

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

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
FILIERE AGRONOMIE**

**SUIVI DU DEVELOPPEMENT DE PLANTS GREFFES  
SOUES DE VIGNE : *Vitis vinefera* APRES STRATIFICATION  
DANS UNE SOLUTION HORMONALE A BASE D'AIB.**

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention  
du diplôme de Master

Spécialité : Biotechnologie végétale

(Présentée et soutenue publiquement le 14/09/2015)

Par M<sup>r</sup> OURDACHE Abdelhalim

**Jury**

|                   |           |     |                    |
|-------------------|-----------|-----|--------------------|
| Mme CHAOUCH F. Z. | M. C.A.   | SNV | Présidente de jury |
| Mme CHAOUIA C.    | M. C.A.   | SNV | Promotrice         |
| Mme BRIKI F.      | M. A.A.   | SNV | Examinatrice       |
| Mme HAMIDI Y.     | DOCTORANT | SNV | Examineur          |

ANNEE UNIVERSITAIRE 2014/2015

# *Remerciements*

Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU TOUT PUISSANT pour m'avoir donné le courage et la détermination nécessaire à réaliser cette thèse de fin d'étude qui compte tant pour mon avenir intellectuel et professionnel.

Je souhaite remercier ma directrice de thèse, Mme CHAOUIA C. d'avoir accepté de m'encadrer et de m'avoir encouragé à développer mes idées. Je lui suis également reconnaissant pour le temps conséquent qu'elle m'a accordé, ses qualités pédagogiques et scientifiques, sa franchise et sa sympathie. J'ai beaucoup appris à ses côtés et je lui adresse ma gratitude pour tout cela.

J'adresse de chaleureux remerciements à M<sup>f</sup> Othmane et son fils Hamada, qui m'ont accueillis à bras ouverts dans leur domaine, et m'ont supervisé tout au long de mon travail. Leurs conseils avisés et leur écoute ont été prépondérants dans la réussite de ce mémoire. Leur confiance a été un élément moteur pour moi. J'ai pris un grand plaisir à travailler avec eux.

Je voudrais remercier aussi tous les travailleurs du domaine de Larbaa, pour l'aide qu'ils m'ont fournis et l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail.

J'adresse de sincères remerciements à Mme CHAOUCH, d'avoir accepté de présider et de juger mon travail. J'associe à ces remerciements Mme BRIKI F. et Mr HAMIDI Y. pour avoir accepté de faire partie du jury et d'examiner mon travail.

Je souhaite remercier spécialement Benguegoura Hachemi, pour sa contribution à ma thèse.

**MERCI A TOUS !**

# *Dédicaces*

## *Je dédie cette thèse*

### *A ma très chère mère*

*Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.*

*Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.*

*Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

### *A mon Père*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour toi.*

*Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

*Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.*

### *A mes très chers et formidables frères*

*Karim, Farid, Mourad, Ramdane, Hamza, à ma grande sœur Sabrina, ainsi qu'à l'épouse de mon grand frère Faroudja.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

### *A ma chère et dynamique promotrice Mme Chaouia*

*Un remerciement particulier et sincère pour tous vos efforts fournis. Vous avez toujours été présente.*

*Que ce travail soit un témoignage de ma gratitude et mon profond respect.*

### ***A tous mes professeurs***

*Ce travail est le fruit des efforts que vous avez fournis pour mon enseignement et ma formation.*

*Je vous dédie ce travail du fond du cœur.*

### ***A mes très chères amis et collègues***

*Vous êtes pour moi des frères, sœurs et des amis sur qui j'ai pu compter.*

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de réussite.*

---

|                    |    |
|--------------------|----|
| INTRODUCTION ..... | 13 |
|--------------------|----|

### Synthèse bibliographique

|   |    |
|---|----|
| CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA VIGNE ..... | 15 |
|---|----|

|  |    |
|--|----|
| 1. Historique .....                                    | 15 |
| 2. Importance socio-économique de la viticulture ..... | 15 |
| 3. Systématique .....                                  | 19 |
| 4. Exigences climatiques et pédologiques .....         | 20 |
| 5. Exigences pédologiques .....                        | 21 |
| 6. Exigences nutritionnelles .....                     | 21 |
| 7. Phénologie de la vigne .....                        | 21 |

|  |    |
|--|----|
| CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE LA VIGNE ..... | 23 |
|--|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. Multiplication sexuée .....  | 23 |
| 2. Multiplication asexuée ..... | 23 |

|   |    |
|---|----|
| CHAPITRE III : CONDITIONS ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES DU GREFFAGE ..... | 29 |
|---|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1. Mécanismes du greffage ..... | 29 |
| 2. Conditions du greffage ..... | 30 |

### Matériel et méthodes

|                     |    |
|---------------------|----|
| Problématique ..... | 34 |
|---------------------|----|

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1. Lieu de l'expérimentation ..... | 34 |
| 2. Matériel végétal .....          | 36 |
| 3. Matériel utilisé .....          | 36 |
| 4. Méthodes de travail .....       | 36 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 5. Dispositif expérimental ..... | 38 |
| 6. Paramètres étudiés .....      | 40 |
| 7. Méthode d'analyse .....       | 41 |

### Résultats et discussion

|  |    |
|--|----|
| 1. Analyses du substrat .....          | 42 |
| 2. Taux de reprise .....               | 44 |
| 3. Longueur des pousses .....          | 46 |
| 4. Nombre de feuilles .....            | 47 |
| 5. Longueur et nombre de racines ..... | 49 |
| 6. Analyse de la variance .....        | 50 |
| 7. Discussion .....                    | 53 |
| CONCLUSION GENERALE .....              | 57 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....      | 59 |
| ANNEXES .....                          | 66 |

# Résumé

---

La méthode de stratification dans une solution hormonale est pratique et aussi économique ce qui nous a conduit à envisager des essais dans ce domaine une sur un cépage européen « Victoria » greffé sur SO4.

La base des boutures a été trempée dans des solutions auxiniques contenant 3ml, 9ml et 15ml d'AIB (acide indole butyrique) pour les premiers essais, et dans une solution contenant 0ml d'AIB et des acides aminées pour le témoin. Les boutures ont été placées dans une chambre chaude pendant 28 jours pour être ensuite repiquées dans un mélange de substrat et placées à l'intérieur d'une serre équipée d'un système de nébulisation pendant 4 semaines.

L'auxine AIB n'a pas eu d'influence sur la rhizogenèse au moment de la stratification (callogenèse). Après le repiquage l'hormone AIB a eu un effet positif sur la croissance des greffés-soudés mais pas sur le taux de reprise qui avoisine les 26% pour l'essai 2 (9ml d'AIB), et atteint les 52% pour l'essai 1 (3ml d'AIB). Le témoin quant à lui n'a pas dépassé les 22%.

**Mots clés :** *Vitis vinifera*, Victoria, stratification et AIB.

# Summary

---

The stratification method in a hormone solution is practical and also economical which led us to consider the tests in this field on a European grape "Victoria" grafted on SO4.

The base of the cuttings was dipped into auxin solutions containing 3ml, 9ml and 15ml AIB (indole butyric acid) for the first test, and in a solution containing 0ml AIB and amino acids for the witness. The cuttings were placed in a hot room for 28 days and then be subcultured in a substrate mixture and placed inside a greenhouse provided with a nebuliser for 4 weeks.

Auxin AIB had no influence on root formation at the time of stratification (callus). After transplanting the AIB hormone has a positive effect on the growth of grafts but not on the rate of return of around 26% for Test 2 (9ml AIB) and reaches 52% for Test 1 (3ml AIB). The witness meanwhile did not exceed 22%.

**Keywords:** *Vitis vinifera*, Victoria, stratification and AIB.

## ملخص

---

توضح لنا أن طريقة التقسيم الطبقي في حل الهرمون هو عملي واقتصادية ما أدى بنا إلى النظر في التجارب في هذا المجال على العنب الأوروبي "فيكتوريا" المطعمة على SO<sub>4</sub>.

وضعنا قاعدة القطع المعقمة في حلول أوكسين تحتوي على 3 مل، 9 مل و15 مل من AIB (حمض الإندول زبدي) لأول اختبار، ومحلول يحتوي على 0 مل AIB زائد أحماض أمينية للشاهد وتم وضعها في غرفة حارة لمدة 28 يوما ثم وضعت داخل بيت بلاستيكي ذات رطوبة عالية لمدة 4 أسابيع.

لم يكن للأوكسين AIB أي تأثير على تشكيل جذور في وقت التطبيق. لكن بعد الزرع كان لهذا الهرمون AIB تأثير إيجابي على نمو الطعوم ولكن ليس على معدل الانتاش بحوالي 26% للاختبار 2 (9 مل AIB) وتصل إلى 52% لل اختبار 1 (3 مل AIB)، أما نسبة الشاهد وفي الوقت نفسه لم تتجاوز 22%.

**كلمات البحث :** *Vitis vinifera*، فيكتوريا، التقسيم الطبقي وAIB.

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Classification botanique de la vigne .....   | 20 |
| Figure 2 : Rythme végétatif et reproducteur .....   | 22 |
| Figure 3 : Greffe oméga .....   | 26 |
| Figure 4 : Greffe en fente simple .....   | 27 |
| Figure 5 : Greffe anglaise .....  | 27 |
| Figure 6 : Mécanisme du greffage .....  | 30 |
| Figure 7 : Emplacement du site expérimental (EAC de LARBAA) .....   | 35 |
| Figure 8 : Serre d'expérimentation (EAC de LARBAA) .....  | 35 |
| Figure 9 : Opération de décaissage et de triage .....   | 37 |
| Figure 10 : Opération de repiquage des greffés soudé .....  | 38 |
| Figure 11 : Dispositif expérimental .....   | 38 |
| Figure 12 : Dispositif expérimental complètement aléatoire (sous serre expérimentale) .....   | 39 |
| Figure 13 : Taux de reprise à la sortie de la stratification .....  | 44 |
| Figure 14 : Taux de reprise à la sortie de la stratification en fonction des périodes .....   | 45 |
| Figure 15 : Croissance de la pousse du cépage Victoria B. des différents essais en fonction des périodes .....                      | 47 |
| Figure 16 : Nombre de feuilles .....  | 49 |
| Figure 17 : Longueur et nombre moyen de racines .....   | 50 |
| Figure 18 : Effet du temps (périodes d'observation) sur la croissance .....   | 51 |
| Figure 19 : Effet des doses testées (T <sub>0</sub> , E <sub>1</sub> , E <sub>2</sub> , et E <sub>3</sub> ) sur la croissance ..... | 53 |

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Répartition des pépinières par établissement .....                      | 16 |
| Tableau 2 : Production de greffé-soudés en Algérie .....                            | 17 |
| Tableau 3 : Organisation de la production de plants racinés .....                   | 17 |
| Tableau 4 : Production de plants en franc de pied en Algérie.....                   | 18 |
| Tableau 5 : Evolution de la production de plant de vigne de 1995 à 2013 .....       | 18 |
| Tableau 6 : Composition granulométrique du substrat .....                           | 42 |
| Tableau 7 : Conductivité électrique (CE) du mélange (mmohs/cm) .....                | 43 |
| Tableau 8 : Caractéristiques des principaux porte-greffes utilisés en Algérie ..... | 67 |



EAC : Exploitation agricole collective

FAO : Organisation des Nation Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

INRA : Institut National de Recherche Agronomique.

L. : LINNE

OIV : Organisation International Vitivinicole.

Subsp : Sub-espèce

L'Algérie, comme les autres pays du bassin méditerranéen, jouit de conditions pédoclimatiques très diversifiées, ce qui lui permet d'avoir un grand nombre d'espèces fruitières.

Parmi elles la vigne possède de grandes facultés d'adaptation aux conditions abiotiques. En effet, elle est cultivée dans les régions chaudes et également sous des climats relativement froids. Elle occupe une place importante dans le domaine arboricole de notre pays et joue également un rôle socio-économique très important (**Reynier, 1989**).

La réussite du greffage des plants de vigne est l'une des premières préoccupations des pépiniéristes. Elle est conditionnée par les différents traitements appliqués pour les plantules en pépinière notamment le choix du matériel végétal et des conditions de compatibilités.

L'Etat algérien a mis en place un vaste programme de développement de la viticulture à travers le Plan National de Développement Agricole (PNDA). Ce programme avait pour objectif d'apporter un soutien financier aux producteurs de plants et à la création et la réhabilitation des pépinières.

Les techniques culturales appliquées à la vigne ont évolué depuis l'époque où des fosses étaient préparées pour la stratification. Actuellement la stratification pour la majorité des pépiniéristes viticoles se fait dans des caisses de sciure installées dans une chambre chaude.

Une nouvelle technique de stratification actuellement en phase d'expérimentation est entreprise en Italie. Elle consiste à immerger des boutures greffées dans une solution préparée à base d'hormone de croissance « AIB » (**Benguergoura, 2014**).

Afin de répondre aux préoccupations des pépiniéristes, nous avons suivi des plants greffés soudés après leur sortie de la stratification dans une solution préparée à base d'hormone AIB à différentes doses.

La partie stratification dans la solution a été traitée par **Benguergoura (2014)** en collaboration avec l'équipe de la pépinière viticole EAC07 Hamza.

Les essais entrepris consistent à suivre le développement et la croissance des greffées soudées à partir de leur sortie de stratification en étudiant plusieurs paramètres notamment :

- Taux de reprise,
- longueur des pousses,
- nombre de feuilles,
- longueur des racines et le nombre de racines

Ces paramètres concernent les quatre essais :

- Témoin : 0ml d'AIB,
- essai1 : 3ml d'AIB,
- essai2 : 9ml d'AIB,
- essai3 : 15ml d'AIB.

afin de déterminer l'effet des doses d'hormone d'AIB sur le développement des plants repiqués sous serre.

## 1. Historique

L'histoire de la culture de la vigne remonte à 10 000 ans, elle a débuté entre 5 500 et 6 000 avant J. C et s'est propagée à partir de la région de Caucase. Elle fut introduite ensuite en Inde, en Chine, puis ramené en Mésopotamie et en Egypte. La viticulture a été transmise aux Grecs et aux Romains qui se sont chargés de la répandre dans l'ensemble du bassin méditerranéen [Mc Govern, (1996) in Arnold, (2002)].

La viticulture était connue en Algérie, depuis la période de la colonisation Romaine (Galet, 1988<sub>(a)</sub>), son développement, sa progression et son expansion fut entre 1880 et 1900 après la colonisation française en 1830. Durant cette période, il y a eu la plantation des nouveaux vignobles avec l'introduction de nouveaux cépages de *Vitis vinifera* et l'application de nouvelles techniques culturales (Isnard, 1947).

