappe**

Les attaques suivantes produisent une phase de décomposition brune. Les baies présentent des marbrures brunes ou violettes à partir du pédicelle, ainsi que des zones déprimées (phase "renforcée"). Ce bouquet était très sensible jusqu'à ce qu'il devienne coloré.

#### **II.2.1.4. Sur les rameaux**

Les symptômes sont généralement observés au début de la saison. La zone touchée est rouge puis brune. En conditions humides, il est recouvert de fructifications. Les symptômes les plus graves sont les fissures longitudinales et même les branches sèches.

#### **II.2.2. Facteurs favorables**

Un temps pluvieux, une atmosphère humide et des températures douces sont les conditions les plus favorables à la moisissure. En cas de pollution primaire, une rosée matinale excessive aggravera la situation.

#### **II.2.3. Dégât**

Le mildiou est une maladie dévastatrice. Les attaques contre les clusters, en particulier les plus précoces, ont un impact direct sur le débit. En cas d'attaque violente, les dégâts peuvent être totaux. Une attaque très sévère affaiblira la souche. La réduction du feuillage empêche la maturation normale des baies, entraînant une perte de qualité.

#### **II.2.4. Protection**

- Limiter la vigueur de la vigne (taille, fertilisation, enherbement),
- Eliminer les pampres qui favorisent l'installation de foyer primaire.
- Eviter la formation de mouillère.

### **II.3. Oïdium de la vigne( *Uncinulanecator*)**

#### **II.3.1. Maladies**

L'oïdium présente la particularité d'attaquer tous les organes verts de la vigne :

### **II.3.1.1. Symptômes sur les jeunes rameaux**

Au printemps, le mycélium se développe sur les jeunes pousses, bourgeons contaminés de l'année précédente. Ils ralentissent la croissance et les feuilles finissent par rétrécir. L'ensemble est recouvert de taches grises poudreuses irrégulières qui s'élargissent pour former la plage. C'est ce qu'on appelle une « pousse oïdisée » ou « drapeau ».

### **II.3.1.2. Symptômes sur les feuilles**

Les premiers symptômes de la maladie sont souvent difficiles à détecter. Ils apparaissent après une contamination importante et peuvent être observés à partir de début mai. Sur certains cépages, elles peuvent passer inaperçues ou être confondues avec d'autres changements foliaires.

En début de saison, le champignon se développe sous la forme d'un mycélium discret sur la face inférieure des feuilles, sur lequel on peut observer des taches brillantes, parfois confondues avec des "taches d'huile" causées par le mildiou.

La maladie se propage ensuite aux feuilles, se manifestant souvent par une déformation et une décoloration des feuilles, en particulier sur les jeunes feuilles les plus sensibles. Par la suite, l'oïdium envahit les faces inférieure et supérieure, et les feuilles prennent progressivement un aspect poussiéreux blanc grisâtre. L'invasion fongique peut même entraîner une nécrose des feuilles et une réduction de l'activité photosynthétique.



**Figure II-13 : Oïdium de la vigne sure la feuillie**

### **II.3.1.3. Symptômes sur les inflorescences et les baies**

L'oidium peut atteindre l'inflorescence et se développer à partir de la baie jusqu'à ce qu'elle change de couleur. Les infections graves peuvent provoquer des gouttes abondantes. Les jeunes baies sont particulièrement sensibles à l'oidium. De la nouaison au regroupement, un aspect feutré gris-blanc apparaît sur un seul grain, plusieurs grains ou la grappe entière, mais les organes restent verts. L'infection des baies peut aller du stade des boutons floraux isolés à la fermeture des grappes, avec la plus grande sensibilité au stade de la nouaison.

### **II.3.1.4. Symptômes sur les sarments**

Les pétioles, les vrilles et les cannes matures peuvent être infectées pendant la croissance des plantes. Ils deviennent fragiles et cassants. En hiver, les cannes matures prennent une forme très variable

et dispersée, allant du bordeaux au gris violacé. Ces derniers sont généralement situés dans les entre-nœuds et présentent un risque de contamination des bourgeons.

### **II.3.2. Cycle de développement**

Les conidies peuvent germer à des températures allant de 4°C à 32°C, et à 25°C, elles Durant l'hiver, le champignon se conserve sous deux formes :

- **Forme sexuée (la plus répandue) :** L'oïdium se conserve principalement sous forme de petits organes sphériques, qui sont produits par la reproduction sexuée d'un champignon appelé « cléistothèces ». Celles-ci se forment sur tous les organes gravement touchés par la maladie, mais se forment plus souvent sur les feuilles à la fin de l'été et mûrissent à l'automne.

Les pluies d'automne ont emporté la plupart des claustrophobactéries, et seules celles qui restaient sur l'écorce de la vigne ont survécu et ont formé l'inoculum primaire.

Lorsqu'elles sont mûres au printemps, elles libèrent des spores (ascospores) contenues dans les asques, qui sont expulsées lorsque les conditions sont favorables.

- **Forme asexuée :** Le mycélium est conservé en hiver entre les écailles des bourgeons infectés la saison précédente. Au printemps, le mycélium se développe et contamine très tôt les pousses en croissance, elles parasitent par les rejets et forment des conidies, assurant la propagation des maladies. C'est la principale forme de contamination sous forme asexuée.

Par la suite, du printemps à l'automne, le cycle de pollution secondaire s'est répété plusieurs fois.

Les conidies sont libérées après un choc (vent, manipulation, taille, fortes pluies), ces conidies germent et forment un nouveau mycélium. La durée du cycle est variable, allant de 5 à 6 jours à 23 à 30°C à 32 jours à 7°C.

La maladie est polycyclique et a un développement épidémiologique assuré par des cycles successifs de contamination/infection.

### **II.3.3. Facteurs favorables**

Plusieurs facteurs climatiques influencent le développement de la maladie :

- La température est un facteur environnemental qui limite la croissance fongique. Les germent en 5 heures.
- Le champignon se développe entre 6 et 32°C et atteint sa température optimale de ination et d'infection entre 20 et 27°C.
- L'humidité des orages d'été, les nuits fraîches avec de la rosée et le brouillard matinal créent un environnement humide propice à la croissance fongique. Les conditions optimales sont une humidité relative de 85 %, mais les taux de germination peuvent encore atteindre 20 %.
- Le vent peut propager les conidies. Cependant, des vents trop persistants peuvent perturber le développement des agents pathogènes par leurs effets desséchants.
- La lumière directe, en particulier les UVB, est nocive pour les champignons. C'est pourquoi il se développe préférentiellement sous les feuilles ou sous le couvert végétal.

#### **II.3.4. Dégâts**

L'oïdium peut altérer la durée de vie des souches, réduire les récoltes et diminuer la qualité du vin. Ces régressions sont d'autant plus importantes que l'attaque est précoce.

- Organes de vigne abîmés

##### **II.3.4.1. Feuilles**

- Surface foliaire réduite
- Réduire la photosynthèse.

##### **II.3.4.2. Groupe**

- Problèmes matures
- Les baies peuvent éclater puis sécher
- Baies à éclater : porte d'entrée de la pourriture grise (*Botrytis cinerea*) et des moisissures secondaires.

##### **II.3.4.3. Branches**

- Mauvais durcissement du bois
- Fragilisation progressive de la vigne (moindre résistance au stress hivernal)
- Contamination et vigueur réduite des bourgeons.

Les parcelles touchées ont de fortes chances d'être attaquées au cours des saisons suivantes.

- **Perte de quantité :**

La maladie peut entraîner une diminution de la vigueur et de la productivité des vignes. À partir des 25 % de faisceaux concernés, le

poids des faisceaux est réduit de 30 %. De plus, une diminution de la production de jus a également été observée.

- **Perte qualitative :**

Dès 8% des grappes atteintes d'oïdium, des défauts sensoriels sont apparus : arômes de moisi, perte d'arômes de fruits, baisse d'acidité.

