

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة

UNIVERSITE 20 AOÛT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Agronomique

Option: systèmes production agro-
écologique

Intitulé

*Étude de l'influence du porte-greffe sur la reprise et la croissance du greffon : Cas de l'association poirier (*Pyrus communis* L.) / cognassier (*Cydonia oblonga* L.)*

Présenté Par : Boudiba Aymen

Membres de Jury:

HANNACHI A.E.H	(MCA) Président	Univ. 20 août 1955- Skikda
BOULECHFAR. M	(MAA) Directeur de mémoire	Univ. 20 août 1955- Skikda
BELAIDI A.E.O	(MCB) Examineur	Université 20 août 1955- Skikda

Année universitaire 2024/2025

Dédicace

*À ceux qui m'ont appris que la réussite ne vient qu'avec la patience,
À ceux qui ont été la lumière qui a éclairé mon chemin,
À ceux qui ont veillé tard et élevé leurs mains en prière dans le silence,
À ceux qui ont supporté les difficultés de la vie pour faire de moi ce que je suis,*

À ceux dont les bienfaits ne peuvent être rendus ni par les mots ni par les actes,

À ma mère et à mon père...

*Je dédie ce modeste travail, en reconnaissance de vos sacrifices,
en fidélité à votre amour inconditionnel, et en gratitude infinie pour votre soutien constant.*

*Je dédie à mes chers frères et sœurs,
compagnons de route et de cœur,
en reconnaissance de votre soutien constant à chaque étape.*

*Je dédie à mes êtres chers et mes amis,
ainsi qu'à tous ceux qui m'ont connu et marqué positivement sur ce chemin,
même si je les ai oubliés de mentionner,
recevez toute ma gratitude, mon affection, et une part de cette réussite.*

Aymen

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier Dieu Tout-Puissant de m'avoir accordé le courage, la volonté, la force et la patience nécessaires pour mener à bien ce modeste travail.

J'adresse mes plus sincères remerciements et ma profonde gratitude à mon encadreur, Monsieur Boulachefar Mohamed, pour ses orientations, sa confiance, sa patience, ses précieux conseils, son aide et le temps précieux qu'il m'a consacré tout au long de la préparation de ce mémoire.

Je tiens également à exprimer ma profonde reconnaissance aux membres du jury, Monsieur Hannachi Abdelhakim et Monsieur Belabdi Abdelwahab, pour avoir accepté d'examiner ce travail, pour leurs remarques pertinentes qui ont enrichi cette étude, ainsi que pour le temps et les efforts qu'ils ont consacrés à l'évaluation de ce mémoire.

Enfin, j'adresse mes plus sincères remerciements à mes parents mes sœurs et mes frères.

Je remercie toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Aymen

Résumé

Cette étude vise à étudier l'effet du porte-greffe (cognassier) sur la réussite et la croissance du greffon (poirier), à travers l'essai de différentes méthodes de greffage (en fente, en oméga et anglaise) et de hauteurs de greffe variées (basse, moyenne, élevée), ainsi que l'analyse de l'impact du déplacement des arbres et de la relation entre les diamètres des porte-greffes et des greffons.

Les résultats ont montré la supériorité de la méthode oméga en termes de taux de réussite. La hauteur moyenne s'est révélée la plus favorable à la croissance du bourgeon. Le déplacement des arbres a eu un effet négatif sur la réussite du greffage par rapport aux arbres greffés en place. Une relation positive a été observée entre le diamètre du porte-greffe et la croissance du diamètre du greffon.

L'étude met en évidence l'importance du choix de la méthode de greffage et des conditions liées au porte-greffe pour obtenir les meilleurs résultats dans le greffage du poirier sur cognassier.

Summary

This study aims to evaluate the effect of the rootstock (quince) on the success and growth of the scion (pear), through the testing of different grafting methods (cleft, omega, and English) and various grafting heights (low, medium, high), as well as the analysis of the impact of tree transplantation and the relationship between the diameters of rootstocks and scions.

The results showed the superiority of the omega method in terms of success rate. The medium grafting height proved to be the most favorable for bud growth. Transplanting the trees had a negative effect on grafting success compared to trees grafted in place. A positive correlation was observed between the rootstock diameter and the scion diameter growth.

The study highlights the importance of selecting the appropriate grafting method and rootstock conditions to achieve the best results in pear grafting onto quince.

TABLEAU DE MATEARE

DÉDICACE	
REMERCIEMENT	
Résumé	
LISTE DES TABLEAUX	
LISTE DES FIGURES	
INTRODUCTION	1
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
Chapitre 1: généralités sur poirier	
1. Origine géographique	3
2. Classification botanique	4
3. Exigences pedoclimatique pour la culture de poirier	5
3.1. Sol	5
3.2. Climat	5
3.2.1. Température	6
3.2.2. Lumière:	6
3.2.3. Hygrométrie	6
3.3. Irrigation	6
3.4. Fertilisation	7
4. les principales variétés de poirier en Algérie	8
5. les principaux ravageurs et maladies du poirier	9
5.1. Insectes nuisibles	10
5.2. maladies fréquentes	11
6. La culture du poirier en Algérie : répartition géographique et rôle économique	12
Chapitre 2: Multiplication du poirier	
1. Multiplication sexuée (semis)	17
2. Multiplication végétative	17
2.1. Bouturage	18
2.1.1. Différents types de bouturage	18

2.2.Marcottage	18
2.2.1.Différents types de multiplication par marcottage	19
2.3.Le greffage	19
2.3.1.définition	19
2.3.2.Le but de greffage	19
2.3.3. Les différents types de greffage	

2.3.4.Conditions de réussite de la greffe	20
2.3.5.Les avantages du greffage	23
2.3.6.Comment se fait la soudure entre le porte-greffe et le greffon	24
3.L'incompatibilité au greffage	25
3.1.Incompatibilités de greffe d'origine génétique	25
3.2 Incompatibilité mécanique (localisée:	25
3.3.Incompatibilité dite de translocation	26
4. La différence physiologique et chimique entre le porte-greffe et le greffon	26
5.Les portes –greffes du poirier	27
5.1Les Francs	27
5.2. Les cognassiers	28
5.L'influence du porte-greffe sur le greffon	28
5.1.Influence sur la vigueur	28
5.2 Influence sur la production anticipée	29
5.3Influene sur La production précoce	29
5.4Influence sur la qualité dés fruits	29
5.5Influence sur Nature de la croissance	30
5.6.Influence sur la résistance aux maladies et parasites	30
PARTIE EXPERIMENTALE	
Introduction	
chapitre 3:materielet methodes	
1.Présentation de la zone d'étude	34
1.1.Lieu d'étude	34
1.2.Le climat de zone d'étude	34
2.Matériel	35
2.1.Matériel végétal	35

2.2. Matériel technique	37
3. Méthodes	38
3.1. Préparation des porte-greffes	38
3.2. Préparation des greffons	39
3.3. Protocole de greffage	40

3.4. Procédures de suivi et d'entretien post-greffe	41
3.5. Méthode de mesure	43
4. Dispositif expérimental	44
5. Paramètres d'étude	44
6. Analyse statistique	45
7. Difficultés et défis rencontrés par l'expérimentation sur le terrain	45
Chapitre 02: Résultats et discussion	
1. Résultats	50
1. Analyse physico-chimique du sol	50
2. Taux de réussite des greffes	50
3. Influence du type de greffage sur la croissance du greffon	52
4. Influence de l'emplacement des porte-greffes (transplantés ou surgreffés) sur la croissance et la reprise du greffon.	57
5. Influence de la hauteur du point de greffage sur la croissance et la reprise du greffon	61
6. Relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance ainsi que la reprise du greffon	67
2. Discussion	69
CONCLUSION	74
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
Annexe	

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01: Évolution de la culture de poirier en Algérie (F.A.O. ; 2017).

