

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

Université 20 Aout 1955 Skikda

Faculté des sciences

Département de sciences Agronomiques



**Filière :** Sciences Agronomiques

**Option :** Sciences Agronomiques

**Mémoire de fin d'études :**

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en Sciences Agronomiques

**Thème :**

Etude de l'effet du substrat sur la reprise des boutures, sur la croissance de la biomasse aérienne et du système racinaire chez la vigne (*Vitis vinifera* L).

**Présenté par :**

- MEKSEN MAROUA
- LAOUAR RAYANE

**Membres de Jury:**

Mme. BOUNAB OUARDA	(MCB) Présidente	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mme. HAMRAKROUHA SAIDA	(MAA) Examinatrice	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mr. BOULECHFAR MOHAMED	(MAA) Promoteur	Université du 20 Août 1955 – Skikda

**Année universitaire : 2022-2023**

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord nous remercions DIEU pour sa gratitude et son aide à accomplir ce travail.

Nous tenons aussi à exprimer notre reconnaissance à notre encadreur monsieur Boulechfar Mohamed pour son assistance et ses précieux conseils.

Nous tenons à remercier Mme. Bounab Ouarda d'avoir accepté de presider le jury de soutenance et Mme. Hamrakrouha Saida d'avoir accepté d'examiner et d'évaluer notre travail. Nous tenons à remercier aussi, l'ensemble du personnel de la serre de nébulisation de l'Université de 20 aout 1955 Skikda pour leurs conseils pleins de sens et pour le suivi et l'intérêt qu'ils ont porté à nos travaux.

## **Dédicace**

Ce modeste mémoire de fin d'étude je le dédie :

A la source de mes efforts, la flamme de mon cour, celui qui s'est toujours sacrifiée pour me voir réussir, ma vie et mon bonheur, maman que je t'aime.

A l'homme de ma vie, mon soutien dans ce monde, ma source de joie et de bonheur, à toi mon père.

A mes chères frères, ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour. A tous ceux qui ont sacrifié un peu de temps précieux pour m'écouter, me comprendre et me guider vers la bonne voie.

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes cotés, et qui m'ont soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie, et à mes aimables amis.

MAROUA

## **Dédicace**

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

A celle qui m'a donné le sens de la vie et la tendresse ma très chère maman

A celui qui était toujours près de moi mon cher père

A mes frères , A toute ma famille

Aux personnes qui m'ont toujours aidées.

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

A tous ceux qui

RAYANE

## TABLE DE MATIERE

**Remerciement**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Introduction..... 1**

### **PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

#### **Chapitre I : Généralités sur la vigne**

1-Historique..... 3

2- Description de la vigne..... 3

2-1- Systématique de la vigne..... 3

2-2-Morphologie de la vigne..... 5

3-Physiologie de la vigne..... 10

3-1-Cycle végétatif..... 11

3-2-Cycle reproducteur..... 13

4-Exigences édapho-climatiques de La vigne..... 16

5-La taille de vigne..... 18

6-Entretien du sol..... 19

7-Importance de la vigne..... 22

#### **Chapitre 2 : Multiplication de la Vigne**

1-Multiplication de la Vigne..... 26

1-1-Reproduction sexuée..... 26

1-2-Reproduction asexuée ou multiplication végétative..... 26

2 -Bases physiologiques du bouturage et du greffage..... 29

2-1- Rhizogénèse..... 29

2-1-1-Aspects anatomique de la rhizogénèse..... 30

2-1-2-Aspects morphologiques de la rhizogénèse..... 31

2-1-3- Aspects physiologiques de la rhizogénèse..... 31

## **Partie 2. Expérimentale**

### **Chapitre 1. Matériel et Méthodes**

1-Milieu d'étude.....	36
2-Matériel et méthodes.....	37
2-1- Matériel.....	37
2-2-Méthodes.....	38
4- Récolte et préparation des boutures.....	39
5- Dispositif expérimental.....	39
6- Paramètres d'étude.....	40

### **Chapitre 2. Résultats et Discussion**

1-Analyses physico-chimique du substrat.....	42
1-2- Analyses des paramètres étudiés.....	43
<b>Conclusion.....</b>	<b>54</b>

### **Références bibliographiques**

### **Annexes**

## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	Les stades de développement de la vigne	15
2	L'estimation de la moyenne des besoins annuels de la vigne par hectare	20
3	Superficie et production vitivinicole dans le monde pendant les dernières douze années	22
4	Superficie, production, rendement et taux d'accroissement des vignobles en Algérie (2011-2012)	23
5	Production des plants racinés par bouturage de bois aoutés	28
6	Résultat d'analyse physico chimique du substrat	43
7	Date et durée des stades phénologiques étudiés des substrats	42
8	Taux de reprise des boutures en (%)	44
9	L'effet des substrats sur le diamètre des pousses	46
10	L'effet des substrats sur la hauteur des pousses	47
11	L'effet des substrats sur nombre des feuilles.	48
12	L'effet du substrat sur la longueur des racines	50
13	L'effet des substrats sur le volume des racines	51
14	L'effet des substrats sur le nombre des racines	52

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1	famille des Vitacées et le genre Vitis	5
2	Morphologie du cep de vigne	6
3	Cycle végétatif et reproducteur de la vigne	11
4	Localisation de la zone d'étude	36
5	Vue générale de la serre	37
6	Pied à coulisse	38
7	Vue générale de l'essai	40
8	photo montrant les caractéristiques du terreau utilisé dans l'expérience.	42
9	Stades phénologiques	44
10	Taux de reprise	45
11	La vitesse de croissance par rapport à la longueur des pousses	45
12	L'effet du substrat sur le diamètre des pousses	47
13	L'effet du substrat sur la hauteur des pousses	48
14	L'effet du substrat sur nombre des feuilles	49
15	Photo montrant la croissance des pousses	50
16	L'effet du substrat sur la longueur des racines	51
17	L'effet du substrat sur le volume des racines	52
18	L'effet du substrat sur le nombre des racines	53
19	Photo montrant l'effet des substrats sur des racines	53





# **Introduction**

## **Introduction général**

La vigne est une plante pérenne, occupe le sol pendant trente à cinquante ans et n'entre en production que trois à quatre ans après la plantation. Sa vie est une succession de cycles annuels interdépendants dont les conditions de végétation au cours d'un cycle, dues au milieu et à l'homme, ont des influences sur le ou les cycles suivants (MAZOYER, 2002).

La vigne est une plante peu exigeante sur le plan nutritionnel minéral, elle s'accommode d'un sol pauvre, caillouteux, lourd ou sableux (JOUBERT, 2012).

L'Algérie offre par ses caractéristiques pédoclimatiques (nature du sol et ensoleillement) les conditions optimales pour la production de raisins. Parmi les régions de production de raisins: Arzew, Mostaganem, Mascara, Sidi-bel Abbés et Tlemcen à l'ouest, Boufarik, Média, Blida, Chéraga et Tipaza pour le centre (MEGHEZZI S, 2014).


La multiplication de la vigne peut se réaliser soit par voie sexuée ou semis, Ce procédé de multiplication ne permet pas de conserver les caractères de la plante qui a produit les pépins ; il est réservé aux sélectionneurs et aux hybrider pour la création de variétés et de porte-greffes nouveaux. (REYNIER, 2007), Soit par voie asexuée ou végétative (Bouturage, Marcottage, Provignage, Greffage) qui donne les mêmes caractères de la plante mère. Pour un développement du système racinaire et de la croissance du système aérien en vue de l'obtention des meilleurs plants à partir de boutures, les arboriculteurs utilisent différents substrats. Dans le souci de choisir le meilleur de substrat nous avons choisi trois types (terreau, terre du jardin et grignon d'olive).

L'objectif de notre étude est l'évaluation de l'effet du substrat utilisé (terreau, terre du jardin, grignons d'olive) sur la rhizogenèse, la croissance des racines et la reprise des boutures chez la vigne *Vitis vinifera* L. L'hypothèse qui a été précédemment émise et qui doit être vérifiée dans notre étude est que la reprise des boutures et le développement de leur croissance est meilleur en substrat terreau par rapport aux autres substrats (terre de jardin, grignons d'olive). Notre travail est divisé en deux parties, la première partie comporte une revue bibliographique sur la vigne et la viticulture en générale dans le premier chapitre, sur la multiplication et plus particulièrement le bouturage dans le deuxième chapitre.

## INTRODUCTION

---

La deuxième partie est consacrée à notre étude expérimentale dont le matériel et méthodes dans le premier chapitre et les résultats et discussion dans La deuxième.



**Partie 1**  
**Synthèse**  
**Bibliographique**

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and rounded corners on the right, framing the title text.

# **Chapitre 1**

## **Généralités sur la**

### **Vigne**

## 1-Historique

Avant l'apparition de l'homme sur terre à la fin du tertiaire, soit 3 millions d'années avant l'ère chrétienne, plusieurs indices (présence de pépins et de pollen) prouvent que la vigne était présente en Europe occidentale et en Asie mineure. On ne sait pas exactement à quelle époque les hommes ont commencé à s'intéresser à ramasser les raisins, dans l'antiquité ces fruits provenaient de souches qui s'étaient développées spontanément au milieu de la végétation et issues probablement de semis naturel réalisés au hasard, ces formes sauvages, dioïques, constituent ce qu'on appelait les lambrusques, qui persistent jusqu'à aujourd'hui dans plusieurs régions isolées d'Autriche, d'Italie, d'Allemagne, de Grèce, et même en Kabylie (Algérie) où les Lambrusques sont attestées depuis l'antiquité (GALET, 200).

Selon REYNIER (2007), la culture de la vigne a débuté il y'a 5 à 6 millénaire avant J.C à partir des refuges de Transcaucasie et d'Iran où les hommes se sont sédentarisée et ont découvert l'intérêt alimentaire de cette plante, Selon SPAHNI et LABYS (1992), la culture de la vigne s'estétendue graduellement, au fil des siècles, du Moyen-Orient aux zones tempérées d'Afrique du nord et d'Europe, puis en Amériques, en Afrique du sud, en Australie et en extrêmeorient.

## 2- Description de la vigne

### 2-1- Systématique de la vigne

La vigne appartient à la famille des Vitacées (Figure 1). Les plantes de cette famille sont des arbrisseaux grimpants, comme des lianes, à tige le plus souvent sarmenteuse mais parfois herbacée, possédant des vrilles opposées aux feuilles.

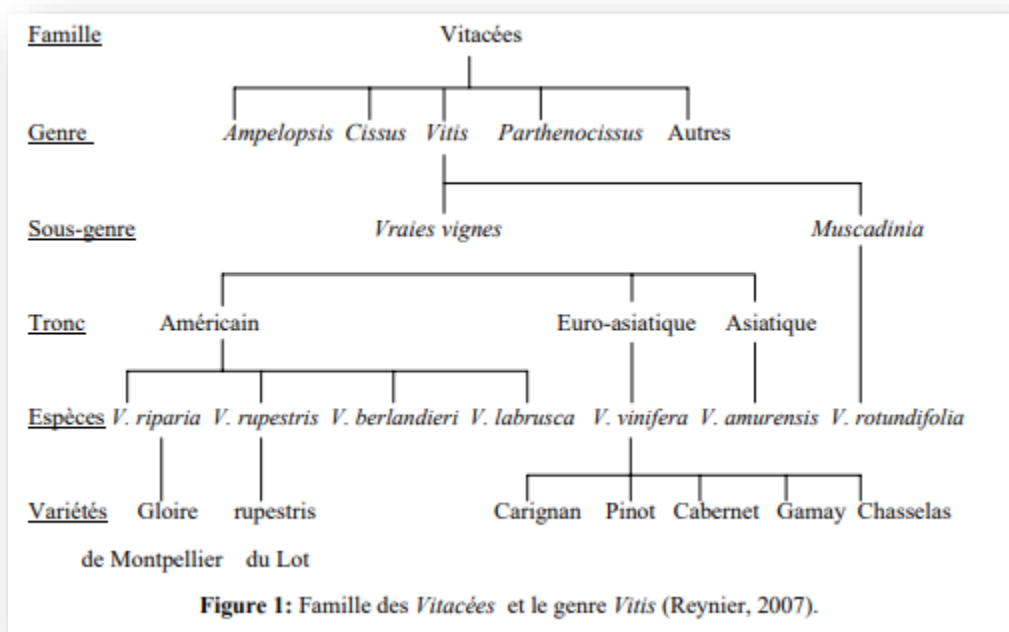
La famille comprend dix-neuf genres parmi lesquels nous citerons le genre *Parthenocissus* auquel appartiennent les vignes vierges (*P. tricuspidata* et *P. quinquefolia*), originaires d'Asie et d'Amérique du Nord et le genre *Vitis*, originaire des zones chaudes ou tempérées de l'hémisphère nord (Amérique, Europe et Asie). Le genre *Vitis*, auquel appartiennent les vignes cultivées, est divisé en deux sections ou sous-genres : les vraies vignes ou *Vitis* et *Muscadinia*. Toutes les espèces du genre sont des plantes à tiges sarmenteuses, munies de vrilles ou d'inflorescences opposées aux feuilles. Le sous-genre des vraies vignes anciennement *Euvitis* de Planchon (1887),

regroupe toutes les autres espèces du genre *Vitis* qui peuvent être présentées comme suit selon leur distribution géographique naturelle (REYNIER, 2007).

Les vignes américaines : introduites en Europe au début du XIX<sup>ème</sup> siècle, à titre de curiosité dans les jardins botaniques ou chez les amateurs, sont responsables des malheurs de la viticulture : elles apportèrent en Europe successivement l'Oïdium (1845), le Phylloxéra (1868), le Mildiou (1878) et le Black-rot (1885). Elles ont également servi pour l'obtention des porte-greffes résistant au Phylloxéra et supportant la présence dans le sol de doses importantes de calcaire. Les principales espèces utilisées ont été *V. riparia*, *V. labrusca*, *V. berlandieri*, *V. rupestris*, et secondairement *V. candicans*, *V. cordifolia*, *V. longii*, *V. aestivalis* (GALET, 1993).

- Les vignes asiatiques : comprennent plus de vingt espèces, sensibles au phylloxéra, à la chlorose et en général aux maladies cryptogamiques. Parmi ces espèces, *V. amurensis* a été utilisé dans certains pays comme géniteur pour l'obtention de nouvelles variétés en raison de sa résistance au froid hivernal (REYNIER, 2007).

- La vigne européenne ne comprend que l'espèce *Vitis vinifera* L cultivée (*sativa*) et sauvage (*silvestris*). La vigne cultivée comprend des milliers de variétés ou cépages (HUGLIN ET SCHNEIDER, 1998). Ces cépages peuvent être classés selon la destination du produit en cépages de table, utilisés directement dans l'alimentation (ex : Cardinal, Chasselas), cépages destinés au séchage, utilisés pour la production de raisin sec (ex : Sultanine), cépages de cuve, utilisés dans l'élaboration du vin (ex : Cabernet-Sauvignon, Chardonnay) et cépages de chaudière, destinés à la production des alcools de bouche (Cognac, Armagnac) (ex : Folle blanche, Ugni blanc) (GALET, 1993).



## 2-2- Morphologie de la vigne

La vigne, comme toute plante, développe un système racinaire qui colonise le sol et le sous-sol tout au long de sa vie et un système aérien, formé d'un tronc qui se divise en bras ou cornes et en bois de taille qui peuvent être longs (long-bois, astes, arçons, lattes) ou courts (coursons, cots). Ce bois appelés sarments portent des yeux ou ensemble de bourgeons qui donneront naissance à des rameaux feuillés, fructifères ou non (REYNIER, 2007).



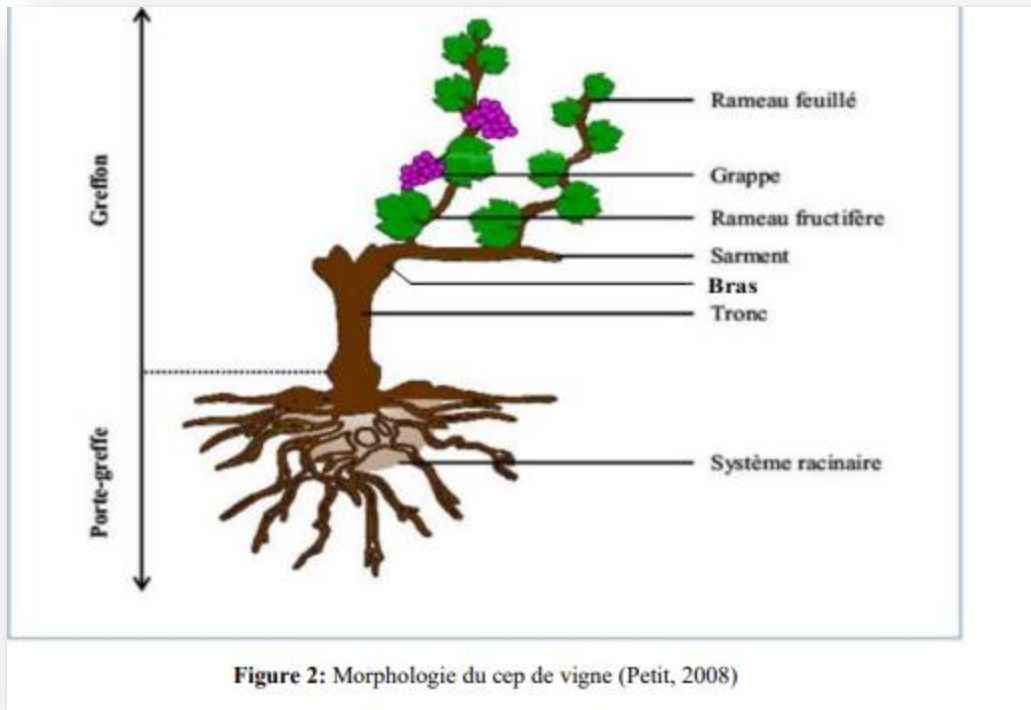


Figure 2: Morphologie du cep de vigne (Petit, 2008)

### 2- 2- 1- Racine

Les racines d'une souche de vigne sont des racines adventives nées en majeure partie sur le nœud inférieur de la bouture ou greffe-bouture dont elle est issue. Les plants de semis produits dans le cadre de travaux de création de nouvelles variétés présentent également une racine primordiale pivotante provenant de l'allongement de la radicule (GALET, 1988). Une plante de vigne cultivée développe des racines qui s'enfoncent généralement à une profondeur de 2 à 5 mètres et parfois jusqu'à 12 à 15 mètres voire plus (GALET, 1988).