Les raisins Oidy peuvent être brassés si :

- Limiter le temps d'immersion.
- Éviter la surchauffe.
- Limiter le pressage.
- Favorise une extraction rapide de la couleur et de l'arôme.

Au-dessus de 15%, les défauts sont rédhibitoires (arôme, amertume et acidité indésirables) et il n'est plus possible de les corriger.

### **II.3.5. Protection**

La lutte chimique est d'autant plus efficace qu'elle s'accompagne de mesures prophylactiques limitant le développement du champignon.

On peut recommander les mesures suivantes :

- Prendre en compte l'historique des parcelles et la sensibilité des cépages
- Maîtriser la vigueur de la vigne (choix du porte-greffe, taille, fertilisation adaptée, enherbement,)
- Aérer les grappes (palissage, effeuillage), ces travaux permettent une meilleure pénétration de la pulvérisation et améliorent l'efficacité de la protection
- Epamprer
- Nettoyer précautionneusement les souches en éliminant les bois contaminés.

## **II.4. Botrytis de la vigne (*Botrytis cinerea*)**

### **II.4.1. MALADIES**

Les symptômes apparaissent sur tous les organes de la vigne, rameaux, feuilles, inflorescences et bois mais sont surtout préjudiciables sur la grappe. Avant véraison, les symptômes sont rares (petites taches brunes sur la rafle et dessèchement des baies).

#### **Après véraison :**

- Envahissement complet de la baie (stade « pourri-plein ») puis dessèchement (stade « pourri-flétri »),
- Fructifications possibles sur les baies et sur les rafles,
- Apparition de conidiophores à la surface des baies.

Cette maladie est également appelée pourriture grise de la vigne.



**Figure II-14 : Botrytis de la vigne**

#### **II.4.2. Cycle de développement**

*Botrytis cinerea* se conserve en hiver à l'état mycélien et dans les sclérotés présents sur les tiges. Au printemps, les hyphes se développent et les sclérotés germent, se recouvrant de fructifications grises.

Celles-ci produisent un grand nombre de spores ou conidies, qui sont propagées par le vent et la pluie, germent à la surface de divers organes et les contaminent.

Le champignon ainsi formé se développe dans la plante, il l'envahit peu à peu, produisant en surface de nouvelles fructifications qui assureront la propagation de la maladie.

#### **II.4.3. Facteurs favorables**

La contamination des vignes peut commencer par temps frais, avec une certaine humidité. Les conditions idéales semblent réunies lorsque la température est de 18°C et l'humidité relative de 95%. La

présence de plaies favorise significativement le développement de champignons (infestation de vers de la vigne, grêle, fêlure des baies après infestation par l'oïdium).

#### **II.4.4. Dégâts**

La baisse de rendement en raisin a été importante (20 % d'attaque = 10 % de perte de rendement). La qualité de la vigne est fortement altérée : altération de la couleur et des sucres, altération de l'équilibre acide, apparition d'une activité enzymatique spécifique (laccase), altération des arômes, apparition de saveurs désagréables.

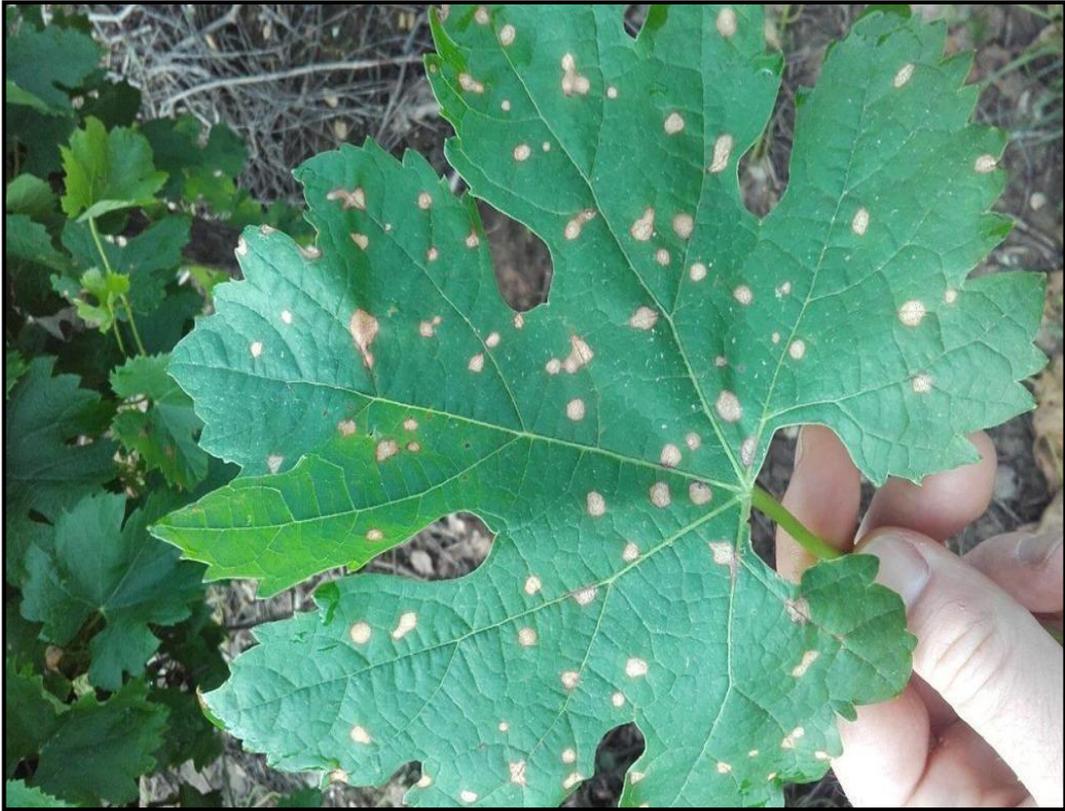
#### **II.4.5. Protection**

- Limiter la vigueur de la vigne (taille, fertilisation, enherbement),
- Bien aérer les grappes (effeuillage),
- Limiter les blessures des baies (vers de la grappe, oïdium),
- Limiter les blessures mécaniques (opérations de rognages et d'effeuillage).

### **II.5. Black-rot (*Guignardia bidwellii*)**

#### **II.5.1. MALADIES**

Des taches régulières de couleur « feuille morte » apparaissent, bordées de lignes brunes. Des points noir brillant (conidies) se forment à la périphérie des taches sur les côtés des feuilles sur feuilles



**Figure II-15 : .Black-rot sur une feuille**

#### **II.5.1.1. Sur rameaux**

Les mêmes taches brunes allongées peuvent apparaître, elles deviennent des chancres bruns porteurs de bactéries.

#### **II.5.1.2. Sur grappes**

Attaques postérieures aux feuilles, visibles après la floraison : - taches rondes qui progressent en 2 ou 3 jours et envahissent les baies

- La zone touchée s'affaiblit et vire au brun
- Le fruit se dessèche et se momifie, il se couvre de pustules (pycnides) et les périthèces commencent à apparaître à la fin de l'été.

### **II.5.2. Cycle de développement**

Le parasite vit dans les vallées malades du sol pendant l'hiver sous la forme de noyaux noirs appelés "périthèces" qui sont tombés au sol ou de chancres sur les branches.

Au printemps, les ascos de l'asque mature s'ouvrent avec la pluie et libèrent des ascospores qui contaminent les feuilles inférieures de la vigne (contamination primaire).

Sur le tissu vert parasitaire apparaissent alors des taches, bientôt recouvertes de pustules noires, les conidies. Ceux-ci contiennent des spores, des spores de tige et sont recouverts de mucus pour assurer une contamination secondaire.

### **II.5.3. Facteurs favorables**

Dès que la température atteint 9 à 10°C, le champignon peut commencer à se développer. La pluie provoque la germination des fructifications et la propagation des bactéries, entraînant la propagation de maladies.