En 1861, la vigne ne couvrait que 6 500 hectares (moins que le tabac et le coton) et en 1918, les vignes avaient conquis près de 171 723 hectares (Scotti, 1987). Les vignobles d'Algérie couvraient 396 000 hectares en 1935-1936 (Diemer, 2011) et s'étendaient sur 399 447 hectares où ce fut leur summum (Scotti, 1987).

La période de 1962 à 1983 a connu des bouleversements profonds liés à des arrachages intensifs des vignobles de cuve (221 000 ha) et ceci dans le cadre de la reconversion (Larbi, 1993).

## 2. Importance socio-économique de la viticulture

### 2.1. Dans le monde

La vigne couvre dans le monde près de huit millions d'hectares et continue de s'étendre à raison d'un accroissement continu de la consommation, de 4,5% en moyenne au cours des dix dernières années (2003-2013), [Martin et Voisin, 2006 ; Anonyme, 2013<sub>(a)</sub>].

Les statistiques mondiales de la FAO et de l'OIV montrent que le raisin est considéré comme un produit de valeur commerciale considérable (Anonyme, 2013<sub>(b)</sub>).

La production européenne constitue 50% de l'offre mondiale, celle des Asiatiques 25%, l'Amérique 19% et l'Océanie 1%. Quant à la production africaine, elle ne représente que 7%, ce qui reste très faible (Bacarella et Fardella, 1992).

## 2.2. En Algérie

L'Etat algérien a commencé à donner de l'importance à la viticulture en augmentant les superficies destinées à la viticulture. En effet, elles atteignent 72 042 ha pour une production qui s'élève à plus de 402 592 tonnes (**Anonyme, 2013<sup>(b)</sup>**).

Actuellement, la superficie globale du vignoble est répartie comme suit :

- 26 827 ha : vigne de raisin de cuve ;
- 47 224 ha : vigne à raisin de table ;
- 63 ha : raisin sec ;
- 380 ha : champs de pied mère.

(**Anonyme, 2013<sup>(c)</sup>**)

Les régions de production de raisins en Algérie sont situées principalement au Nord du pays notamment les régions d'Arzew, Mostaganem, Mascara, Sidi-Bel-Abbès et Tlemcen à l'ouest, Boufarik, Médéa, Blida, Chéraga et Tipaza pour le centre (**Bendjilali, 1980**).

### 2.2.1 La production du bois et de plants de vigne

La production nationale de plants viticoles est assurée par 12 unités (pépinières), leur répartition par établissement figure dans le tableau 1 :

**Tableau 1** : Répartition des pépinières par établissement

| <b>Etablissement</b>       | <b>Nombre d'unités</b> | <b>%</b> |
|----------------------------|------------------------|----------|
| <b>GSPG</b>                | 07                     | 58,34    |
| <b>Exploitation privés</b> | 03                     | 25       |
| <b>ITAF</b>                | 01                     | 8,33     |
| <b>EAC</b>                 | 01                     | 8,33     |
| <b>Total</b>               | 12                     | 100      |

(**Anonyme, 2013<sup>(a)</sup>**)

L'appareil de production de plants viticoles est constitué de pépinières viticoles relevant du secteur public, privé et EAC. La production viticole qui est assurée par ces 12 unités est de 1 519 970 de plants soit 12% de la production globale des plants arboricoles (**Anonyme, 2013<sup>(a)</sup>**).

### 2.2.1.1. Plants greffés soudés

Le tableau 2 représente la production de plants greffé-soudés des différentes variétés de raisins multipliés en Algérie.

**Tableau 2** : Production de greffé-soudés en Algérie

| Variétés                       | Quantité (plant) | %          |
|--------------------------------|------------------|------------|
| <b>Italia</b>                  | 86 540           | 25.87      |
| <b>Red globe</b>               | 67 620           | 20.21      |
| <b>Cardinal</b>                | 71 880           | 21.49      |
| <b>Dattier de Beyrouth</b>     | 32 500           | 9.71       |
| <b>Alphonse Lavallée</b>       | 24 400           | 7.30       |
| <b>Gros Noir de Beni Abbes</b> | 16 400           | 4.90       |
| <b>Dabouki</b>                 | 15 870           | 4.74       |
| <b>Victoria</b>                | 9 910            | 2.96       |
| <b>Muscat d'Alexandrie</b>     | 6 920            | 2.06       |
| <b>Autres</b>                  | 2 500            | 0.75       |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>334 540</b>   | <b>100</b> |

(Anonyme, 2013<sub>(a)</sub>)

### 2.2.1.2. Plants racinés

Le tableau 3 illustre la production des porte-greffes multipliés en Algérie.

**Tableau 3** : Organisation de la production de plants racinés

| Catégorie de porte greffe | Quantité (Plant) | %          |
|---------------------------|------------------|------------|
| <b>SO 4</b>               | 896 620          | 76.34      |
| <b>1103 P</b>             | 190 810          | 16.25      |
| <b>41 B</b>               | 85 220           | 7.26       |
| <b>110 R</b>              | 830              | 0.07       |
| <b>99 R</b>               | 750              | 0.06       |
| <b>Autres</b>             | 120              | 0.01       |
| <b>TOTAL</b>              | <b>1 174 350</b> | <b>100</b> |

(Anonyme, 2013<sub>(a)</sub>)

### 2.2.1.3. Plants en franc de pied

La production de plants en franc de pied répartie par variété sur le territoire national est représentée dans le tableau 4 :

**Tableau 4** : Production de plants en franc de pied en Algérie

| Variété                 | Quantité (plant) | Taux       |
|-------------------------|------------------|------------|
| Gros Noir de Beni Abbes | 3 680            | 33.45      |
| Muscat d'Alexandrie     | 3 600            | 32.72      |
| Cardinal                | 2 720            | 24.72      |
| Ahmeur Bou Ameur        | 1 000            | 9.10       |
| <b>Total</b>            | <b>11 000</b>    | <b>100</b> |

(Anonyme, 2013<sup>(a)</sup>)

L'évolution de la production de plant de vigne en Algérie de 1995 jusqu'en 2013 est très fluctuante comme le montre le tableau 5.

**Tableau 5** : Evolution de la production de plant de vigne de 1995 à 2013

| Campagne  | Racinées   | greffé-soudées | francs de pied | Total viticole (plants) |
|-----------|------------|----------------|----------------|-------------------------|
| 1995-1996 | 542 600    | 109 530        | -              | 652 130                 |
| 1996-1997 | 1 238 910  | 238 160        | 13 186         | 1 490 256               |
| 1997-1998 | 1 905 340  | 86 356         | -              | 1 991 696               |
| 1998-1999 | 3 021 512  | 05 570         | -              | 3 027 082               |
| 1999-2000 | 10 424 332 | 184 750        | -              | 10 609 082              |
| 2000-2001 | 32 848 375 | 525 607        | 40 000         | 33 413 982              |
| 2001-2002 | 43 857 089 | 703 562        | 142 330        | 44 702 981              |
| 2002-2003 | 74 459 904 | 498 130        | 359 860        | 75 317 894              |
| 2003-2004 | 28 795 650 | 1 019 972      | 532 750        | 30 348 372              |
| 2004-2005 | 17 656 015 | 1 766 250      | 416 635        | 19 838 900              |
| 2005-2006 | 10 405 140 | 2 256 696      | 511 200        | 13 173 036              |
| 2006-2007 | 5 091 125  | 1 407 775      | 106 600        | 6 605 500               |
| 2007-2008 | 2 566 400  | 665 980        | 01 927         | 3 234 307               |
| 2008-2009 | 2 698 340  | 540 490        | 77 300         | 3 316 130               |

|                  |                  |                |               |                  |
|------------------|------------------|----------------|---------------|------------------|
| <b>2009-2010</b> | 782 900          | 240 550        | 64 600        | 1 088 050        |
| <b>2010-2011</b> | 1 092 338        | 276 388        | 14 480        | 1 383 206        |
| <b>2011-2012</b> | 930 751          | 281 366        | -             | 1 212 117        |
| <b>2012-2013</b> | <b>1 174 430</b> | <b>334 540</b> | <b>11 000</b> | <b>1 519 970</b> |

(Anonyme, 2013<sup>(a)</sup>)

Durant la campagne 2013 nous constatons l'absence de la production de raisin sec et de cuve. Un déséquilibre de la production de plants en matière de variété de table est constaté dû à la conversion des vignobles dans différentes les régions.

### 3. Systématique

Les vignes correspondent à un immense groupe botanique (Reynier, 2007). Elles sont classées par les botanistes comme suit :

- ↪ **Embranchement** : Spermaphytes.
- ↪ **Sous embranchement** : Angiospermes.
- ↪ **Classe** : Dicotylédones.
- ↪ **Ordre** : Rhamnales.
- ↪ **Famille** : Vitacées.
- ↪ **Genre** : *Vitis*.
- ↪ **Espèce** : *Vitis vinifera* L.

La famille comprend dix-neuf genres (Reynier, 2007), parmi lesquels nous citons le genre *Vitis*, créé en 1700 par Tournefort, puis spécifié par Linné en 1737 et 1753 in Galet, (1988<sup>(a)</sup>). Le genre *Vitis* est originaire des zones chaudes ou tempérées de l'hémisphère nord (Amérique, Europe et Asie). Il comprend 108 espèces et se divise en deux sections : *V. amurensis* et *V. vinifera*, cette dernière est subdivisée en deux sous espèces *Vitis vinifera* subsp. *Sylvestris* et *Vitis vinifera* subsp. *Vinifera* (Figure 1).

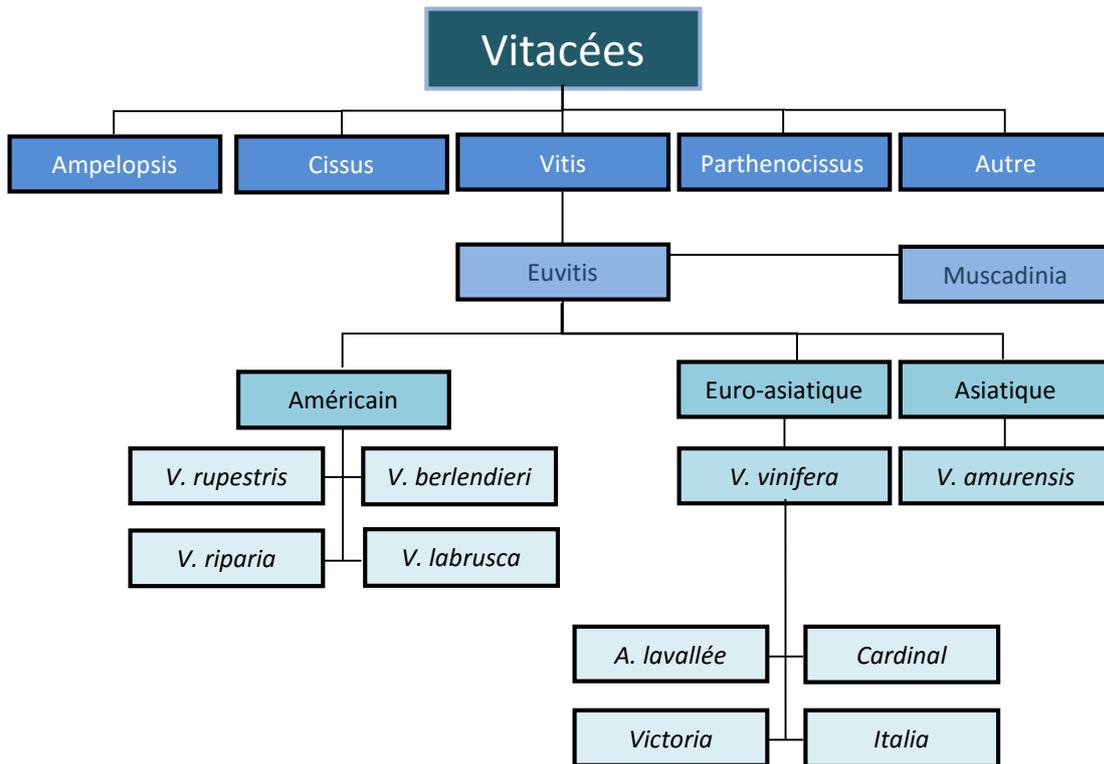


Figure 1 : Classification botanique de la vigne (Galet, 1988<sup>(b)</sup>).

## 4. Exigences climatiques et pédologiques

La vigne a une large plasticité d'adaptation. Cependant, il est essentiel de connaître les principaux facteurs climatiques qui influencent la production viticole.

### 4.1. Lumière

Galet, (1988<sup>(b)</sup>) et Huglin, (1986) ont classé la vigne parmi les plantes halophiles. Les besoins en lumière sont compris entre 200 et 250 W/m<sup>2</sup> ce qui correspond à un intervalle de 35 000 lux jusqu'à 50 000 lux. Galet, (1988<sup>(b)</sup>) a rapporté que la lumière est un facteur dominant sur la composition chimique du raisin en augmentant la richesse en saccharine et diminuant ainsi l'acidité.

### 4.2. Chaleur

Pendant le repos hivernal, la vigne est peu exigeante, elle peut résister à des températures qui peuvent atteindre  $-15 \pm 1^\circ\text{C}$  (Galet, (1988<sup>(b)</sup>)). Pendant la période végétative, la température nécessaire pour le débourrement est située entre  $9^\circ\text{C}$  et  $13,5 \pm 1^\circ\text{C}$  selon les cépages. Les années de grande chaleur donnent des raisins sucrés et peu acides (Cordeau, 1998).

### 4.3. Humidité

**Huglin, (1986)** souligne que la vigne cultivée a toujours été considérée comme une espèce résistante à la sécheresse. En période de dormance, la vigne n'a presque pas besoin d'eau, mais la période la plus critique se situe entre la floraison et la véraison où 300 à 350 mm de pluie sont nécessaires, selon la texture du sol.

## 5. Exigences pédologiques

Une production viticole de qualité et en quantité, exige un sol soit léger. La silice est très appréciée pour sa légèreté, sa porosité, son échauffement rapide et aussi pour sa capacité de stocker la chaleur pendant la journée et l'émettre pendant la nuit, ce qui améliore la maturation des fruits (**Huglin, 1986**).