Tableau 02. Résultats de l'analyse physic-chimique du sol.

Tableau 03. Taux global de réussite des greffes réalisées.

Tableau 04: Evolution de la longueur de pousse en fonction du type de greffage et du temps

Tableau 05: Les données statistiques de la longueur des pousses principales selon le type de greffe

Tableau 6: Evolution de la croissance en diamètre des pousses selon les types de greffes

Tableau 7: Les données statistiques de la Diamètre du pousses selon le type de greffe

Tableau 8: nombre moyen de feuilles des pousses selon le type de greffe

Tableau 4. Taux de réussite selon le type de greffage.

Tableau 05: Les paramètres mesurées.

Tableau 06: Le nombre de jours de mesure.

Tableau 07: Evolution de la longueur de pousse en fonction du type de Greffage et du temps

Tableau 08: Les données statistiques de la longueur du bourgeon selon le type de greffe.

Figure 09: Les données statistiques de la nombre de feuilles selon le type de greffage

Tableau 10: Taux de réussite et durée de reprise.

Tableau 11: l'évolution de la longueur des pousse selon chaque groupe.

Tableau 12: paramétrer statistiques de longueur de pousse.

Tableau 13: l'évolution de la diamètre des pousse selon chaque groupe.

Tableau 13: l'évolution de la diamètre des pousse selon chaque groupe.

Tableau14 :paramétrer statistiques de Diamètre de pousse.

Tableau 15: la moyenne du nombre de feuilles selon chaque groupe.

Tableau16:paramétrer statistiques de Diamètre de pousse

Tableau17: évolution de la longueur des bourgeons selon chaque catégorie.

Tableau18paramétrer statistiques de la longueur des pousses.

Tableau 19: évolution de la diametre de pousse selon chaque catégorie.

Tableau 20:Données statistiques de la longueur des pousse selon la catégorie.

Tableau 09:Mesures de la diamètre des pousses selon le type de greffage.

Tableau 10:Les données statistiques de la Diamètre du bourgeon selon le type de greffe.

Tableau 11: nombre de feuilles du pousse selon le type de greffe

Tableau 13:Taux de réussite et durée de reprise.

Tableau 14: Mesures de l'évolution de la longueur du pousse selon le groupe.

Tableau 15: paramétrer statistiques de longueur de pousse.

Tableau 16: Mesures statistiques du diamètre du pousse par groupe.

Tableau17 : paramétrer statistiques de Diamètre de pousse.

Tableau 18:Mesures statistiques du nombre feuilles du pousse par groupe.

Tableau 19: Analyse ANOVA de l'effet type de porte-greffe(transplantés/surgreffagés)sur la croissance et la récupération des greffons.

Tableau 20:Données statistiques de la longueur des pousse selon la catégorie

Tableau21:moyenne de nombre de feuilles selon la catégorie

Tableau22:Données statistiques de la nombre de feuilles des pousses selon la catégorie.

Tableau 23:Données statistiques des diamètres du porte-greffe et du greffon au début et à la fin

Tableau 24: Données statistiques sur la relation entre la croissance du greffon et le diamètre du porte-greffe.

LISTE DES FIGURES

Figure01: Évolution de la superficie cultivée en poirier en Algérie entre les années 2003 et 2016.

Figure 02:Évolution du rendement à l'hectare de la poire entre les années 2003 et 2016.

Figure 03:Quantité de production de poires entre les années 2003 et 2016.

Figure04:greffage en fente (Boutherin et al..2013).

Figure 05:Greffage A l'anglaise.

Figure 06: Greffage en chip-Budding (Boutherin et al 2013).

Figure 07: Greffage en oméga.

Figure 09: Coupe transversale d'un tronc d'arbre (Jacquemon C. et al, 2009)

Figure 08: Le mécanisme de soudure entre le greffon et le porte-greffe (Jaeniske,2003)

Figure11 : Porte-greffes de cognassier lors de leur préparation à la plantation.

Figure 12: Préparation des greffons de poirier du cultivar Alexandrine Douillarde

Figure 13: Les outils utilisés dans l'opération de greffage.

Figure 14: Photos extraites des travaux de terrain après l'opération de greffage.

Figure 15: Les ravageurs apparus au cours de l'étude.

Figure 16: soudure des greffes à l'anglaise, en fente et en Oméga (source : Auteur, 2025).

Figure 17: Evolution de la longueur de pousse en fonction du type de Greffage et du temps.

Figure 18: Effet du type de greffe sur la longueur des pousses principales des greffons

Figure 19: évolution de la croissance du diamètre des pousses principales du griffon en fonction du type greffage et du temps.

Figure 20: nombre moyen de feuilles des pousses selon le type de greffe

Figure 21: Effet du type de greffage sur le Nombre de feuilles des pousses

Figure 22: taux et durée de reprise selon chaque groupe.

Figure 23: Courbe de l'évolution de la longueur des pousses selon chaque groupe

Figure 24: Courbe de l'évolution de la diamètre des pousses selon chaque groupe.

Figure 25: Diagramme en barres de la moyenne du nombre de feuilles selon chaque groupe.

Figure 26: évolution de la longueur des pousses selon chaque catégorie.

Figure 27: effet de la hauteur du point de greffe sur le longueur des pousses

Figure 28: évolution de la diamètre des pousses selon chaque catégorie.

Figure 19: évolution de la croissance du diamètre des pousses principales du griffon en fonction du type greffage et du temps.

Figure 17: L'opération de pulvérisation des pesticides.

Figure 18: Taux de réussite selon le type de greffe.

Figure 19: soudure des greffes à l'anglaise, en fente et Oméga (source : Auteur, 2025).

Figure 20: Evolution de la longueur de pousse en fonction du type de Greffage et du temps.

Figure21: évolution du diamètre de la pousse principale du greffon en fonction du type de Greffage et du temps.

Figure 22: nombre moyen de feuilles des pousses selon le type de greffe et la durée de l'étude.

Figure23 : Effet du type de greffage sur la longueur des pousses.

Figure 24: Effet du type de greffage sur le diamètre des pousses.

Figure 25: Effet du type de greffage sur le Nombre de feuilles des pousses.

Figure 26: Histogramme montrant le taux et la durée de reprise selon chaque groupe.

Figure 27: Courbe de l'évolution de la longueur des pousse selon chaque groupe.

Figure 28: Courbe de l'évolution de la diamètre des pousse selon chaque groupe.

Figure29 :Diagramme en barres de la moyenne du nombre de feuilles selon chaque groupe.

Figure 30:effet de la hauteur du point de greffe sur le diamètre des pousse

Figure 31moyenne de nombre de feuilles selon la catégorie

Figure 32effet de la hauteur du point de greffe sur le nombrede feuilles despousse

Figure 33: croissance moyenne du diamètre du greffon et du porte-greffe entre le début et la fin.

Figure33:Analyse de la relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance en diamètre du greffon à l'aide du nuage de points et de la ligne de tendance

Introduction Général

Introduction général

Introduction général

La culture des arbres fruitiers constitue l'une des activités agricoles les plus importantes pour atteindre le développement agricole et la sécurité alimentaire, grâce à sa contribution durable à la production alimentaire et économique. Parmi ces arbres, le poirier (*Pyrus communis* L.) occupe une place privilégiée en raison de sa haute valeur nutritionnelle et de son intérêt commercial rentable.