### **II.5.4. Dégâts**

La nervation noire est explosive et très nocive pour la vigne. Les dégâts sur les feuilles ne sont pas très directs. Dans les foyers touchés, les dommages aux grappes de raisin peuvent entraîner une perte presque complète de la récolte. Le rendement des parcelles a été sévèrement affecté. Dans ce cas, la récolte ne peut même pas être brassée.

### **II.5.5. Mesures de protection**

Limiter la vigueur de la vigne (taille, fertilisation, enherbement),

- Arrachage des vignes abandonnées,

- Éliminer le bois momifié et les grappes de baies momifiées pendant l'hiver.
- Porter une attention particulière aux parcelles taillées mécaniquement : les bottes qui ne peuvent pas être récoltées par les vendangeurs sont des réservoirs pollués.

## **II.6. Maladies du bois**

*Stereum hirsutum, Eutypa armeniacae, Botryosphaeria obtusa*

### **II.6.1. MALADIES**

Dues à plusieurs champignons, les maladies du bois attaquent la charpente et les organes vivaces de la vigne, entraînant la mort à plus ou moins long terme. La vitalité végétative de la vigne a progressivement diminué.

Selon le type de champignon, les feuilles se tacheront et mourront, des taches apparaîtront sur les baies, les pousses se dessècheront et les racines mourront.



**Figure II-16 : Maladies du bois**

### **II.6.2. Cycle de développement Esca**

Les champignons pathogènes pénètrent dans les plantes par des blessures sur l'écorce. Là, ils détruisent les cellules du bois, les transformant en tissu qui ressemble au feu. Lorsque le canal transportant la sève est rompu, la souche meurt. Les fructifications des champignons apparaissent rarement en automne et sont souvent avortées.

Les filaments du champignon libèrent des spores sur le bois mort, qui se développent sur des souches saines (principalement au printemps et à l'automne). Les champignons sont conservés sous forme de filaments agrégés : les sclérotés.

**Eutypiose** : Les champignons hivernent sous forme de longues coquilles, se développant sur les vignes mortes, apparentées ou non à la vigne. Elles apparaissent sur le tissu stromal formé à la surface du bois mort où se forment les conidies ; elles y restent actives pendant 5 ans ou plus. La contamination provient des ascospores qui poussent sur la plaie la plus proche.

### **II.6.3. Facteurs favorables**

Les hivers pluvieux et les étés chauds profitent à l'Esca, affectant principalement les vieilles vignes endommagées par la taille.

### **II.6.4. Dégâts**

- La qualité de la récolte a diminué. Précaution
- Éliminer et brûler les branches mortes, les souches et les vignes
- Privilégier les ventouses chimiques, - Veiller à la qualité des plants, à la bonne installation du vignoble (qualité des sols), à l'équilibre nutritionnel (maîtrise de l'énergie, moins de stress, etc.) et qualité de coupe,
- Esca : peut-être cultivée sur jeunes vignes gourmandes, - Eutypiose : Coupez après avoir pleuré si possible.

## **II.7. Moisissures de fin de cycle (*Penicillium sp.*, *Aspergillus sp.*)**

### **II.7.1. Maladies**

Certaines moisissures de fin de cycle qui provoquent des saveurs de moisi et de terre donnent aux vins rouges ou blancs une odeur et une saveur distinctement terreuses. De nombreuses moisissures *Penicillium* peuvent produire des molécules très aromatiques, telles que la géosmine, qui provoquent des notes de moisi et de terre dans le vin.

De nombreux cépages concernés : Chenin, Sémillon, Cabernet sauvignon, Folle blanche, Gamay, Pinot Noir, Sauvignon... et de nombreuses origines : Val de Loire, Beaujolais, Bourgogne, Bordelais... quelques *Aspergillus*, présents dans les vignobles environnants Méditerranée centrale, produit une toxine, l'ochratoxine A (OTA), que l'on retrouve dans le vin. Sa teneur est réglementée depuis la récolte 2005 (2µg/l).



**Figure II-17 : Moisissures de fin de cycle**

#### **II.7.1.1. Symptômes**

Sur les baies, surtout à maturité, de nombreuses moisissures vivent en symbiose avec les levures. Deux champignons nuisibles, *Aspergillus* et *Penicillium*, se développent sur les plaies (perforation bovine, oïdium, pourriture acide...).

#### **II.7.2. Facteurs favorables**

Pluie à la maturation et températures de 15-25°C à la vendange, baies bien mûres, grappes et vigueur importante favorisent le développement des moisissures. De plus, les dégâts parasites (moisissure grise, tordeuses), physiologiques (éclatement des baies...), climatiques (grêle...), mécaniques (taille, effeuillage...) favorisent le développement des moisissures.

#### **II.7.3. Dégâts**

La vigne est impropre à la commercialisation

L'odeur et le goût sont marqués de terre (goûts moisi-terreux)

#### **II.7.4. Mesure de protection**

Maintenir un bon état sanitaire :

- Lutte parasitaire contre le botrytis, la pourriture acide et les vers de la grappe,
- Lutte physiologique (éclatement de baies...).

### **II.8. Excoriose (*Cryptosporella viticola*)**

#### **II.8.1. MALADIES**

##### **II.8.1.1. Sur sarments**

Au printemps, des taches corticales noires allongées apparaissent. En été, ces taches apparaissent sous forme de nécroses brunes, de croûtes noires ou de larges lésions bronzées avec des stries.

Ils peuvent provoquer l'étranglement des racines de vigne, ce qui les rend très fragiles et cassants. A l'automne, ces nécroses, ou ces étranglements, deviennent très visibles, faisant blanchir la vigne.

##### **II.8.1.2. Sur feuilles**

Le champignon peut atteindre les pétioles, les nervures et le limbe de jeunes feuilles.



**Figure II-18 : Excoarose sur feuille**

### **II.8.1.3. Sur grappes**

Des maladies apparaissent sur les tiges, provoquant un dessèchement partiel ou complet. Cycle de développement. Les champignons hivernent dans les conidies formées sur l'écorce blanchie et dans les bourgeons présents sous forme de mycélium à la base des cannes.

Avec l'arrivée des pluies printanières, ces conidies noires libèrent très tôt des spores bactériennes infectieuses, la maladie se propage donc dès l'éclatement des bourgeons : les spores germent dans l'eau et infectent les jeunes organes verts.

Par conséquent, les conidies doivent être éliminées avant la germination, la contamination doit être empêchée de la germination et la lutte contre l'épiderme doit être menée le plus tôt possible.

### **II.8.2. Facteurs favorables**

Un printemps pluvieux et tout ce qui rend le milieu de la vigne trop humide est propice au développement des maladies.

### **II.8.3. Dégâts**

Les dégâts proviennent directement de la localisation du parasite au niveau des racines de la vigne. Ils entraînent la destruction des bourgeons, une fragilité excessive des branches et une taille difficile en hiver. Les dégâts s'aggravent d'année en année et peuvent entraîner la mort de la vigne.

### **II.8.4. Mesure de protection**

Au moment de la taille, éliminer les sarments attaqués et ne pas les laisser sur le sol.

## **II.9. Brenner (*Pseudopezicula tracheiphila*)**

### **II.9.1. Maladies**

#### **II.9.1.1. Sur feuilles**

Le champignon produit de grandes taches cyan triangulaires délimitées par des veines. Ils virent au jaune sur les cépages blancs et au rouge sur les cépages rouges. Une fois les feuilles partiellement ou complètement séchées, les feuilles peuvent tomber prématurément, entraînant des faisceaux de feuilles fanées, kaléidoscopiques ou même sèches. En cas de forte attaque, une chute complète des feuilles peut être observée.



**Figure II-19 : Brenner sur feuille**

#### **II.9.1.2. Sur grappes**

La rafle peut présenter des nécroses allongées pouvant entraîner son dessèchement.

#### **II.9.2. Cycle de développement**

Le champignon hiverne sous forme de filaments ou de mycélium dans les nervures des feuilles mortes éparpillées sur le sol. Au printemps, les nervures des feuilles sont recouvertes de fructifications (apothécies) qui mûrissent au fur et à mesure de leur germination.