### 2-2-2-Tronc et bras

Le tronc des vignes n'est pas un fut droit, comme celui des arbres fruitiers ou forestiers, mais il est toujours flexueux, tordu autour des supports sur lesquelles il grimpe (RENYNER, 1986). Selon GALET (2000), le tronc de la vigne est couvert d'écorces qui se détachent en lanières (lithodomes) et se ramifient en plusieurs branches ou bras qui portent les tiges de l'année appelées rameaux.

### **2-2-3- Rameau**

Les rameaux se présentent sous forme d'une succession d'entre nœuds appelés maritales séparés par des nœuds plus ou moins renflés. La tige herbacée est appelée rameau, après son aoûtement en été elle est nommée sarment (GALET, 1988).

### **2-2-4- Feuille**

D'après LABRECHE (2010), une feuille comporte typiquement un pétiole (de *petiolus* = petit pied) intermédiaire entre la tige et le limbe (de *limbus* = coin, rebord).

Les feuilles apparaissent sur les rameaux dès le débourrement et leur nombre augmente jusqu'à l'arrêt de croissance. Elles jouent un rôle physiologique primordial, puisqu'elles permettent l'élaboration des sucres qui vont s'accumuler dans les baies (BRETAUDEAU et FAURE, 1990).

Sur le plantmorphologie, les feuilles de la vigne présentent cinq nervures principales qui partent du pointpétiolaire, les dimensions relatives des nervures les unes par rapport aux autres et les angles qui les séparent sont à l'origine d'un certain nombre de forme élémentaire des limbes. Au même temps l'énorme variabilité d'autres caractères comme les lobes, les dents, le sinus pétiolaire, la pilosité, la pigmentation...etc., font que les feuilles sont les organes de choix pour la différenciation des variétés (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998).

### **2-2-5- Vrilles et inflorescences**

Ces deux organes sont de nature identique. Les vrilles sont des organes d'une extrême utilité, puisqu'elles sont les mains au moyen desquelles cette plante essentiellement grimpante s'attache aux arbres qui l'entourent. Elles sont bifurquées, elles comprennent un pédoncule, une branche majeur située à l'aisselle d'une bractée et une branche mineure (CHANCRIN, 1922).

L'inflorescence est une grappe composée dont la dimension et la ramification dépendent de l'espèce, de la variété, de sa position sur le rameau et de la vigueur du cep. Elle comprend un axe principal sur lequel partent des ramifications secondaires qui peuvent se ramifier à leur tour pour se terminer par un bouquet de deux fleurs (REYNIER, 2007).

### **2-2-6-Fleurs**

Les fleurs sont petites de couleur verdâtre à blanchâtre, elles sont groupées en inflorescences. Selon la variété et le milieu, le nombre des fleurs par inflorescence peut varier d'une centaine à quelques milliers. Certains cépages sont femelles (Exemple : Madeleine anjelvine) et nécessitent des variétés pollinisatrices dans leur plantation. Mais la majorité des fleurs de la vigne sont hermaphrodites, elles sont formées de 5 pièces :

- le calice qui comprend 5 sépales rudimentaires soudés entre eux.
- la corolle constituée par 5 pétales soudés entre eux et donnant à la fleur la forme d'un capuchon.
- l'androcée est formé par 5 étamines.
- le disque composé de 5 nectaires sécrétant un suc sucré et odorant.
- la gynécée avec un ovaire à 2 loges, renfermant chacune 2 ovules, un stylet toujours court et un stigmate (HUGLIN, 1986).

### **2-2-7- Grappes et baies**

Selon HUGLIN et SCHNEIDER (1998), après la nouaison des fleurs, les Inflorescences sont communément appelées grappes. Ces dernières sont composées d'un ensemble de ramifications parmi les quelles on Identifie, le pédoncule ou queue de raisin, l'axe principal ou rachis et les pédicelles qu'importent les baies ou grains. Le rachis porte également le nom de la rafle (GALET, 2000).

### **2-2-8- bourgeons**

REYNIER (1989) définit un bourgeon comme étant un embryon de rameau qui est constitué par un cône végétatif terminé par un méristème et muni d'ébauches de feuilles.

Les bourgeons de la vigne qui sont en général, gros et coniques assurent la croissance en donnant des rameaux de feuilles, des inflorescences et de nouveaux bourgeons, ce qui rend Leur existence indispensable notamment, lors des procédés de multiplication végétative Classique de la vigne (bouturage, marcottage, et greffage), Les bourgeons de la vigne sont des bourgeons mixtes (à bois et à fruits). Selon BRANAS *et al.* (1946), certains bourgeons portent en plus des méristèmes et

des ébauches des futures feuilles, des masses hyalines qui sont les grappes primordiales. D'après BRANAS *et al.* (1946) et HUGLIN (1986), les bourgeons présentent essentiellement les caractéristiques suivantes :

- Ils sont tous axillaires et naissent obligatoirement à l'aisselle des feuilles.
- Ils diffèrent par leur possibilité de développement, c'est ainsi qu'on peut distinguer

entre les bourgeons latents ou dormants et les prompts- bourgeons Sur un rameau en croissance on observe plusieurs types de bourgeons :

### **2-2-8-1- Bourgeon terminal**

REYNIER et CHAUVET (1979) rapportent que ce bourgeon assure la croissance en longueur du rameau par multiplication cellulaire et différenciation de nouveaux mérithalles, nœuds, feuilles, bourgeons et vrilles. D'après GALET (1988), le méristème de ce bourgeon assure la formation continue des nœuds et des mérithalles. Vers la fin de la période végétative le méristème apical de ce bourgeon cesse de fonctionner et après un temps plus ou moins long, celui-ci se dessèche et tombe (HUGLIN ; 1986).

### **2-2-8-2-Prompt- bourgeon**

Selon GALET (1988), le prompt-bourgeon est un bourgeon qui a la possibilité de se développer au cours du cycle végétatif en donnant un rameau secondaire ou anticipe ou entre-cœur qui pourra s'aoûter ou demeurer à l'état herbacé. Mais dans certain cas, le prompt- bourgeon ne se développe pas l'année même de sa formation, il persiste à l'état de repos, accolé au bourgeon dormant, son mérithalle de base est anormalement long (CHAMPAGNOLE, 1984). En règle générale, les prompts-bourgeons se développent surtout sur des rameaux vigoureux (HUGLIN, 1986).BRANAS *et al.* (1946), signalent que sur un sarment, les prompt- bourgeon sont une situation réciproque avec les yeux latents dont ces derniers occupent le côté ventrale du sarment et tous les prompts- bourgeons occupent l'autre côté.

### **2-2-8-3- Bourgeon latent**

L'œil latent est une masse globuleuse recouverte par des écailles brunes et résistantes (BRANAS *et al.* 1946).

Au cours du cycle végétatif il change uniquement de volume : d'abord plus réduit que le prompt-bourgeon, il devient par la suite plus volumineux que ce dernier (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998). Ce bourgeon latent est constitué sur le plan anatomique d'un bourgeon principal et de deux bourgeons secondaires. Le bourgeon latent principal est situé au centre, il est composé d'un cône végétatif et tige rudimentaire portant les ébauches des organes de premiers méristèmes du futur rameaux (ébauches de feuilles et d'inflorescences ou de vrilles)(REYNIER et CHAUVET, 1979). Alors que les bourgeons latents secondaires sont des bourgeons de très petite taille, situés au tour du bourgeon principal. GALET (1988) signale que ces bourgeons ont une structure parfois très rudimentaire et sont appelés contre bourgeons ou bourgeons de remplacement parce qu'ils peuvent se développer lorsque le bourgeon principal a été détruit pour une cause accidentelle. Cette complexité dépend d'abord de la place occupée par le bourgeon sur le sarment : elle augmente, à partir de la base jusque vers la moitié du sarment, puis elle décroît ensuite vers le sommet où l'on ne trouve en principe que des bourgeons simples (GALET, 1988).

### **2-2-8-3- Bourgeons de la couronne**

Selon REYNIER et CHAUVET (1979), sur l'empatement ou au point d'attache du sarment sur le vieux bois, on observe plusieurs bourgeons plus ou moins apparents appelés « yeux de la couronne », généralement simples, le plus gros entre eux est le « bourillon ».

### **2-2-8-4- Bourgeons de vieux bois**

Ils peuvent avoir trois origines différentes selon qu'ils proviennent des bourgeons dormants, des yeux basilaires ou des prompts-bourgeons.

Ces bourgeons peuvent demeurer au repos plusieurs années, certains restent à l'état latent pendant toute la durée de vie de la vigne (GALET, 1988), mais d'après CHAMPAGNOLE (1984), ils entrent quelquefois en croissance en donnant naissance à des rameaux appelés « gourmands ».

## **3- Physiologie de la vigne**

La vigne est une plante pérenne qui peut être cultivée pendant 30 ou 40 ans (voir un siècle), mais qui n'entre pas en production avant 3 ou 4 ans après sa plantation (LOUVIEAUX, 2004). Son développement se fait sur deux ans et en deux cycles : le cycle végétatif et le cycle reproducteur.

Le cycle végétatif se caractérise par une phase de croissance au printemps et en été, une phase d'accumulation des réserves dans le bois jusqu'à la fin de l'automne et une phase de repos en hiver.

Quant au cycle reproducteur, il mène plutôt au développement et à la maturation des baies de raisin (KAPPEL, 2010) (Fig 3).

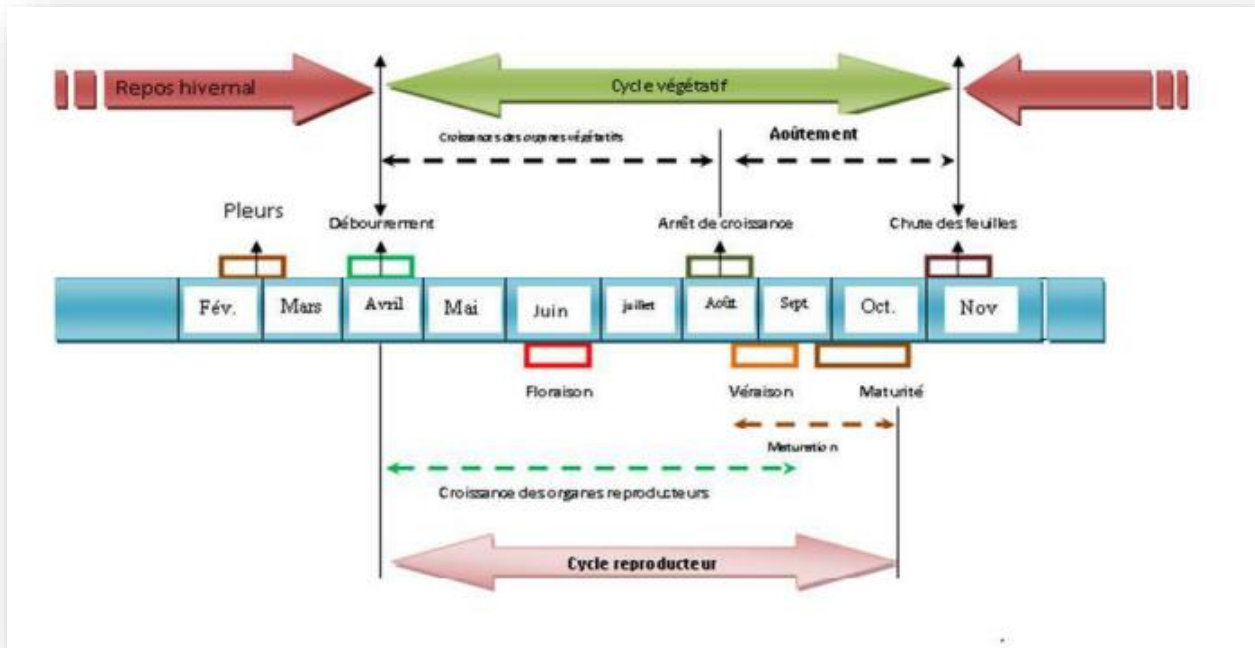


Figure 3: Cycle végétatif et reproducteur de la vigne (REYNIER, 2007).

### 3.1- Cycle végétatif

#### 3-1-1- Pleurs

Selon REYNIER (2005), à la fin d'hiver, avant tout départ en végétation, on observe un écoulement au niveau des plaies de taille. La durée des pleurs est généralement de quelques jours, mais elle atteint parfois trois ou quatre semaines. Cet écoulement correspond à l'entrée en activité du système racinaire, sous l'action du relèvement de la température du sol. L'arrêt de ces pleurs est dû à un développement bactérien obstruant les vaisseaux et au développement des feuilles, qui en transpirant font diminuer les poussées radiculaires (LOUVIEAUX, 2004).

Cette période est suivie d'un débourrement qui marque la reprise d'activité du bourgeon latent et la croissance (KAPPEL, 2010).

### **3-1-2- Débourrement**

Lorsque les bourgeons commencent à gonfler, les écailles protectrices s'écartent et laissent apparaître la bourre, puis les premières feuilles, d'où le nom de débourrement. Tous les bourgeons d'une souche ne débourrent pas en même temps (REYNIER, 2005), la température est le principal facteur influençant la date de débourrement (LOUVIEAUX, 2004).

### **3-1-3- Croissance**

Elle se caractérise par l'allongement des rameaux issus des bourgeons, l'étalement, l'accroissement des jeunes feuilles préformées et la naissance des nouvelles feuilles.

Elle débute dès le débourrement à partir des méristèmes apicaux ou méristèmes primaires, c'est le résultat de deux processus biologiques :

- La prolifération ou multiplication cellulaire (mérisis) qui a lieu dans les méristèmes terminaux et qui forment des nouvelles cellules.
- Expansion ou élongation cellulaire (auxésis) qui les fait grandir et elle ne se produit qu'à une distance des méristèmes (GALET, 2000).

### **3-1-4- Aoûtement**

La phase de croissance se poursuit jusqu'au milieu de l'été, menant à l'aoûtement.

Elle se manifeste par le développement d'une assise subérophellodermique, éventuellement de parenchyme libérien et ligneux, suivi de brunissement de l'écorce, des rameaux et des vrilles (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998 et KAPPEL, 2010). D'après REYNIER (2005), c'est pendant que les raisins mûrissent qu'on assiste à ce changement d'aspect et il se poursuit même après la maturité.

### **3-1-5- Chute des feuilles**

Le mécanisme de défeuillaison a été mis en évidence par (TISON, 1900 in GALET,2000) qui a montré que la formation des cals à la base des pétioles provoque la séparation des feuilles de la tige qui les portent. A ce moment, on peut considérer que la plante est dans une phase de repos végétatif

### **3-2- Cycle reproducteur**

On décrit le cycle reproducteur à partir du moment où les inflorescences apparaissent hors des bourgeons, quelques jours après le débourrement (stade F de Baggiolini ou 51 de BBCH) (Annexe 1) (LOUVIEAUX, 2004). Le développement des organes reproducteurs commence l'année précédente par l'initiation des inflorescences dans les bourgeons latents, puis il se poursuit dès le printemps par la différenciation des fleurs, la floraison, la nouaison et la maturation des baies.

#### **3-2-1- Inflorescences**

Les recherches de CAROLUS (1970) sur le merlot montrent que les méristèmes du bourgeon principal de l'œil latent passent successivement par deux étapes ; d'abord, le stade végétatif où il y'a uniquement la formation des feuilles, puis le stade où l'apex devient inflorescentiel tout en continuant à avoir un fonctionnement végétatif. Les inflorescences et les feuilles sont alors initiées rythmiquement (POUGET, 1981 et GALET, 2000).

Les fleurs apparaissent sous forme de petites masses globuleuses vertes ou rouges. Le nombre et la qualité des inflorescences produites expriment la fertilité de la souche, elle peut se mesurer au printemps en comptant le nombre d'inflorescences par rameau et le nombre de fleurs par inflorescence (GUILLAUME, 2007).

#### **3-2-2- Floraison**

La floraison correspond à l'épanouissement de la fleur par l'ouverture (déhiscence) de la corolle qui se dessèche et tombe. Elle se produit généralement en juin, mais la date varie avec la variété et suivant les conditions climatiques de l'année. Ce sont d'abord les fleurs de la base qui s'épanouissent les premières, alors que les boutons de la pointe s'ouvrent les derniers (GALET, 2000).



### 3-2-3- Pollinisation

Les fleurs hermaphrodites peuvent être pollinisées de deux façons :

- Soit directement par le pollen des étamines, c'est l'autogamie qui serait pour HUGLIN (1986) la règle générale chez les cépages hermaphrodites. Elle se produit par l'ouverture du sac pollinique, provoquant un petit nuage autour de stigmate.