En raison de la difficulté de multiplier le poirier par semis, les agriculteurs recourent à d'autres méthodes de propagation, notamment le greffage, qui représente une technique principale pour multiplier cette espèce. Le greffage permet de conserver les caractéristiques génétiques souhaitées et d'améliorer la qualité de la production. Le cognassier (*Cydonia oblonga* .) est couramment utilisé comme porte-greffe du poirier, car il offre des propriétés avantageuses telles que le nanisme, l'amélioration de la qualité des fruits et la précocité de la production. Toutefois, la relation entre le porte-greffe et le greffon ne se limite pas à un simple soutien physique; elle influence également la compatibilité entre les deux parties ainsi que la croissance et la cicatrisation du greffon après le greffage.

Les résultats de la réussite du greffage, de la croissance et de la cicatrisation du greffon varient selon plusieurs facteurs, parmi lesquels on peut citer le type de porte-greffe, la méthode de greffage, la hauteur du point de greffe par rapport au sol et l'origine des plants utilisés. Cela soulève une problématique centrale concernant l'influence du porte-greffe sur la croissance et la cicatrisation du greffon, ainsi que l'interaction des différents facteurs techniques dans la réussite du greffage et la vitesse de développement du greffon. D'où l'importance de mener une étude approfondie prenant en compte ces différentes variables afin de mieux comprendre la relation entre le porte-greffe et le greffon, et comment le porte-greffe influence leur évolution commune.

La variation observée dans les taux de réussite du greffage, la croissance et la cicatrisation du greffon dépend de plusieurs facteurs, notamment le type de porte-greffe utilisé ainsi que la méthode de greffage adoptée. la hauteur du point de greffe par rapport au sol, ainsi que la provenance des plants utilisés (déplacés ou non déplacés). Cela soulève une problématique essentielle quant à l'influence du porte-greffe sur la croissance et la cicatrisation du greffon, ainsi que l'interaction des autres facteurs techniques dans la détermination du taux de réussite et de la vitesse de développement. D'où la nécessité de mener une étude approfondie tenant compte de ces différentes variables, afin de mieux comprendre la relation entre le porte-greffe et le greffon dans ce contexte.

Introduction général

Sur cette base, cette étude vise à évaluer l'effet du porte-greffe cognassier sur la croissance et la cicatrisation du greffon (poirier), à travers la comparaison de trois méthodes de greffage (oméga, en fente, et anglaise) à trois hauteurs différentes, tout en distinguant entre les arbres déplacés et non déplacés. L'étude s'est focalisée sur des indicateurs de croissance précis tels que le diamètre, la longueur du pousse et le nombre de feuilles.

Ce mémoire est structuré en quatre chapitres comme suit:

Chapitre I: Présentation générale du poirier, incluant sa classification, son importance et ses caractéristiques botaniques.

Chapitre II: Étude des méthodes de multiplication du poirier, avec un accent particulier sur le greffage, les facteurs influençant sa réussite, ainsi que l'effet du porte-greffe sur le greffon sous différents aspects.

Chapitre III: Présentation des matériaux et des méthodes de travail utilisées sur le terrain et en expérimentation.

Chapitre IV: Présentation, analyse et discussion des résultats obtenus.

Partie
Synthèse
Bibliographique

Chapitre 1:
généralités sur poirier

Généralités sur la culture de poirier

1. Origine géographique

Le Poirier *Pyrus communis* L. se montre à l'état sauvage dans toute l'Europe tempérée et dans l'Asie occidentale, en particulier en Anatolie, au midi du Caucase et dans la Perse septentrionale (**Ledebour, 1882**).

P. communis L. : considéré par le grand botaniste Decaisne comme le seul type original; existe à l'état sauvage dans toute l'Europe tempérée, au Caucase et en Perse. On ne trouve pas trace de Poiriers dans les régions chaudes (**Bretaniour et al. 1991**).

2 800 ans avant notre ère, les Grecs cultivaient les Poiriers sous le nom de « Achras », ils possédaient 4 variétés de renom, 200 ans plus tard le naturaliste Pline en mentionnait 41 et en Chine la culture de poirier remonte à environ 4000 ans (**Bretaniour et al. 1991**).

2. Classification botanique

Le poirier appartient à l'importante famille des Rosacées. Toutes les espèces et variétés de poirier sont regroupées au sein de cette famille dans le genre *Pyrus*.

Règne	Plantae
Ordre	Rosales
Famille	Rosaceae
Tribu	Pyrées
Genre	<i>Pyrus</i>
Espece	<i>Pyrus communis</i>

Source: Hequet et Lecorre (2010)

3. Exigences pédo-climatique pour la culture de poirier

3.1. Sol

Le système racinaire du poirier est plus flexible et adaptable aux conditions du sol et de l'humidité que celui du pommier. Les sols alluviaux sont parmi les meilleurs types de sols pour la culture des poires. Les poiriers préfèrent un sol limoneux sableux profond et bien drainé. Ne convient pas aux sols froids et humides et aux sols à forte teneur en calcaire et en argile.

Il peut résister au calcaire jusqu'à 10% (**Hamed et al., 2007**).

3.2. Climat

3.2.1. Température

Les poires ont besoin de plus de chaleur que les pommes. L'arbre craint les zones sèches et brûlées. Ils sont bien adaptés aux régions tempérées et préfèrent le froid au chaud. Les variétés européennes peuvent tolérer des températures aussi basses que -30 à -32°C, tandis que les variétés orientales, qui ont été développées à partir d'espèces sauvages orientales telles que la poire assyrienne, peuvent tolérer des températures aussi basses que -49 à -50°C.

Les fleurs sont endommagées à -2 à -3°C, les fruits sont endommagés à -2 à -4°C et les pousses immatures meurent à -5 à -6°C.

Les vergers situés à proximité des lacs sont affectés par le brouillard au printemps. Les températures estivales élevées affectent la capacité de conservation des fruits. Il est important de noter l'effet néfaste de l'air sec sur la croissance et la fructification des variétés européennes (**Hamed et al.,2007**).

3.2.2. Lumière:

Les poires ont besoin de plus de lumière que les pommes, ce qui nécessite de choisir l'espace nutritif approprié et d'effectuer une taille périodique(**Hamede et al.,2007**)

Cet arbre réclame la lumière, les fruits apparaissant seulement dans les parties éclairées(**Bretaniour et al.1991**).De cela, nous concluons que lumière est l'un des facteurs essentiels à la croissance saine du poirier, car cet arbre a besoin d'un bon éclairage directement du soleil. La lumière joue un rôle important dans le processus de photosynthèse, qui affecte directement la croissance des feuilles, la formation des fleurs et l'amélioration de la qualité des fruits. Le manque d'exposition à la lumière entraîne également une mauvaise croissance, une floraison et une production réduites.

3.2.3.Hygrométrie

Le poirier se développe de préférence dans les climats tempérés caractérisés par une hygrométrie relativement élevée. Toutefois, une humidité excessive et prolongée peut favoriser l'apparition de certaines maladies cryptogamiques, notamment l'oïdium et la tavelure.

3.3.Irrigation

Besoins en eau : les poiriers nécessitent une quantité d'eau importante (début de la levée des feuilles) entre 700-900 mm par an, selon la variété approuvée. Ces besoins se concentrent entre les mois de mars et de septembre et augmentent significativement.

La fréquence d'arrosage varie d'une région à l'autre et dépend du type de sol, du stade de croissance et du système d'irrigation utilisé(Bakhnifra,2007cité dansMeraji,2021).