Après les pluies printanières, ces fructifications émettent des ascospores qui contaminent les organes de la vigne et poussent à la surface des feuilles. Le mycélium des ascospores pénètre dans les tissus foliaires et les vaisseaux sanguins. Les filaments qui y poussent obstruent l'écoulement de la sève, provoquant les plaques nécrotiques caractéristiques.

### **II.9.3. Facteurs favorables**

Dès que la température atteint 9 à 10°C, le champignon peut commencer à se développer. La pluie provoque la germination des fructifications et la propagation des bactéries, entraînant la propagation de maladies.

### **II.9.4. Dégâts**

Une attaque importante du feuillage peut avoir un effet différé en réduisant le potentiel de fructification pour l'année suivante. Lors d'attaques sévères, la perte de récolte peut être totale.

### **II.9.5. Mesures de protection**

- Limiter la vigueur de la vigne (taille, fertilisation, paillage d'herbe)
- Éliminer les vignes attaquées, ne pas les laisser au sol.

## **Chapitre III : Partie Expérimentale**

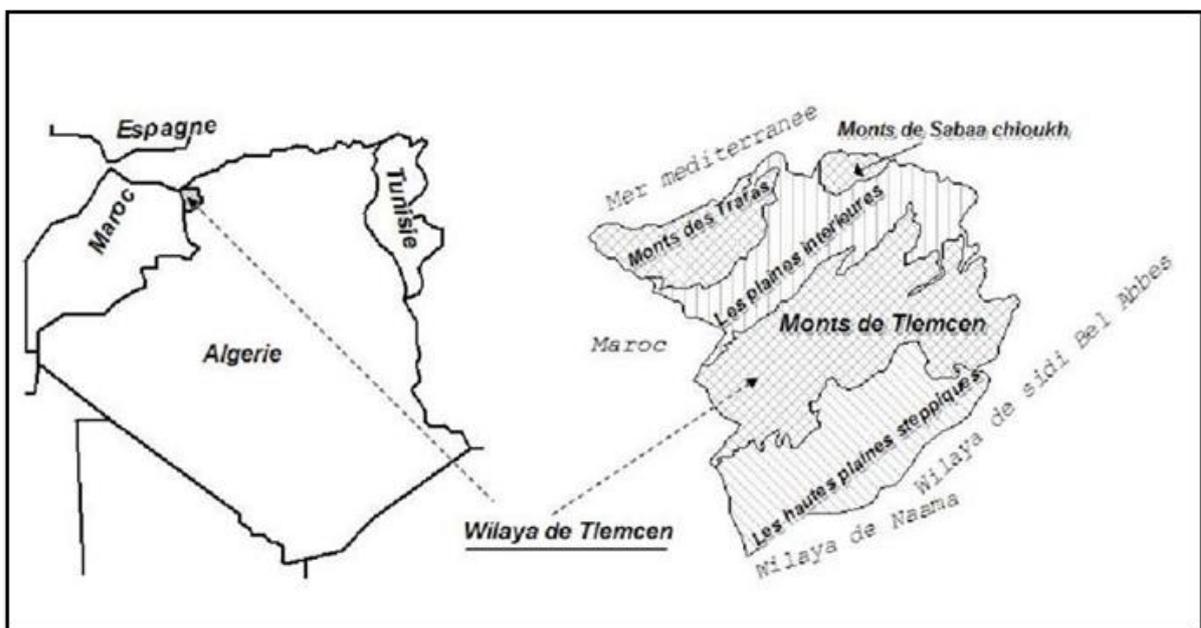
### III.1. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen :

La wilaya de Tlemcen est située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie, latitude 34°.40 à 35°.40 nord et longitude 0°.30 à 2°.30 ouest. Il a une superficie de 9 017,69 kilomètres carrés et une population d'environ 979 745 personnes, dont 53 municipalités dans 20 comtés.

Il s'ouvre au nord vers la mer Méditerranée et est limité administrativement par la wilaya d'Ain T'émouchent au nord-est, Sidi Bel Abbès à l'est de Naama au sud et la frontière algéro-marocaine à l'ouest. Les reliefs de la wilaya de Tlemcen présentent l'hétérogénéité du paysage, offrant une divisibilité remarquable du paysage.

#### ✚ Les Monts de Tlemcen :

Ils forment une barrière entre les hautes terres au sud et les plaines de Maghnia et Hennaya au nord. Les monts de Tlemcen sont constitués d'une série de hautes montagnes du Jebel allant de 1500 à 1800 mètres d'altitude. (Ensid, 2000). Cette zone montagneuse occupe 28 % de la superficie de la wilaya (Dsa, 2008).



Carte III-1 : Les monts de Tlemcen

### ✚ Les Hautes plaines steppiques :

Au sud, notre ceinture de prairies est géographiquement reliée aux hautes plaines de l'ouest. Bien que la zone occupe 35% de la superficie de la wilaya, en raison de facteurs naturels et anthropiques (sécheresse de longue durée, disparition de l'alfa ; peuplement nomade, routes anarchistes...etc.).

Les agglomérations situées autour d'elle sont : Sidi El Djilali au nord, El Gor au nord, benisnous au nord Magouira à l'ouest et El Aricha au sud.

La province de Tlemcen est caractérisée par un climat méditerranéen avec des hivers froids et des étés chauds et secs. Les précipitations restent irrégulières, variant entre 200 et 500 mm/an (**Dsa, 2017**).

### ✚ Géologie :

Géologiquement, Tlemcen est majoritairement marneuse et relativement plate, traversée par un réseau d'oueds et de chabat. Géologiquement homogène, les Monts de Tlemcen sont majoritairement composés de calcaire dur.

Le socle géologique affecte l'hydrologie de la région par ses caractéristiques karstiques. Ainsi, le réseau est relativement dense, souvent alimenté par un grand nombre de sources. Cette dernière est la source de nombreux habitats favorables aux fougères (**Medjahdi, 2010**).

## **III.2. Présentation de la zone d'étude**

### **III.2.1. Situation géographique**

La région de Béni Snous située au sud-ouest de Tlemcen, s'étend sur une superficie de 55543ha. Administrativement cette région comprend trois communes : Béni Snous (37495 ha), Azails (12032 ha) et Beni bahdel avec une superficie de 6016 ha, située à 35 km à l'ouest de Tlemcen et s'étend sur 40 km jusqu'à la frontière marocaine.

Elle est limitée :

- **Au Nord**, par les communes de sidi Medjahed et Bouhlou
- **À l'Ouest**, par les communes de beniboussaid
- **À l'Est**, par les communes d'Ain Ghoraba et Sebdou
- Et **au Sud** par les communes d'El Bouihi et de Sidi Djillali

### **III.2.2. Caractéristiques de la région**

De par les caractéristiques physiques du milieu, la région de Beni Snous fait partie des Monts de Tlemcen. C'est une région vallonnée, et 80% du territoire est dominé par les montagnes, avec un sol pauvre, une érosion excessive et un manque de ressources en eau. Les 20% restants c'est la vallée.

### **III.2.3. Présentation du secteur agricole de la daïra de beni snous**

Du tableau ci-dessous, on voit que la daïra de Ben-snous contient 3 grandes villes : Beni-snous, Azails et Beni-Bahdel. La commune d'Azails se classe deuxième (2)

Des communes de Beni snous par superficie (total agricole, utile, irrigué et non cultivé). Par contre, elle a plus de superficie irriguée (961 ha) que la commune de Beni- snous (638 ha) et la commune de Beni-

Bahdel (341 ha), ces statistiques montrent que notre zone d'étude est une grande zone agricole.