## 6. Exigences nutritionnelles

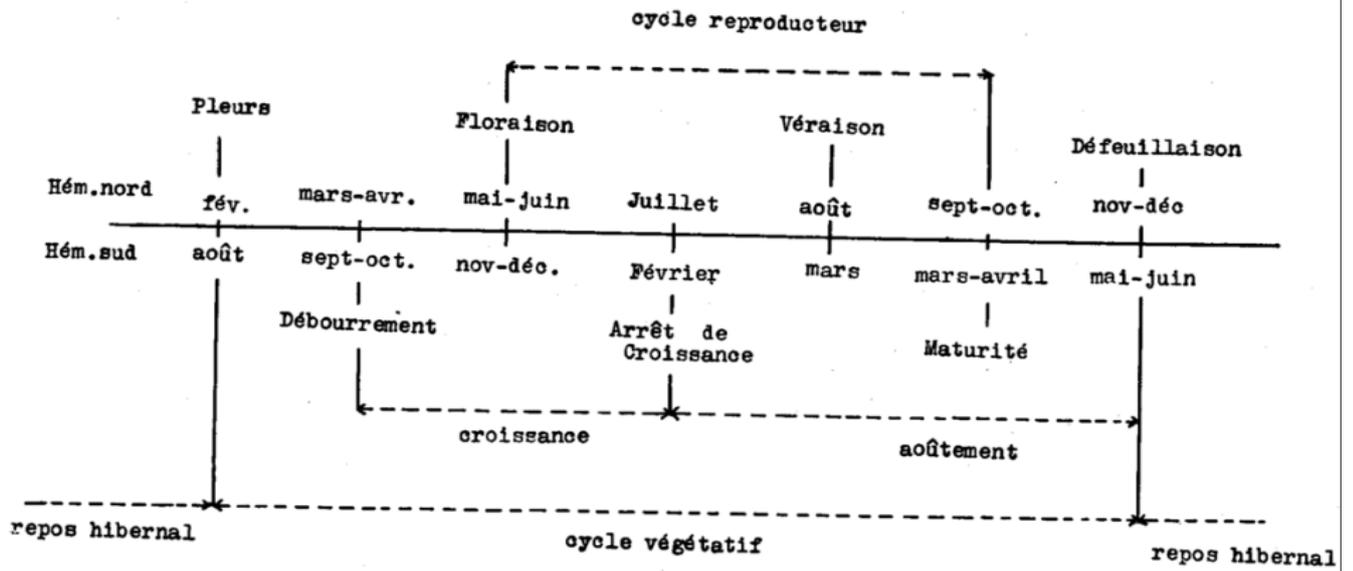
**Huglin, (1986)** rapporte que la vigne nécessite pour se développer certains éléments nutritifs. Les macroéléments (C, O, H, Ca, N, K, P, Mg) et les oligo-éléments (Fe, Zn, B, Mn, Cu et Mo) sont nécessaires pour le développement de la vigne.

## 7. Phénologie de la vigne

La vigne est une plante vivace à feuilles caduques, qui assume une triple fonction (**Galet, 1988<sup>(b)</sup>**) :

- Former des feuilles et des rameaux, qui vont assurer le développement de la souche, le système racinaire, ainsi que l'accroissement en diamètre de la tige.
- Une phase de dépôt des substances de réserve à l'intérieur des tissus des racines, du tronc et des sarments.
- Le cycle reproducteur comprend la formation, le développement des inflorescences, leur fécondation, la croissance des grappes, des baies et des graines (Figure 2).

Figure 2 : Rythme végétatif et reproducteur (Galet, 1988 (b)).



Depuis la plus haute antiquité l'homme a pratiqué la sélection de la vigne, ne retenant que les ceps qui lui paraissent les plus intéressants dans leur milieu de culture.

Vers la fin du dernier siècle, la propagation du phylloxera est venue perturber ce processus. L'obligation de planter d'abord un porte-greffe pour y greffer ensuite le cépage a conduit au développement de la profession de pépiniériste viticole (**Crespy, 1992**).

## **1. Multiplication sexuée**

La reproduction sexuée a été à l'origine de la diversification variétale (**Boursiquot et This, 1996**), et la génération de nouveaux cépages (**Bowers et al., 1999**).

Elle se fait par semis qui est un procédé de multiplication réservé aux sélectionneurs et aux hybrideurs pour la création de cépages et de porte-greffes nouveaux (**Reynier, 2000**).

Elle permet de recombinaison les gènes, l'adaptation d'espèces facilitant ainsi leur survie et leur évolution. Elle assure aussi la conservation des caractères génétiques et spécifiques des plantes. En revanche, le rang variétal est souvent hétérogène (**Boutherin et Bron, 2002**).

## **2. Multiplication asexuée**

Contrairement à la voie sexuée, la multiplication végétative ne fait intervenir aucun processus sexué (**Gautier, 1989**).

La régularité des plants obtenus et le maintien de l'identité du matériel végétal sont les principaux avantages de la multiplication végétative, les plants obtenus par cette voie présentent fidèlement et intégralement les caractères du pied mère et sont semblables entre eux.

Après la crise phylloxérique, les procédés de multiplication comme le bouturage et le marcottage ont été abandonnés pour être remplacés presque exclusivement par le greffage (**Pouget, 1990**).

De nouveaux procédés de multiplication par culture in vitro ont été mis au point chez la vigne il y'a une trentaine d'années (**Bouquet et al., 1989**). C'est un moyen efficace pour restaurer un matériel sain à partir de plantes malades ou virosées.

## **2.1. Techniques de multiplication végétative**

### **2.1.1. Marcottage**

Il consiste à faire développer des racines sur un sarment qui reste attaché à la souche mère. Les marcottes sont séparées du pied mère après enracinement (**Reynier, 2007**).

C'est un procédé avantageux, car les résultats sont assurés. Le marcottage ne peut être utilisé pour les vignes européennes que dans des sols où le phylloxera n'existe pas (**Reynier, 2007**).

### **2.1.2. Bouturage**

Le bouturage consiste à donner naissance à un nouvel individu à partir d'un organe ou d'un fragment d'organe isolé. La bouture ou clone est identique à la plante mère. Ce procédé simple est actuellement employé dans les vignobles non phylloxérés ou bien dans les sols peu phylloxérants (sols sableux). Cette technique est encore utilisée pour la production de plants racinés de porte-greffes (**Reynier, 2007**).

### **2.1.3. Greffage**

Le greffage est une méthode de multiplication asexuée ou végétative. Le but du greffage étant d'obtenir l'union entre deux fragments de végétaux :

- Le porte-greffe qui, par le biais de son système racinaire fournit les éléments nécessaires à la croissance du nouveau plant.
- Le greffon apportera les caractères du végétal à multiplier (**Boutherin et Bron, 2002**).

Bien que cette technique entraîne des frais supplémentaires pour l'installation d'une vigne, ce procédé est le plus fréquemment utilisé (**Reynier, 2007**).

L'assemblage porte-greffe / greffon porte le nom de greffe bouture, qui deviendra après stratification et passage en pépinière un greffé soudé résistant au phylloxéra et bien adapté au sol selon les porte-greffes utilisés (**Galet, 1988<sup>(b)</sup>**).

#### 2.1.4. Modes de greffage

Le greffage est pratiqué selon deux méthodes : greffage sur place et greffage sur table.

##### 2.1.4.1. Greffage sur place

Cette technique exige une somme de chaleur suffisante pour donner de bons résultats (**Long, 1979**). Généralement, il existe deux périodes favorables au greffage.

- La greffe d'automne (greffe à œil dormant) : les sujets n'ont que cinq ou six mois de mise en terre.
- La greffe de printemps (greffe à œil poussant) : elle peut être réalisée au début de mars jusqu'au 15 mai.

**Long (1979)**, signale que la reprise n'est jamais totale, elle dépend du type de porte-greffe, le greffon (cépage) et l'habileté du greffeur.

Ces greffes sont toujours ligaturées et réalisées au voisinage du niveau du sol ; de plus, elles nécessitent un bon buttage, de façon à recouvrir complètement le greffon et à éviter aussi la dessiccation (**Galet, 1988<sup>(b)</sup>**).

##### 2.1.4.2. Greffage sur table

Cette technique est fréquemment utilisée dans la multiplication de plants de vigne pour l'obtention de plants greffés soudés.

Il fut proposé en 1878 (**Bouschet de Bernard in Galet, 1988<sup>(b)</sup>**) pour remédier aux inconvénients du greffage sur place dans les régions froides. Ce type de greffage s'exécute vers la fin de l'hiver février- mars (**Bouhafra, 2002**).

De plus, ce greffage sur table est généralement pratiqué chez les pépiniéristes, soit à la main, méthode abandonnée et remplacée par une machine à greffer, le plus souvent dans des ateliers (**Long, 1979**).

### 2.1.5. Principaux systèmes de greffage

Les différentes possibilités d'assemblage entre le greffon et le porte greffe sont multiples (Scheidecker, (1961).

#### 2.1.5.1. Greffe Oméga

C'est la technique de greffage le plus utilisée (90% environ des greffes sur table) ; elle se pratique uniquement à la machine. Le greffon porte à sa base une rainure en forme de rail dont la section rappelle la lettre grecque oméga ( $\Omega$ ) (Figure 3). Le porte-greffe présente un évidement de la même forme, les deux éléments de la greffe sont préparé par une machine à greffer et assemblés automatiquement, pour obtenir une bonne reprise. Il est conseillé d'utiliser des bois de même diamètre, de placer l'œil du greffon dans le même plan que ceux du porte-greffe en respectant l'alternance et de paraffiner immédiatement (Reynier, 2007).

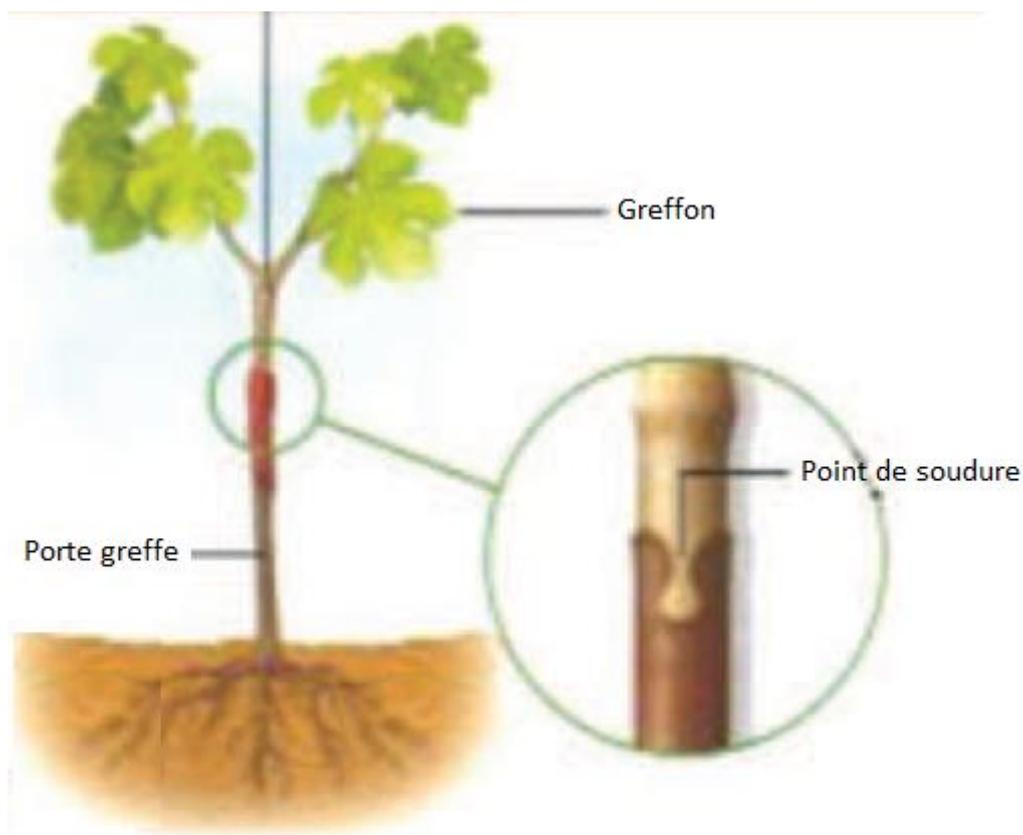


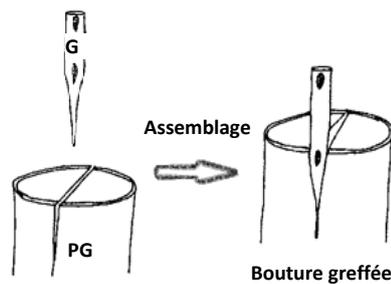
Figure 3 : Greffe oméga (Carrier, 2011)

### 2.1.5.2. Greffe en fente

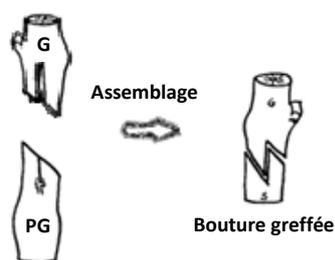
Elles peuvent être réalisées sur table. Les greffons débités en portion de trois yeux sont taillés en double biseau, latéralement sous le dernier œil, puis insérés dans la fente préparée sur le porte-greffe (**Boutherin et Bron, 2002**), (Figure 4).

### 2.1.5.3. Greffe anglaise

Elle est réalisée à la main ou à la machine, c'est une greffe à coupes obliques (45°) avec languette pratiquée le plus près possible sous l'œil du greffon et sur le mérithalle supérieur des bois porte-greffe (Figure 5), la section est une ellipse dont le grand axe doit être dans le plan des yeux. Pour assurer un meilleur contact des assises cambiales, les bois sont choisis de même diamètre (**Galet, 1988<sup>(b)</sup>**).



**Figure 4 : Greffe en fente simple (Galet, 1988<sup>(b)</sup>)**



**Figure 5 : Greffe anglaise (Boutherin Et Bron, 2002)**

### 2.1.6. Multiplication *in vitro*

Les variétés greffons et porte-greffes sont multipliés *in vitro* par micro-bouturage. Les boutures herbacées racinées sont ensuite sorties des tubes de verre et placées en serre humide dans des petits pots de tourbe. Après acclimatation des plants, le greffage en vert est réalisé selon l'une des méthodes mises au point :

➤ **Greffage sur bouture en pot** (méthode Moët et Chandon) : consiste à prélevé un greffon herbacé à un œil sur la bouture-greffon et à le greffer en fente pleine sur le plant porte-greffe cultivé en pot, l'assemblage étant maintenu par un tissu autocollant transparent. Cultivés en serre jusqu'à l'aoûtement des bois, ces greffés-soudés sont ensuite mis en pépinière ou directement en plein champ en fin d'hiver.