3.4.Fertilisation

Pour atteindre une croissance équilibrée, un arbre a besoin d'environ 14 nutriments, divisés en nutriments majeurs et mineurs.

Macronutriments : comprennent l'azote, le phosphore et le potassium.

Microéléments : tels que le calcium, le fer, le cuivre, le soufre, etc.

Ces éléments sont naturellement présents dans le sol, mais avec le temps et l'augmentation de l'utilisation des terres, leur quantité peut diminuer ou disparaître complètement. La meilleure façon de compenser cette carence est donc d'utiliser des engrais chimiques et organiques(Bakhnifra,2007cité dansMeraji,2021).

4.les principales variétés de poirier en Algérie

es poires sont cultivées en Algérie à une échelle limitée, mais certaines régions du nord, comme Blida, Tizi Ouzou, Médéa et Skikda, sont connues pour leur production de ce type de fruit, grâce à leur climat favorable et leur sol fertile. Parmi les variétés cultivées en Algérie, on retrouve des variétés locales et importées. Selon le guide technique pour la production de poires publié par institut L'arboriculture fruitiers et de la vigne(ITAF, 2016).

Parmi les variétés les plus courantes en Algérie, selon l'institut, on retrouve

Fiche variétés:

❖ **Variété 1: Alexandrine Douillarde :**

Origine : France

Destination: Consommation en frais

Description du matériel végétal:

Arbre:

Port: Assez quvert

Vigueur: Bonne

Rameaux: Longs et vigoureux

Caractères agronomiques:

Productivité: Bonne

Alternance: Faible

Pollinisation: William's et Passe-Crassane

Epoque de maturité: Fin août

❖ **Variété 2: William 's**

Origine : Angleterre

Destination: Consommation en frais et conservation

Description du matériel végétal:

Arbre:

Port: Moyen, érigé

Vigueur: Bonne sur cognassier, bien que l'affinité ne soit pas toujours satisfaisante. Il est préférable qu'elle soit greffée sur cognassier de Provence BA 29.

Rameaux: Faibles

Caractères agronomiques:

Productivité: Très bonne

Alternance: Faible

Pollinisation: Doyenne du Comice et Dr. Jules Guyot

Epoque de maturité: Juillet

Rendement: Bon

❖ **Variété 3:Starkrimson:**

Origine :Mutation rouge de Clapp's Favocite – EtatsUnis d'Amérique

Destination: Consommation en frais

Description du matériel végétal :

Arbre:

Port: Semi-érigé

Vigueur: Moyenne sur cognassier

Rameaux: Gréles

Caractères agronomiques:

Productivité: Moyenne mais régulière

Alternance: Faible

Pollinisation: William's et Dr. J. Guyot

Epoque de maturité: Fin juillet

❖ **Variété 4:Dr.JulesGuyot :**

Origine : France

Destination: Consommation en frais

Description du matériel végétal :

Arbre:

Port: Assez ouvert

Vigueur: Moyenne (selon le porte-greffe)

Rameaux: Longs et rigide

Caractères agronomiques:

Productivité: Très bonne et régulière.

Alternance: Faible

Pollinisation: William's et Doyenne de Comice

Epoque de maturité Début juillet

Rendement: Bon

5.les principaux ravageurs et maladies du poirier

Les poiriers sont une espèce délicate qui nécessite des soins particuliers, car ils sont confrontés à de nombreux défis dans leur environnement agricole, notamment dans des conditions environnementales changeantes. Ces défis ont souvent un impact sur leur croissance et leur production, ce qui rend nécessaire l'adoption de méthodes préventives efficaces pour assurer leur protection et leur productivité continue.

5.1. Insectes nuisibles: Les insectes jouent un double rôle dans l'écosystème agricole. Ils comptent parmi les facteurs les plus importants affectant la santé des plantes, à la fois par leur contribution à la pollinisation et par leurs dommages directs, qui affaiblissent la résilience des arbres et réduisent leur productivité. Compte tenu de l'importance de cet aspect, cette étude s'est appuyée sur ce qui a été mentionné dans l'ouvrage (Protection Intégrale des Pommiers et des Poireaux) de ses auteurs (**Darthout L. et al. 2006**), qui met en évidence les types d'insectes les plus importants associés aux poiriers.

❖ **Les charançons phyllophages**

- Le Périthèle gris: *Peritelus sphaeroides* Germ.
- Les Polydrusus: *Polydrusus* sp.
- Les Phyllobes: *Phyllobius* spp.
- L'Otiorrhynque: *Otiarrhynchus impressiventris* Fairmair ssp. *Veterator* Uyt
- Le Cigarier: *Byctiscus betulae* (L.) *Veterator*

Dégâts:

- Attaques très précoces des adultes dès le débourrement sur feuilles, les bourgeons à peine éclos
- Dégâts surtout préjudiciables dans les pépinières et les jeunes plantations
- Plusieurs espèces peuvent se rencontrer. Certaines ont des mœurs nocturnes et se montrent donc très discrètes,
- Les larves radicivores peuvent aussi se montrer nuisibles (otiorrhynque, périthèle)

❖ **Le puceron vert du pommier**

- Aphis pomi* De Geer

Dégâts:

Déformations de feuilles et de pousses, pouvant entraîner l'arrêt de la croissance des rameaux. Miellat et fumagine.

❖ Les punaises phytophage

De nombreuses punaises sont susceptibles de causer des dégâts sur pommier et poirier, elles appartiennent principalement à deux familles:

-Famille des Miridae:

- Calocoris fulvomaculatus De. Geer
- Calocoris biclavatus (Herrich-Schäffer)
- Exolygus pratensis L

-Famille des Pentatomidae: punaises des bois

Dégâts:

-Parfois importants, essentiellement sur poirier.

-Les fruits piqués prennent un aspect bosselé, la salive injectée par l'insecte provoque la formation de cellules très lignifiées dites pierreuses (lithiase parasitaire des poires). Piqûre en cuvette avec un méplat dans le fond.

❖ Le psylle commun du poirier

Dégâts:

Vecteur possible du Pear decline dans le cas de painers greffés sur franc .

Piqûres des larves et des adultes, perturbant la circulation de la sève et entraînant des cicatrices sur les extrémités de pousse.

Le miellat provoque des nécroses des feuilles et des jeunes pousses et coule sur tous les organes, y compris les fruits.

❖ Le tigre du poirier

Dégât:

Les feuilles de poirier, et parfois de pommier, prennent une coloration grise, se dessèchent et tombent, suite aux piqûres des larves et des adultes.

Le miellat sécrété provoque des brûlures et favorise le développement de fumagine. L'épiderme de la face inférieure est souillé par les excréments de couleur noire.

Les dommages les plus importants ont lieu fin juin-début juillet, par temps chaud et sec.

5.2.maladies fréquentes:

Les maladies courantes qui affectent le poirier sont (**Nienhaus et al.,1991**):

-Tacheture foliaire rouge-jaune par une infection due au champignon de la rouille (*Gymnosporangium sabinae*).

-Tacheture, motif en forme de lignes et d'anneaux du fait d'une infection fongique (virus de la tacheture foliaire chlorotique de la pomme): L: Ne pas utiliser comme matériel de reproduction.

-Revêtement farineux blanchâtre sur les deux faces de la feuille ou surtout sur la face inférieure de la feuille par l'oïdium (de l'espèce des *Podosphaera* ou *Phyllactinia mali*).

-Tacheture marron-olive à noirâtre avec une surface velouteuse sur les feuilles, bourgeons, pousses croûtes) du fait de l'infection par une tavelure (*Fusicladium pyrorum*).