La plupart des auteurs l'estiment assez rare.

- Soit par allogamie, c'est-à-dire la fécondation croisée par l'apport étranger amené par les insectes ou par le vent qui est le principal agent de pollinisation (GALET, 2000)

### 3-2-4- Fécondation

Le tube pollinique entre dans l'ovule par l'intermédiaire du micropyle (GALET, 2000). Il en résulte un œuf qui se développe en embryon, entouré d'un albumen et des téguments, c'est le grain de vigne appelé communément pépin, tandis que le reste de l'ovaire va donner le fruit (SIMON et *al.*, 1992 et LOUVIEAUX, 2004).

### 3-2-5- Fructification et croissance des baies

#### ✓ Nouaison de la fleur à la baie

C'est la transformation des fleurs en baies (GUILLAUME, 2007). À ce stade, la croissance des fruits est lente et elle se manifeste par des divisions cellulaires.

Selon GALET (2000), après la fécondation, les téguments de l'ovule se développent pour former les téguments de la graine ou pépins. Après la nouaison, l'ovaire grossit en restant vert et sa pulpe s'enrichit des substances surtout acides, c'est la période herbacée (CHAUVET, 1979).

#### ✓ Véraison

La baie change de couleur, on dit qu'elle vère. Elle se comporte comme un organe de stockage (enrichissement en sucres). En même temps qu'elle modifie sa couleur, la baie acquit une consistance élastique et elle grossit à nouveau (BRETAUDEAU et FAUVE, 1990).



La véraison a généralement lieu entre mi-août et mi-septembre.





✓ **Maturation et maturité**

La phase de maturation débute avec la véraison, accompagnée des changements physiologiques très importants. Les baies ramollissent et leur composition chimique change ;accumulation des composés phénoliques (pigments et tanins), des protéines antifongiques et des précurseurs aromatiques. Le volume de la baie augmente d’une façon importante du fait du grandissement cellulaire (KAPPEL, 2010). Elle se poursuit jusqu’à la maturité ; elle correspond en principe au moment où le grain de raisin contient le maximum de sucre que les baies ne seront plus susceptibles d’en acquérir. Cette phase dure environ 40 jours(MARCHIVE, 2006).

Signalons que cette définition peut varier suivant la qualité recherchée (GALET,2000).

Selon GALET (2000) et REYNIER (2003), la sur maturation est la période pendant laquelle le raisin flétrit suite à une perte en eau, sa concentration en sucre est élevée. Parfois, ce fruit subit des attaques des champignons, notamment *Botrytis cinerea*. Ce champignon est souhaité par certains viticulteurs pour la production des vins spéciaux. Le tableau(1) montre les stades de développement de la vigne.

Les Photos	Stade de développement
	Sortie des feuilles
	Développement des feuilles

	<p>Floraison</p>
	<p>Nouaison</p>
	<p>Véraison</p>
	<p>Maturité</p>

(BNIC 2011)

## 4-Exigences édapho-climatiques de La vigne

### 4-1-Le sol

La vigne pousse bien sur tous les types de sol même dans les sols caillouteux et calcaires, Les sols humides, et les sols salés sont lui défavorable. Elle préfère un sol bien drainé, L'égerment alcalin, et comportant une large dose de matière organique pour maintenir un bon degré d'humidité, un sol riche en nutriments n'est pas l'idéal car il favorise une croissance luxuriante au détriment des fruits (BAUDRY, 2001). La vigne aime un PH qui tend vers la neutralité (PH=7).

## **4-2-Température**

La température est nécessaire à la croissance de la vigne, à la fécondation des fleurs et à la maturation des fruits. Pendant la période qui va de la floraison à la maturité, la vigne exige des températures au voisinage de 30°C, pour que l'activité des racines diminue de façon satisfaisante (BAUDRY, 2001).

La température moyenne annuelle ne doit être inférieure à 9 °C l'optimum se situe entre 11- 16 °C, la maximum est sensiblement plus élevé, la vigne gèle vers -2,5 °C en période de végétation. La température très élevée qui dépassent 42 °C grille (AGOAUZI, 2013).

## **4-3- La lumière**

La vigne est une plante héliophile qui exige donc des climats lumineux, car ses fleurs nouent mal à l'ombre ou par temps brumeux. Ainsi les années de grande insolation donnent des raisins sucrés, peu acides et inversement, cependant les excès de lumière dans les pays méditerranéens et de chaleur nuisent à la qualité des produits en donnant des raisins insuffisamment acides (GALLET, 2000).

La vigne est une plante de jour long, qui nécessite un ensoleillement entre 1500 et 1600 heures/an (SIMON, 1992).

## **4-4-Pluviométrie**

La vigne, plante méditerranéenne par excellence est caractérisée par de faibles besoins hydriques. L'eau c'est un élément important du climat, car l'eau est nécessaire au développement de la vigne, on admet qu'il faut un minimum de 250 à 350mm de pluie durant la période végétative et la maturation (HUGLINI, 1986).

## **4-5-les vents**

Les vents sont aussi des éléments importants du climat. Au moment de la floraison une légère brise favorise la dissémination du pollen, mais pendant l'été, les vents violents dessèchent l'air et le sol provoquant le folletage. On peut limiter l'effet du vent à l'aide de brise-vent, en les palissant et en orientant les rangs de vigne dans le sens du vent dominant (MESSAOUIDI ET FALLAH, 2009).

## 4-6-Les irrigations

L'irrigation est particulièrement nécessaire dans les régions méditerranéennes où la pluviométrie est par fois faible. Sans amoindrir sensiblement la qualité du raisin, l'irrigation augmente incontestablement la production et la grosseur du fruit. La maturité du raisin est souvent retardée par une trop grande sécheresse du sol, un excès de chaleur de l'air, une végétation trop luxuriante au début et par une production abondante de fruit (RETOURNARD, 2003).

Les besoins en eau de la vigne sont compris entre 450 et 600mm (TAGUEMOUT, 2013).

## 5- La taille de la vigne

La vigne est une liane qui, livrée à elle-même, acquiert un grand développement. La production des bois prend alors sur la production des fruits qui devient très irrégulière, faible par rapport à l'espace occupé par la souche et de qualité médiocre. La taille consiste à supprimer totalement certains sarments de la vigne (REYNIER, 2007).

- Les opérations de taille peuvent se répartir en deux catégories :

- ✓ **La taille sèche** : à lieu de décembre à mars suivant la région, elle doit aider à la

fructification en limitant l'allongement des bois et en contribuant au développement des sarments de remplacement. Procédez avant le redémarrage de la végétation,

sous peine de contrarier la montée de la sève et affaiblir le pied de la vigne.

- ✓ **La taille en vert** : Elles se pratiquent pendant la période de vie végétative de la vigne elles sont de trois sortes (l'ébourgeonnage ou épamprage, L'écimage et le rognage):

- ✓ **L'ébourgeonnage ou épamprage**

Cette opération consiste à éliminer les gourmands sur le tronc et les bras du cep .Elle se fait d'Avril à Mai lorsque les pousses sont encore tendres et doit être achevée avant la floraison (ITAFV, 1991).

### ✓ **Ecimage**

Cette pratique vise essentiellement à supprimer la concurrence entre la vigueur végétative des rameaux et la fructification pendant la période de floraison- nouaison. Elle s'avère utile sur les cépages coulards ou sur le trop vigoureux.

Un bon écimage doit laisser au moins cinq feuilles au-dessous des grappes des rameaux fertiles de façon que la photosynthèse soit suffisante pour nourrir les raisins (ITAFV, 1991).

### ✓ **Rognage**

Se pratique plus tard en saison afin de limiter le développement du feuillage. On obtient une aération de la souche avec une bonne aération de la souche avec une grande facilité de passage pour les traitements ou la récolte. Il ne doit pas être trop sévère car il peut nuire à la maturité et au bon aoutement des bois (ITAFV, 1991).

## **5-1- Type de la taille**

**-Taille de formation** : avant le commencement de la formation proprement dite d'un pied de vigne, vous devez obtenir un sarment, futur cep, fort vigoureux, en effectuant une taille sévère de renforcement, pendant 2 à 4 ans (RETOURNARD, 2003).

**-Taille de reproduction (annuelle)** : la taille annuelle est nécessaire pour harmoniser fructification et végétation en fonction de la vigueur de la souche et pour maintenir l'équilibre du cep. Différente en fonction du système de taille retenu, elle consiste à choisir les bois fructifère et les bois de remplacement (REYNIER, 2007).

## **6-Entretien du sol**

Généralement le vignoble est maintenu propre par trois labours par an: en janvier-février au voisinage du débourrement, en avril-mai, un peu avant la floraison, et vers juin, à la nouaison (WALALI ET *al.*, 2003) .

**-L'objectif de labour** : les propriétés physico-chimique et le régime hydrique du sol. Le développement des mauvaises herbes durant la période végétative afin de contenir les risques de gelées de printemps et de limiter la concurrence pour l'alimentation hydrique et minérale qu'elles exercent vis-à-vis de la vigne (REYNIER, 2007).

## 6-1- La fertilisation

La fertilisation est un des moyens dont dispose le viticulteur pour maîtriser la vigueur des vignes en vue d'atteindre l'équilibre souhaité entre rendement et qualité. Le raisonnement de la fertilisation s'intègre dans une stratégie plus globale des choix techniques de maîtrise de la production et de gestion de la population des souches d'une parcelle.

**-La fumure du sol :** comme tout être vivant, la vigne a besoin pour sa croissance et le développement de ses organes d'une alimentation adéquate quantitative et qualitative.

Comme toutes les plantes, la vigne exige de trouver à sa disposition, à des niveaux et sous des taux respectifs déterminés, un grand nombre d'éléments chimiques qu'elle absorbe par ses racines sous forme d'ions, dans certains cas, de complexes particuliers (RIBEREAN, 1971).

## 6-2- Les Engrais

Les engrais sont des matières fertilisantes dont la fonction principale est d'apporter aux plantes des éléments directement utiles à leur nutrition (éléments fertilisants majeurs : azote, phosphore, potassium, éléments fertilisants secondaires : calcium, magnésium, sodium, soufre, oligoéléments : bore, cobalt, cuivre, fer, manganèse, molybdène, zinc), L'estimation des besoins annuels moyens de la vigne par hectare est présentée dans le tableau (2).

Les éléments minéraux	La moyenne des besoins annuels/hectars
Azote	20 à 70kg
Phosphore	3 à 10kg
Potassium	25 à 70kg
Calcium	40 à 80kg
Magnésium	6 à 15k
Soufre	6 kg
Fer	600g
Bore	80 à 150g
Manganèse	80 à 160g
Zinc	100 à 200g

Cuivre	60 à 120g
Molybdène	0,3 à 0,8g

(GALET, 1993).

### **6-3- La plantation**

La mise en place de la culture de raisin de table doit intégrer le système de production de l'exploitation. Ainsi l'organisation des travaux (ex: l'effeuillage de la vigne tombe pendant la récolte des cerises) et la gestion du matériel (ex: utilisation d'un tracteur compatible avec les différentes cultures) doivent être prise en compte. Choix de la parcelle On évitera les situations gélives, mal ventilées et les sols mal drainés et à la salinité excessive (S.C.A, 2004).

#### **6-3-1- Epoque de plantation**

Pour obtenir un bon aoûtement des sarments la plantation doit être effectuée entre avril et juin. La plantation peut être poursuivie jusqu'en juillet avec des plants en pots.

#### **6-3-2- Distance de plantation**

Les distances de plantations (plan vertical) sont de 1,8m à 3 m entre les rangs et de 1m à 1,5 m entre les ceps. Pour la lyre 3 m à 3,5 m entre les lignes et 1,2 à 1.5 m entre les ceps. La

hauteur du palissage doit représenter 0,8 fois l'écartement entre les rangs afin d'avoir une surface foliaire exposée optimale (S C A, 2004).

#### **6-3-3-Paramètres de l'implantation des souches**

Le mode d'implantation des souches d'une parcelle est caractérisé par les paramètres suivants:

-densités ou espace occupé par chaque cep.

-espacement sur le rang

-écartement entre les rangs

- orientation des rangs (RENYIER, 2012).



## 7- Importance de la vigne

### 7-1- Dans le monde

La vigne est l'espèce végétale la plus cultivée dans le monde (MARCHIVE, 2006).

Son importance économique considérable se situe au niveau de la production des fruits, le raisin commercialisé comme le raisin de table, le jus de fruit et surtout du vin. Selon la publication d'OIV (2013), en 2012, le vignoble mondial a atteint une superficie totale de 7528000 ha, tandis que la production globale de raisin est de 691 Mqx.

Cette production augmente, malgré le fait que la superficie mondiale plantée en vignes a continué à diminuer. Cette situation peut s'expliquer par une tendance à la hausse des rendements et par les conditions climatiques plus favorables (Tab 3 ).

La production mondiale de vin (hors jus et moûts) s'est chiffrée à 265 Mhl, donc on peut dire qu'elle a été faible, alors que les estimations de la consommation en vin est de 244,3 Mhl. Cela montre une inversion de la tendance à la baisse.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Superficie (Mha)	7,847	7,873	7,877	7,884	7,829	7,801	7,793	7,766	7,735	7,666	7,628	7,585	7,528
Production (Mqx)	647,6	610,5	614,6	631,1	681	673,6	669,7	655	673,6	681,7	679,5	691,7	691
Production de vin (Mhl)	280	266	257	264	296	273	282	266	269	271	265	265	265

(OIV, 2013).

Il existe également d'autres utilisations des produits issus de la culture de la vigne comme la production des dérivés de la vinification (mouts, alcool de distillation), des boissons à base de raisin, des dérivés alimentaires (huile de pépins de raisin) et des produits cosmétiques.

### 7-2- En Algérie

A son tour, l'Algérie est une importante source de richesse en ressources génétiques.

Elle est constituée de nombreuses variétés autochtones (*V. vinifera* ssp. *vinifera*) grâce aux populations naturelles isolées de la vigne sauvage (*V. vinifera* ssp. *silvestris*), à sa situation géographique et à sa diversité pédoclimatique (les zones côtières, les zones des plaines, les zones de montagne, les zones steppiques et les zones Sahariennes) (FOUDIL, 1989).

EL-HEIT et *al.* (2010) ont signalé qu'avant la colonisation, sa culture existait depuis l'antiquité, mais l'introduction des variétés européennes et les attaques phylloxériques ont causé une extinction progressive de nombreux cépages autochtones.

Pendant la colonisation, l'agriculture a été orientée beaucoup plus vers la culture des cépages allochtones introduits par les français, destinés presque entièrement à la production du vin avec 14 à 18 millions d'hectolitres par an, y consacrant 390 000 ha (DUPARC, 2013).

À cette époque, l'Algérie était le quatrième producteur du vin après la France, l'Italie et l'Espagne.

Après indépendance, l'économie vinicole a été vite bouleversée par un arrachage massif dans les années 70, les terres libérées ont été utilisées pour les cultures maraîchères, les fourrages et l'arboriculture (DIEMER, 2005). La situation dépressive de la vigne (sur exploitation, l'âge avancé, l'arrachage et les difficultés de commercialisation) et les situations climatiques se sont traduites par une chute importante de la production (TAYEB, 1990).

D'après TAYEB (1990) et la publication d'INRA (2006), actuellement, les pouvoirs publics ont adopté la politique de reconversion, de reconstitution du vignoble et de la production du raisin de table et du raisin sec pour satisfaire les besoins de la consommation intérieure.

Un effort particulier est fait pour développer et étendre cette culture dans la partie vignoble algérien a occupé une superficie de 74114 ha (Tab 4)

	2011			2012			Taux d'accroissement % 2012 /2011		
	Sup. ha	Prod. qx	Rdt qx/ha	Sup. ha	Prod. Qx	Rdt qx/ha	Sup.	Prod	Rdt
vignobles	77461	4025920	71,7	74114	5431690	74,2	-4	35	3
Vingne de cuve	28049	525120	19,5	26827	697404	26,9	-4	33	38

Vingne de table	49338	3499150	77,7	47224	4732566	111,0	-4	35	43
Vingne à raisin sec	74	1650	23,9	63	1720	29,7	-15	4	24

(INRA, 2013).

La conservation des variétés locales de la vigne n'a pas fait l'objet d'action organisée par l'état.

Actuellement, juste certains instituts de recherche possèdent encore des germoplasmes locaux sous forme de vieilles collections, également, quelques travaux scientifiques menés par les universitaires, notamment ceux de l'université de Mouloud MAMMARI, essayent d'étudier et d'évaluer l'importance de ces cépages autochtones, les plus récents sont les travaux de :

AGOUAZI (2013) sur la caractérisation physico-chimique, EL-HIET et *al.* (2013) sur

l'Ampélographie et l'Ampélogométrie, MEGHEZZI (2013) sur la possibilité de multiplication et d'amélioration de la qualité des plants greffés soudés produits en pépinière, SEBKI et *al.* (2013) sur la nuisibilité du phylloxera radicole et TAGUEMOUT (2013) sur la caractérisation de la morphologie des pépins. Notons que le génotype de ces cépages autochtones d'Algérie peut présenter un intérêt œnologique et agronomique approprié aux conditions climatiques. Malheureusement, la plupart d'entre eux n'ont fait l'objet d'aucune étude pour évaluer leur importance. En raison de l'introduction des cépages étrangers de table et de cuve au détriment des variétés locales, ce matériel végétal inexploré n'est pas à l'abri des pollutions génétiques.