➤ **Greffage sur bouture à un œil** (méthode Mumm) : consiste à prélevé un greffon herbacé à un œil sur la bouture-greffon et à le greffer en fente pleine sur une bouture herbacé également à un œil de porte-greffe prélevé sur la bouture en pot. Le greffage est réalisé à la machine. Les greffes-boutures herbacés, maintenues assemblées par une petite épingle, sont plantées en serre humide sur laine de roche pour permettre la soudure, le développement du greffon et l'enracinement du porte-greffe (**Reynier, 2007**).

Le principal rôle du greffage est l'association des caractéristiques du porte-greffe et du greffon, un porte greffe avec sa résistance vis-à-vis des maladies, la sécheresse et le calcaire et un greffon avec ses qualités fructifères. Il est aussi utilisé pour activer la mise à fruit avec reproduction fidèle des caractères variétaux (**Boutherin et Bron, 2002**).

## 1. Mécanismes du greffage

La première condition d'existence de la greffe est la réalisation d'une soudure anatomique entre les deux fragments végétaux (**Scheidecker, 1961**). Elle se réalise au niveau des assises génératrices des plantes concernées (méristèmes secondaires). Il est donc indispensable de les faire coïncider.

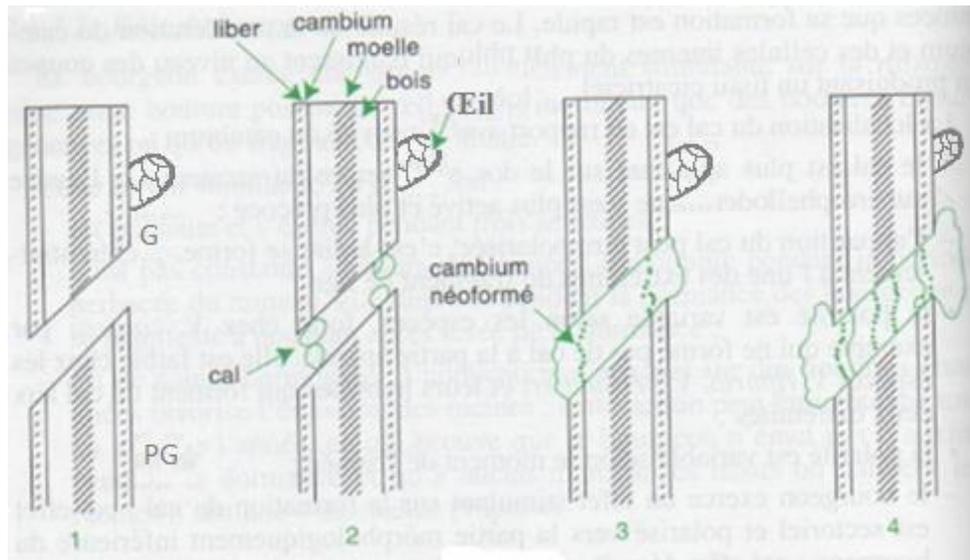
Cette soudure ne se fait pas directement, mais s'opère entre des tissus néoformés des deux fragments (Porte-greffe et greffon). Dans la zone de contact se forme un cal, qui évolue en bourrelet cicatriciel.

L'excitation consécutive au traumatisme et la suppression des corrélations entraînent une prolifération cellulaire (Figure 6). Cela se voit aussi lors d'un bouturage ou d'une régénération de tissus après une blessure ordinaire (**Scheidecker, 1961**).

Cette prolifération s'amorce sur les deux sections en contact. Il se forme d'abord quelques couches de cellules parenchymateuses qui se soudent entre elles sur la ligne de contact entre le greffon et le porte greffe, au moment de l'opération et tout de suite après se produisent des phénomènes de dessiccation, de nécrose des cellules blessées, de sécrétion de substances produites par le greffon ou le porte greffe.

Le point de greffe reste généralement visible, tout au moins dans les premiers temps de l'union. Des différenciations ont lieu au sein de cette masse de cellules néoformées et des connexions vasculaires s'établissent entre le sujet et le greffon (**Scheidecker, 1961**).

Dans une période comprise entre dix et trente jours suivant le greffage, la formation, à partir des cambiums sectionnés, (jonction de vaisseaux conducteurs entre le bois et le phloème) permet le rétablissement des flux de sève entre le porte-greffe et le greffon (**Scheidecker, 1961**).



**Figure 6 : Mécanisme du greffage (Reynier, 1991)**

- 1- Assemblage du greffon (G) au porte-greffe (PG).
- 2- Emission de cal par le porte-greffe et le greffon.
- 3- Accolement de cellules frontales des cals et des différenciations d'un cambium néoformé.
- 4- Différenciation de vaisseaux conducteurs du bois et du liber et raccordement des deux fragments (PG et G).

## 2. Conditions du greffage

Le succès de la greffe dépend des conditions externes : choix d'une technique adaptée aux individus en cause, précision et rapidité de l'opération, ainsi que l'efficacité des soins après le greffage. La température, l'humidité du sol et de l'air, les façons culturales doivent être minutieusement réglées. Il est intéressant de suivre les conditions internes de réussite des greffes : à savoir les facteurs déterminant l'affinité végétative et l'aptitude des plantes à être greffées ou non entre elles (Scheidecker, 1961).

### 2.1. Affinité

**Boutherin et Bron, (2002)** ont définie l'affinité comme étant la tolérance d'un végétal vis-à-vis d'un autre lorsqu'ils sont réunis par le greffage. Il existe trois types d'affinités :

### 2.1.1. Affinité botanique

Pour pratiquer la greffe, il faut que les deux individus à unir, soient le plus proche possible l'un de l'autre du point de vue botanique. Par conséquent, une greffe a plus de chance de réussir si elle est réalisée avec deux individus de la même espèce (même s'ils sont de variétés différentes), (**Boffelli et Sirtori, 1998**).

### 2.1.2. Affinité nutritionnelle

Chaque végétal est caractérisé par un état d'équilibre entre la puissance d'aspiration des racines et celle des rameaux. Certains sujets n'acceptent pas certaines substances très particulières (alcaloïdes et hétérosides cyanogénétiques) qui peuvent être associées par la greffe. Des éléments minéraux tel que le magnésium (Mg) sont absorbés par le porte-greffe mais il est en carence chez le greffon. Ce phénomène a été constaté chez le cépage chasselas [**Spring et al., (1999) ; Scheidecker, (1961)**].

### 2.1.3. Affinité cellulaire

La soudure peut parfois être imparfaite. En effet le greffon peut se détacher au moindre choc ou sur un coup de vent. Ce phénomène semble provenir d'une incompatibilité entre les cellules des deux cambiums dont les protoplasmes s'associent mal et les échanges ne pouvant s'effectuer normalement. L'affinité cellulaire dépend de la présence des vaisseaux, de la constitution des cellules, de l'état juvénile des cellules (**Brogo et al., 1998**). Pour que la soudure puisse avoir lieu et que la multiplication cellulaire aboutissant à un cal de cicatrisation s'effectue, il est absolument indispensable que les assises de l'un et de l'autre soient non seulement mises face à face, mais soient assemblées l'une contre l'autre avec fermeté (**Scheidecker, 1961**).

## 2.2. Relation entre sujet et greffon

**Boutherin et Bron, (2002)** ont signalé que pour avoir une reprise de la greffe, il est nécessaire que :

- ✓ La polarité du greffon soit respectée (extrémités distale et proximale)
- ✓ Le greffon ait une vigueur analogue (une vigueur légèrement plus faible pour le sujet donne encore de meilleurs résultats) (**Noiton et al., 1986**).

- ✓ Les tissus greffés (herbacés, semi-ligneux et ligneux) aient une similitude de consistance.
- ✓ Le sujet et le greffon soient dans le même état végétatif (le greffon sortant de stratification aura même un léger retard sur le sujet).

### **2.3. Facteurs biotiques**

**Reynier, (1991)** souligne que pour qu'il ait soudure, certaines qualités sont nécessaires pour le bois de greffage :

- ✓ Riche en eau : l'eau est nécessaire à la turgescence des cellules en division, d'où la conservation dans un local frais et humide ou la chambre froide avec trempage des bois par immersion dans de l'eau pendant 24 à 48 heures avant le greffage.
- ✓ Riche en amidon : la soudure ne se fait pas avec des bois appauvris en substances organiques (glucides, lipides et polyphénols), d'où l'intérêt d'avoir des bois aoûtés et conservés à basse température.
- ✓ Aptes à émettre un tissu de soudure : en effet, un rythme endogène commande l'émission du cal qui est plus facile de mars à septembre.

### **2.4. Facteurs abiotiques**

**Galet (1988<sub>(b)</sub>)** a rapporté que pour la réalisation de la soudure, les conditions du milieu doivent être respectées notamment :

#### **2.4.1. Oxygène**

Il est indispensable, car la respiration intense des tissus en division en nécessite beaucoup d'oxygène. Cette constatation a été observée en culture in-vitro où une faible quantité d'oxygène réduit la croissance alors qu'un enrichissement de l'air peut accroître la prolifération jusqu'à 40% (**Galet, 1988<sub>(b)</sub>**).

### 2.4.2. Température

Elle a un rôle important car le cal ne commence à se former qu'à partir de  $15\pm 1^{\circ}\text{C}$ , nécessitant alors plusieurs semaines pour aboutir à une soudure complète.

L'optimum de température est situé entre  $23^{\circ}\text{C}$  et  $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ , selon les cépages. Au-delà de  $33\pm 1^{\circ}\text{C}$  la réduction de la croissance des cals est significative. Les tissus deviennent spongieux, perdant facilement leur turgescence si l'hygrométrie s'abaisse. La température de  $35\pm 1^{\circ}\text{C}$  paraît être une limite supérieure (Galet, 1988<sup>(b)</sup>).

### 2.4.3. Humidité

Elle est de l'ordre de 90%. Les taux inférieurs sont préjudiciables à la formation du cal, mais par contre une humidité excessive peut provoquer le développement des moisissures et surtout de la maladie de la toile ou pourriture grise (Galet, 1988<sup>(b)</sup>).

## **Problématique**

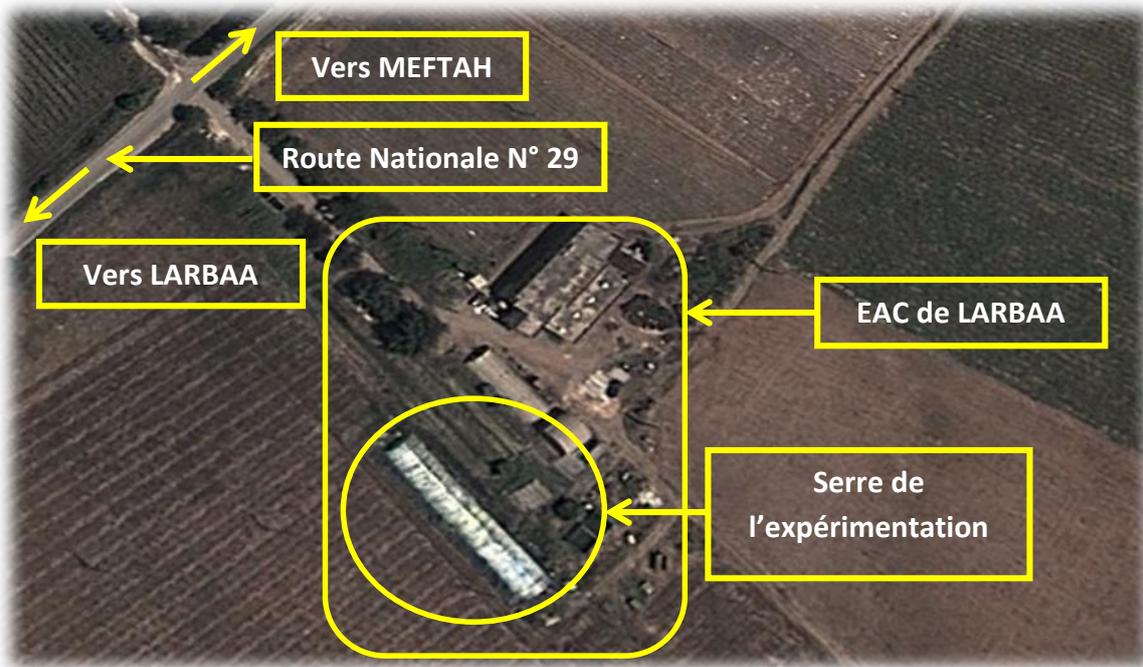
Nous avons entrepris notre travail avec l'équipe de la pépinière viticole EAC07 Hamza de LARBAA dans le but d'améliorer le taux de reprise des greffés soudés après le repiquage sous serres.

Pour cela nous avons entrepris notre travail d'expérimentation en collaboration avec l'équipe de l'EAC de LARBAA qui consiste dans le suivi des plants greffés soudés repiqués sous serre suite à la stratification dans une solution hormonale à base d'AIB.

L'objectif de cette étude est de suivre le comportement et l'évolution des plants du cépage « Victoria » afin de déterminer l'influence de divers traitements auxiniques appliqués à la base des boutures de vigne sur leur enracinement (taux et qualité), le taux de reprises et ensuite sur la croissance et le développement des pousses à la sortie de la stratification et après repiquage.

### **1. Lieu de l'expérimentation**

L'expérimentation s'est déroulée dans une pépinière viticole privée « EAC07 Hamza » au niveau de la région de LARBAA à la sortie de la commune en allant vers MEFTAH, dans une serre en plastique de 400m<sup>2</sup> où la température et l'humidité sont contrôlées (Figures 7 et 8).



**Figure 7 :** Emplacement du site expérimental (EAC de LARBAA)



**Figure 8 :** Serre d'expérimentation (EAC de LARBAA)

---

## 2. Matériel végétal

Nous avons utilisé des sarments prélevés après l'opération de la taille pour la préparation du porte greffe « SO4 » et du greffon provenant du cépage « Victoria ».

### 2.1. Porte-greffe

Le porte-greffe choisi pour l'expérimentation est le SO4 « Selection Oppenheim 4 » obtenu par Sigmund Teleki et Heinrich Fuhr en 1896. Il s'agit d'un cépage issu d'un croisement entre *Vitis berlandieri* et *Vitis riparia* provenant d'Euryale Ressayre (Annexes 2), (Galet, 1990).

### 2.2. Greffon « Victoria B »

Le greffon utilisé « Victoria B » est un cépage de table obtenu en 1964 en Roumanie par V. Lepadatu et G. Condei en croisant le Cardinal Rg par le Dattier de Beyrouth B (Annexe 2), (Galet, 1990 ; Anonyme, 2012<sup>(a)</sup> ; Anonyme, 2012<sup>(b)</sup>).