**Tableau III-1 : Chapitre I : Répartition des terres agricoles par commune**

<b>Commun</b>	<b>S.T. (Ha)</b>	<b>S.A.T. (Ha)</b>	<b>S.A.U. (Ha)</b>	<b>Sup. Irriguée (Ha)</b>	<b>Sup.Inculte (Ha)</b>
<b>BENI-SNOUS</b>	<b>37495</b>	<b>7675</b>	<b>4738</b>	<b>638</b>	<b>200</b>
<b>AZAILS</b>	<b>12032</b>	<b>4601</b>	<b>2451</b>	<b>961</b>	<b>150</b>
<b>BENI-BAHDEL</b>	<b>6016</b>	<b>3458</b>	<b>1030</b>	<b>341</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL DAIRA</b>	<b>55543</b>	<b>15734</b>	<b>8219</b>	<b>1940</b>	<b>450</b>

Source : DSA (subdivision de Beni- snous2022).

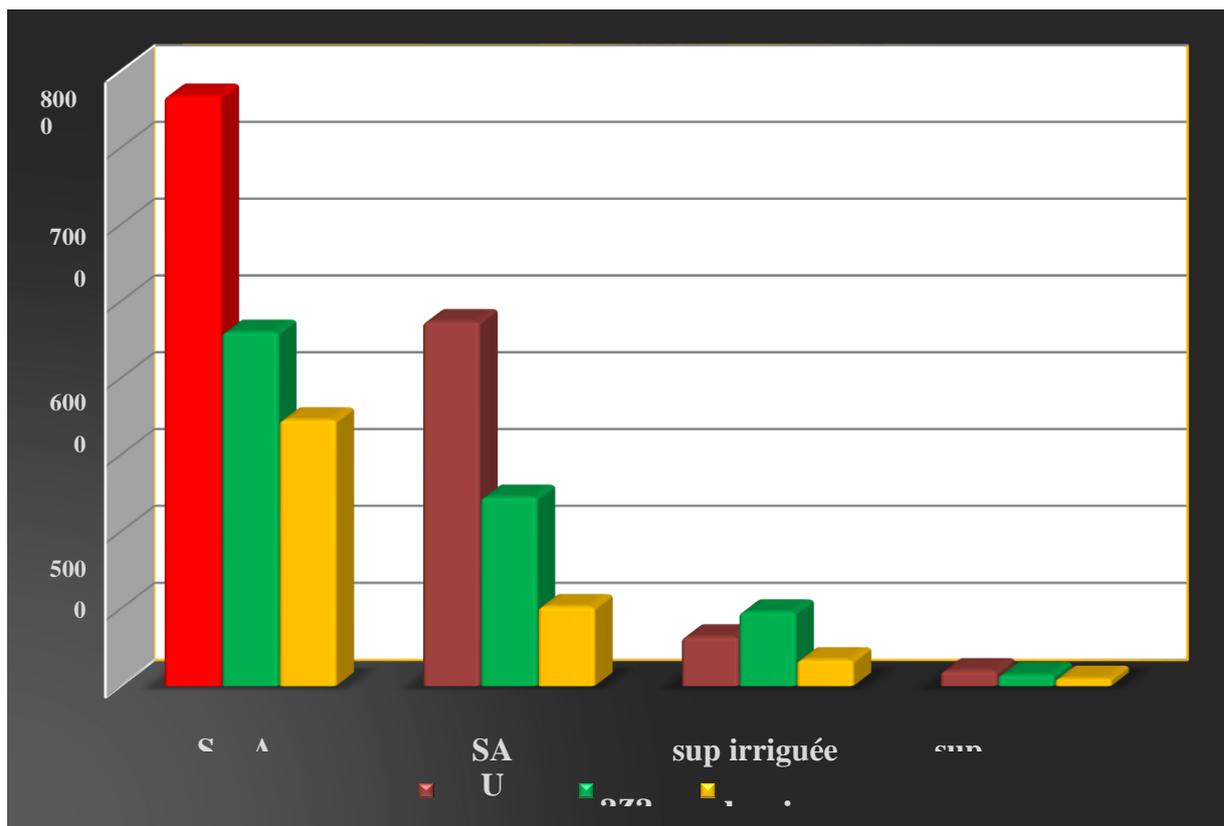


Figure III-1 : Répartition des terres agricoles par commune

### III.3. Présentation de la ferme

#### III.3.1.1. Exploitation KHEBICHAT Yahia

- **Dénomination** : KHEBICHAT Yahia et ses partenaires
- **Localisation** : El-Hench commune AZAILS
- **Statut juridique** : Privé
- **Superficie totale** : 180 ha
- **Superficie agricole utile** : 140ha
- **Superficie agricole en irriguée** : 100ha
- **Superficie mise en valeur** : 40ha

#### III.3.1.2. Activités

- Culture dominante : arboriculture
- Occupation du sol :

- **Vigne de table en pergola : 50 ha**
- **Pommier palissé :10 ha**
- **Poirier palissé : 10ha**
- **Olivier : 20ha**
- **Pécher :5ha**
- **Divers (figuier, grenadier, noyer) : 5ha**

#### **III.3.1.3. Infrastructures agricoles**

- ❖ Bâtiments d'élevage :
  - 3 poulaillers (destinés pour l'élevage avicole)
  - 2 étables (destinés pour l'élevage bovin)
- ❖ 2 hangars (destinés pour le stockage d'aliments)
- ❖ 1 parc de 500m<sup>2</sup> à l'air libre.

#### **III.3.1.4. Ressource en eau**

- ❖ Deux forages électrifiés.

#### **III.3.1.5. Matériels et équipements d'irrigation**

- ❖ Réseau goutte à goutte :70ha
- ❖ 2 kits d'aspersion, A60
- ❖ 3 bassins d'accumulation:(100m<sup>3</sup>x3)
- ❖ 4 tracteurs pneumatiques + 1tracteur à chenille.
- ❖ 5 citernes.
- ❖ 1 sous soleuse.
- ❖ Matériel aratoires (charrue à disque, charrue à soc, cover-crop).

#### **III.3.1.6. Matériels de transport**

- ❖ Véhicule léger
- ❖ Camionnette

### **III.3.1.7. Infrastructures administratives et annexe**

- ❖ Une administration
- ❖ Réfectoire
- ❖ Dortoir
- ❖ Salle de prière

### **III.3.1.8. Mains d'œuvres engagées**

- ❖ 50 permanentes + 50 projetées à l'avenir
- ❖ 50 saisonnières envisagées.

### **III.3.2. Pour l'entretien et création d'un verger il faut**

- ❖ L'étude de climat.
- ❖ L'analyse de sol.
- ❖ Choisir le meilleur porte-greffe
- ❖ L'irrigation et la fertilisation
- ❖ Les tailles des arbres
- ❖ Les traitements phytosanitaires
- ❖ Chaque année fait l'étude de sol.

## **III.4. Viticulture**





**Figure III-2 : Une vue sur l'alignement de la pergola**

- ✓ La vigne de table 50 ha
- ✓ Il existe deux variétés de vigne (Red globe et sabel)
- ✓ Ils sont l'utilise les porte-greffes :

**-1103-p** : résiste aux nématodes, résiste à la sécheresse et à la salinité et très vigueur.

**-SO4** : résiste aux nématodes, résiste à

- ❖ L'adaptation au type de sol
- ❖ Situations pédoclimatiques particulière
- ❖ Le type de production





**Figure III-3 : Mode de traitement de la pergola**

#### **III.4.1. L'étude du climat**

Grace à cette étude, ils ont choisi les deux cépage suivant Red globe et Sable qu'ils ont des caractères spécifiques au climat de la région de Beni Snous.

#### **III.4.2. L'étude du sol**

**Couleur :** marron

**Limon grossiers :** 37.14

**Cailloux :** 02%

**Limon fins :** 31.68

**Sables grossiers :** 8.53

**Argile :** 4.65

**Sables fins :** 18

**Sol :** limoneux

Au début, les analyses obtenues ont démontré que c'est un sol limoneux de couleur marron. Pour le ph d'eau est satisfaisant. Comme ils ont indiqué un manque dans quelques éléments « magnésium (Mg), potassium (k) et matière organique ».