A decorative graphic of a scroll with a black outline and rounded corners. The scroll is partially unrolled, with the top and bottom edges curving inward. The text is centered within the scroll.

**Chapitre 2**  
**Multiplication**  
**de la Vigne**

## **1-Multiplication de la vigne**

La multiplication de la vigne peut se réaliser par deux grands procédés: sexuée ou asexuée.

### **1-1- Reproduction sexuée**

C'est la reproduction qui met en jeu la fusion de cellules haploïdes (gamètes mâles et femelles) produit par la méiose et donnant un zygote diploïde. Elle s'effectue dans les fleurs qui contiennent les organes reproducteurs ; après la pollinisation la rencontre des cellules gamétiques mâle et femelle (la double fécondation) suivie de la transformation de l'ovule fécondé en graine (renfermant la plante miniature embryonnaire) et de l'ovaire en fruit, la germination de la graine engendrera un nouvel individu.

Le semis à partir des graines ne permet pas de conserver les caractères de la plante; ce procédé de multiplication est réservé aux sélectionneurs et aux hybrideurs pour la création de variétés et de porte-greffes nouveaux. Le viticulteur est plus directement intéressé par les procédés de multiplication végétative (REYNIER, 2007).

### **1-2- Reproduction asexuée ou multiplication végétative**

La multiplication végétative est une reproduction permettant sans gamètes ni fécondation la création d'organisme à partir d'un seul organisme parentale de la même espèce. Elle n'implique que des mitoses à partir d'un individu parent et reforme les différentes parties de l'organisme qui s'isole en individu complet et génétiquement identique à l'individu parental. La multiplication végétative est permise grâce à la présence des méristèmes et la capacité d'en produire de nouveaux par la dédifférenciation et redifférenciation des cellules vivantes (MARGARA, 1989 ; MAYER *et al*, 2004 ; PEYECRU *et al*, 2007).

Parmi les différentes techniques de multiplication (bouturage, marcottage, provignage, greffage), les plus utilisées en viticulture sont le bouturage et le greffage.

#### **1-2-1- Le marcottage**

consiste à faire développer des racines sur un sarment qui reste attaché à la souche mère. La ou les marcottes n'en sont séparées qu'après enracinement. Ce procédé n'est actuellement pratiqué qu'accessoirement pour remplacer dans une vigne des pieds manquants; il ne peut être utilisé que lorsque le phylloxéra n'est pas à craindre; en présence d'un risque de phylloxera, ce qui est le cas général, il est préférable de ne pas sevrer la marcotte.

### **1-2-2-Le provignage**

consiste à coucher en terre le cep entier pour permettre l'enracinement des sarments qu'il porte. C'est un procédé qui était utilisé avant l'invasion phylloxérique mais qui a été abandonné depuis.

### **1-2-3-Le greffage**

consiste à fixer une portion de sarment, appelée greffon, destinée à fournir la partie aérienne de la souche, sur une autre fraction de végétal, le porte-greffe ou sujet, qui produit le système racinaire et sert de support. Bien qu'entraînant des frais supplémentaires pour l'installation d'une vigne, ce procédé est le plus fréquemment mis en œuvre ; c'est lui qui permet d'associer la qualité des cépages et la résistance au phylloxéra des porte-greffes.

### **1-2-4-Le bouturage**

Le bouturage consiste à prélever sur un arbre, ou sur un sujet bien développé sain et authentifié, une portion de bois appelée bouture qu'on placera dans un milieu culturel approprié en vue d'émettre des racines adventives, des tiges et des feuilles pour former un individu complet identique au plant mère (BOUHAFRA, 2002). Les rameaux port-bouturage seront choisis sur des ceps fertiles, ce seront des sarments ayant porté des grappes. Ces sarments sont prélevés en novembre-décembre, seules les parties bien aoûtées seront conservées, l'extrémité supérieure est retranchée. Ensuite, tronçonner les sarments en portion de 50 cm et les stratifier dans un sol sain, en faisant alterner une couche de sarment, une couche de terre, terminer par une butte éliminer les eaux de pluie. Courant avril-début mai, retirer les sarments de leur stratification et confectionner les boutures (ordinaire, à talon ou en crossette) (BRETAUDEAU ET FAURE, 2008). Plantez les boutures en pépinières, à 30 cm d'intervalle sur des lignes espacées des 40 cm, ou directement en place en sol meuble. Enterrez les aux 2/3 au moins ou sorte que seul l'œil terminal soit apparent, arrosez copieusement. Pour les protéger des intempéries et éviter leur dessèchement, on peut recouvrir leur partie hors sol et leur œil terminal d'une petite butte de terre légère. Pour bouture la vigne, vous pouvez utiliser des boutures :

- La bouture simple : Taillez à 2 ou 3 mm au-dessus de l'œil supérieur et sous l'œil de la base.
- La bouture à crossette : Elle comporte à la base un tronçon de 2 ou 3 cm de bois de 2 ans qui donnera un enracinement plus important.
- La bouture à talon : Elle est éclatée de son rameau porteur (bois de 2 ans) et

présente une base plus large que la bouture simple qui augmentera la surface de chevelu et donnera donc un enracinement plus sûr (RETOURNARD, 2003).

**1-2-4-1 -Technique de bouturage**

✓ **Production des plantes racinés par bouturage de bois aoutés**

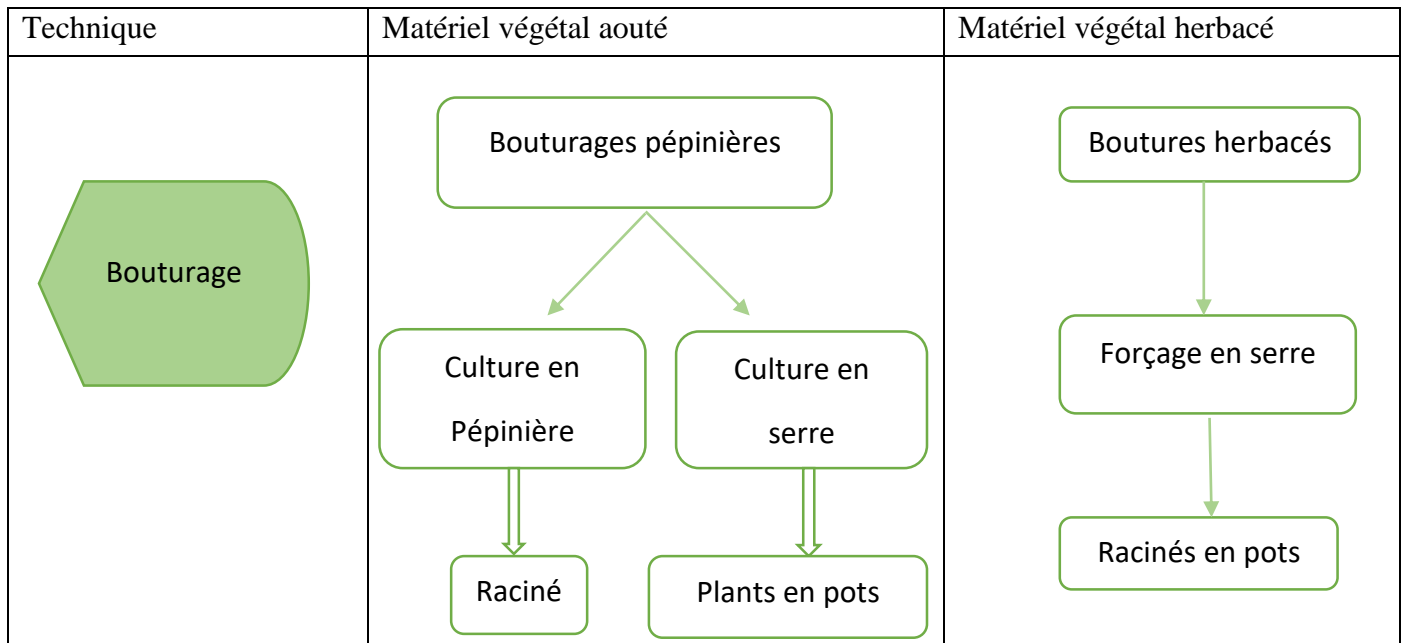
Le bouturage de la vigne consiste à provoquer le développement de racine sur un fragment de sarment ou de rameau, appelé bouture. Cependant, le principe et les technique de bouture concernent aussi les greffes-boutures sortant de stratification (chambre chaude après greffage) pour la production de greffés-soudés ou de plants en pots, leur enracinement met en œuvre les mêmes techniques de culture en pépinières ou en serres. À partir de fin Avril-début Mai, dès que la température est favorable, les bouture-pépinières sont sorties des lieux de conservation et sont plantées en pépinières de fin Mars à début Mai :

-Le sol de pépinière doit être meuble, fertile, irrigation et sain ;

-la récolte des racines par arrachage mécanique se fait à l’automne ; ils sont triés et

mise en paquets de 25 ou 50 selon le cas étiquetés avec une étiquette bleue pour le matériel certifié, sur laquelle figure le nom de la variété, le nom et l’adresse du vendeur (GALET, 1993).

Le tableau (5) montre Production des plants racinés par bouturage de bois aoutés.



(REYNI2007).

**✓ Bouture pépinières**

-Diamètre au plus petit bout : 3,5 mm.

- longueur minimale de 55 cm.

-conditionnement en paquets de 100 ou multiples de 100 (REYNIER, 2007).

**✓ Les boutures greffables**

Doivent avoir un diamètre au petit bout compris entre 6,5 et 12 mm et au gros bout inférieur à 15 mm ; elles sont talonnées à 2 cm de la base de l'œil inférieur et coupées en mètres ou en fractions de 28 à 30 cm; les boutures-mètres sont conditionnées en paquets de 100 ou multiple de 100 et étiquetées (BOURICHA, 2014).

**✓ Période de bouturage**

Mai –juin pour les boutures herbacées, Juillet pour les boutures semi-aouûtées, Août –septembre pour les boutures aouûtées, Novembre pour les boutures de bois sec.

**2-Bases physiologiques du bouturage et du greffage**

Les processus physiologiques mis en œuvre au cours de la multiplication végétative sont la Rhizogénèse, correspondant à l'émission des racines, et la callogénèse, correspondant à l'émission de cals et à la formation d'un tissu de soudure entre greffon et porte-greffe.

**2-1- Rhizogénèse**

Une activité de rhizogénèse peut être enregistrée au niveau de l'appareil racinaire, comme au niveau de l'appareil caulinaire d'un végétal. Dans le premier cas, les nouvelles racines formées et les axes sur lesquelles elles se situent sont de même nature. Il y a simplement ramification des racines existantes par production des racines latérales (secondaires, tertiaires). Dans le second cas, les racines néoformées sont portées par des axes ou des organes de nature différente. On parle alors de racines adventives.

La formation des racines adventives peut être spontanée ou provoquée à l'occasion de divers processus de la multiplication végétative comme le bouturage et le marcottage (FAVRE in



CHAUSSAT et BIGOT, 1980). Le type de formation de racine ou la rhizogénèse qui nous intéresse ici, est celui qui provoque l'apparition d'ébauches radiculaires là où il n'existe pas normalement.

L'étude de la rhizogénèse tient de plus en plus compte des interactions complexes de facteurs, mais elle reste dominé par le problème de la régulation hormonale et en particulier le rôle des auxines dans l'organogénèse ( MARGARA, 1989).

### **2-1-1- Aspects anatomiques de la rhizogénèse**

En ce qui concerne la rhizogénèse les auteurs s'accordent sur le fait qu'il y a généralement plusieurs phases, il n'y a pas l'unanimité quant au nombre des différentes étapes. Nous adopterons la chronologie de FAVRE (1977) modifiée par WHITE et LOWELL (1984) qui nous paraît la plus simple et suffisamment explicite avec trois étapes principales : la première consiste en une activation générale des tissus qui vont donner naissance à la racine adventive.

La seconde est marquée par le développement d'une activité mitotique importante : c'est l'édification du champ morphogénétique de la future racine. Enfin la dernière étape correspondant à l'entrée en croissance de la jeune racine (SPENCER-LOPES, 1992).

Les racines qui se développent sur un sarment de vigne sont des racines adventives qui prennent naissance dans le cambium ou dans les cellules situées à proximité de cette assise génératrice (liber, péricycle).

- **Activité initiale**

Immédiatement après le bouturage, on observe dans certaines cellules l'apparition de modifications cytologiques (leur cytoplasme devient plus dense, leurs noyaux et leurs nucléoles se dilatent de façon importante) les biosynthèses des micromolécules s'amplifient.

Ces modifications sont bien marquées au pôle basal des boutures, elles s'atténuent jusqu'à disparaître lorsqu'on s'en éloigne. Cette première étape consiste donc en une activation générale polarisée et apparemment non spécifique.

- **Réaction histologique de cicatrisation**

Au niveau de la section basale de la bouture, l'aspect des tissus activés est profondément modifié par l'intervention d'un grandissement cellulaire important. En même temps qu'elles

s'agrandissent, les cellules se recloisonnent de façon plus ou moins anarchique, constituant ainsi progressivement un tissu de cicatrisation (cal), au sein duquel une néoformation de racine survient quelquefois (FAVRE in CHAUSSAT et BIGOT, 1980).

- **Edification d'un champ morphogénétique racinaire**

Une évolution différentielle survient seulement sur certaines cellules aboutissant à constituer un territoire méristématique primaire dont le développement à venir est déterminé correspondant au champ morphogénétique de la racine (REYNIER, 2007). L'édification des champs morphogénétiques racinaires apparaît donc comme l'étape décisive de la rhizogénèse (FAVRE in CHAUSSAT et BIGOT, 1980).

- **Organisation et entrée en croissance du méristème radical**

Les cellules méristématiques se multiplient, d'abord d'une manière désordonnée, puis d'une manière polarisée, constituant progressivement une ébauche de cylindre central, la mise en place du cortex et de l'épiderme de la future racine et l'édification de la coiffe. Cette ébauche de racine s'allonge progressivement en digérant les tissus qui la sépare de l'extérieur à la surface (REYNIER, 2007).

### **2-1-2- Aspects morphologiques de la rhizogénèse**

Les racines se forment à l'extrémité morphologiquement inférieure quelque soit la position de la bouture dans l'espace. On dit que les tiges ont une polarité et qu'il existe un pôle caulogène et un pôle rhizogène (BOUARD et POUGET in RIBEREAU-GAYON et PEYNAUD, 1971). Elles apparaissent le plus souvent près de la base de la bouture et préférentiellement au niveau des nœuds, comme par exemple chez le rupestris du Lot. Elles peuvent également apparaître le long du mérithalle, c'est le cas par exemple du Merlot, du Cabernet franc et de l'Ugni-Blanc (REYNIER, 2007).

### **2-1-3- Aspects physiologiques de la rhizogénèse**

La naissance des racines dépend du milieu dans lequel se trouve la bouture et des caractéristiques intrinsèques à celle-ci.

- **Influence de milieu**

Ce sont essentiellement : l'humidité, l'oxygène et la température.

**L'humidité** : d'après les essais de BOUARD (1966) sur Ugni-Blanc, les racines ne se forment que sur la partie de bouture qui est en contact avec la sciure humide. Donc l'humidité est un facteur primordial, absolument indispensable à l'enracinement. En effet, les jeunes racines contiennent 95% d'eau et ce pourcentage s'abaisse à 57 % chez les racines adultes (GALET, 1993). La différenciation cellulaire ne peut s'enclencher que si les cellules sont hydratées.

**La température** : agit sur l'intensité des racines et leur sortie. A partir de 10°C, les racines se forment mais lentement. L'optimum d'activité est atteint lorsque la température est aux alentours de 24 à 28°C selon les cépages. Au-delà de 35°C, l'émission des racines est nulle.

**L'oxygène** : les racines ne peuvent croître et se développer que dans un milieu aéré. Les milieux asphyxiants (sols très humides et irrigués fréquemment) sont défavorables à la croissance des racines.

- **Influence génétique**

L'aptitude à la rhizogénèse est une propriété génétiquement fixée. Certains Vitis, placés dans un milieu physique convenable, prolifèrent et forment des racines, d'autres prolifèrent sans différencier de racines, alors que d'autres enfin ne manifestent aucune activité (JULLIARD, 1967).

Les boutures de *Vitis rupestris* du Lot et des diverses variétés de *Vitis vinifera* L. émettent facilement et beaucoup de racines. D'autres se bouturent difficilement, comme *Vitis berlandieri*, ce qui explique qu'il n'existe pas de variétés commerciales de porte-greffe de cette espèce. Enfin, certaines n'émettent pas de racines, comme *V. aestivalis*, *V. cordifolia*, etc., et toutes les espèces asiatiques (REYNIER, 2007).

Les différences dans l'aptitude à la rhizogénèse des différentes espèces tiennent à la fois à la nature du bourgeon et à celle du mérithalle (BOUARD ET POUGET in RIBEREAU-GAYON et PEYNAUD, 1971). Le traitement de boutures de la vigne par la 5-fluorodéoxyuridine (FUDR) bloque la chaîne de réactions induites par l'auxine et qui aboutit à la synthèse de la rhizocaline. Ceci suggère que le rôle spécifique de l'auxine dans la différenciation, se situerait au niveau de

métabolisme du l'ADN. Donc l'intervention du contrôle génétique se situe à ce stade (JULLIARD, 1966 b).

- **Rôle de bourgeon**

En 1925, Ven der Lek a émis l'hypothèse que le déterminisme de la rhizogénèse, stimulé par le bourgeon est de nature hormonale. Et en 1926, Went a montré qu'il s'agit d'une substance de croissance appelée auxine ou acide indolacétique (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998).