## 3. Matériel utilisé

Notre expérimentation a nécessité un certain matériel notamment la paraffine ainsi que quelques outils de manipulation telle que le sécateur, les étiquettes de marquage et des caisses.

## 4. Méthodes de travail

### 4.1. Acclimatation (12 Février au 4 Mars 2014)

Après la stratification, les conteneurs sont retirés de la chambre chaude et laissés à l'air ambiant pendant près d'une semaine pour l'acclimatation des greffés soudés. Cette étape a pour but le durcissement du cal avant le repiquage.

Il est à noter que l'acclimatation est obligatoire car les boutures greffées soudés ne pourraient survivre si elles y étaient brutalement exposées. L'acclimatation peut induire différents changements dans la physiologie des greffés soudés, elle permet aux boutures de s'adapter aux changements climatiques notamment la température et l'humidité ambiantes à la sortie de la chambre chaude.

#### 4.2. Décaissage, paraffinage et triage (19 et 20 Mars 2014)

Nous avons procédé au décaissage et triage des boutures greffées soudées, avec beaucoup de précaution afin d'éviter les décollements des greffons au niveau des points de greffe entre le porte greffe et le greffon (Figure 9).

Le triage a pour objectif d'écartier toutes les boutures cassées ou dont la soudure n'a pas pris. Les greffés soudés retenus sont paraffinés une deuxième fois avant le repiquage.



**Figure 9 :** Opération de décaissage et de triage

#### 4.3. Empotage et repiquage (19 et 20 Mars 2014)

Nous avons procédé au repiquage des greffés soudés dans de petits sachets en plastique, remplis avec le mélange préparé comme suit : 1/3 de sable de rivière, 1/3 de sciure de bois, 1/3 de sol (de texture sableuse). La température a été maintenue entre  $26\pm 2^{\circ}\text{C}$  et  $28\pm 2^{\circ}\text{C}$  et l'hygrométrie était de l'ordre de 60 % à 70 %. Pour cela nous avons utilisé un thermomètre et un hygromètre. Les différentes unités expérimentales sont séparées avec les planches étiquetées (Figure 10).



**Figure 10** : Opération de repiquage des greffés-soudés

Plusieurs opérations d'entretien ont été réalisées lors de l'expérimentation :

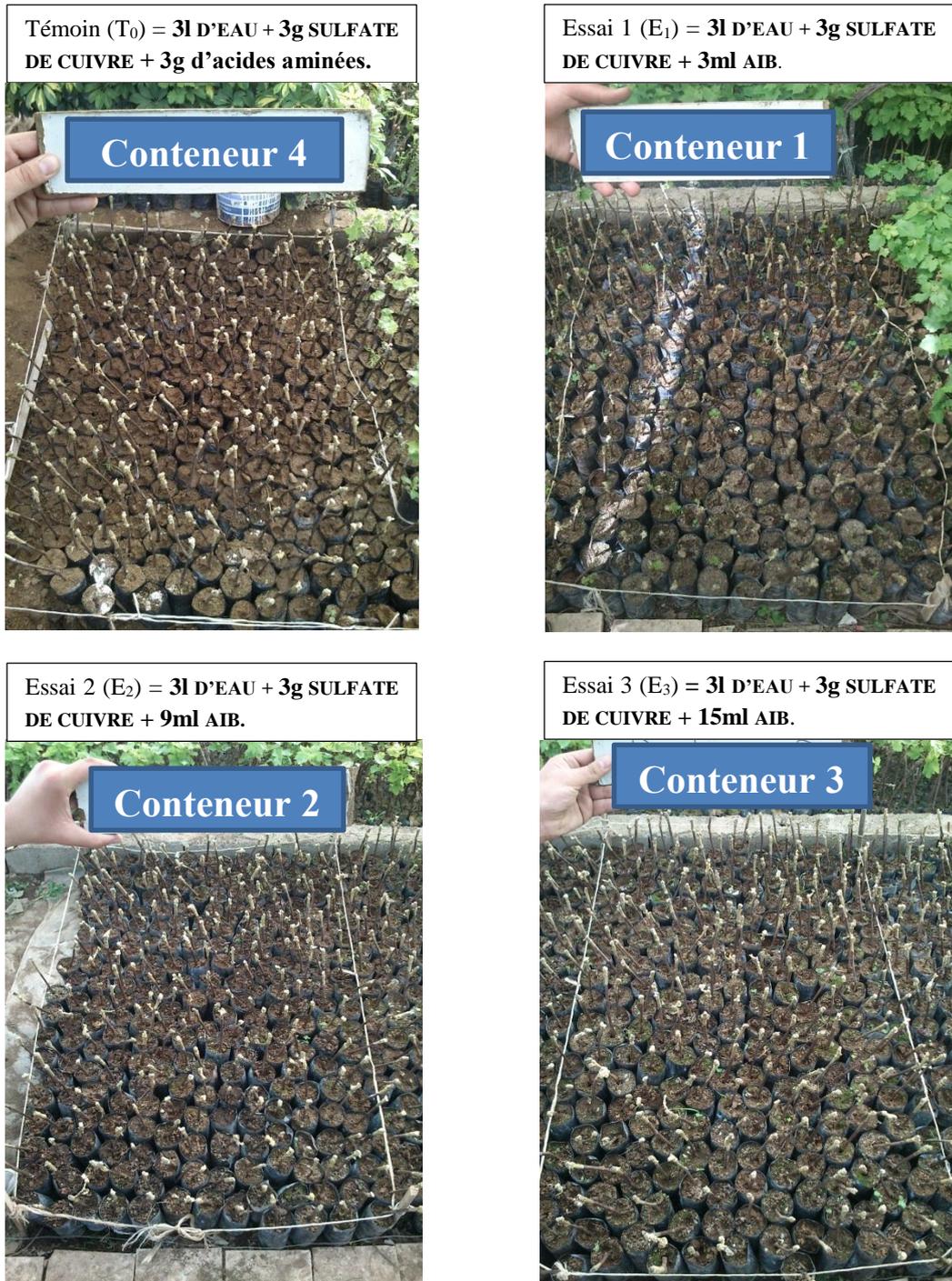
- Irrigation d'appoint.
- Suppression de rejets de porte-greffe au fur et à mesure de leur apparition.
- Désherbage manuel régulièrement effectué pour éviter la concurrence des plantes adventices.

## 5. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental adopté au moment du forçage est un dispositif aléatoire en randomisation totale comprenant 1 seul facteur avec l'utilisation de 3 doses d'hormone comparées au témoin  $T_0$  (Figures 11 et 12) :

|                   |                   |                   |                    |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| ESSAI 4           | ESSAI 2           | ESSAI 1           | ESSAI 3            |
| $T_0$ : 0ml d'AIB | $E_2$ : 9ml d'AIB | $E_1$ : 3ml d'AIB | $E_3$ : 15ml d'AIB |

**Figure 11** : Dispositif expérimental



**Figure 12 :** Dispositif expérimental complètement aléatoire (Serre expérimentale)

## **6. Paramètres étudiés**

Durant l'expérimentation, plusieurs observations échelonnées dans le temps ont été réalisées sur toutes les plantules greffées et enracinées afin de comparer les différences existantes entre les essais entrepris et l'influence du facteur étudié (l'hormone AIB).

### **6.1. Taux de reprise**

Nous avons suivi l'évolution de la reprise en comptant le nombre de plantules qui présentent de nouvelles pousses durant les différentes étapes suivant la mise en stratification :

- Au moment de la stratification (**Benguergoura, 2014**)
- A la sortie de la stratification
- Après repiquage

### **6.2. Longueur des pousses**

La longueur des pousses nous donne des informations sur la croissance et l'évolution pour chaque essai. Nous avons mesuré la longueur des pousses pour toutes les plantules et nous avons calculé la moyenne qui représente la longueur moyenne des pousses.

### **6.3. Nombre de feuilles**

Nous avons procédé à un comptage des feuilles sur chaque pousse et nous avons calculé la moyenne qui représente le nombre moyen des feuilles.

### **6.4. Longueur moyenne des racines**

Nous avons pris des mesures de la longueur des racines sur des plants déposés pour chaque essai et nous avons calculé la moyenne qui représente longueur moyenne des racines.

### **6.5. Nombre moyen des racines**

Nous avons procédé à un comptage du nombre de racines les plants déposés et nous avons calculé la moyenne qui représente le nombre moyenne de racines.

## **7. Méthode d'analyse**

Le traitement des résultats obtenus lors de notre expérimentation (figures 13, 14, 15, 16 et 17) a été réalisé à l'aide du logiciel EXCEL « Groupe Microsoft ».

L'analyse de la variance ANOVA nous a permis d'établir les figures 18 et 19 à l'aide du logiciel statistique « Statgraphics centurion v. 16.1.18 ».

## 1- Analyses du substrat

### 1.1. Analyse physique

#### 1.1.1. Texture

L'analyse granulométrique du mélange révèle, après la projection des parallèles des différentes proportions d'argile, de sables et de limons sur le triangle textural du Soil Survey Manual in **SOLTNER (2005)**, que le mélange est de texture limono-sableuse (Tableau 6 et annexe 1).

**Tableau 6** : Composition granulométrique du substrat

| Analyse                        | Teneurs (%) |
|--------------------------------|-------------|
| Argile                         | 18.50       |
| Limons                         | 22.05       |
| Limons fins                    | 11.75       |
| Limons grossiers               | 10.30       |
| Sables                         | 59.45       |
| Sables fins                    | 31.80       |
| Sables grossiers               | 27.65       |
| <b>Texture limono-sableuse</b> |             |

### 1.2. Analyses chimiques

#### 1.2.1. pH

Le pH eau mesure l'acidité ou l'alcalinité d'un sol. La connaissance du pH est intéressante pour la conduite de la fertilisation et la satisfaction des exigences des plants (**Lemaire, 2003**). Un pH élevé peut être préjudiciable à la croissance des plants ; il entraîne une mauvaise assimilation du magnésium et du fer (**Foucard, 1994**).

Le pH du substrat utilisé est de 7, il est neutre.

### 1.2.2. Salinité et conductivité électrique (CE)

Selon US salinity laboratory (**Anonyme, 1986**), la conductivité électrique du substrat utilisé est inférieure à 2.5 ; il n'est donc pas salé. Par conséquent il n'a pas d'effet néfaste sur le développement des plants (Tableau 7).

**Tableau 7** : Conductivité électrique (CE) du mélange (mmohs/cm)

| Substrat | CE (mmohs/cm) | US salinity laboratory (mmohs/cm) |
|----------|---------------|-----------------------------------|
| Mélange  | 1.16          | Si C.E. < 2.5 => Pas de salinité  |

### 1.2.3. Rapport C/N

Concernant l'analyse du rapport C/N du mélange, après manipulation au laboratoire d'analyse, nous remarquons que le virage de la couleur ne s'est pas effectué du fait qu'il est très riche en matière organique.

### 1.2.4. Calcaire

#### 1.2.4.1. Calcaire total (CaCO<sub>3</sub>)

Selon les normes internationales, un sol est considéré calcaire, s'il contient une teneur de CaCO<sub>3</sub> supérieure à 2%, et très calcaire si elle dépasse 6 %. La teneur en CaCO<sub>3</sub> du mélange utilisé est de 15.37%, c'est un sol très calcaire (**Anonyme, 1986**).

#### 1.2.4.2. Calcaire actif

Selon les normes internationales, le calcaire actif ne peut avoir une action chlorosante sur les plants de vigne que s'il dépasse 5 %. Le substrat ne contient que 2.5% (**Anonyme, 1986**).

#### 1.2.4.3. Matière organique

Le substrat utilisé présente un taux de carbone de 2,46 %, et un taux de matière organique de 4,23 % elle est supérieure à 2,5 %, donc le mélange est très riche en matière organique.

## 2- Taux de reprise

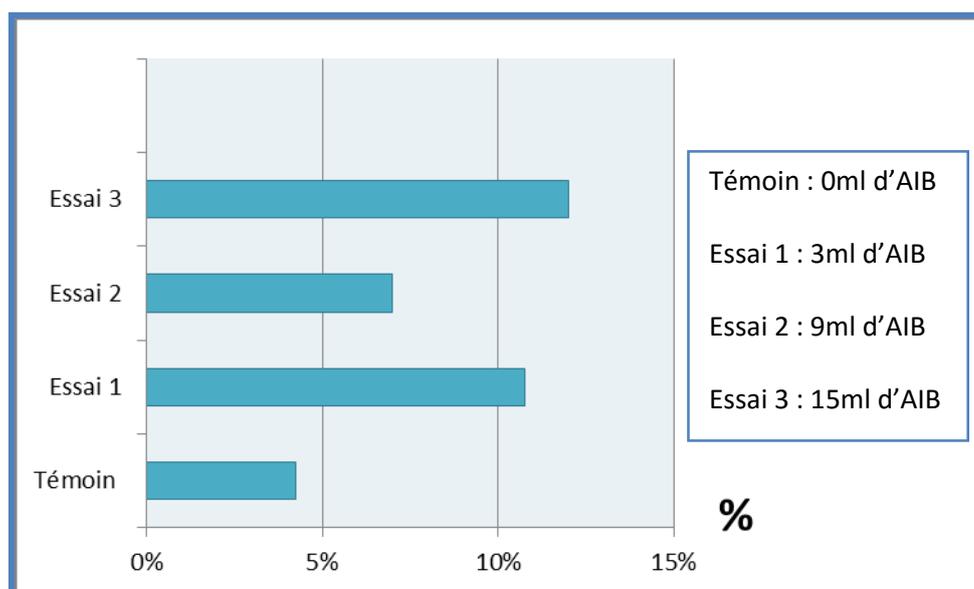
### 2.1. Au moment de la stratification

L'appréciation de la reprise au moment de la stratification a permis de constater une bonne callogénèse mais un faible taux de reprise des greffés-soudés (ne dépassant pas les 7%) pour l'ensemble des essais ( $E_1$ ,  $E_2$  et  $E_3$ ) ainsi que pour le témoin ( $T_0$ ) (Benguergoura, 2014).

### 2.2. A la sortie de la stratification

Les boutures greffées soudées sont triées. Les boutures cassées, déformées ou n'ayant pas présenté un cal sont écartées du lot.