Pour l'amélioration de la structure de ce sol et de corriger le taux de matière organique ils été conseillés d'apporter un amendement potentiellement riche en humus stable soit (10t/ha fractionnée 02t/ha) et

faire un apport de 200kg/ha de potassium et 50kg/ha de magnésium fractionné en 02période ½ automne et ½ printemps.

Par rapport à ces analyses et les conseils des ingénieurs, les propriétaires de l'exploitation ont décidé de choisir les porte greffe suivant 1103p pour le Red globe et SO4 pour le Sable.

**Tableau III-2 : analyse du sol sur le site**

Les paramètres analysés	Résultats	Niveau de référence	Faible	Satisfaisant	Elevé
Humidité	17.2				
Densité (Dm3)	1.55				
Calcaire total %	-		→		
Calcaire actif %	-		→		
Matière organique	2.46	2.3%			
C E C méq / 100g	12.94		→		
Ph eau	7.59		→		
TDS (ppm)	57				
Potassium	0.289	0.33g/kg	→		
Magnésium MGO	0.129	0.16g/kg	→		

### III.4.3. Travail du sol

- ❖ Le labour profond été effectué par des machines de défoncement ou des charrues à dent tractés.

- ❖ Purifier la terre des pierres.
- ❖ La stérilisation et le traitement du sol pour éliminer les insectes et les nématodes.
- ❖ Remué le sol avec un greffon tracté par un tracteur.
- ❖ L'opération du traçage été réalisé par une méthode du l'est à l'ouest en respectant la distance entre les lignes et les arbres.

Dans les cultures intensives la distance entre une ligne et une autre 2.5m et entre arbre et arbre 1.30m. On utilise les portes greffe 41b ou SO4. Dans les cultures extensives la distance entre ligne et une autre 2.5 m et entre un arbre et arbre 3m. On utilise les portes greffe 1103p ou 40R.

#### **III.4.4. La plantation de la vigne**

Il faut tenir compte du développement du futur rameau, garder la distance entre les pieds contre un même mur de 2,5 à 3m, et garder la distance de 1.30m entre les pieds en enfilade.

La période de la plantation d'un vignoble se déroule au mois de janvier jusqu'à moi de février. Il faut préparer des trous de plantation d'environ 30 cm de diamètre et de profondeur. Arrosez le fond et versez du terreau en recouvrant d'une poignée de terre pour éviter que les racines n'entrent en contact direct avec le terreau.

Avant d'ajouter une poignée de terre, mettez un peu d'engrais organique (sang séché, corne râpée, etc.) sur le compost, ou comme par le passé, un peu de flocons de mouton ou un gros morceau de laine pour absorber l'humidité.

Une fois les semis établis, le sol initialement creusé doit être rempli dans le trou pour s'assurer que le point de greffage se situe entre 2 et 5 cm au-dessus du niveau du sol, et un petit pot est formé pour

faciliter l'arrosage ultérieur. Un arrosage immédiat est bien sûr nécessaire.

Installez un tuteur soit en ciment ou en fer d'environ 2m et plantez-le dès que possible. Pour éviter que les lapins, cerfs et autres mammifères herbivores ne disparaissent la vigne nouvellement plantée, installez un filet autour de celle-ci. Ensuite, surtout au moment de l'éclatement des bourgeons, surveillez attentivement pour éviter qu'ils ne se développent à travers les mailles, car cela vous empêchera de les extraire sans les abîmer.

Après la sortie du porte greffe pour les raisins, à environ 15 cm au-dessus de sol, nous coupons le porte-greffe et attachons le greffon au tuteur en fur à mesure de sa croissance pour la protéger des facteurs externes avec l'utilisation de pesticides préventifs pour la protéger des maladies fongiques. Dans le cas où le greffon est affecté par des maladies, on le traite avec de produits systémiques, "prophylaxie curative".



**Figure III-4 : l'attachement de greffons au tuteur**

Les vignes plantées doivent être homologuées par des services spécifiques tels que la CNCC « centre national de contrôle et de certification ».

#### **III.4.5. L'irrigation**

Il faut arroser le sol avant la plantation mécaniquement à l'aide d'un pulvérisateur.

Par la suite, ils ont installé un système d'irrigation goutte à goutte dans le sol.

Une fois les tuteurs sont posés et là les vignes sont développées ils vont intégrer un système d'irrigation suspendu en file de pergola pour le but de faciliter l'absorption d'eau par les racines secondaires et ne pas seulement par la racine principale.

### III.4.6. Le greffage

Le choix du porte greffe est important car il doit répondre aux contraintes du milieu et objectifs de production en respectant la relation entre la porte greffe et le cépage.

La méthode utilisée dans le site est le greffage oméga, les portes greffes utilisés sont le 1103p et SO4 car ils ont une résistance importante contre la sécheresse et l'humidité. En plus que le système racinaire du SO4 est bien vigoureux et moins étalés et qu'il convient parfaitement à une culture intensive d'un vignoble en système pergola. La période de greffage est du février au mars.

**Tableau III-3 : Chapitre I : Les principaux porte greffe de vigne en Algérie**

<b>Le porte-greffe</b>	<b>Résistance au calcaire actif</b>	<b>Résistance à la sécheresse</b>	<b>Résistance à la salinité</b>	<b>Résistance à l'humidité</b>
41B	40 %	Moyenne	Sensible	Sensible
140R	25%	Résistant	Sensible	/
99R	17%	Moyenne	Sensible	Sensible
SO4	17%	Peu résistant	Sensible	Résistant
1103p	17%	Résistant	Moyenne	Résistant

Matériel nécessaire utilisé pour le greffage est :

- Un porte-greffe
- Des greffons
- Un greffoir
- Du mastic cicatrisant
- Une spatule pour appliquer le mastic
- Du raphia ou du scotch de greffage



Figure III-5 : Le greffage d'un plant de vigne par un greffoir oméga



Figure III-6 : l'emplacement du greffon sur le porte greffe



**Figure III-7 : point de soudure par le raphia et le mastic**

#### **III.4.7. Désherbage**

Sur le rang, le désherbage de la vigne est important surtout l'année d'implantation de la vigne sur le rang et un piochage est nécessaire autour des plants. Entre les rangs, le passage répété d'un sarcler mécanique élimine les mauvaises herbes entre les rangs.

#### **III.4.8. La taille**

La taille permet d'assurer une édification ordonnée du végétal et de favoriser un bon partage des sucres en établissant un bon entre la fructification et la végétation

On peut distinguer 3 genres de taille :



**Figure III-8 : le désherbage dans le champ de vignoble red globe**

#### **III.4.8.1. La taille de la plantation**

À la plantation d'un jeune plant de vigne, on ne laisse que les deux premiers bourgeons, pour le but d'avoir des pousses vigoureuses plutôt que plusieurs brindilles faibles.

#### **III.4.8.2. La taille de production**

Le choix d'une technique de taille de production est fonctions de divers critères de production retenus « le cépage, la rusticité, la fertilité des bourgeons à fruit, la charge retenue (qualité vs quantité), ... ».

La taille se dit courte ou longue selon le nombre de bourgeons de fruits retenus sur les sarments.

#### **III.4.8.3. La taille en vert**

La taille en vert durant les différents stades phénologique est complémentaire à la taille de production, pour assurer un raisin de qualité, pour un bon contrôle sanitaire et pour réduire la vigueur de certains cépages.

- ❖ L'ébourgeonnage : bourgeons inutiles sur les vieux bois
- ❖ L'épamprage : suppression des grappes miniatures.

- ❖ L'écimage et rognage : suppression des extrémités de rameaux sur la hauteur et les côtés avant le durcit.
- ❖ Le rognage : mécanique, semi-mécanique et/ou manuel
- ❖ L'effeuillage : pour améliorer la qualité du raisin



**Figure III-9 : L'effeuillage**

Tableau III-4 : Les différents périodes de taille

Type de taille	La période de la taille
La taille de plantation	En avril ou mai avant le débourrement
La taille de production	Durant les journées ensoleillées et chaude précédant l'aoutement
La taille en vert	Fin mai début juin

#### III.4.9. Les amendements ajoutés dans le site

Chaque année l'agriculteur procède à l'étude du sol afin de pallier aux besoin de ce dernier. Pour le but de donnée une force et une vigueur au racine, il faut utiliser ces doses de NPK.