La stimulation hormonale est indispensable à la rhizogénèse. Dans les conditions naturelles, elle provient du bourgeon en croissance. Elle peut être remplacée par l'auxine synthétique. Donc l'auxine apparaît comme un facteur important et sans doute indispensable de la rhizogénèse (JULLIARD, 1967). La position de l'œil détermine la localisation des racines sur des boutures. Lorsque les boutures ont un seul bourgeon, les racines sont disposées suivant une seule génératrice.

Lorsqu'il y a deux bourgeons les racines apparaissent suivant deux génératrices opposées et enfin lorsqu'il y a plusieurs bourgeons, les racines alternent régulièrement avec la position des bourgeons (BOUARD et POUGET in RIBEREAU-GAYON et PEYNAUD, 1971).

L'action de l'œil est due à l'émission d'une substance, capable de provoquer une stimulation bien déterminée, en fonction de sa concentration et qui en cheminant vers la base de la bouture fait révéler sur son passage des potentialités fixées génétiquement tout le long de la tige.

Cette substance est soumise à l'action de la pesanteur (les boutures placées horizontalement ne s'enracinent qu'à la partie inférieure); son transport s'effectue par le liber (il n'y a pas d'émission de racines au-dessous d'une incision annulaire) et son action n'est pas spécifique puisqu'elle agit dans les deux sens du greffage (réciproque). L'effet stimulant du bourgeon sur la rhizogénèse se manifeste dès son gonflement au cours du temps mais pas de manière constante: important pendant la période herbacée du rameau, faible à nulle lors de la dormance des bourgeons et réapparition après la levée de dormance (GALET, 1993).

### **- Substances rhizogènes**

Il paraît actuellement évident que l'auxine n'est pas l'unique facteur de la rhizogénèse.

Plusieurs hypothèses (hormonales et trophiques) ont été émises pour interpréter ce phénomène. Selon Bouillenne (1950, 1964), la néoformation de racines serait déclenchée par l'action

d'une substance mobile synthétisée par les feuilles et migrant d'une manière polarisée vers la base de la tige.

Cette substance hypothétique, spécifique de la rhizogénèse, avait été appelée rhizocaline (MARGARA, 1989). A l'opposé dans l'hypothèse de SKOOG (1950), l'auxine réagit avec des substances banales dont l'adénine et la rhizogénèse apparaît comme le résultat de leur interaction. Avec des boutures de *V.berlandieri* (espèce qui s'enracine difficilement) JULLIARD (1967) a observé que l'apport d'auxine au sommet de la bouture permettait à la dose  $3.10^{-4}$  d'obtenir 43% d'enracinement, alors que l'application de l'auxine à la base ne donnait que 2 à 6%. Donc l'emploi d'auxine à l'apex pourrait, soit entraîner un facteur de rhizogénèse dans son transport polaire vers la base, soit provoquer la synthèse d'un facteur doué de propriétés rhizogènes à partir d'un précurseur réparti sur toute la longueur de la tige. Pour Libbert (1956), la rhizogénèse résulterait d'une levée d'inhibition et la formation des racines pourrait être liée à la disparition d'un antagonisme auxinique. Selon JULLIARD (1964) L'acide gibbérellique à faible concentration intervient dans la rhizogénèse, mais au-delà d'un optimum l'effet s'inverse et devient inhibiteur. Il en est de même avec les vitamines de groupe K (JULLIARD et BALTHAZARD, 1965).

### **- Rhizogénèse et auxine**

Les mécanismes d'action de l'auxine sur la rhizogénèse font toujours l'objet de discussion. Sous l'action de traitement auxinique il a été observé des modifications des synthèses protéiques.

Ces modifications affectent les histones et suggèrent un effet de l'auxine sur la dérépression de gènes spécifiques. Les auxines pourraient également agir au niveau des synthèses glucidiques en provoquant l'hydrolyse et la mobilisation rapide de l'amidon. Les travaux de CARLIER ET VAN HOVE (1964) suggèrent qu'un traitement auxinique pourrait orienter la dégradation du glucose vers la voie aérobie de la glycolyse (MARGARA, 1989).

D'après HIRSCH (1975) deux groupes d'enzymes (péroxydases et phosphatases) évoluent parallèlement au cours du phénomène de la rhizogénèse dans les fragments de rhizome de Topinambour en culture *in vitro*: de brusques accroissements d'activités enzymatiques accompagnent les événements histologiques (formation du cambium, organisation des méristèmes racinaires).

- **Influence de la qualité de bois**

La qualité des bois dépend des conditions de la culture des vignes- mères et de leurs conditions de conservation :

- **la teneur en eau** : les rameaux en voie de croissance (herbacés) sont composés de 80 à 90% d'eau ;après l'aoûtement, elle se réduit à 45 – 55%. Au cours de la conservation des bois, des pertes en eau peuvent survenir qui si elles deviennent supérieures à 20%, provoquent des dégâts irréversibles que même une réhydratation avant la mise en pépinière ne permet de récupérer et se répercutera négativement sur la rhizogénèse.

- **la teneur en glucides** : ils constituent une source d'énergie, notamment pour la respiration des boutures, le débourrement des bourgeons et la néoformation des racines. Un défaut d' aoûtement des bois dans les vignes-mères ou une perte en glucides (par respiration ou par fermentation intracellulaire en milieu asphyxiant) pendant la conservation, réduit la reprise au bouturage.

L'intensité de cette perte varie avec la température de conservation, le degré d'hydratation des bois et la longueur des boutures (REYNIER, 2007).

- **l'époque de la taille** : Les essais de JULLIARD (1967) ont montré que les boutures de Chasselas prélevées au moment de la chute de feuilles, produisent spontanément de nombreuses racines alors que celles prélevées un mois plus tard, ne s'enracinent qu'en présence d'auxine.

- **la reprise le long du sarment** : la qualité d'aoûtement des boutures diminue de la base du sarment à son extrémité, alors que leur aptitude à néoformer des tissus nouveaux diminue de l'extrémité vers la base: la région médiane du sarment présente des caractéristiques intermédiaires et permet en outre, d'obtenir le pourcentage de reprise le plus élevé ( BOUARD, 1967 b) .

- l'emplacement, la nature ou la position de l'œil sur la bouture aurait une influence sur la rhizogénèse. D'après BOUARD (1967 a) la bouture qui possède, à sa base, le mérithalle N0 N1 (non oppositifolié) a le meilleur enracinement par rapport aux autres entre-nœuds (N1N2 et N2N0).



# **Partie 2**

# **Expérimentale**

A decorative graphic of a scroll with a black outline and a light gray shadow. The scroll is unrolled in the center, with the top corners curled up. The text is centered within the unrolled portion.

# **Chapitre 1**

## **Matériel et Méthodes**



## 1-milieu d'étude

L'université est située à 5 Km au Sud-Ouest de la ville de SKIKDA (ex : Philippeville), sur la route d'El-Hadaiek située dans la vallée da Zeramna à flanc Nord de Msiouene. A l'Est, elle est bordée par l'ancienne ferme Agricole devenue DAS Ben Moussa puis EAC n°4 et 6 et à l'Ouest par l'ancienne DAS Beddai Chaabane puis divisée en EAC n°2 et privé et enfin au Sud par la route nationale n°3. (CHALABI, 2014).

L'étude expérimentale s'est déroulée au niveau de la serre de nébulisation de l'Université de 20 aout 1955 Skikda. Cette serre à une (01) chapelle qui a les dimensions suivantes :

- ✓ Largeur 6,66 m.
- ✓ Longues 12,00 m
- ✓ Hauteur sous chenax 2.80 m.
- ✓ Hauteur au fallage 4,10 m
- ✓ Pente de la toiture cintrée 42%
- ✓ La nurface totale est de 82,00 m répartie en 01 chapelle



**Figure 04:** Figure 12. Localisation de la zone d'étude (Google Earth, 2015).



**Figure 05:** Vue générale de la serre

## **2-Matériel et méthodes**

### **2-1- Matériel**

#### **2-1-1- Matériel végétal**

Le matériel végétal utilisé dans notre essai comporte des boutures issues de la taille de l'année (04 janvier 2023) de vigne du cépage (Muscat d'Alexandrie). Ces boutures Proviennent d'Exploitation privée de Skikda.

#### **2-1-2 Le substrat de culture**

Au cours de cette étude, Le substrat de culture constitue le facteur principal de notre étude, dont nous voulons évaluer son effet sur les paramètres étudiés (le taux de reprise et vitesse de croissance, le diamètre et la hauteur des pousses, le nombre, le volume et la longueur des racines). Ce substrat est de trois variantes qui sont : le terreau, la terre de jardin, et le grignon d'olive épuisé.

### 2-1-3- Matériel de mesure

-Un pied à coulisse (pour mesurer la longueur et le diamètre des pousses).



**Figure 06 :** Pied à coulisse.

**2-1-4- Les conteneurs :** sont des sacs en plastique de 1 litre.

### 2-1-5- Matériel utilisé en analyse physico-chimique du substrat de culture

-Conductimètre pour mesurer la salinité du sol.

-pH mètre pour mesurer l'acidité

-Pipette de Robinson pour l'analyse granulométrique du sol.

## 2-2-Méthodes

### 2-2-1-Analyse physico-chimique du substrat

L'analyse physico-chimique du substrat est réalisée au niveau des laboratoires de physique et chimie du sol du département d'agronomie (université 20 Aout 1955-Skikda). Les méthodes utilisées sont les suivantes:

**✓ Analyse chimique**

**-PH :** La mesure du pH a été effectuée par un pH-mètre, avec un rapport sol – eau est de 1/2.5.

**-Conductivité Électrique :** la mesure de la conductivité électrique de l'extrait de la pâte saturée (CEPs) exprimée en dS/m.

**-Matière organique :** déterminé par dosage du carbone organique en appliquant la formule ( $M0 = C * 1,72$ ).

**✓ Analyses physiques**

**-Analyse granulométrique :** La méthode de Sédimentation par la pipette de Robinson. et Le triangle textural américain (U S D A) pour définir la texture du sol.

**✓ Analyse statistique**

**-Méthode et logiciels utilisés**

La méthode statistique utilisée est l'analyse de la variance qui consiste à étudier les effets des deux facteurs : Variétés et Substrat sur les différents paramètres étudiés.

Le traitement informatique des données observées est effectué à l'aide du logiciel «Excel 2013 ».

Dans notre cas, l'analyse de la variance nous permet de comparer les moyennes et savoir si ces dernières sont (significativement ou Non significativement différentes), à un niveau de probabilité  $\alpha = 0.05$ .

#### **4- Récolte et préparation des boutures**

Les sarments ont été récoltés à l'aide d'un sécateur stérilisé par de l'eau de javel à chaque taille pour éviter la contamination des pieds-mères et du matériel végétal. Les portions utilisées pour la préparation des boutures sont prélevées de la partie médiane du sarment. Les boutures choisies comportent chacune trois yeux d'une longueur moyenne de 25 cm (étalonnées par la longueur du sécateur).

#### **5- Dispositif expérimental**

Le dispositif expérimental utilisé dans notre essai est le dispositif en randomisation totale, qui comporte un seul facteur étudié qui est le substrat de culture utilisé, ce facteur comporte trois

modalités (terreau, terre de jardin et le grignon d'Olive), chaque modalité (traitement) est répété 4 fois.

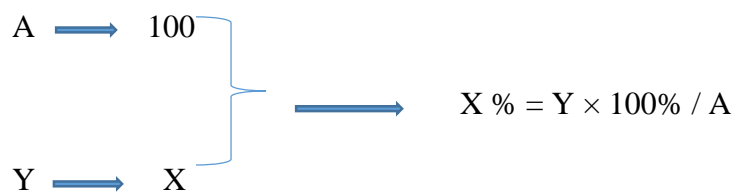
Les boutures sont plantées dans le substrat avec 2 yeux immergés et œil Laissé. Substrat maintenir l'arrosage et l'humidité atmosphérique l'humidité relative est comprise entre 58 et 85 % et la température est entre 15 et 28°C. Au cours de notre expérience, l'irrigation se fait avec de l'eau du robinet 2 fois par semaine jusqu'à la fin de l'expérience.



**Figure 7 :** Vue générale de l'essai.

## **6- Paramètres d'étude**

-Taux de reprise en (%) : la formule appliquée pour le calcul du taux de reprise est :

**Global :**

**A** : Nombre des boutures totales.

**Y** : Nombre des boutures reprises.

**X** : Taux de reprise (%).

✓ Les autres paramètres étudiés sont :

- Diamètre des pousses.
- Hauteur des pousses.
- Longueur des racines.
- volume des racines.
- Nombre totale des racines.

A decorative border resembling a scroll, with a vertical strip on the left and a horizontal strip at the top, both with rounded ends and a slight shadow effect.

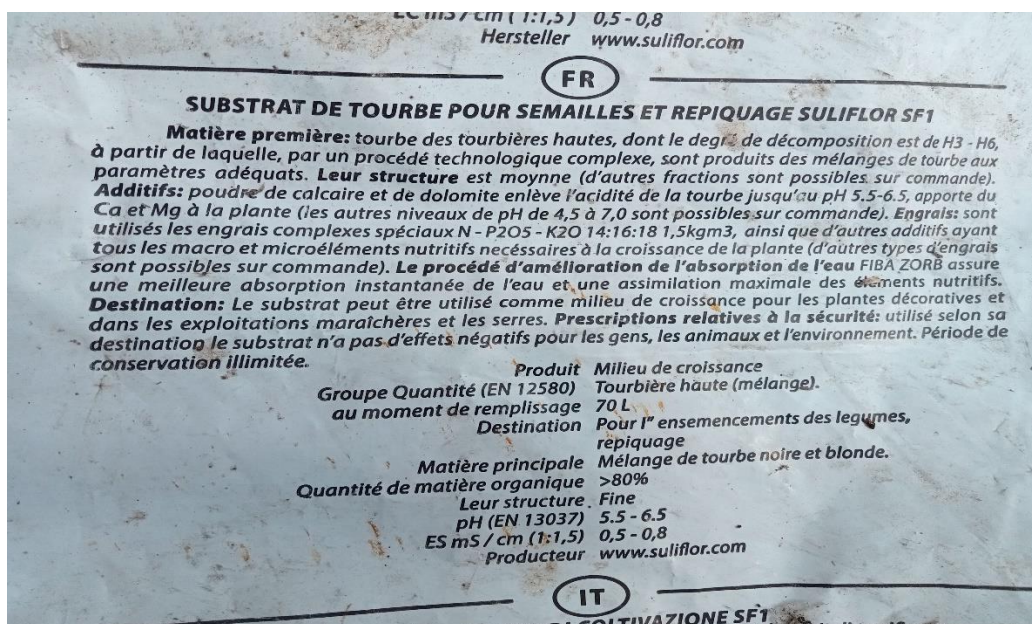
# **Chapitre 2**

## **Résultats et Discussion**

Nous avons 3 substrats dans l'expérience (Terreau, Terre de jardin, Grignons d'olive)

### 1- Terreau

Est un substrat de culture, qui comprend généralement des engrais. C'est un mélange de terre végétale et de produits de décomposition (débris végétaux, feuilles...), auquel peuvent être ajoutés toutes sortes d'autres éléments à des fins spécifiques : Tourbe blonde ou brune : provenant de plantes marécageuses décomposées et fossilisées, elle apporte de la souplesse, allège la texture et aide à retenir l'air, l'eau et les éléments nutritifs.



**Figure 8:** photo montrant les caractéristiques du terreau utilisé dans l'expérience.

### 2-Grignons d'olive

Le grignon d'olive est un résidu solide, de couleur brune, issu de l'extraction totale de l'huile des olives par broyage et sans aucun traitement chimique. Le procédé d'extraction est réalisé par une succession d'opérations : lavage, broyage, malaxage de la pâte obtenue, puis l'extraction proprement dite.

### 1- Analyses physico-chimique du substrat

Les résultats d'analyse physico-chimique des substrats montrent que (Tab 6):



analyses substrat	Texture	Salinité CE (mmohs/cm)	pH eau	MO
Terreau	/	0.5 -0.8	5,5-6,5	>80
Terre de jardin	Limono-sableuse	1.348	7.55	2.72
Grignons d'olive	/	/	9.7	345

## 2- Analyses des paramètres étudiés

### 2-1- Stades phénologiques

L'observation et la notation chronologiques des différents stades phénologiques (dès le

Débourrement jusqu'à le développement des feuilles) sont mentionnées dans le Tableau(7)

	Débourrement		Développement des feuilles	
	Gonflement des Bourgeons	Point vert	Sortie des feuilles	Première feuille étalée et écartée de la pousse
Terreau	26/03/2023	02/04/2023	05/04/2023	09/04/2023
Terre de jardin	26/03/2023	29/03/2023	02/04/2023	05/04/2023
Grignon d'olive	02/04/2023	05/04/2023	09/04/2023	19/04/2023



Figure 9 : Stades phénologiques

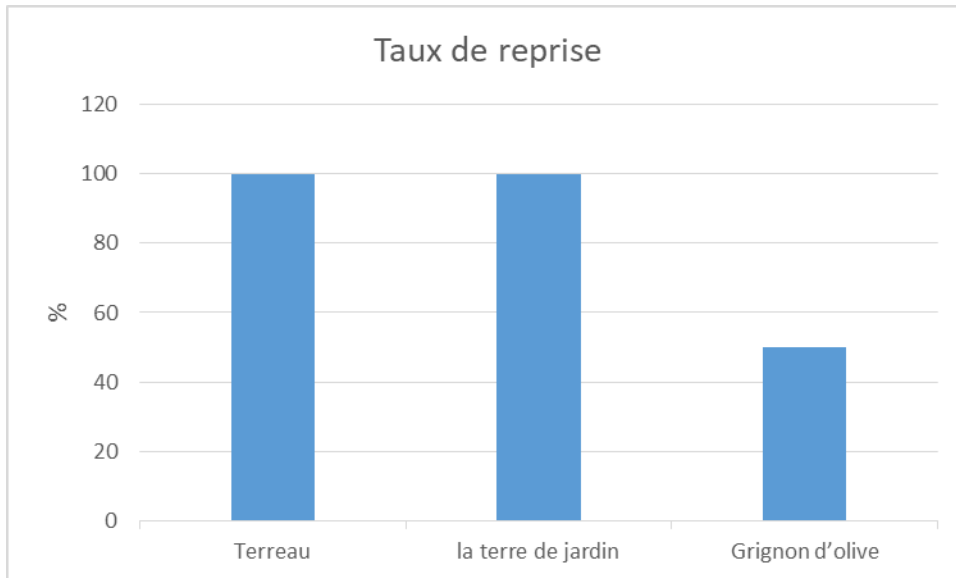
**1-2-Taux de reprise**

Le taux de reprise des boutures est enregistré est d'environ 83, 33 % Le tableau (8) représentent les nombres des boutures reprise.