Nous avons remarqué qu'il n'y avait pas eu une forte reprise pour l'ensemble des essais, de même que pour le témoin, ce qui peut s'expliquer par une mauvaise affinité entre le porte greffe (SO4) et le greffon (Victoria B). Le meilleur taux de reprise a été enregistré pour l'essai 3 (15ml d'AIB) avec 12%, suivi de 10,75% pour l'essai 1 (3ml d'AIB) et de 7% pour l'essai 2 (9ml d'AIB). Quant au le témoin (0ml d'AIB) nous avons enregistré un taux de reprise plus faible avec une valeur de 4,25% (Figure 13). Ces différences peuvent être dues à la variation du dosage de l'hormone AIB pour chaque essai ainsi que l'absence totale de la solution hormonale chez le témoin.



**Figure 13 : Taux de reprise à la sortie de la stratification**

### 2.3. Après repiquage

Le taux de reprise pour l'ensemble des essais ainsi que le témoin nous permet de comparer l'effet des différentes doses testées selon les périodes retenues (Figure 14).

Nous avons remarqué que l'évolution de la pousse diffère pour chaque essai et chaque période. Concernant la première observation soit le jour du repiquage (24/04/2014), nous avons constaté un taux de reprise pour l'essai 3 (3l d'eau + 15ml d'AIB + 3g de Sulfate de cuivre) avec 23,08%, suivie de l'essai 1 (3l d'eau + 3ml d'AIB + 3g de Sulfate de cuivre) avec 22,39% et de l'essai 2 (3l d'eau + 9ml d'AIB + 3g de Sulfate de cuivre) avec 14,36% par rapport au témoin (0ml d'AIB + 3l d'eau + 3g Acides aminées + 3g de Sulfate de cuivre) où nous enregistrons un taux plus faible avec 6,30%. Ceci peut s'expliquer par l'influence des différentes doses d'hormone.

Le taux de reprise reste en croissance progressive durant la période qui s'étale du 01/05/2014 au 21/05/2014.

La période du 24/04/2014 au 01/05/2014 a été caractérisée par une augmentation très importante du nombre de pousses dues aux conditions optimales de température ( $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) et humidité (80%) favorables à la croissance des pousses dans la serre.

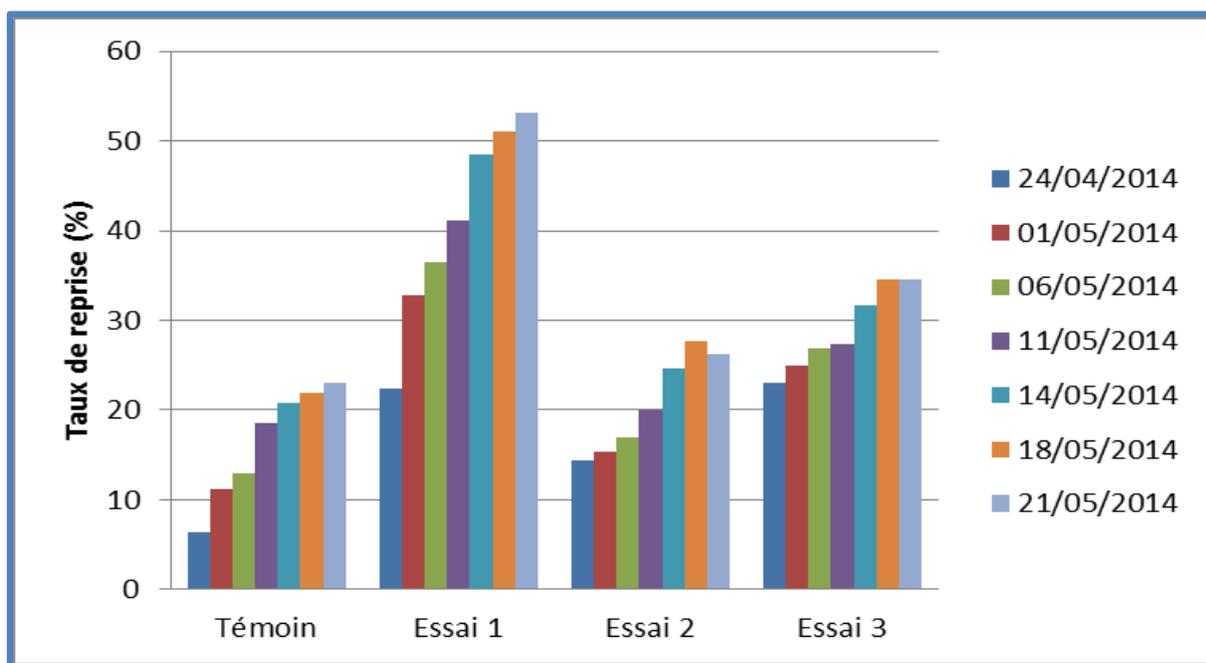


Figure 14 : Taux de reprise à la sortie de la stratification en fonction des périodes

### 3. Longueur des pousses

La figure 15 regroupe toutes les observations faites pour l'ensemble des essais testées ainsi que le témoin.

Nous remarquons que le développement des pousses du cépage Victoria B. est croissant.

Concernant la période du 01/05/2014 (soit une semaine après repiquage), nous constatons que la croissance est élevée pour l'essai 1 (0,57cm), suivie de l'essai 3 (0,42cm) et l'essai 2 (0,38cm) en comparaison avec le témoin qui n'enregistre que 0,30cm.

La période 06/05/2014 est marquée par une croissance très rapide des pousses, avec notamment un développement plus important des pousses pour l'essai 1 (2,19cm) comparée aux autres essais ( $E_3$  : 2,07cm et  $E_2$  : 1,78cm) ainsi que le témoin (1,20cm).

La période du 11/05/2014 est caractérisée par une croissance plus ou moins progressive des pousses, elle est plus importante pour l'essai 3 et l'essai 2 avec des valeurs respectives de 2,92cm et 2,59cm, tandis que pour l'essai 1 (2,56cm) la croissance est moins importante.

Si nous comparons la croissance de l'essai 1 (2,20cm), qui représente une valeur plus importante que celle de l'essai 2 (1,79cm) la période du 06/05/2014, ceci est probablement dû au nombre conséquent de reprises lors de cette période avec un taux qui passe de 16,92% le 06/05/2014 à 20% le 11/05/2014.

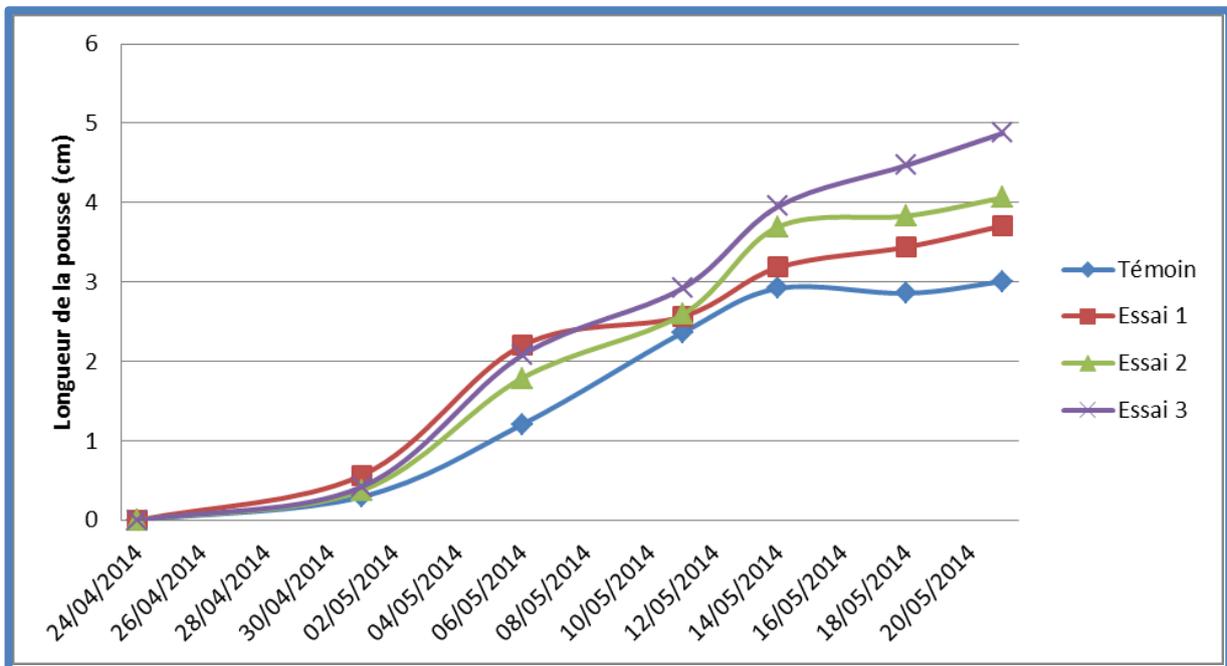
La période du 14/05/2014 montre une croissance progressive des pousses pour les essais  $E_3$  et  $E_1$  avec des valeurs respectives de 3,95cm et 3,18cm. Notons que le témoin lui aussi croît régulièrement avec une valeur de 2,92cm. Tandis que l'essai 2 présente une croissance plus importante par rapport aux autres essais ( $E_1$  et  $E_3$ ) et surtout par rapport la période du 11/05/2014 avec une valeur qui est passé de 2,59cm à 3,70cm. Ceci est probablement dû au taux de reprises très important enregistrées lors de cette période.

La croissance durant la période du 18/05/2014 a connu un développement important des pousses des essais  $E_3$ ,  $E_2$ ,  $E_1$  avec des valeurs respectives de 4,47cm, 3,83cm et 3,44cm comparée au témoin (2,86cm) où la croissance reste moins importante durant cette période.

La dernière période d'observation (21/05/2014) nous confirme que la croissance des pousses du cépage Victoria se comporte mieux quand la dose d'AIB est plus importante, cas de l'essai 3 (15ml d'AIB).

D'autres paramètres peuvent influencer la croissance des plantules notamment, les maladies, la composition du substrat, la chute brusque de la température...etc.

Il est a noté que les nouvelles pousses signalées le jour du repiquage sont à l'origine apparues en période de stratification.



**Figure 15 : Croissance de la pousse du cépage Victoria B. des différents essais en fonction des périodes**

#### 4. Nombre de feuilles

Le nombre de feuilles par essai pour l'ensemble des essais (E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> et E<sub>3</sub>) ainsi que pour le témoin (T<sub>0</sub>) nous permet de comparer les effets des différents traitements testés durant les périodes d'observations sur la croissance foliaire des plantules (Figure 16).

Nous avons enregistré une variation du nombre de feuilles pour chaque essai et à chaque période. Concernant la première date d'observation soit le jour du repiquage (24/04/2014), nous avons remarqué une croissance foliaire nul pour l'ensemble des essais ainsi que pour le témoin, ceci est dû à l'apparition des pousses mais sans la formation de feuilles (pousses juvéniles).

Signalons que la période du 01/05/2014 est marquée par l'apparition de quelques feuilles pour l'ensemble des essais ( $E_1$   $E_2$  et  $E_3$ ) et le témoin ( $T_0$ ) avec des valeurs moyennes de 0,37 pour l'essai 3, 0,29 pour l'essai 1 et 0,27 pour l'essai 2. Tandis que la valeur enregistrée avec le témoin est la plus faible avec une moyenne de 0,10. Certainement dû à l'influence des solutions testées (dosage de l'AIB et des acides aminées) pour chaque essai ainsi que pour le témoin.

La période du 06/05/2014 a été caractérisée par une augmentation très importante du nombre de feuilles comparée à la période 01/05/2014 avec une moyenne de 3,55 le 06/05/2014 pour l'essai 3 (0,37 le 01/05/2014), 2,26 le 06/05/2014 pour l'essai 1 (0,29 le 01/05/2014), 2,18 le 06/05/2014 (2,27 feuilles le 01/05/2014) due aux conditions optimales température ( $40\pm 2^\circ\text{C}$ ) et humidité (80%) dans la serre pendant cette période.

Par contre nous avons remarqué une croissance foliaire régulière durant la période allant du 06/05/2014 au 21/05/2014 avec des valeurs atteignant 4,55 pour l'essai 3 4,24 pour l'essai 2 et 3,61 pour l'essai 1 comparées au témoin qui enregistre la valeur la plus faible avec 3,40 feuilles en moyenne.

Notons que nombre de feuilles est un paramètre qui complète les informations retenues précédemment sur la croissance et le développement des plantules.

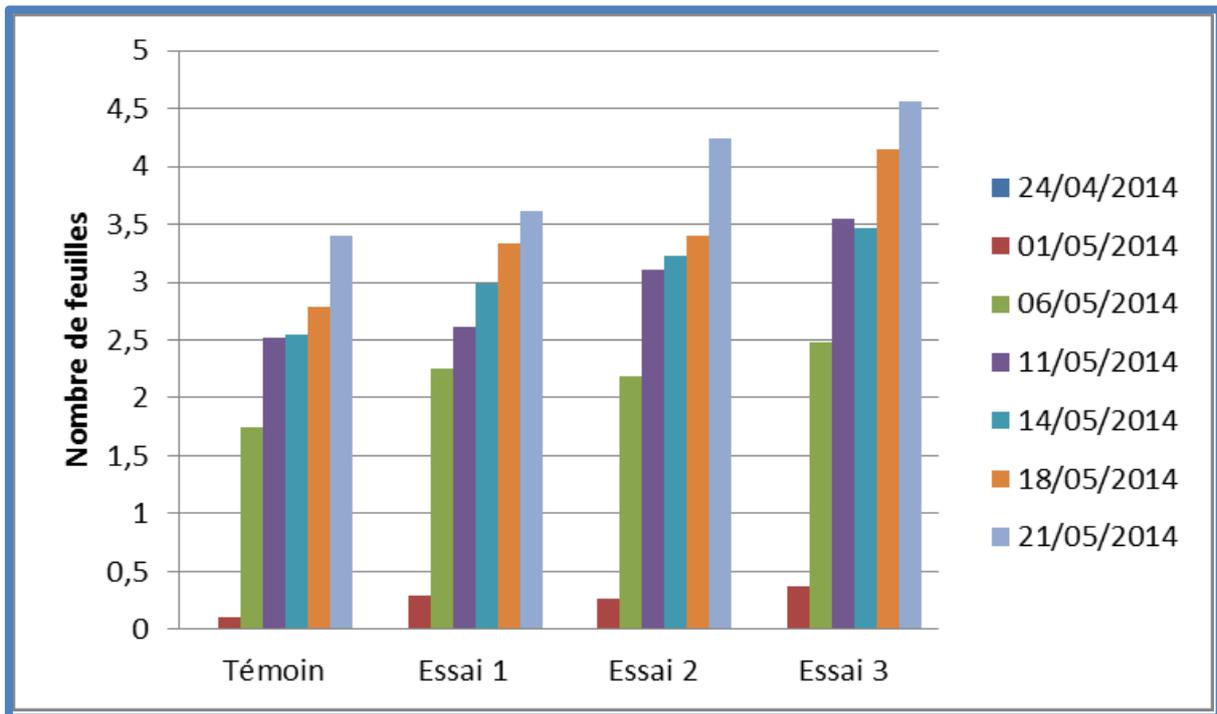
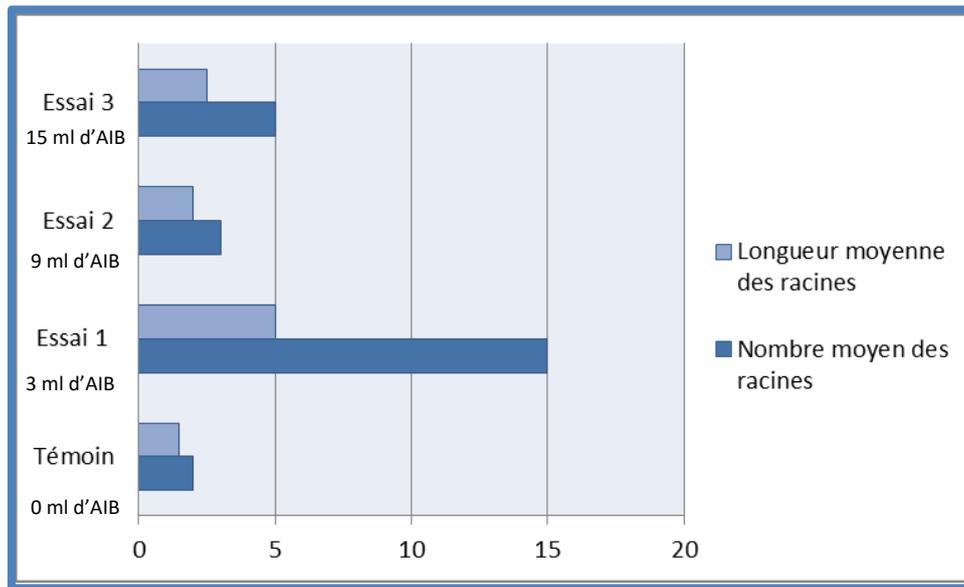