-Symptômes de dépérissement (feu bactérien) à la suite d'une infection bactérienne. (*Erwinia amylovora*).

-Flétrissement et symptômes de dépérissement, décoloration des vaisseaux conducteurs de sève (coupe de la branche) à la suite d'une infection fongique (*Verticillium albo-atrum*).

-Dépérissement des branches avec présence de carpophores rouges de la taille d'une tête d'épingle sur l'écorce morte en hiver du fait d'une infection fongique (de l'espèce des *Nectria*).

6. La culture du poirier en Algérie : répartition géographique et rôle économique

La culture du poirier est une pratique ancienne chez les populations locales, principalement localisée dans les régions montagneuses. Les arbres sont généralement laissés sans entretien, ce qui se traduit par une production de fruits de faible qualité. Quézel et Santa (1962) ont signalé la présence de *Pyrus communis* L., avec deux sous-espèces : ssp. *longipes* (Coss. et Dur.) Maire et ssp. *gharbiana* (Trabut) Maire, comme le rapporte également (**Chouaki et al.2006**).

En Algérie, un seul porte-greffe est utilisé pour les poiriers : le cognassier de Provence. Ce porte-greffe, faible, est le principal acteur de la production. Le cognassier de Provence est le

plus rustique des cognassiers, tolérant jusqu'à 10 % de calcaire actif et étant le plus résistant à la sécheresse.(ITAF,2016).

Le poirier (*Pyrus communis*) est un arbre fruitier dont la valeur économique est en constante augmentation en Algérie, en raison de la qualité de ses fruits et de leur haute valeur nutritive. Bien que sa culture reste limitée par rapport à d'autres arbres fruitiers comme le pommier ou l'abricotier, le poirier suscite un intérêt croissant parmi les agriculteurs, notamment dans les régions au climat tempéré telles que Blida, Médéa et Tizi Ouzou. Cet engouement est lié à la forte demande du marché local pour les poires, qu'elles soient consommées fraîches ou transformées industriellement, ce qui contribue à améliorer les revenus des producteurs et à créer des emplois saisonniers dans les secteurs de l'agriculture, du transport et de la commercialisation. Le développement de la culture du poirier s'inscrit également dans les orientations de l'État visant à diversifier la production agricole et à renforcer la sécurité alimentaire

Tableau 01: Évolution de la culture de poirier en Algérie (F.A.O. ; 2017).

Année	Superficie cultivée (ha)	Rendement (Qx/ha)	Production Qx
2003	24410	47.59	1161400
2004	24730	98.87	2445055
2005	26870	139.46	3747290
2006	29700	161.87	4807539
2007	30300	169.50	5135850
2008	30960	49.96	1546761
2009	28572	255.98	7313860
2010	32460	257.90	8371434
2011	34800	155.17	5399916
2012	30000	230.00	6900000
2013	33600	18.00	6048000
2014	33288	249.90	8318671
2015	33600	180.00	6048000
2016	43404	220.15	9555390

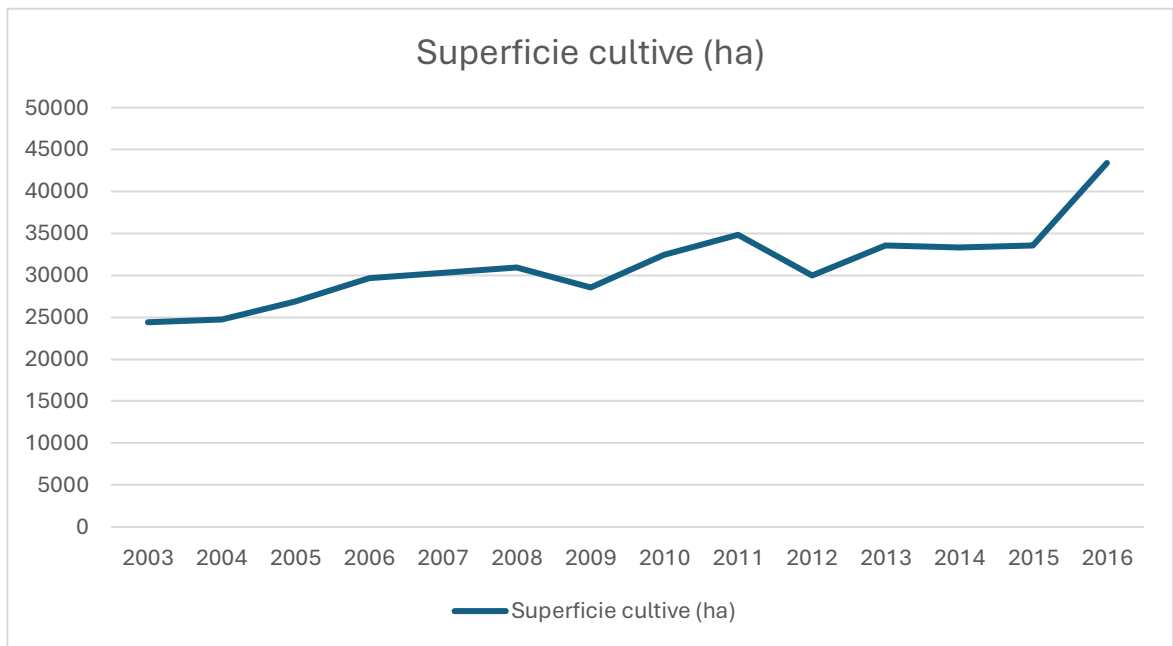


Figure01: Évolution de la superficie cultivée en poirier en Algérie entre les années 2003 et 2016.

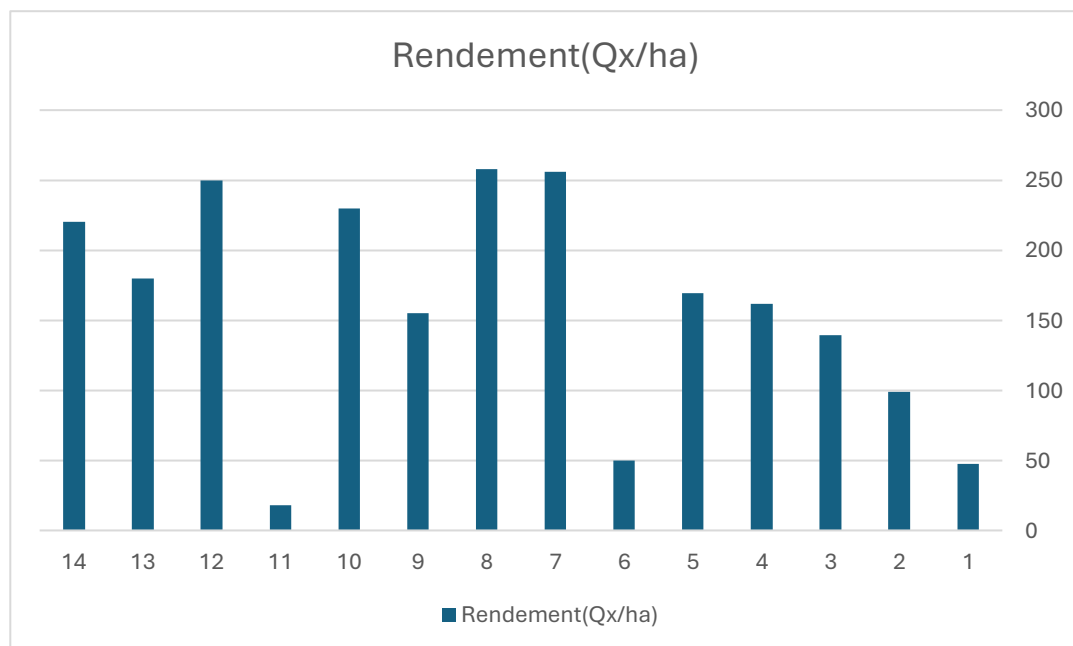


Figure 02:Évolution du rendement à l’hectare de la poire entre les années 2003 et 2016.