Les meilleurs résultats sont observés chez le substrat (terreau et la terre de jardin) avec un taux de réussite de (100%), par contre, le taux de reprise est seulement 50% chez le grignon d'olive.

Tableau 8 : Taux de reprise des boutures en (%).

	Nombre des boutures	Taux de reprise
<b>Terreau</b>	4	100% (4/4)
<b>Terre de jardin</b>	4	100% (4/4)
<b>Grignon d'olive</b>	4	50% (2/4)
<b>Total</b>	12	83,33%

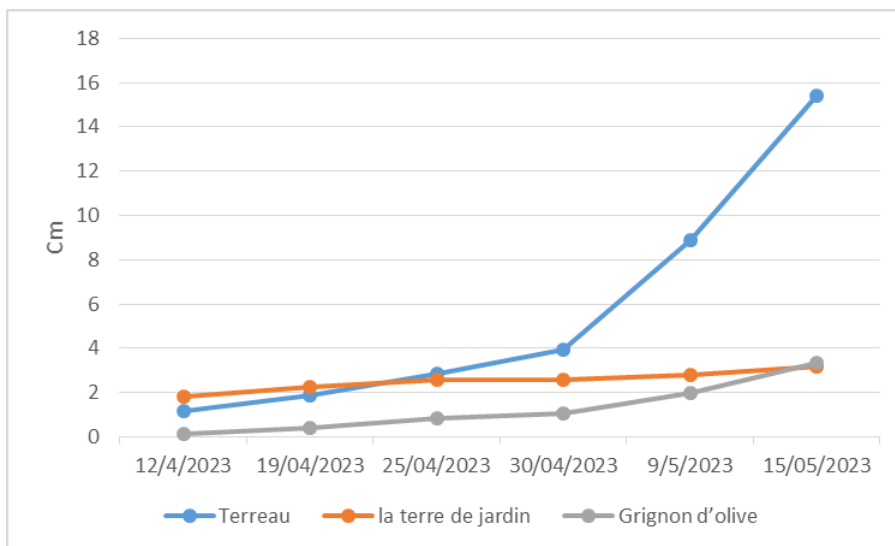


**Figure 10 :** Taux de reprise des boutures.

La figure 9 représente les barres graphiques qui expriment le taux de récupération total de 83,33% des boutures plantées dans le substrat (terreau et la terre de jardin et grignon d'olive), où l'on remarque 100% à la fois dans le terreau et la terre de jardin et seulement 50% des boutures plantées dans le substrat (grignon d'olive).

### 1-3-Vitesse de croissance

**La vitesse de croissance de la longueur des pousses.**



**Figure 11 :** La vitesse de croissance par rapport à la longueur des pousses.

-Les résultats montrent que la vitesse de croissance est en augmentation continue dans le temps allant de 0.125cm jusqu' 'au 15.425cm, la meilleure croissance obtenue chez le terreau ou on a enregistré une croissance de 75 % entre troisième et la cinquième mesure.

#### 1-4- Mesure des pousses

##### 1-4-1-Diamètre des pousses

La vigueur des pousses exprimée par leur diamètre est obtenue chez le terreau ( $0,475 \pm 0,0375$ ),

Le minimum est enregistré au Grignon d'olive ( $0,15 \pm 0,15$ ), la terre de jardin

représentent le diamètre moyenne ( $0,35 \pm 0,05$ ).

**Tableau 9:** L'effet des substrats sur le diamètre des pousses.

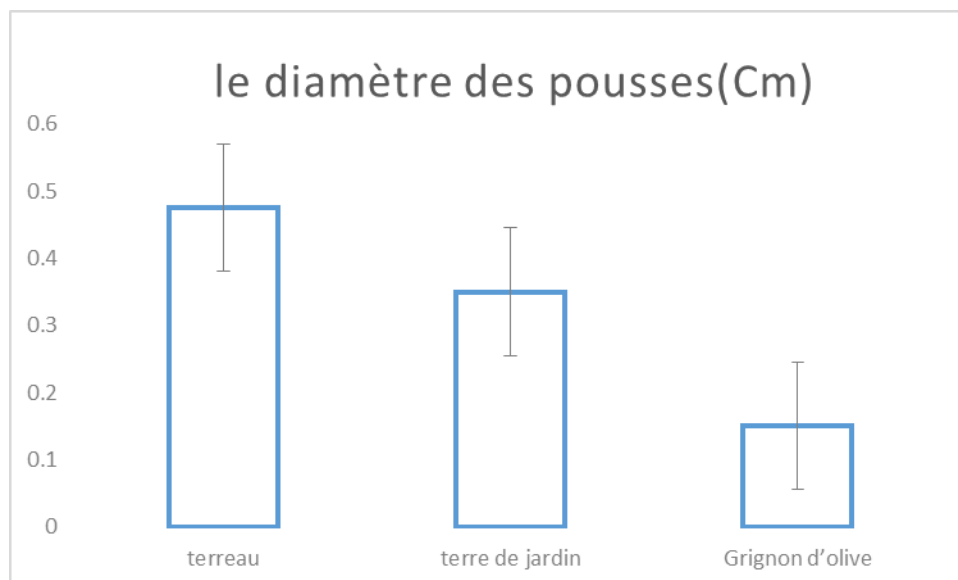
	<b>diamètre des pousses.</b>
<b>Terreau</b>	$0,475 \pm 0,0375$
<b>Terre de jardin</b>	$0,15 \pm 0,15$
<b>Grignon d'olive</b>	$0,35 \pm 0,05$

-L'analyse des variances montre qu'il y a un effet significative du substrat sur ce paramètre

( $F_{\text{observé}} > F_{\text{théorique}}$ ), ainsi le test de comparaison des moyennes dux à deux (PPDS au

Seuil de signification  $\alpha = 0.05$  montre qu'il existe une différence hautement significative entre

le terreau et les autres substrats.



**Figure 12:** L'effet du substrat sur le diamètre des pousses.

La figure 11 représentant un graphique expriment l'effet du substrat (terreau, terre du jardin et grignon d'olive) sur le diamètre des pousses.

On remarque il y a un effet du substrat terreau (0.475 cm) plus grand par rapport au terre du jardin (0.15 cm) et grignon d'olive (0.35 cm).

#### 1-4-2- Hauteur des pousses

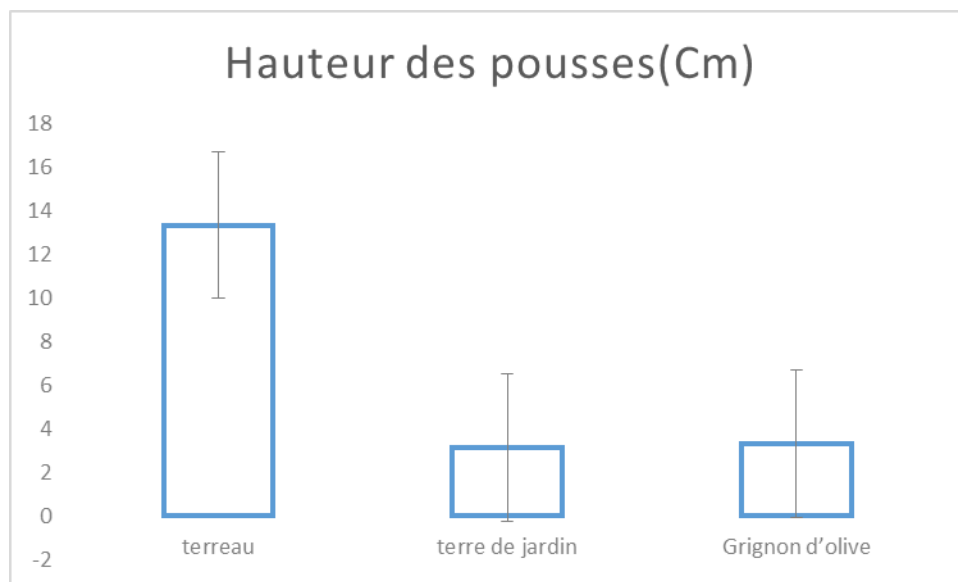
La vigueur des pousses exprimée par leur hauteur est obtenue chez le terreau ( $15.35 \pm 4.15$ ), et le minimum est enregistré au terre de jardin ( $3.15 \pm 0.5$ ), et le Grignon d'olive reprennent moyenne hauteur des pousses ( $3.325 \pm 3.8375$ ).

**Tableau 10:** L'effet des substrats sur hauteur des pousses.

	Hauteur des pousses
Terreau	$15.35 \pm 4.15$
Terre de jardin	$3.15 \pm 0.5$
Grignon d'olive	$3.325 \pm 3.8375$

-L'analyse des variances montre qu'il y a un effet significative du substrat sur ce paramètre

( $F_{\text{observé}} > F_{\text{théorique}}$ ), ainsi le test de comparaison des moyennes dux à deux (PPDS au Seuil de signification  $\alpha = 0.05$ ) montre qu'il existe une différence hautement significative entre le terreau et les autres substrats.



**Figure 13:** L'effet du substrat sur la hauteur des pousses.

La figure 12 représentant un graphique expriment l'effet du substrat (terreau, terre du jardin et grignon d'olive) sur la hauteur des pousses.

On remarque il y a un effet du substrat terreau (15.35 cm) plus grand par rapport au terre du jardin (3.15 cm) et grignon d'olive (3.325 cm).

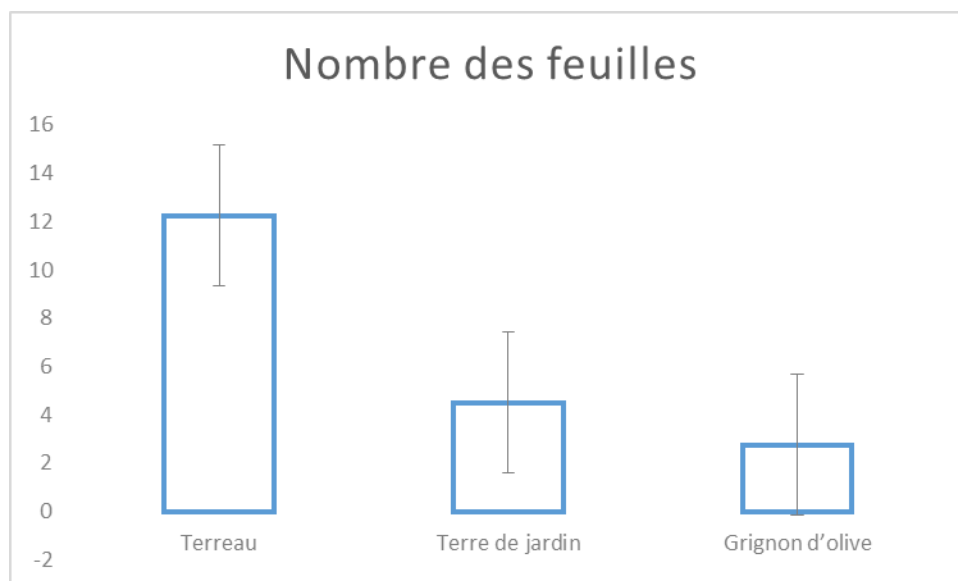
#### 1-4-3-Nombre des feuilles

Pour Nombre des feuilles la meilleure observation obtenue chez le terreau ( $12.25 \pm 3.75$ ), à suivante la terre de jardin ( $4.5 \pm 0.5$ ), le minimum est enregistré au grignon d'olive ( $2.75 \pm 2.75$ ).

**Tableau 11:** L'effet des substrats sur nombre des feuilles.

	Nombre des feuilles
Terreau	$12.25 \pm 3.75$
Terre de jardin	$4.5 \pm 0.5$
Grignon d'olive	$2.75 \pm 2.75$

-L'analyse des variances montre qu'il y a un effet significative du substrat sur ce paramètre ( $F_{\text{observé}} > F_{\text{théorique}}$ ), ainsi le test de comparaison des moyennes dux à deux (PPDS au Seuil de signification  $\alpha = 0.05$  montre qu'il existe une différence hautement significative entre le terreau et les autres substrats.



**Figure 14:** L'effet du substrat sur nombre des feuilles.

La figure 13 représentant un graphique expriment l'effet du substrat (terreau, terre du jardin et grignon d'olive) sur nombre des feuilles.

On remarque il y a un effet du substrat terreau (12.25) plus grand par rapport au terre du jardin (4.5) et grignon d'olive (2.75).



**Figure14:** photo montrant la croissance des pousses.

## 1-5- Mesure des racines

### 1-5-1- La longueur des racines

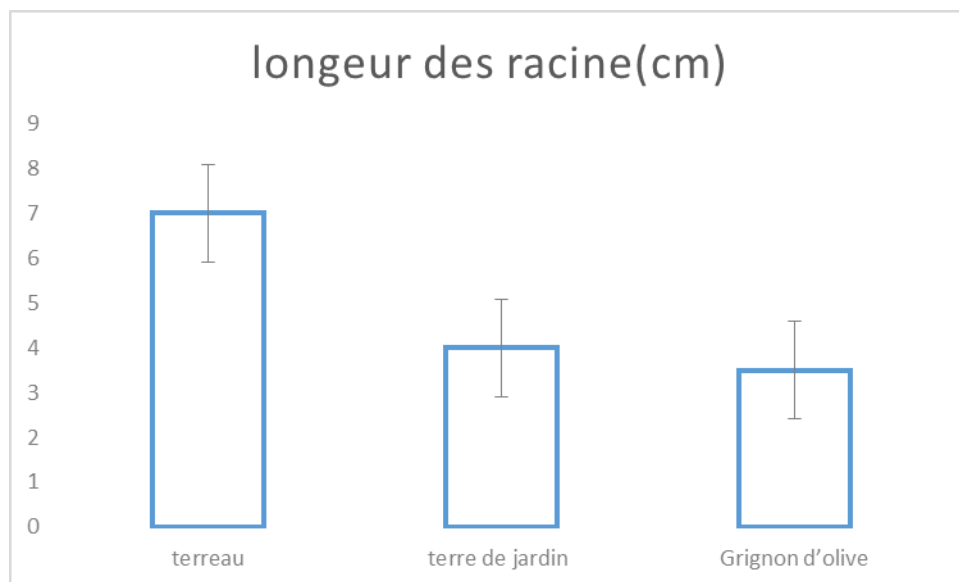
La meilleure longueur des racines est obtenue chez le terreau ( $7 \pm 4$ ), et le minimum est enregistré au Grignon d'olive ( $3.5 \pm 3,5$ ). et terre de jardin reprennent moyenne longueur des racines ( $4 \pm 6$ ).

**Tableau 12: L'effet des substrats sur la longueur des racines**

	<b>La longueur des racines</b>
<b>Terreau</b>	$7 \pm 4$
<b>Terre de jardin</b>	$4 \pm 6$
<b>Grignon d'olive</b>	$3.5 \pm 3,5$

-L'analyse des variances montre qu'il y a une différence non significative pour ce paramètre ( $F$  observer  $<$   $F$  théorique), ainsi il n'existe aucun effet du substrat sur la longueur des racines.





**Figure 15:** L'effet du substrat sur la longueur des racines.

La figure 14 représentant un graphique expriment l'effet du substrat (terreau, terre du jardin et grignon d'olive) sur la longueur des racines .

On remarque il y a un effet du substrat terreau (7cm) plus grand par rapport au terre du jardin (4 cm) et grignon d'olive (3.5 cm).