Figure 16 : Nombre de feuilles

## 5. Longueur et nombre de racines

Notons qu'il n'y a pas eu un enracinement au moment de la stratification, probablement parce que la composition de la solution des traitements testées n'a pas réunie les conditions (oxygène, obscurité, présence de substrat) pour l'enracinement au moment du trempage dans la solution hormonale (AIB). Nous avons remarqué qu'il n'y a pas eu un bon enracinement pour l'ensemble des essais, ainsi que le témoin.

Après l'arrachage (21/06/2015), le meilleur enracinement a été enregistré pour l'essai 1 (3ml d'AIB) avec en moyenne 5cm de longueur et 15 racines, suivi l'essai 3 (15ml d'AIB) avec 2,5cm et 5 racines en moyenne et de l'essai 2 (9ml d'AIB) 2cm et 3 racines en moyenne. Quant au témoin (0ml d'AIB) a marqué un enracinement plus faible avec une longueur de 1,5cm et 2 racines seulement (Figure 17). Ces différences peuvent être dues à la variation du dosage de l'hormone AIB pour chaque essai et l'absence de l'AIB pour le témoin ainsi qu'à la composition biochimique et physique du substrat utilisé.



**Figure 17 : Longueur et nombre moyen de racines**

## 6. Analyse de la variance

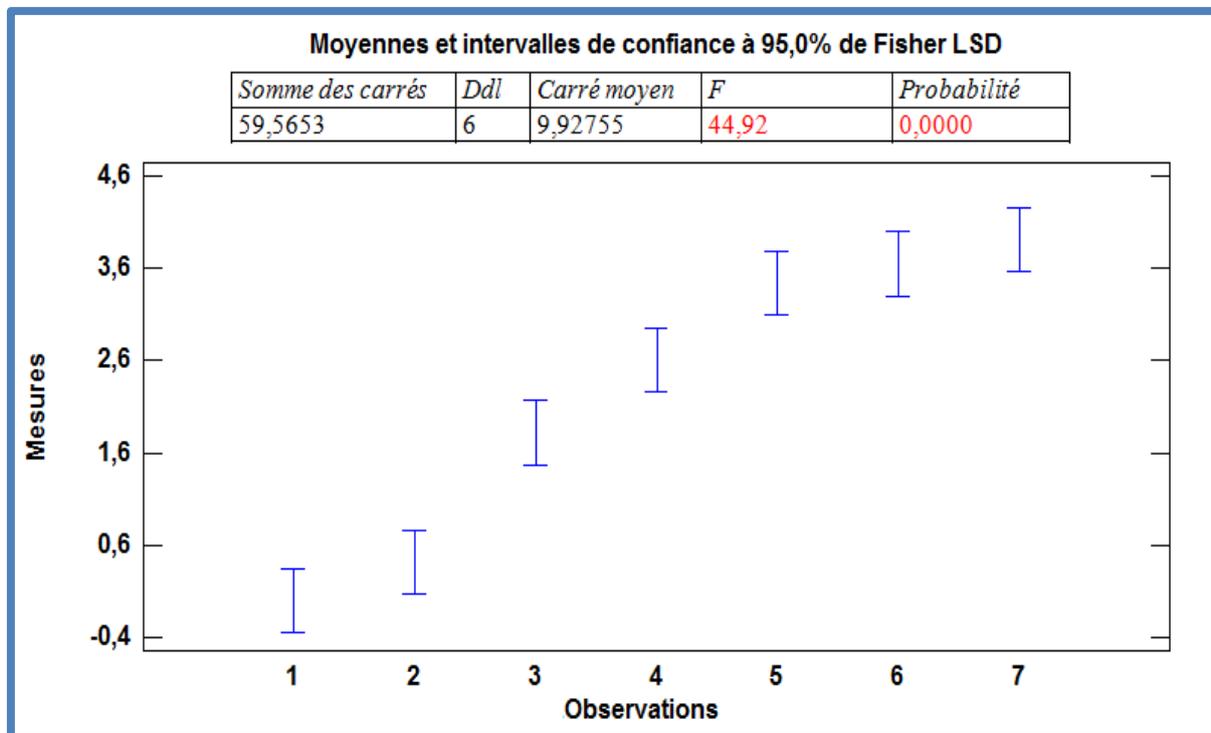
### 6.1. Effet des périodes sur la croissance

L'effet des différentes dates d'observations effectuées apparaît nettement sur la croissance de plantules. La variance est entre 0 à 4 avec une probabilité  $p=0.0000$ . Cette valeur est largement inférieure au degré de liberté 0.05, ce qui nous conduit à conclure qu'il y a une différence hautement significative entre les différentes périodes (du 24/04/2014 au 21/05/2014), (Figure 18).

Les résultats obtenus sont en rapport avec le nombre de plantules qui présentent un démarrage après le repiquage et donc une croissance de la nouvelle pousse. Signalons que le nombre de greffés soudés présentant ce caractère est différent d'une période à une autre (Taux de reprise croissant). Nous déduisons que le temps a un effet sur la croissance et le nombre de greffés soudés présentant une croissance.

L'effet du temps sur la croissance peut s'expliquer par le fait que lors des observations, nous avons tenu compte que du nombre de greffés soudés présentant une croissance pour tous les essais ( $E_1$ ,  $E_2$  et  $E_3$ ) y compris le témoin ( $T_0$ ).

Cependant, lors de l'échantillonnage, une différence visuelle a été observée. La croissance des greffés soudés au cours des différentes périodes d'observations (du 24/04/2014 au 21/05/2014) a suivi une évolution constante et ascendante. A partir de la première date d'observation, la variance était de (0,00). Durant les périodes du 21/05/2014, la variance obtenue est de 3,9. Ceci nous renseigne sur l'existence d'un bon développement des pousses, nous déduisons que le développement des pousses peut être le résultat d'une bonne affinité entre le greffon (Victoria B.) et le porte greffe (SO 4) et une compatibilité entre les cellules et les vaisseaux de ces derniers, qui peut s'expliquer par l'effet des différents traitements testés au cours de notre expérimentation.



**Figure 18 : Effet des périodes sur la croissance**

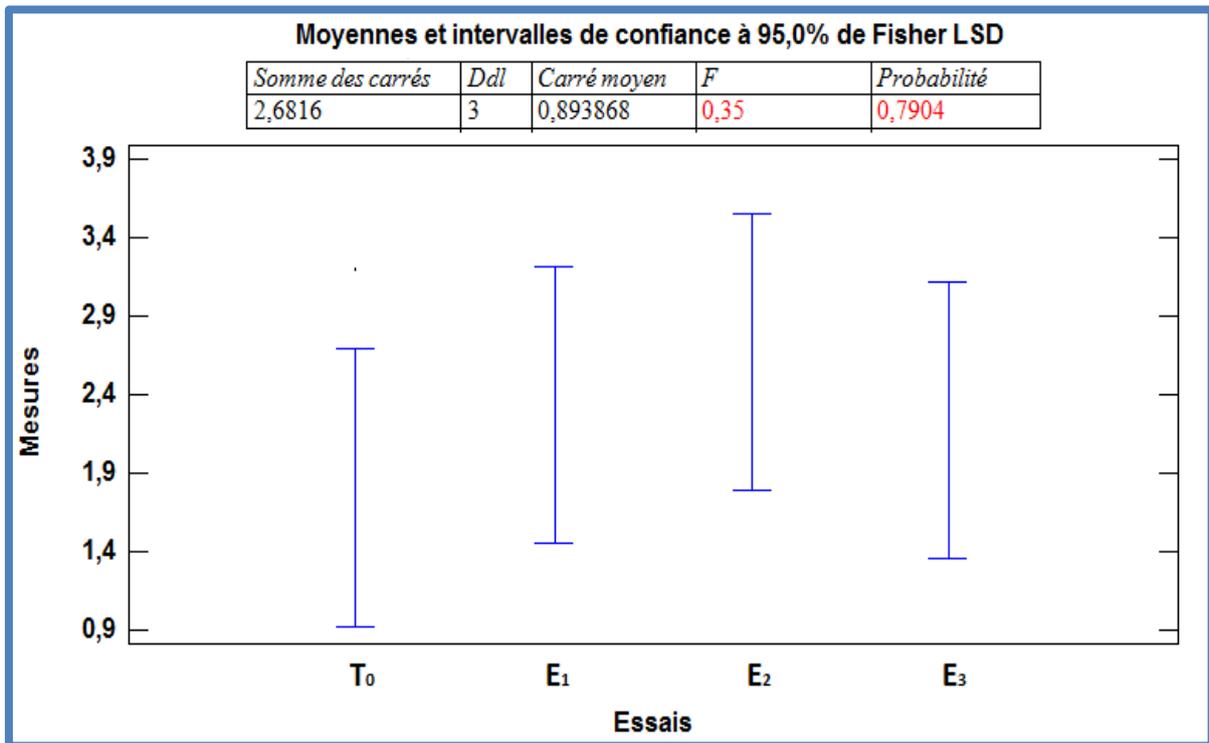
### 6.2. Effet des doses testées sur la croissance

L'effet des doses testées ( $T_0$ ,  $E_1$ ,  $E_2$ , et  $E_3$ ) n'est pas apparent sur la croissance des pousses après repiquage entre les différents essais (Figure 19). La variance varie de 1,8 à 2,7 avec une probabilité de  $p = 0.7904$ . Cette valeur est largement supérieure à 0.05, ce qui nous conduit à

conclure qu'il n'y a pas de différence significative entre l'effet des différentes doses d'hormone AIB testées ( $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  et  $T_0$ ) sur la croissance des pousses. Donc la dose d'hormone AIB n'a pas d'effet sur le nombre de greffés soudés qui présentent un démarrage de la nouvelle pousse après le repiquage. Ceci peut s'expliquer par le fait que lors des observations, nous avons tenu compte que du nombre des greffés soudés présentant une pousse qui a repris pour toutes les périodes d'observations mais surtout de la qualité de l'enracinement après repiquage.

Cependant, lors de l'échantillonnage, une petite différence visuelle a été observée où l'effet de l'essai  $E_1$  (3l d'eau + 3ml d'AIB + 3g de Sulfate de cuivre) présentant une variance de 2,3 est pratiquement égale à celui de l'essai  $E_3$  (3l d'eau + 15ml d'AIB + 3g de Sulfate de cuivre) avec une variance de 2,2. L'effet de ces derniers essais ( $E_1$  et  $E_3$ ) sur la croissance des pousses est moins important que celui de l'essai  $E_2$  (3l d'eau + 9ml d'AIB + 3g de Sulfate de cuivre) avec une variance de 2,7 et plus important que celui du témoin (3l d'eau + 3g Acides aminés + 3g de Sulfate de cuivre) avec une variance de 1,8.

Nous déduisons que cette faible différence dans la croissance des pousses est dû au taux de reprise qui diffère d'un essai à un autre et d'une période à une autre.



**Figure 19 : Effet des doses testées (T<sub>0</sub>, E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub>, et E<sub>3</sub>) sur la croissance**

## 7. Discussion

En plus du fait de la nouveauté de cette technique de la stratification des boutures de vignes dans une solution hormonale, où aucun travail de recherche n'a été effectué (**Benguergoura, 2014**), le faible taux de reprise et d'enracinement des boutures enregistré dans les conditions qui ont prévalu au cours de l'expérience a fourni trop peu de données pour réaliser une étude statistique fiable et satisfaisante.

Tous les essais entrepris ont été traités avec l'hormone de croissance « AIB » sauf pour le témoin (dépourvu d'AIB), (**Benguergoura, 2014**). Le traitement hormonal (AIB) utilisé lors de cette expérimentation a été choisi afin de vérifier son effet direct ou indirect sur la multiplication cellulaire entre le greffon et le porte-greffe, la croissance des pousses ainsi que l'enracinement des greffes-soudés après le repiquage.

Les auxines augmentent le taux d'enracinement des boutures de nombreuses espèces végétales ce qui aide à avoir un bon développement des boutures ainsi qu'une bonne croissance des pousses (**Scheidecker, 1961**).

Le taux de reprise reste faible avec un maximum de 52% (Essai 1) même 4 semaines après le repiquage des boutures sous serre sachant que le taux de reprise habituel sous serre est de 67% dans les mêmes conditions de température ( $40\pm 2^\circ\text{C}$ ) et humidité (80%).