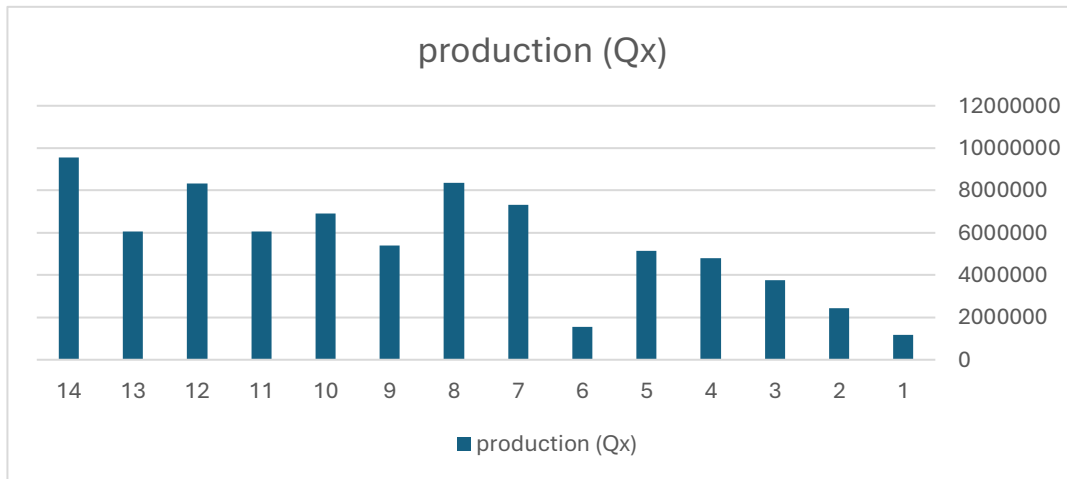


Figure 03:Quantité de production de poires entre les années 2003 et 2016.

Chapitre 2:
Multiplication du
poirier

1. Multiplication sexuée (semis)

La reproduction naturelle des plantes se fait par graines. La graine produite par la fécondation de l'ovule est la voie vers la reproduction sexuée, et cette reproduction est réalisée par ensemencement (Prévoist, 2006).

C'est une méthode indésirable car elle produit des descendants qui diffèrent grandement ou légèrement les uns des autres et également de la plante mère à partir de laquelle les graines ont été prélevées dans la plupart des caractéristiques de croissance végétative et de floraison, etc. Cependant, les graines sont généralement utilisées comme moyen de propagation dans le cas de la production de nouvelles variétés par le biais de programmes de sélection et d'hybridation, ou dans le cas de la production de stocks destinés à être greffés sur les variétés de poires souhaitées. Dans ce cas, les graines sont comprimées à une température de 4-5°C pendant une période allant de 10 à 100 jours selon la variété. Après le processus de compression, les graines sont plantées à une profondeur de 1 à 1,5 cm et les semis sont laissés pousser. Au début de la saison de croissance suivante, les semis sont arrachés et plantés dans les lignes de pépinière et y restent pour pousser pendant la saison de croissance. Après cela, ils sont aptes à être greffés à l'automne ou au printemps suivant (Djoui, 2012).

Ce mode de multiplication est donc utilisé pour produire des « francs » qui sont employés comme porte-greffes.

2. Multiplication végétative

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

La multiplication végétative est la reproduction de la plante à partir de tige ou partie de ses organes, prélevé sur une plante appelée plante-mère et se développant dans le milieu sans avoir subi la reproduction sexuée (Prévoist, 2006). Ce type de propagation présente de nombreux avantages qui le rendent privilégié dans le domaine agricole, notamment dans la production d'arbres fruitiers. Cela comprend le maintien des caractéristiques souhaitées de la plante mère et l'accélération de l'entrée des plantes dans la phase de fructification. Ce type de reproduction repose sur l'utilisation des parties végétatives des plantes comme moyen de reproduction.

Les principales techniques de multiplication végétative pour le Poirier, nous allons étudier plus loin, sont: le bouturage, le marcottage et le greffage.

2.1. Bouturage:

Le bouturage consiste à prélever sur un végétal, appelé pied-mère, un organe ou un fragment d'organe, à l'aider à subsister puis à se régénérer, c'est-à-dire reformer les parties qui lui manquent afin de reconstituer une plante complète(**Boutherin et al,2013**).

Certains cultivars de poires, comme Old Home Barrett, peuvent être multipliés par boutures de tiges ligneuses, semi-mûres ou feuillues, à condition qu'une humidité adéquate soit disponible autour de la bouture. Il est préférable de traiter ces boutures avec un stimulant d'enracinement tel que l'acide indole butyrique (IBA)(**Djoui ,2012**).

Cependant, l'application de ce type de propagation au poirier est rarement utilisée, car l'enracinement des branches est exceptionnel(**Bretaudeau et al,1991**).

2.1.1. Différents types de bouturage:

Certaines plantes peuvent être bouturées de diverses manières, d'autres seront plus difficiles à bouturer donc, nous avons plusieurs méthodes différentes pour des bouturages (**Verheij, 2005**). Les types de boutures utilisées varient en fonction de la partie prélevée sur la plante et de son degré de croissance. Nous mentionnerons quelques types qui peuvent être utilisés pour la propagation des poiriers.

Boutures de tiges : Ces esprits sont préparés à partir du marché et des branches sous différentes formes et de différentes manières. Ces esprits ont plusieurs bourgeons selon leurs formes, et ce sont eux à partir desquels se forme le futur groupe vert. Quant au groupe racinaire, il est formé transversalement sur les bases de ces esprits selon des principes anatomiques et physiologiques. Ce type de mental est le plus courant et utilisé à l'échelle commerciale, en particulier dans les arbres fruitiers et les arbres à bois, qui peuvent être préparés en grande quantité et produits de manière économique.

Rarement utilisé, l'enracinement des rameaux étant exceptionnel.(**Bretaudeau et al,1991**).

2.2. Marcottage

C'est une méthode de multiplication qui consiste à mettre des rameaux dans des conditions favorables à l'émission de racines adventives puis à les séparer ensuite du pied-mère. Les individus neoformés sont appelés marcottes et gardent les mêmes caractères que leur pied-mère. Exemples: Cognassier, , merisier, actinidia, grenadier, poirier,(**Benettayeb,2011**).

2.2.1. Différents types de multiplication par marcottage

Il existe plusieurs méthodes de marcottage:

A. Le marcottage par buttage (ou par cépée)

il s'agit de permettre l'apparition de racines sur des rameaux, en recouvrant ceux-ci de terre fine.

Exemple: porte-greffes du poirier *Cydonia*.

Le pied-mère développe ses pousses durant toute la saison de végétation. L'apparition des racines ne se fait qu'au cours de la deuxième année et le sevrage se fera après débutage au cours de l'hiver (Boutherin et al., 2013).

B. Le marcottage simple (ou par couchage)

Il est utilisé pour les plantes qui possèdent des rameaux longs, souples et suffisamment flexibles. Ces derniers sont inclinés sur le sol puis recouverts avec de la terre pour provoquer la formation des racines. Après quelques buttages, les nouvelles pousses racinées sont sevrées du pied-mère.