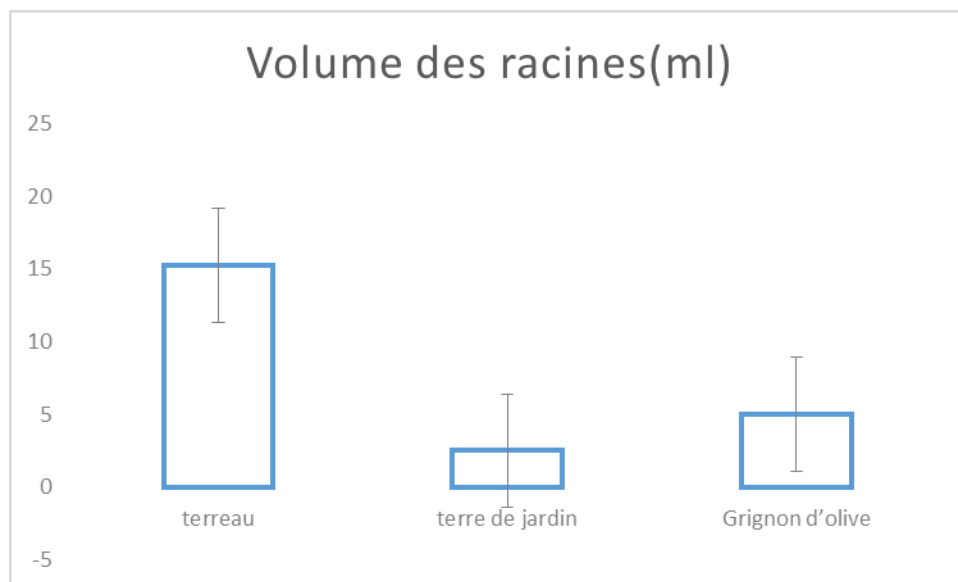
### 1-5-2- Volume des racines

Pour le volume des racines la meilleure observation obtenue chez le terreau ( $15,25 \pm 4,25$ ), à suivante le Grignon d'olive ( $5 \pm 5$ ), le minimum est enregistré au terre de jardin ( $2,5 \pm 3,75$ ).

**Tableau 13:** L'effet des substrats sur le volume des racines

	le volume des racines
<b>Terreau</b>	$15,25 \pm 4,25$
<b>Terre de jardin</b>	$2,5 \pm 3,75$
<b>Grignon d'olive</b>	$5 \pm 5$

- L'analyse des variances montre qu'il y a une différence non significative pour ce Paramètre ( $F_{\text{observer}} < F_{\text{théorique}}$ ), ainsi il existe aucun effet du substrat sur le Volume des racines.



**Figure 16:** L'effet du substrat sur le volume des racines.

La figure 15 représentant un graphique expriment l'effet du substrat (terreau, terre du jardin et grignon d'olive) sur le volume des racines.

On remarque il y a un effet du substrat terreau (15.25ml) plus grand par rapport au terre du jardin (2.5 ml) et grignon d'olive (3 ml).

### 1-5-3-Le nombre des racines

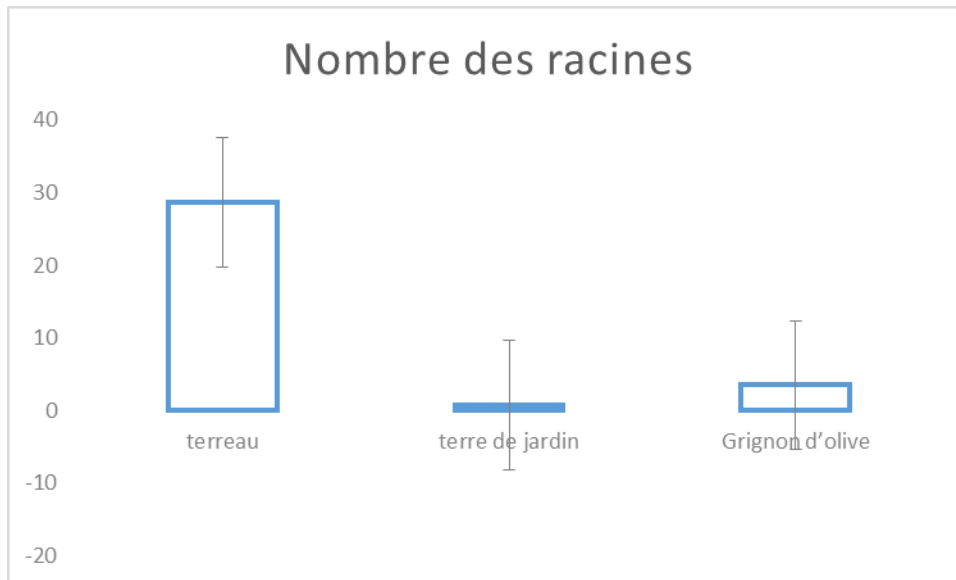
Le meilleur nombre des racines est obtenu chez le terreau ( $28,75 \pm 13,75$ ), et le minimum est enregistré au terre de jardin ( $0,75 \pm 1,125$ ), le grignon d'olive reprennent moyenne nombre des racines ( $3,5 \pm 3,5$ ).

**Tableau 14:** L'effet des substrats sur le nombre des racines

	le nombre des racines
<b>Terreau</b>	$28,75 \pm 13,75$
<b>Terre de jardin</b>	$0,75 \pm 1,125$
<b>Grignon d'olive</b>	$3,5 \pm 3,5$

-L'analyse des variances montre qu'il y a un effet significative du substrat sur ce paramètre ( $F_{\text{observé}} > F_{\text{théorique}}$ ), ainsi le test de comparaison des moyennes dux à deux (PPDS au Seuil

de signification  $\alpha = 0.05$  montre qu'il existe une différence hautement significative entre le terreau et les autres substrats.



**Figure 17:** effet du substrat sur le nombre des racines.

La figure 13 représentant un graphique expriment l'effet du substrat (terreau, terre du jardin et grignon d'olive) sur le nombre des racines.

On remarque il y a un effet du substrat terreau (28.75) plus grand par rapport au terre du jardin (0.75) et grignon d'olive (3.5).



**Figure 18 :** Photo montrant l'effet des substrats sur des racines.



# **CONCLUSION**

## CONCLUSION

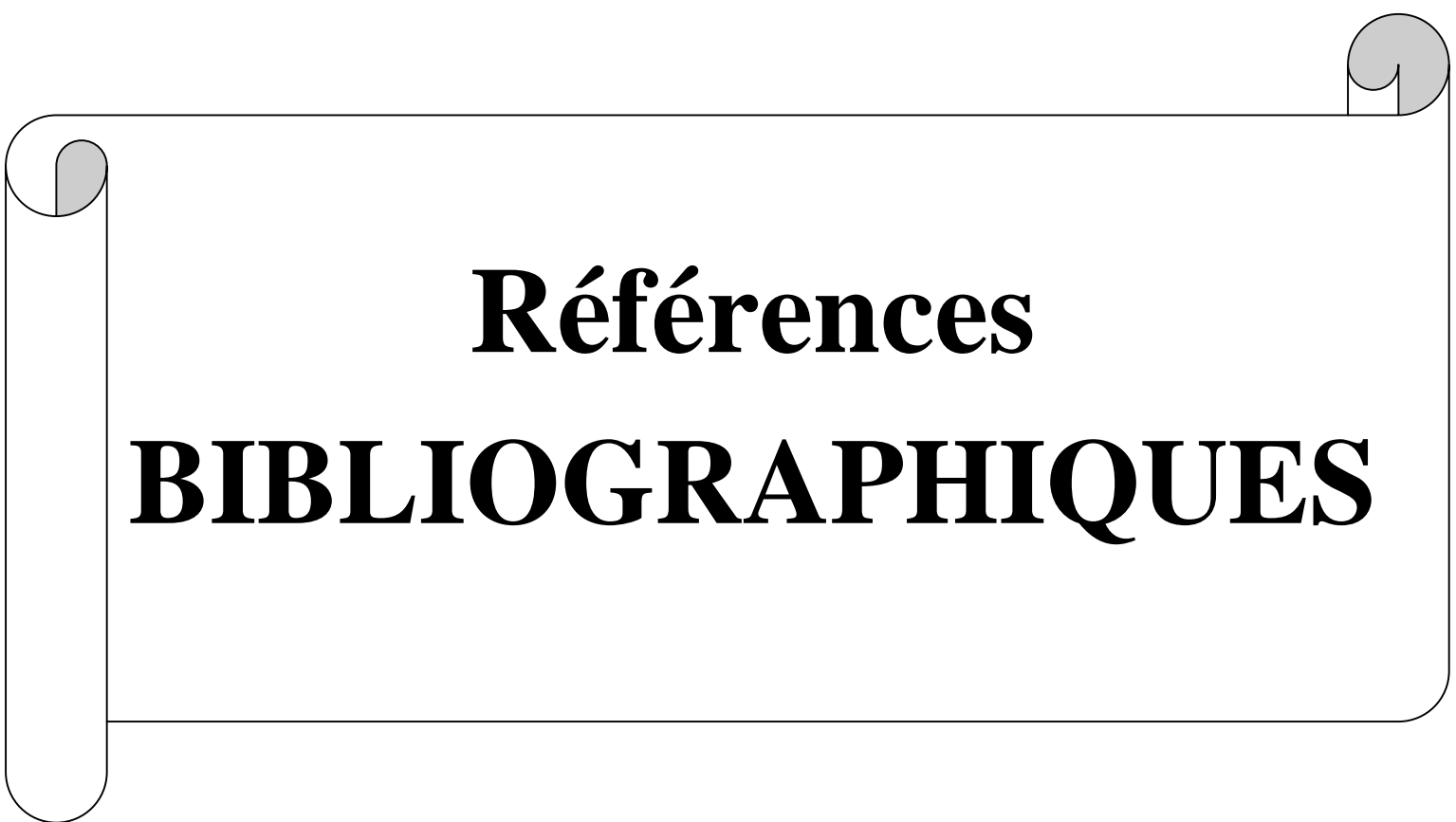
---

### Conclusion

Au terme de notre étude, porté sur la comparaison des effets de trois substrats (terreau, terre du jardin et le grignon d'olive) sur la reprise, la rhizogénèse et la croissance de la biomasse aérienne des boutures de la vigne *Vitis vinifera* L, l'analyse des résultats obtenus nous a permis la mise en évidence d'un effet significatif du substrat mis en essai sur les paramètres étudiés.

Le taux global de reprise était 83.33%, 100% des boutures plantées dans le terreau et la terre du jardin et 50% seulement des boutures plantées dans grignon d'Olive ont réussi de reprendre.

L'analyse statistique montrent effet significatif du substrat sur ce paramètre ( $F_{\text{observé}} > F_{\text{théorique}}$ ) la hauteur ( $F_{\text{obs}} 9.61 > F_{\text{thé}} 1.83$ ) et le diamètre des pousses ( $F_{\text{obs}} 9.16 > F_{\text{thé}} 1.83$ ), nombre des feuilles ( $F_{\text{obs}} 8.48 > F_{\text{thé}} 1.83$ ) et sur le nombre des racines ( $F_{\text{obs}} 9.16 > F_{\text{thé}} 1.83$ ) ainsi le test de comparaison des moyennes dux à deux (PPDS au Seuil de signification  $\alpha = 0.05$  montre qu'il existe une différence hautement significative entre le terreau et les autres substrats, et non significatif pour ce Paramètre ( $F_{\text{observer}} < F_{\text{théorique}}$ ), sur le volume ( $F_{\text{obs}} 4.73 < F_{\text{théo}} 1.83$ ) et la longueur des racines ( $F_{\text{obs}} 0.40 < F_{\text{théo}} 1.83$ ). Mais Ainsi, les résultats obtenus montre une supériorité de terreau qui a donné de bonne résultats Par rapport à la terre de jardin et grignons d'olive cela est due évidemment à la structure, à la richesse en matière organique et en éléments minéraux.

A decorative border resembling a scroll, with a grey shaded area on the left side and a grey circular element at the top right corner.

# **Références**

# **BIBLIOGRAPHIQUES**

**AGOUAZI O., 2013.** Contribution à la caractérisation physico-chimique de cépages de *Vitis vinifera* ssp. *vinifera* autochtones d'Algérie. Mémoire magister en Sciences Agronomiques, Spécialité : Sciences de la Vigne et Préservation des ressources Phytogénétique. Université Mouloud MAMMERRI de Tizi Ouzo, (UMMTO) ,102p.

**BAUDRY O., 2001.** Reconnaître les auxiliaires en vergers et vigne. Ed. Tec et Doc. Paris, 109 p.

**BOUARD J., 1966 .**Recherche physiologique sur la vigne et en particulier sur l'aoûtement des sarments thèse doctorat bordeaux, 398p.

**BOUARD J., 1967 a.** Relation entre certains phénomènes rythmiques de croissance et la localisation des double-nœuds sur les sarments de *Vitis vinifera* L., var. Ugni-blanc. C. R. Acad. Sc., Paris, t. 64 - 307-310 p.

**BOUARD J., 1967 B.** Influence des réserves glucidiques sur la rhizogénèse et la caulogénèse dans le cas des boutures de vigne. C. R. Acad. Sc., Paris, t, 265 : 489-492 p.

**BOUARD J. ET POUGET R., 1971.** Physiologie de la croissance et du développement. Sciences et techniques de la vigne. Tome I, Edit. Dunod e.

**BOUHAFRA K., 2002.** Pépinière fruitière et techniques de multiplication en plein champ et hors Sol, 151p.

**BOUILLENNE R., 1950.** La rhizogénèse. Ann. Biol., 26-597-628 p

**BOUILLENNE R., 1964.** Aspects physiologiques de la formation des racines. Bull. Soc. R. Bot. Belg., 95, 193-204 p.

**BOURICHA., 2014.** Contribution à l'étude des techniques de multiplication arboricole dans la ferme de démonstration ITAFV Ain temouchent. Ingénieur d'état en agronomie. Uni : Abou bekr belkaid-Telemcen, 95p.

**BRETAUDEAU J et FAURE Y., 2008.** Atlas d'arboriculture fruitière. Volume 4. Ed. Tec et Doc-Lavoisier. Paris, 263p.

**BRANAS., BERMON G et LEVDOUX L., 1946** .élément de viticulture générale européenne, commission nationale agriculture Montpellier, 400 p.

**BRETAUDEAU J. ET FAURE Y., 1990** .Atlas d'arboriculture fruitière. Vol. 4,263p.

**CARLIER A. et VAN HOVE C., 1964.** Influences of  $\alpha$  naphthalenacetic acid on growth, respiration and  $^{14}\text{CO}_2$  production from glucose  $1-^{14}\text{C}$  and glucose  $6-^{14}\text{C}$ . Nature, 201- 677 – 679 p.

**CAROLUS M.,** Recherches sur l'organogenèse et évolution morphologique du bourgeon latent de la vigne (*Vitis vinifera* L. var. merlot), thèse 3<sup>ème</sup> cycle. Bordeaux, 1970.

**CHAMPAGNOL F., 1984.** Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. Ed. saint-gely. Du FESC, Montpellier, 351p.

**CHANCRIN E** .Larousse agricole. Encyclopédie illustrée. Tomme second. Librairie Larousse, parie, 1922.

**CHANCRIN E., DUMONT R.** Larousse agricole. Encyclopédie illustrée. Tomme second. Librairie Larousse, parie, 1922.

**DIEMER H., 2005.** Algérie, terre promise. Les vins d'Algérie en Bretagne : le vignoble algérien des années « coloniales », 1p.

**DUPARC T., 2013.** Le poids des données économiques dans l'Algérie de demain. Noir & Rouge, n°18. France. 7p.

**EL HEIT K., HAMAMA A., MOUHOUS A., MEGHEZZI S., AGOUAZI O.,SEBKI S. et DERRIDJ A., 2013.** Contribution à la caractérisation phénologique et agronomique des *Vitis vinifera* L. ssp. *Vinifera* autochtones d'Algérie. Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques. UMMTO. Algérie. 8p.

**FOUDIL O., 1989.** Les cépages autochtones en Algérie, Vol 13, n°1. 235-240p.

**FAVRE J-M., 1980.** Rhizogénèse et bouturage in la multiplication végétative des plantes supérieures. Ed. Gautier Villars, paris, 51-75p.



**FAVRE J.M., 1977.** La rhizogénèse. Aspects divers d'un processus d'organogénèse végétale. Ann. Univ. Abidjan, 100p.

**GALET P., 1988.** Précis de viticulture. 5<sup>ème</sup> édition, Ed. Déham, Montpellier ,612p.

**GALET P., 1993.** Précis de viticulture 6<sup>ème</sup>Ed.Déham, Montpellier, 575p

**Galet P., 2000 .**précis de viticulture. Montpellier-France, 602p.

**GUILLAUME., 2007 .**Bases scientifiques et technologiques de la viticulture. 5<sup>ème</sup> Ed, tec et doc n°8687 paris, 334p.

**HIRSCH A-M., 1975.** Evolution des activités peroxydasiques et phosphatisiques au cours du phénomène de rhizogénèse des fragments de rhizomes de Topinambour cultivés in vitro. C. R. Acad. Sc. Paris, t, 280, 829-832 p.

**HUGLIN P., 1986.** Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot Lausanne, Paris, 366-371-377p.

**HUGLIN P. ET SCHNEIDER C., 1998.** Biologie et écologie de la vigne. Edit. Lavoisier et Tec, 43-81-370p.

**ITAFV., 1991.** La taille de la vigne. Blida, 18p.

**JULLIARD B., 1964.** Interaction de l'auxine et de la gibbérelline sur la rhizogénèse des boutures de vigne. C. R. Acad. Sc., Paris, t, 258, 5716-5719 p.

**JULLIARD B. et BALTHAZARD J., 1965.** Effets physiologiques de l'acide gibbérellique sur quelques variétés de vigne. Ann. Amélior. Plantes, 15, 61-78 p.

**JULLIARD B., 1966 b.** Intervention du contrôle génétique dans l'élaboration de la rhizocaline chez la vigne (*Vitis vinifera* L.). C. R. Acad. Sc. Paris, 263, 816-818 p.