Le taux de reprise le plus important a été enregistré pour l'essai 3 a la sortie de la stratification tandis que le taux de reprise le plus important après le repiquage est celui de l'essai 1. Selon **Gateble et al, (2005)** l'application d'AIB entraîne une rhizogénèse sensiblement plus rapide que la moyenne. En effet, l'AIB induit la formation d'un cal basal a partir duquel se développent de très nombreuses racines fines (**Sane et al, 2000**). Par conséquent il y a une bonne croissance bien que l'analyse de la variance montre que la différence n'est pas significative. Cela signifie probablement que le choix du dosage de l'hormone AIB n'influe pas sur le taux de reprise.

Le taux de reprise se trouve en corrélation négative avec la longueur de la pousse et le nombre de feuilles, ce qui peut s'expliquer par une incompatibilité et une mauvaise affinité des greffons qui peut avoir une cause plus profonde notamment d'origine physiologique (**Scheidecker, 1961**).

Il semble ainsi que l'on puisse distinguer entre des manifestations d'incompatibilité étendue, avec inhibition de la croissance du greffon et des manifestations d'incompatibilité plus limitée, permettant un développement presque normal du greffon, malgré des symptômes internes de non-affinité. Les premières nécessiteraient la présence de l'appareil racinaire [**Rogers et Beakbane, (1957) in Scheidecker, (1961)**].

**Samish, (1958) in Scheidecker (1961)** cite aussi des cas d'incompatibilités qui pourraient être attribués à la présence chez l'un des partenaires d'une substance qui peut être toxique pour le porte-greffe ou le greffon et capable de passer d'un sujet à un autre. **Samish, (1958) in Scheidecker (1961)** suggère que l'affinité dans la greffe dépendrait de la teneur du porte greffe en glucoside cyanogénétique et de la présence chez le greffon et l'intermédiaire d'une enzyme hydrolysante.

Des recherches modernes ont montré que les maladies à virus pouvaient aussi être responsables de certains échecs attribués jusqu'alors à des phénomènes d'incompatibilité **[Rogers et Beakbane, (1957) in Scheidecker, (1961)]**. Il faut donc prendre soin, dans les cas où des greffes ne sont pas viables, d'écarter toutes les causes accidentelles de non-réussite et de manipuler un matériel végétal sain.

Ce faible taux de reprise peut être dû aussi au choix des concentrations des traitements d'hormone AIB, selon **Dembélé (2012)** aucun traitement auxinique n'aurait véritablement permis d'obtenir un meilleur taux. Au cours de leurs travaux, **Gupta et al. (1997)** et **Rai et al. (2002)** n'ont observé aucun enracinement ni reprise sur les boutures traitées à l'AIB. De plus, ces chercheurs ont utilisé des solutions à différentes concentrations en AIB qui variait entre 50 et 500 ppm (soit 0,05 g/l et 0,5 g/l).

L'enracinement des boutures au moment de la stratification est quasi nul (**Benguergoura, 2014**), probablement parce que la composition de la solution des traitements testées n'a pas réunie les conditions (oxygène, obscurité et la présence du substrat) pour l'enracinement au moment du trempage dans la solution en stratification. Ce n'est qu'après le repiquage que les premières racines sans apparues, ce qui prouve que les différents traitements appliqués sur les boutures n'ont pas eu d'effet instantané sur la croissance racinaire. **Auclair (2009)** a montré que l'enracinement peut être très élevé en maintenant les boutures dans des conditions idéales d'enracinement pendant au moins 12 à 16 semaines, les premières racines apparaissant à partir de la neuvième ou de la dixième semaine. Certaines espèces mettent beaucoup plus de temps que d'autres à s'enraciner et peuvent donner des taux d'enracinement dans certains cas très élevés en maintenant des conditions adéquates d'enracinement le plus longtemps possible.

Les paramètres qui nous ont permis de suivre la croissance des pousses (longueur des pousses, nombre de feuilles) montrent que les différents traitements ont eu un effet sur la croissance et le développement des pousses, ce qui prouve que la présence d'hormone de croissance AIB a eu un effet significatif sur le développement et la croissance des nouvelles pousses. Des différences entre les différents traitements ont été noté, certainement dû à la différence du dosage de l'AIB pour chaque essai et même pour le témoin.

L'analyse de la variance montre qu'il y a une différence hautement significative entre la croissance dans les différentes périodes, donc le temps a un effet sur la croissance et le nombre de greffés soudés présentant une croissance.

L'analyse de la variance confirme qu'il n'y a pas de différence significative entre l'effet des différentes doses d'hormone AIB testées ( $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  et  $T_0$ ) sur la reprise. Donc la dose d'hormone AIB n'a pas d'effet sur le nombre de greffés soudés qui présentent un démarrage de la nouvelle pousse après le repiquage. Ceci peut s'expliquer par le fait que lors des observations, nous avons tenu compte que du nombre des greffés soudés présentant une pousse qui a repris pour toutes les périodes d'observations mais surtout de la qualité de l'enracinement après repiquage.

Nous déduisons que cette faible différence non significative dans la croissance des pousses est forcément le résultat du taux de reprise qui diffère d'un essai à l'autre et d'une période à une autre.

Le bon développement des pousses, nous conduit à conclure que le développement des pousses peut être le résultat d'une bonne affinité entre le greffon (Victoria B.) et le porte greffe (SO4) et une compatibilité entre les cellules et les vaisseaux de ces derniers, le résultat de bonne conditions dans lesquelles été placées les greffés soudés en plus de l'effet des différents traitements testés au cours de notre expérimentation.

## **Conclusion**

Au terme de notre travail de recherche, sur la technique de stratification dans une solution hormonale à base d'AIB, nous pouvons conclure que les résultats étaient satisfaisants par rapport au témoin, Les doses 1 (3ml d'AIB), 2 (9ml d'AIB) et 3 (15ml d'AIB) ont toutes montrées des taux de reprise et une croissance supérieure au témoin (0ml d'AIB).

Le suivi des boutures greffes-soudés à la sortie de la stratification des greffés soudés et après repiquage montre clairement que la variation du dosage hormonale ne donne pas forcément des résultats différents à la fin de l'expérimentation (essais 1 et 3). Les observations effectuées après la stratification ne montrent pas de différence significative.

Le suivi des boutures après repiquage nous a permis d'observer des corrélations positives entre le nombre de feuilles et la longueur des pousses. Nous constatons que la longueur de la pousse croit avec l'apparition de nouvelles feuilles une corrélation positive est aussi observée entre la longueur et le nombre de racines avec le taux de reprise.

Toutes les explications et les hypothèses envisagées mettent en avant le dosage de l'hormone AIB a attribué en phase de stratification. Le dosage de l'hormone constitue l'élément majeur pour une bonne croissance et le développement des plants greffés soudés après repiquage.

La poursuite et l'approfondissement de ces travaux peut apporter un réel avantage aux viticulteurs-pépiniéristes qui en seront les premiers bénéficiaires de par sa simplicité, le gain de temps et l'économie d'énergie et de matériel consommable.

## ***Recommandations et perspectives***

Les viticulteurs pépiniéristes ont besoin d'une nouvelle stratégie pour le développement de ce secteur qui est une des priorités de l'Etat algérien. L'organisation des viticulteurs pourra certainement constituer un premier pas vers ce but commun. Pour cela, d'autres études doivent être réalisées pour maîtriser cette technique étant donné son importance quant à sa rapidité, gain de temps et coût moins élevé.

L'obtention d'un bon taux de reprise après la stratification nous encourage à poursuivre cette étude afin de connaître le véritable potentiel de la stratification dans la solution hormonale, plus particulièrement l'effet de l'AIB sur la croissance des greffés soudés de la

vigne. Le meilleur moyen d'atteindre cet objectif serait de reprendre les essais où les conditions sont entièrement contrôlées afin de connaître bien les facteurs qui ont un effet favorable en conditions contrôlées, afin de pouvoir transposer ensuite les essais en milieux peu contrôlés, lesquels sont plus accessibles aux pépiniéristes.

- Il est souhaitable de reconduire cette technique de stratification en utilisant d'autres auxines à des doses croissantes.
- Comparer la technique de stratification dans la solution hormonale avec la stratification traditionnelle (dans des caisses de sciures).
- Il est nécessaire de réaliser le repiquage des greffés soudés sous serre où il y'a une meilleure maîtrise des facteurs abiotiques avec un taux de reprise dépassant les 65% comparés aux greffés soudés repiqués en plein champs où le taux de reprise ne dépasse pas les 35% et une croissance régulière des plants repiqués.
- L'expérimentation d'autres cépages européens et/ou américains comme greffons et porte-greffes pourra déterminer l'aptitude de chaque cépage à ces travaux.

## ANNEXE 1

Fiche variétale  
Sélection  
Oppenheim 4

**Nom de la variété en France (et dénomination usuelle)**

Sélection Oppenheim 4 (SO 4)

**Obtenteur / sélectionneur et année d'obtention**

Sigmund Teleki et Heinrich Fuhr, 1896

**Origine génétique**Il s'agit d'une variété issue d'un croisement entre *Vitis berlandieri* et *Vitis riparia* provenant d'Euryale Rességuier.**Éléments de description ampélographique**

L'identification fait appel :

- à l'extrémité du jeune rameau qui est demi-ouverte, avec une pigmentation anthocyanique en liseré et une densité moyenne des poils couchés,
- aux jeunes feuilles bronzées,
- au rameau allongé, avec un contour côtelé, une section légèrement elliptique, des noeuds et des entre-noeuds rouges luisants avec des ponctuations rougeâtres sur la face ventrale, et une densité nulle des poils dressés et des poils couchés,
- aux vrilles qui sont trifides,
- aux feuilles adultes qui sont grandes, cunéiformes, involutées, avec le limbe ondulé entre les nervures, un sinus pétiolaire en U ou en V ouvert, des dents à côtés rectilignes, une faible pigmentation anthocyanique des nervures et face inférieure une densité faible à moyenne des poils dressés,
- aux fleurs de sexe mâle,
- aux sarments qui sont de couleur brun foncé.

Le SO 4 a un degré de tolérance élevé au phylloxéra radicole. De même sa résistance aux nématodes est très bonne. Il résiste jusqu'à 35% de calcaire total et 17% de calcaire actif. Il présente par ailleurs un bon comportement en sols acides et sa tolérance aux chlorures est assez bonne. La résistance à la sécheresse du SO 4 est moyenne à bonne mais son adaptation à l'humidité est faible à moyenne. Le SO 4 absorbe mal le magnésium et favorise le phénomène de dessèchement de la rafle. Ce porte-greffe convient bien aux sols sablonneux, aux terroirs de plaine et aux sols argilo-calcaires moyennement ou peu fertiles. Il se montre en revanche peu adapté aux terroirs très secs, chlorosants ainsi qu'aux sols trop compacts. 

De façon générale, le SO 4 présente une bonne compatibilité avec les greffons mais la croissance radiale du tronc reste très limitée. La vitesse de développement des plants greffés sur SO 4 est très grande et la vigueur conférée aux greffons par ce porte-greffe est forte notamment au cours de la première partie de la vie du vignoble (15 premières années). Le SO 4 permet ainsi d'obtenir des rendements élevés, dès les premières années après la plantation (Tableau 8), (Anonyme, 2010).

Le SO 4 est un très bon producteur de bois, il a également une très bonne aptitude au bouturage ainsi qu'une bonne aptitude au greffage et il est facile à débouter. Ses entre-nœuds sont de diamètre moyen et la croissance des prompts-bourgeons est limitée. S'il est pratiqué, l'hormonage doit être modéré et la durée de stratification peut être parfois un peu plus longue. [Reynier, (2007) ; (Reynier, (1991)].

**Tableau 8 :** Caractéristiques des principaux porte-greffes utilisés en Algérie.

| Vigueur :   |                           |         |                               | Conseil d'utilisation :                          |          |              |                      |
|---|---------------------------|---------|-------------------------------|--|----------|--------------|----------------------|
| X = faible - XX = moyenne<br>XXX = moyenne à forte - XXXX = forte |                           |         |                               | R = recommandé U = utilisable<br>D = déconseillé |          |              |                      |
| Porte-Greffe  | Résistance calcaire actif | Vigueur | Précocité conférée au greffon | Sensibilité du sol à la sécheresse :             |          |              |                      |
|   |                           |         |                               | Très sensible                                    | Sensible | Peu sensible | Sol fertile, profond |
| 99 R  | 15 %                      | XXXX    | Tardive                       | D  | D        | D            | D                    |
| 110 R   | 15 %                      | XXX     | Moyenne                       | R  | R        | U            | D                    |
| 1103 P  | 15 %                      | XXXX    | Tardive                       | U  | U        | D            | D                    |
| S04   | 18 %                      | XXXX    | Tardive                       | D  | U        | D            | D                    |
| 41 B  | 40 %                      | XXX     | Très tardive                  | D  | D        | D            | D                    |

Anonyme, (2004)

## ANNEXE 2

Fiche variétale  
Victoria B

## Nom de la variété en France

Victoria B

## Origine

Cette variété de raisin de table a été obtenue en 1964 en Roumanie par V. Lepadatu et G. Condei en croisant le Cardinal Rq par le Dattier de Beyrouth B.

## Données réglementaires

En France, le Victoria B est officiellement inscrit au "Catalogue des variétés de vigne". Cette variété est également inscrite aux Catalogues d'autres pays membres de l'Union Européenne : Autriche, Bulgarie, Italie et Roumanie.

## Utilisation

Variété de raisin de table.

## Evolution des surfaces cultivées

ha

## Eléments de description

L'identification fait appel:

- à l'extrémité du jeune rameau qui présente une densité nulle de poils couchés,
- aux jeunes feuilles de couleur verte,
- au rameau de couleur verte,
- aux feuilles adultes cunéiformes, à trois ou cinq lobes, avec un sinus pétiolaire ouvert et à fond en U, des sinus latéraux peu profonds, des dents grosses, à côtés rectilignes ou convexes, une pigmentation anthocyanique des nervures nulle, un limbe bullé, tourmenté, et face inférieure, une densité nulle des poils couchés et des poils dressés,
- aux baies qui sont de forme elliptique.

L'époque de débourrement de la victoria vient la mi-Avril. Le Victoria est un raisin de table à maturité précoce ou de 1<sup>ème</sup> époque.

Le cépage Victoria présente un raisin jaune verdâtre ayant une qualité organoleptique moyenne très apprécié par le consommateur Les baies sont de forme elliptique et les grappes sont moyennes à grosses, moyennement compactes et de belle présentation. Les baies sont grosses à pellicule épaisse et à pulpe juteuse (Anonyme, 2011).