Exemples: Noisetier, prunier, poirier, figuier...etc. (Benettayeb, 2011).

Il existe de nombreuses méthodes de multiplication par marcottage, mais elles sont rarement appliquées aux poiriers.

2.3. Le greffage:

2.3.1. définition

:Le greffage consiste à prélever, sur la variété à multiplier, une portion de tige appelée greffon, portant un ou plusieurs bourgeons puis à l'appliquer sur la tige de la variété qui va servir de système racinaire à la plante ainsi reconstituée, appelée porte-greffe (Michelot, 2010).

2.3.2. Le but de greffage:

1. plupart des arbres fruitiers et de certains arbres d'ornement).
2. Augmenter ou diminuer la vigueur de l'espèce par le choix judicieux du porte-greffe.
3. Assurer la fécondité de l'espèce en réunissant sur un même sujet dioïque fleurs mâles et fleurs femelles.
4. Équilibrer la végétation ou la fructification dans une partie du sujet qui en était privée.

5. Assurer une meilleure résistance aux parasites, maladies et insectes.
6. Régénérer un végétal épuisé par la transfusion de sève.
7. Rénover un verger par le surgreffage de variétés nouvelles de grand intérêt.
8. Fixer différentes variétés, soit pour la curiosité (arbustes à fleurs), soit pour la production fruitière (arbres tricéphales: trois variétés différentes d'une même espèce (Guingois, 1980)).

2.3.3. Les différents types de greffage:

Greffage en fente

La préparation du porte-greffe consiste à étêter le plant par une coupe horizontale à la hauteur à laquelle sera pratiquée le greffage puis, à l'aide d'un greffoir à lame droite type « greffoir à vigne », à pratiquer sur cette coupe une entaille verticale sur toute la largeur du porte-greffe et passant en son centre. À partir de la baguette de la variété à greffer, des greffons portant deux à trois yeux comme dans les méthodes précédentes sont préparés, mais leur base est taillée en un double biseau affectant toute leur largeur. Ce greffon est ensuite incrusté en force dans la fente verticale réalisée sur le porte-greffe. Si les deux tiges ont le même diamètre, le greffon est centré et le contact entre assises génératrices peut avoir lieu sur les deux côtés du porte-greffe et du greffon. Si le greffon est plus petit que le porte-greffe, il est alors positionné sur un côté du porte-greffe de façon à placer en vis-à-vis sur une des faces du greffon le cambium du porte-greffe et celui du greffon. L'ensemble est ensuite ligaturé à l'aide de raphia ou de cellophane, puis la plaie et la coupe supérieure du greffon sont enduites de mastic à greffer (Michelot, 2010).

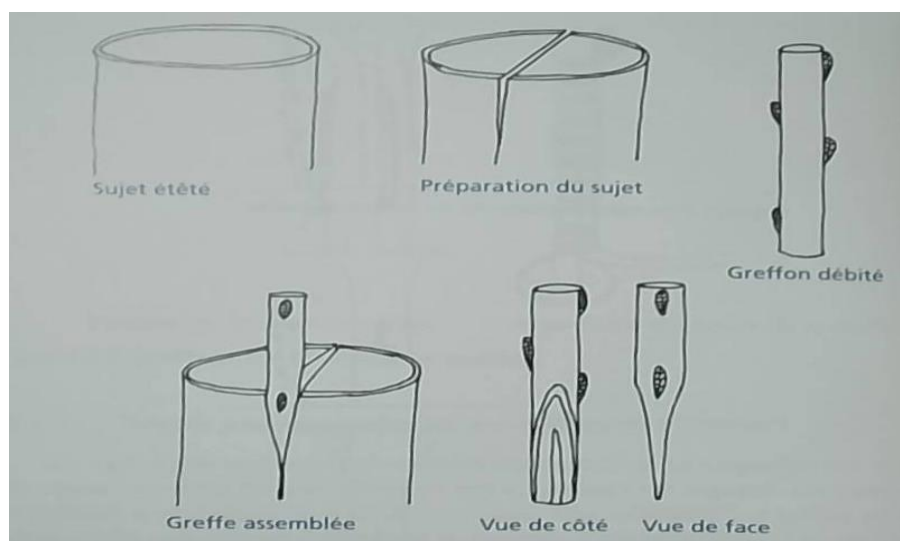


Figure04:greffage en fente (Boutherin et al..2013).

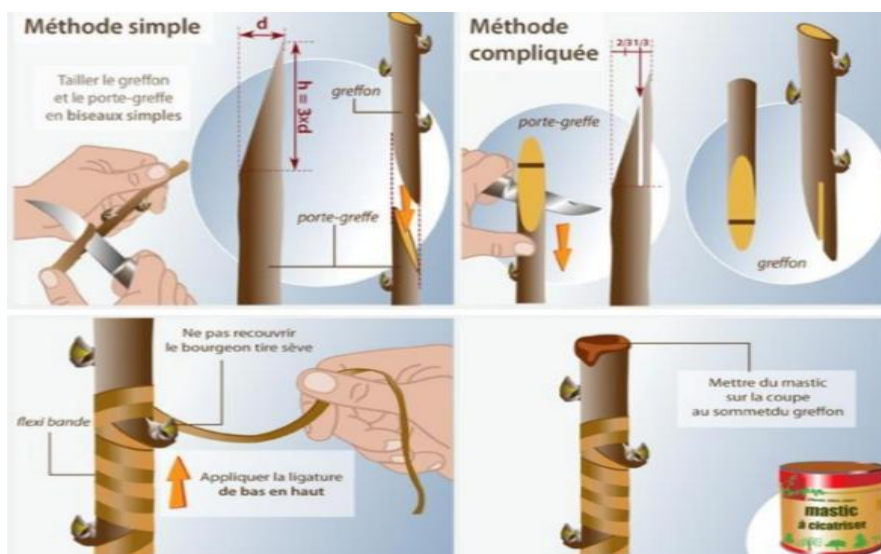
Greffage à l' anglaise

Le sujet et le greffon sont taillés en biseau simple puis ligaturés solidement. Pour que l'union réussisse, il est nécessaire que les deux partenaires de la greffe aient des diamètres voisins ainsi qu'un même profil de la coupe en biseau.

La greffe anglaise est exécutée en mars-avril et peut être simple ou compliquée (vigne). Cette dernière est pratiquée sur table à l'aide d'un appareil spécialement conçu

Plusieurs espèces fruitières peuvent être greffées par anglaise simple et compliquée: pommier, poirier, noyer, cognassier...etc.(**Benettayeb,2011**).

Figure 05:GreffageA l'anglaise.



Greffage en chip-Budding

Cette greffe peut se pratiquer soit en début de printemps, lorsque le porte greffe a débourré, et à l'aide de greffons prélevés en période de repos végétatif et conservés au froid, soit plus tard en saison en utilisant alors des greffons « en ven prélevés sur bois de l'année. Réalisée en juin, cette méthode prend le nom de «June bud».

La préparation du porte-greffe consiste à enlever à la base du plant, à la hauteur choisie pour le greffage, une languette composée de l'épiderme, du phloème, du cambium et d'une mince couche de bois. Pour cela, l'opérateur commence par pratiquer sur la tige du porte-greffe une

coupe oblique jusqu'à la profondeur voulue. Il pratique ensuite une deuxième coupe verticale, en débutant quelques centimètres au-dessus de la précédente, et en pénétrant progressivement dans la tige pour venir rejoindre l'extrémité de la première coupe. (Michelot, 2010).