**JULLIARD B., 1967.** Sur la rhizogénèse chez la vigne. *Vitis*, 6, 375-382 p.

**KAPPEL C.D ., 2010.** Biologie intégrative du métabolisme de la baie de raisin, thèse de doctorat n° 1793 en science, technologie santé université de Victor Segalen bordeaux 2 France, 177p.

**LABRECHE J.C., 2010.** Biologie végétale. 3<sup>ème</sup> Ed. Edition Dunod, 295p.

**LOUVIEAUX I ., 2004.** Mesure de l'efficacité d'extraits d'algues sur la vigne (*Vitis vinifera*) en condition contrôlée et au vignoble, validée par la mesure de l'activité photosynthétique et les analyses chimiques .mémoire d'ingénieur en agronomie (bio ingénieur agronomie) université libre de Bruxelles (ULB). Belgique, 221p.

**MARCHIVE ., 2006.** Identification et caractérisation fonctionnelle d'un gène codant un facteur de transcription de type Warky chez la vigne, thèse doctorat, université de bordeau 1 .France, 152p.

**MARGARA J., 1989.** Bases de la multiplication végétative. Les méristèmes et l'organogénèse. Edit. INRA, Paris, 262p.

**MAYER S., REED C., et BOSDEVEISC R., 2004 .**Botanique : Biologie et physiologie végétale. Edit. Maloine, Paris, 258-288 p.

**MAZOYER M., 2002.**Larousse agricole. Edit. Larousse. Canada, 1 p.

**MEGHEZZI S., 2013.** Contribution à l'étude de l'influence de la position du bourgeon de greffon de quelques cépages autochtones *Vitis vinifera* ssp. *vinifera* par rapport à l'œil du porte-greffe sur la reprise des plants en pots. Mémoire de magister en Agronomie. Spécialité Science de la Vigne et Préservation des Ressources Phytogénétiques. UMMTO. », 98p.

**MEGHEZZI S., 2014.** Contribution à l'étude de l'influence de la position du bourgeon du greffon de quelques cépages autochtones de *Vitis vinifera* L. ssp. *vinifera* par rapport à l'œil de la porte greffe sur la reprise des plants en pots. Magister en sciences agronomiques : sciences de la vigne et préservation des ressources phylogénétiques : Univ. Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 98p.

**MESSAOUIDI et FALLAH., 2009.** Optimisation de l'irrigation de la vigne, 86 p.

**O.I.V., 2011.**Rapport de l'Organisation Internationale de la Vigne et du Vin, 22p.

**POUGET R., 1981.** Action de la température sur la différenciation des inflorescences et des fleurs durant la phase de près débourrement et de post débourrement de la vigne. *Conn.Vigne*, Univ. Vol .5 n°2, 105-123p.

**PLANCHON J. E., 1887 .**Monographie des Ampélidées vraies. *Monographia Phanerogamerum*, 5-305-364p.

**RETOURNAD D., 2003.**La vigne, le choix des cépages, la taille, lessoins. Edit. Rustica. Paris, 96 p.

**REYNIER A., 1986.** Manuel de viticulture 4eme édition J.B Ballaire paris, 386p.

**PEYECRU P., BECHR J.C., CARION F., CRAND PERRIN D. et PRRIER C., 2007.** Biologie. Edit. Dunod, Paris, 26p.

**REYNIER A., 1989.** Manuel de viticulture collège d'enseignement agricole 5eme Ed paris ballera, 351p.

**REYNIER A., 2003 .**Manuel de viticulture. Edition J.B.Baillère. Paris, 558p.

**REYNIER A., 2005.** Manuel de viticulture. 9eme éd. Lavoisier Tec & Doc. Paris, 554 p.

**REYNIER A., 2007.** Manuel de viticulture, guide technique de viticulture raisonnée. Edit. 10, Lavoisier ; Londres, paris, New York, TEC et DOC, 3-58-334-527-532p.

**REYNIER A., 2012.** Manuel de viticulture : Guide technique de viticulteur. 11ème Ed ; TEC&DOC-Lavoisier : France, 22p.

**RENYER et CHAUVET., 1979 .**manuel de viticulture collège d'enseignement agricole, Ed. Paris ballaire, 351p.

**S C A., 2004.** Station cantonale d'arboriculture AV. De marcelin, 21-22p.

**-SEBKI S., EL-HEIT K., HAMAMA A., MEGHEZZI S., AGOUAZI O. et DERRIDJ A.,2013.** Caractérisation de la sensibilité des vignes autochtones d'Algérie au phylloxéra (*Daktulosphaira vitifoliae*). Ciencia E Tecnica Vitivinicola, vol 957- 961p.

**SIMON J-L., 1992.** Bases scientifiques et technologiques de la viticulture.3<sup>ème</sup> Ed. Payot Lausanne, 223p.

**SIMONE V., 1999.** La culture fruitière sous les tropiques. 2eme édition, 92p.

**SIMON J-L., EGGENBERGER W., KOBLET W., MISCHLER M. et SCHWARZENBA CH. J., 1992.** Viticulture. 3ème Ed. Payot Lausanne la Maison Rustique. Paris, 223p.

**SKOOG F., 1950.** Chemical control of growth and organ formation in plant tissues. Ann. Bio, 26, 545-562 p.

**SPAHNI P. LABYS W., 1992.** Le vin. Ed. Economica, 130p.

**SPENCER-LOPES.M.M., 1992.** Les ébauches de racines adventives de la tige de *Sesbania rostrata* Brem. (leguminosae) étude cytophysiologique avant et après leur développement. Thèse doctorat. Univ. Dakar, 188p.

**TAGUEMOUT M., 2013.** Contribution à la caractérisation morphométrique des pépins de quelque épage *Vitis vinifera* SSP *vinifera* autochtones d'Algérie. Magister en sciences Agronomique: sciences de la vigne et préservation des ressources phylogénétique: Université de Mouloud Mammeri: Tizi-Ouzou., 126-138p.

**TAYEB Be. M., 1990.** Le secteur viticole et vinicole en Algérie: marché interne et commerce international. MEDIT., vol 1 (n°1), 33-36p.

















**TISON A., 1900.** Recherches sur le chute des feuilles chez les clietyledons, Mémoires de la société linnéens, Normandie., 20-121-327p.
















**WHITE J. and LOWELL P.H., 1984.** The anatomy of root initiation in cutting of *Griselinia littorals* and *Grimelina lucida*. Ann.Bot., 54- 7-20p.



















# **Annexes**

Annexe 1: Stades phénologiques repères de la vigne d'après BLOESCH et VIRET (2008)

Code BBCH	Stade repère	Description	Code Baggiolini
<b>0 = Débourrement</b>			
00		<b>BOURGEON D'HIVER</b> Période d'hiver (dormance) Stade de repos, rail presque entièrement recouvert par deux écailles brunâtres. Les bourgeons sont pointus à arrondis selon les cépages.	A 
00 - 01		<b>LA VIGNE PLEURE</b> Premier signe visible de la reprise végétative.	A 
01		<b>GONFLEMENT DU BOURGEON</b> Début du gonflement des bourgeons, ils s'allongent à l'intérieur des écailles.	A 
05		<b>BOURGEON DANS LE COTON</b> Les écailles s'écartent, la protection cotonneuse (bourre) brunâtre est nettement visible.	B 
09		<b>POINTE VERTE</b> Débourrement, l'extrémité verte de la jeune pousse est nettement visible.	C 
<b>1 = Développement des feuilles</b>			
10		<b>SORTIE DES FEUILLES</b> Apparition des feuilles rudimentaires qui sont rassemblées en rosette, dont la base est encore protégée par la bourre progressivement rejetée hors des écailles.	D 
11		<b>DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES</b> Première feuille étalée et écartée de la pousse.	D - E 
12		<b>DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES</b> Deux feuilles étalées.	E 

Code BBCH	Stade repère	Description	Code Baggioolini
<b>1 = Développement des feuilles</b>			
13		<b>DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES</b> Trois feuilles étalées.	E 
14		<b>DÉVELOPPEMENT DES FEUILLES</b> Quatre feuilles étalées, stade 51 possible.	E - F 
<b>5 = Apparition des inflorescences</b>			
51		<b>GRAPPES VISIBLES</b> Inflorescences visibles, 4 à 6 feuilles étalées.	F 
53		<b>GRAPPES SEPARÉES</b> Les inflorescences s'agrandissent, les boutons floraux sont encore agglomérés.	G 
55		<b>BOUTONS FLORAUX SÉPARÉS</b> Les boutons floraux de l'inflorescence sont séparés.	H 
<b>6 = Floraison</b>			
61		<b>DÉBUT FLORAISON</b> Les premières fleurs poussent le capuchon (pétales).	
62-63		<b>FLORAISON</b> 20 à 30% des fleurs sont ouvertes.	
65		<b>PLEINE FLEUR</b> 50% des fleurs sont ouvertes (capuchons tombés). L'ovaire reste nu, tandis que les cinq étamines s'étalent en rayon autour de lui.	I 
67-69		<b>FIN DE LA FLORAISON</b> Floraison en phase terminale, la plupart des capuchons sont tombés.	

Code BBCH	Stade repère	Description	Code Baggiolini
<b>7 = Développement des fruits</b>			
71		<b>NOUAISON</b> Les ovaires commencent à grossir après la fécondation. Les étamines flétrissent, mais restent souvent fixées à leur point d'attache.	J 
73		<b>DÉVELOPPEMENT DES BAIES</b> Les baies ont atteint la grosseur de plombs de chasse, les grappes commencent à s'incliner vers le bas.	
75		<b>DÉVELOPPEMENT DES BAIES (stade petit pois)</b> Les baies atteignent 50% de leur taille finale, soit la grosseur d'un petit pois. Les grappes basculent en position verticale et prennent la forme typique du cépage.	K 
77		<b>FERMETURE DE LA GRAPPE</b> Les baies ont atteint environ 70% de leur taille finale et commencent à se toucher. Selon les cépages, la fermeture est plus ou moins lente et dans certains cas incomplète.	L 
<b>8 = Maturation des baies</b>			
81		<b>VÉRAISON</b> Les baies commencent à «trahir» et/ou changent de couleur selon le cépage. La grappe devient plus compacte, c'est la première étape de la maturation.	M 
83-85		<b>VÉRAISON</b> Poursuite de la véraison. Les baies deviennent translucides (cépages blancs) et continuent à se colorer. Elles deviennent molles au toucher.	
89		<b>RÉCOLTE</b> Pleine maturité. Les baies sont mûres. Leur développement est maximal. L'augmentation des sucres et la diminution de l'acidité se stabilisent.	N 
<b>9 = Sénescence</b>			
91		<b>MATURITÉ DES BOIS</b> Les sarments principaux prennent un aspect brunâtre, ils se lignifient. Ce phénomène s'amorce dès la véraison et s'achève après la récolte.	O 
97		<b>CHUTE DES FEUILLES</b> Les feuilles se colorent et chutent progressivement. Début du repos végétatif.	P 



## Annexe 2. échelle utilisée pour l'analyse du sol

**Tableau 15:** Classification des sols on fonction de la CE et de la somme des anions.

<b>Classe</b>	<b>Désignation</b>	<b>Conductivité électrique (mmhos /cm à 25c°)</b>
0	Non salé	< 2,5
1	Faiblement salé	2,5-5
2	Moyennement salé	5-10
3	Salé	10-15
4	Fortement salé	15-20
5	Très fortement salé	20-27,5 225-315
6	Excessivement salé	27,5-40
7	Hyper salé	>40

(Baize, 2000).

**Tableau 16 :** Echelle de classification du PH de la solution du sol.

<b>pH</b>	< 3,5	3,5-5	4,2-5	5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,7	>8,7
<b>Classes</b>	Hyper acide	Très acide	Acide	Faiblement acide	Neutre	Basique	Très basique

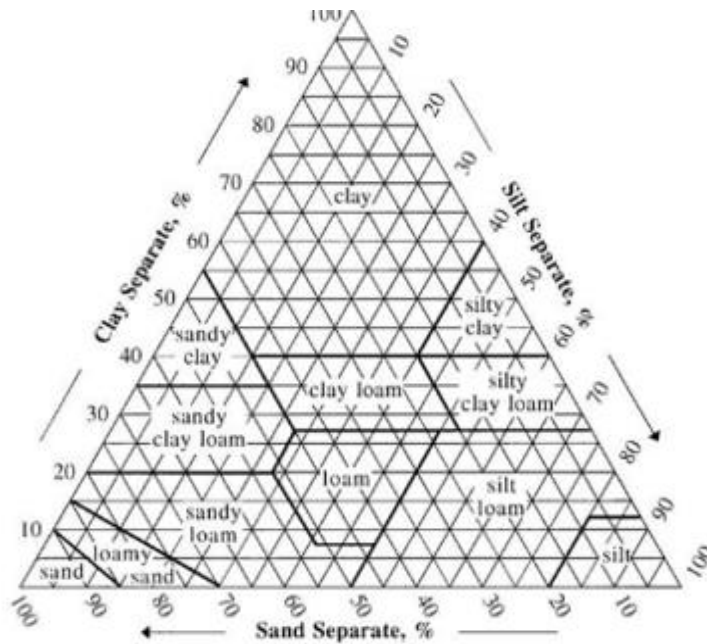
(leclech, 2000).

**Tableau 17:** Echelle de la classification de la teneur des sols en MO.

Classe	CPVQ (1992)
Très élevé	>5
Elevé	5%
Moyenne	2-5%
Faible	<2%

**Tableau 18 :** analyse granulométrique.

Composant	Sable%	Limon%	Argile%
Terreau	56.244	31.033	12.722
Terre de jardin	22.582	40.277	37.143
Grignon d'olive	60.421	13.066	26.512



**Figure 18 :** Le triangle texturale américain (USDA).

### Annexe 3. Résultats d'analyse de la variance

**Tableau 19:** diamètre des pousses.

S de v	DDL	SCE	CM	F obs	F théo		PPDS 5%
					1 %	5 %	
Total	11	0.33	/	9.16	8.02	1.83	0.14
Traitement	2	0.22	0.11				
Erreur	9	0.11	0.12				

**Tableau 20:** Hauteur des pousses.

S de V	DDL	SCE	CM	F obs	F théo		PPDS 5%
					1%	5%	
Total	11	605.34	/	9.61	1%	5%	5.87
Traitement	2	420.1	210.1		8.02	1.83	
Erreur	9	185.29	20.6		8.02	1.83	

**Tableau 21:** Nombre des Feuilles.

S et V	DDL	SCE	CM	F obs	F théo		PPDS 5%
					1%	5%	
Total	11	313	/	8.48	1%	5%	4.49
Traitement	2	204.5	102.25		8.02	1.83	
Erreur	9	108.5	12.05		8.02	1.83	

**Tableau 22:** longueur des racines.

S de V	DDL	SCE	CM	F obs	F théo	
Total	11	349.67	/	0.40	1 %	5 %
Traitement	2	28.67	14.335		8.02	1.83
Erreur	9	321	35.66			

**Tableau 23:** Volume Des Racines.

S de V	DDL	SCE	CM	F obs	F théo	
Total	11	614.9	/	4.73	1%	5%
Traitement	2	315.15	157.575		8.02	1.83
Erreur	9	299.75	33.30			

**Tableau 24:** Nombre Des Racines.

S de V	DDL	SCE	CM	F obs	F théo		PPDS5%
Total	11	2766	/	9.96	1%	5%	12.65
Traitement	2	1905.5	952.75		8.02	1.83	
Erreur	9	860.5	95.61				

**Nom et Prénom: MEKSEN MAROUA**

**Nom et Prénom : LAOUAR RAYANE**

**Titre :Etude de l'effet du substrat sur la reprise des boutures , sur la croissance de la biomasse aérienne et du système racinaire chez la vigne (*Vitis vinifera L* ).**

### **Résumé**

Un essai sur la reprise des boutures de la vigne « *Vitis vinifera L* » de cépage (Muscat d'Alexandrie) à été réalisé au niveau de la serre de nébulisation de l'Université de 20 aout 1955 Skikda, l'étude est portée sur l'effet de différents substrats (terreau, terre de jardin et Grignons d'olive ), utilisés Pour la croissance sur les paramètres étudiés (le taux de reprise et vitesse de croissance, le diamètre et la hauteur des pousses, le nombre, le volume et la longueur des racines). L'analyse des résultats obtenus montre un effet significatif du substrat sur la croissance des boutures en hauteur , en diamètre, en nombre des feuilles et sur le nombre des racines, et non significatif sur le volumes et la longueur des racines . les meilleurs resultats sont obtenus chez le terreau par rapport aux autres substrat concernant les parametres la croissance des pousses en hauteur et en diamètre et le nombre des racines.

### **الملخص:**

تأثير الوسط في تطور البرعم و تكوين الجذور و نموها.  
تجربتنا تخص حفظ فسائل العنب عند نوع (ميسكا اليكسندري) وذلك على مستوى حاضنة الجامعة 20 اوت 1955. وتركزت الدراسة على تأثير الركائز المختلفة (تربة الحديقة و ثفل الزيتون) المستخدمة في النمو على العوامل المدروسة (معدل النجاح, سرعة النمو, قطر وطول البرعم, عدد وحجم و طول الجذور).  
يظهر تحليل النتائج التي تم الحصول عليها يوجد تأثير للركيزة على نمو العقل في القطر والطول وعدد الأوراق وعدد الجذور, وليس له تأثير على حجم وطول الجذور.

### **Mots clés**

Le bouturage, Le substrat, L'enracinement, La vigne

### **الكلمات المفتاحية**

الفسائل- أوساط الزرع- - الجذور- العنب