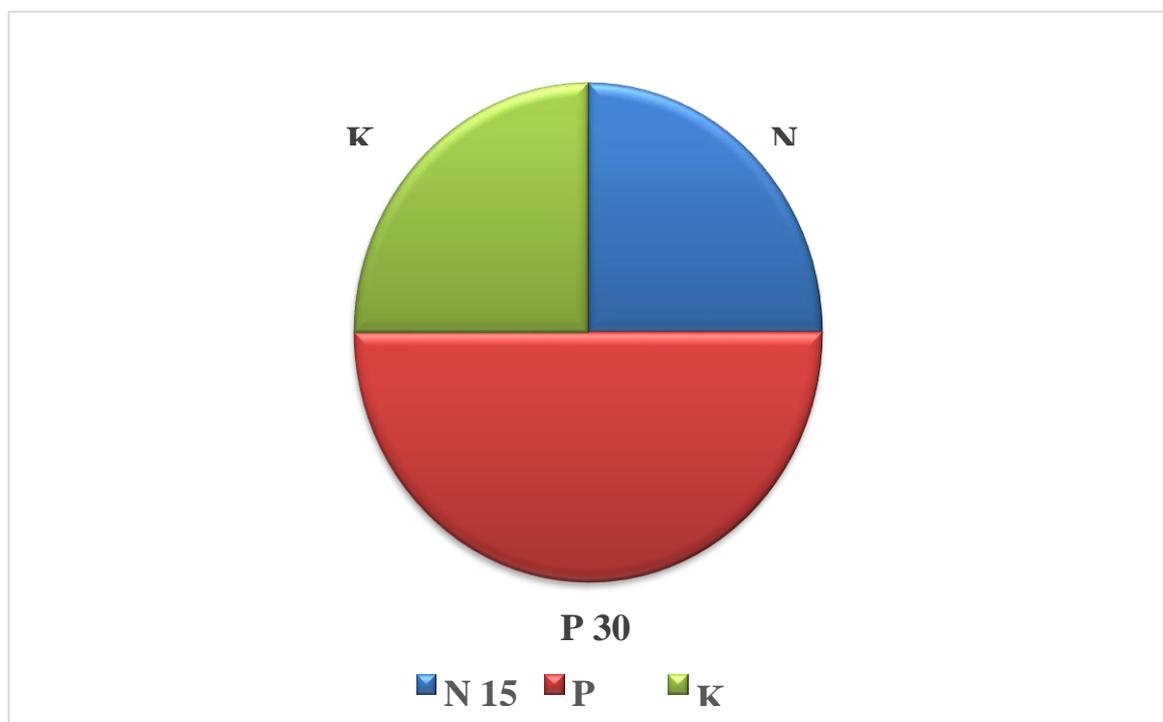


Figure III-10 : L'amendement NPK de février a mars

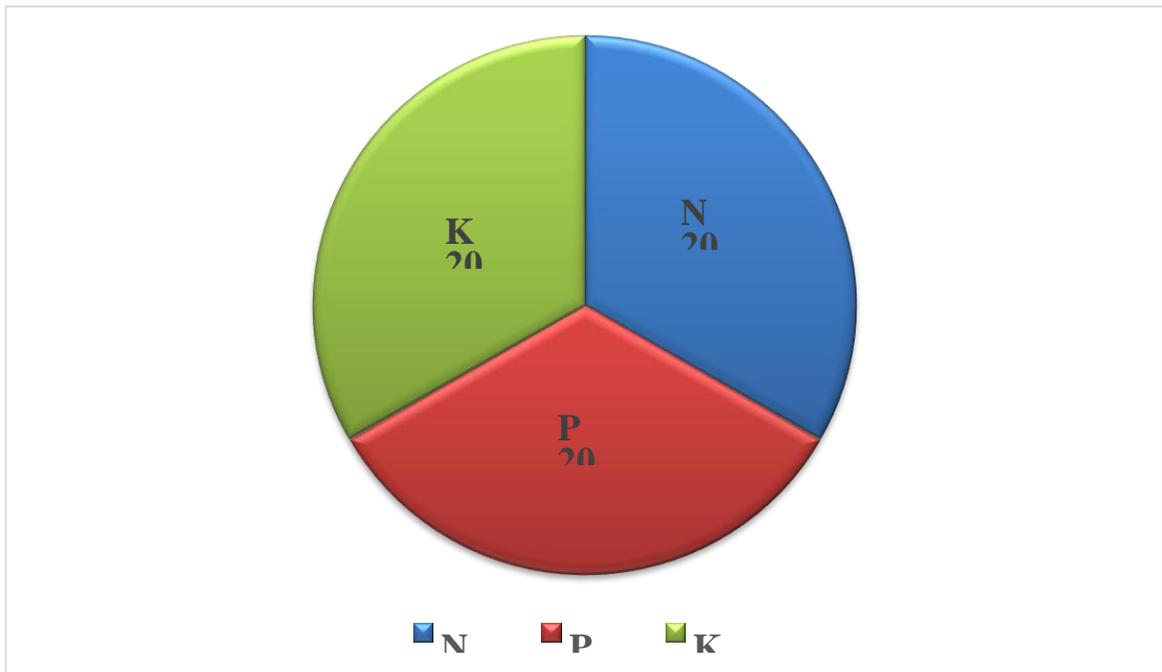


Figure III-11 : l'amendement NPK d'avril a mai

Ces doses servent au développement du système foliaire

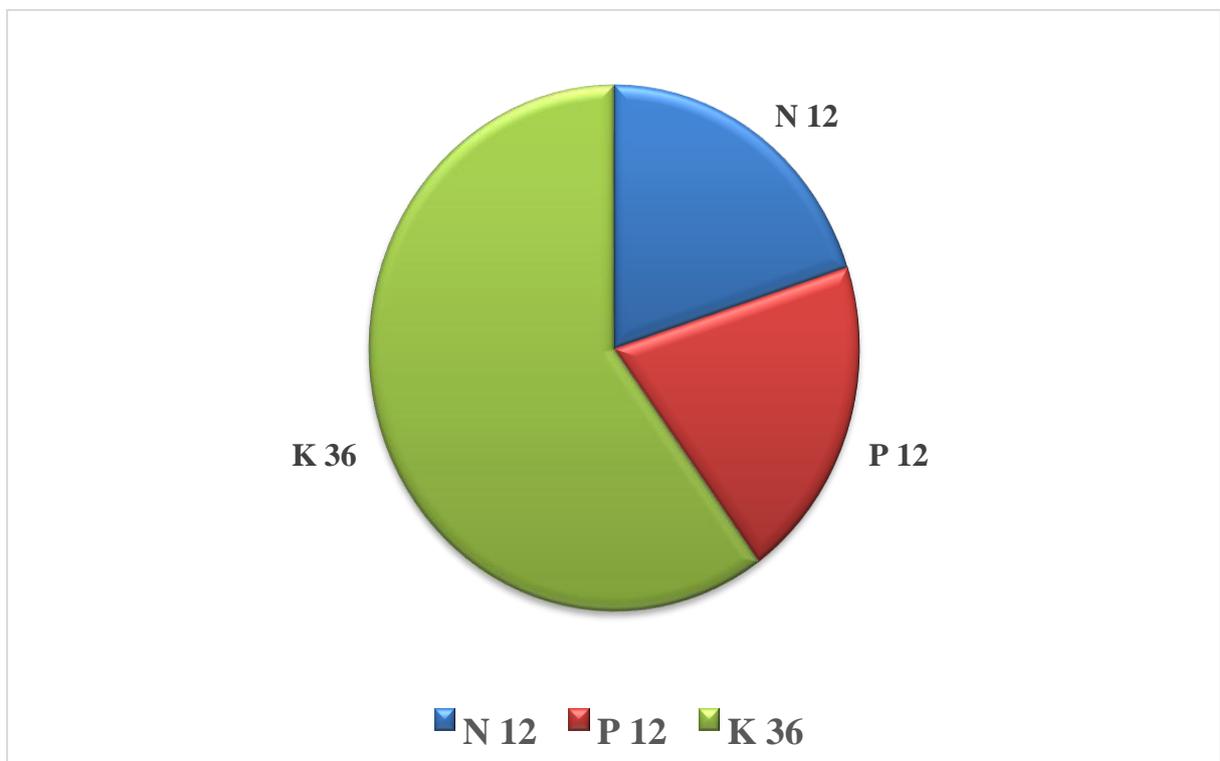


Figure III-12 : l'amendement de mai à la récolte

Il sert à améliorer le taux du rendement

### III.4.10. La récolte

Les deux cépages cultivés dans le site sont tardifs la récolte se déroule entre la fin août et octobre donc on n'a pas pu entamer à ce processus.

### III.5. La différence entre les deux cépages de vigne au site d'étude

Tableau III-5 : La différence entre le Red globe et sabel

Caractéristique\ Nom	Red globe	Sabel
Porte greffe	1103p	SO4
Les feuilles		
Les racines	Racine principal pivotant  Et des racines secondaires étalées	Racine principal pivotant et des racines secondaire non étalées
Résistance aux	Bonne résistance contre l'oïdium et	Bonne résistance contre l'oïdium et le

maladies	mildiou	mildiou
<b>Resistance au climat</b>	Fragile au climat chaud et au vent	Robuste au climat chaud et au vent
<b>Le période de récolte</b>	Tardif	Tardif
<b>Le rendement</b>	Elevé jusqu'à 1200g par grappe	Elevé
<b>La conservation</b>	Bonne	Bonne
<b>Calibre de baie</b>	Grosse, ronde et peu de pépin	Moyenne
<b>La forme de grappe</b>	Conique à pyramidale	/
<b>Prix de vente</b>	250da/kg	100 da/kg

## **Conclusion générale**

Au terme de cette étude sur la conduite d'un vignoble en système pergola à la région de Beni Snous. Et cette méthode utilisée qui se base essentiellement sur l'accrochage de la vigne avec des tuteurs ou poteaux se facilite la culture dans l'intensif et évite la chute du vignoble en cas des vents ou pluviométrie plus forte.

Au premier lieu, il est nécessaire le bon choix du porte greffe et le greffons.

Puisque la vigne est une liane grimpante, elle doit être taillée et palissée pour produire toujours plus de fruits que de bois. Une vigne non taillée offrira des raisins nombreux mais petits et acides. Tailler consiste donc à supprimer les bois inutiles de l'année précédente et à préparer la future récolte en guidant la croissance du cep. La taille est un facteur essentiel dans la recherche de qualité de la grappe ou baie.

Le système d'irrigation de goutte à goutte choisi par les exploitants est bon car il évite le gaspillage d'eau et donne une formidable absorption à la plante.

Ensuite, en ce qui concerne les maladies et les ravageurs la lutte intégrée ou raisonnée était la meilleure moyenne pour les éliminer.

Enfin, les deux cépages cultivés sont les deux tardifs et adaptés au climat de la région de Beni Snous. Et cette première expérience à cette région va encourager d'autres paysans à cultiver la vigne à ce système de pergola.

## **Références bibliographique**

**Références bibliographiques :**

- **(Bugnon et Bessis, 1968)** : Biologie de la vigne. Acquisitions récentes et problèmes actuels. Saint-Denis : Masson & Cie,
- **(Carolus, 1970)** : Recherche sur l'organogenèse et l'évolution morphologique du bourgeon latent. Bordeaux.
- **(Champagnol, 1984 ; Galet, 2000)** : Eléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. Champagnol.
- **(Dajoz R, 1980)** : Écologie des insectes forestiers. (Écologie fondamentale et appliquée)
- **(El -HEIT et all ,2003)** : caractérisation ampélographique et moléculaire de La diversité de vitisvinifera autochtones de la Kabylie en Algérie. Laboratoire des ressources naturelles : Viticulture/ arboriculture. Faculté des sciences agronomiques et des sciences biologiques. UMMTO. Algérie. 10 p.
- **(Enjalbert, 1975)** : Histoire de la vigne et du vin, l'avènement de la qualité, Bordas.
- **(Fodil O, 1989)** : Les cépages autochtones en Algérie Ann. Inst. Nat. Agron. El- Harrach, 1383, Vol. 13, No 1, I.T.A.F. SERVICE AGROTECHNIE. PP 235 - 240.
- **(Galet, 2000 ; 2001)** : : Précis de viticulture, 7ème éd. France. 602p.
- **(Hachiche N, 2016)** : Histoire de la viticulture Algérienne et de ses vins, Algerian Speaker,
- **(Jean-Claude Fournioux et Marielle Adian) page 9 la définition de la vigne.**
- **(LERY, 1982)** : L'agriculture au Maghreb G.P. Ed. Maisonneuve et Larose. Pp284-286.
- **(LERY, 1982)** : L'agriculture au Maghreb G.P. Ed. Maisonneuve et Larose. Pp284-286. « La phase actuelle »

- **(REYNIER A, 2007)** : manuel de viticulture. Ed Lavoisier, Parie.532p.
- **(REYNIER A., 2003)** : Manuel de viticulture. Edition J.B.Baillière. Paris. 9 éme.Ed. 558p.
- **(REYNIER, A. (1986). *Manuel de viticulture*. Paris : Bailliere.**
- **(RIBEREAU-GAYON et Peno, 1980)** : sciences et techniques de la vigne, traité d'ampélogie. Tome 1. ED DUNOD. Parie .725p
- **(Srinivasan et Mullins, 1981 ; Boss et Thomas, 2000)** : Physiologie of flowering in the grape vine - a review, American Journal of Enology and Viticulture.
- **\*(REYNIER A, 2007)** : manuel de viticulture. Ed Lavoisier, Parie.532p. systématique
- **. (HUGLIN & SCHNEIDERC, 1998) ; (JOHNSON, 1990)**
- **Branas et al. (1946)** : élément de viticulture générale. Européen commission national agricultural. Montpellier.400p.
- **BRETAUDEAU. (1988). *Atlas d'arboriculture fruitière*. Paris : J-B. Baillière.)** ecologie de vigne
- **Bugnon et Bessis, 1968 ; Carolus, 1970)** : Biologie de la vigne. Acquisitions récentes et problèmes actuels. Saint-Denis : Masson & Cie.
- **CALVET, & GUIRBAL. (1979). *Arboriculture fruitière*. Paris : J. B. Bailliere.**
- **Carolus, 1970 ; Srinivasan et Mullins, 1981 ; Morrison, 1991)** : Recherche sur l'organogenèse et l'évolution morphologique du bourgeon latent. Bordeaux.
- **CRESPY. (1987). *Viticulture d'aujourd'hui*. Paris : J-B Baillière Lavoisier.**
- **Huglin et Schneider, 1998** : Biologie et écologie de la vigne. Paris : Tec & doc.

- **-HUGLIN, & SCHNEIDERC. (1998).** *Biologie et écologie de lavigne.* Paris: Tec&doc ,la domestications
- **JOHNSON, H. (1990).** *Une histoire mondiale du vin de l'antiquité à nos jours.* Paris : Hachette » domestications
- **REYNIER (2003) :** Manuel de viticulture. Edition J.B.Baillière. Paris. 9 éme.Ed. 558p
- **SIMON et al. (1992) :** la vigne cultivée appartient à la classification suivante :
- **Vincent Zerr : Publié le 10/10/2018**

**Les sites web :**

- **(tripadvisor avril 2016) site web**
- **Vinumitineris un site web**