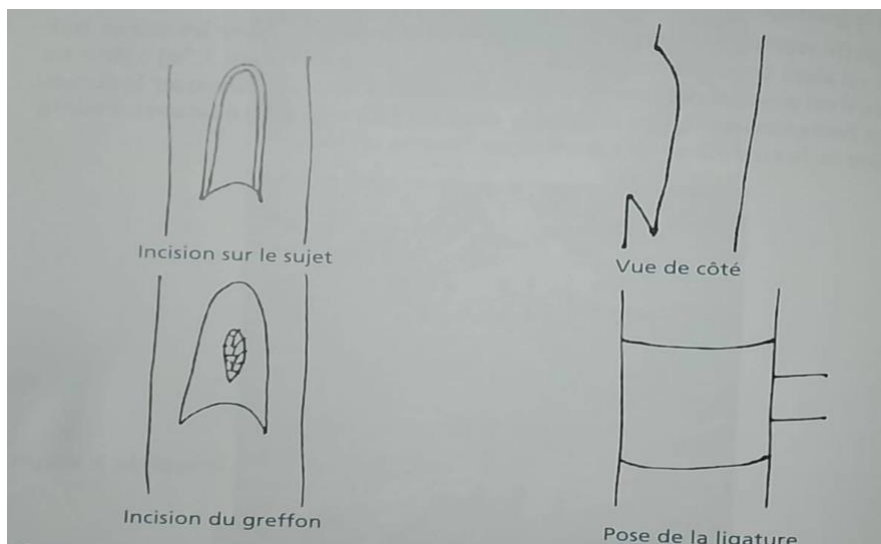


Figure 06: Greffage en chip-Budding (Boutherin et al 2013).

Greffage en Oméga :

Ce mode de greffage 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 . Les deux éléments de la greffe ainsi préparés sont assemblés par la machine. Il est conseillé de placer l'œil du greffon dans le même plan que ceux du porte-greffe en respectant l'alternance et de paraffiner immédiatement (Reynier A, 1986).



Figure 07: Greffage en oméga.

2.3.4. Conditions de réussite de la greffe:

- Il faut que le greffon et le porte-greffe appartiennent à la même famille botanique.
- Il doit exister une compatibilité ou une affinité entre les deux plantes, car on ne greffe pas le poirier sur le pommier bien qu'ils appartiennent à la même famille botanique, en raison de l'absence d'affinité entre eux, alors que le poirier peut être greffé avec succès sur le cognassier.
- Dans la mesure du possible, l'adhésif doit être serré entre les deux couches du greffon et du greffé pour faciliter l'union des deux plantes et la formation de tissu qui cicatrise la plaie. Il est utile de coller l'appât à la base en l'attachant avec une bande élastique en raphia ou des morceaux de tissu.
- Le greffon doit contenir au moins un bourgeon, qui doit être sain, bien structuré et provenant d'une plante vigoureuse apte à produire une branche. Le greffon doit généralement être une jeune pousse de moins d'un an, ou un bourgeon d'une jeune pousse.
- Il est bénéfique que la force de croissance du greffon soit la même que celle de la plante greffée et que le début de croissance soit le même au printemps. Si le début de croissance n'est pas le même, alors celui qui est greffé dessus doit être celui qui l'a précédé, sinon le greffon va se dessécher.
- La coupe doit être régulière, surtout là où les deux couches générées se touchent. Il faut donc utiliser un couteau bien aiguisé et propre pour éviter toute blessure visible.
- L'effet de l'air sur les plaies causées lors de la greffe doit être évité soit en enroulant un bandage autour du greffon et du porte-greffe, soit en recouvrant les plaies avec de la cire ou de l'argile à greffer.
- Le greffage doit être effectué lorsque la sève circule dans la tige et les branches, car l'état de la sève dans l'original a une influence sur la réussite de l'opération (Maala, 1960).

2.3.5. Les avantages du greffage

La greffe offre de nombreux avantages en agriculture, notamment dans le cas des arbres fruitiers. Parmi les principaux avantages, on peut citer :

- Reproduction conforme des caractères de la variété à multiplier .
- Elargissement de l'aire de culture d'une espèce hors de la zone favorable, là où elle ne peut croître sur ses propres racines On ne peut pas par exemple cultiver en sol calcaire le poirier greffé sur un porte-greffe de type cognassier Pour surmonter cet obstacle.
- Reproduction des mutations qui peuvent apparaître sur les arbres et qui sont intéressantes et reproduites par greffage.
- Précocité de l'entrée en fructification par l'utilisation d'un porte-greffe faible ou nanisant.(**Benettayeb,2011**).

Traitement de certains arbres, connu sous le nom de greffe thérapeutique, lorsqu'une partie de la tige ou des racines est infectée(**Mohamed Fouad et al,1994**).

2.3.6.Comment se fait la soudure entre le porte-greffe et le greffon:

La soudure entre le porte-greffe et le greffon nécessite une série d'étapes biologiques essentielles :

1. Le tissu de cal se forme (par l'intermédiaire du parenchyme) à partir de la zone cambium, aussi bien du porte-greffe que du greffon, à partir du parenchyme du xylème et du phloème.
2. **Le tissu de cal comble complètement l'espace vide entre les tissus du greffon et du porte-greffe.**
3. Certaines cellules parenchymateuses du tissu de cal, situées à proximité des cellules cambium du porte-greffe et du greffon, commencent à se différencier en cellules cambium et établissent une continuité entre les tissus cambiaux des deux parties.
4. Le nouveau cambium forme du xylème vers l'intérieur et du phloème vers l'extérieur, établissant ainsi un système vasculaire entre le porte-greffe et le greffon, permettant le transport de l'eau et des nutriments entre eux.(**Mohamed Fouad et al,1994**).

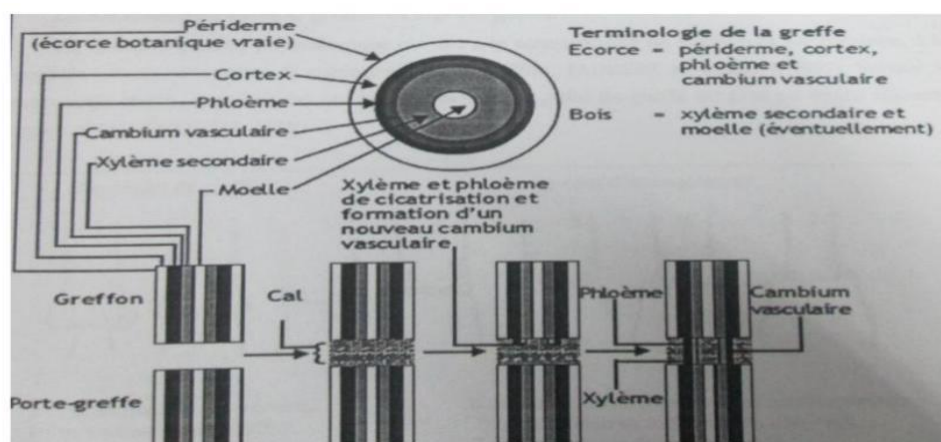


Figure 08: Le mécanisme de soudure entre le greffon et le porte-greffe (Jaeniske,2003)

3.L'incompatibilité au greffage:

Du point de vue horticole, l'incompatibilité au greffage signifie que le greffon et le porte-greffe ne peuvent pas former une union harmonieuse et durable.

Le déterminisme génétique de l'incompatibilité n'est pas encore prouvé et on reconnaît qu'il n'y a pas de règle scientifique précise qui permet de prédire si une association est compatible ou non. Nous constatons toutefois, que l'une des quelques études qui montrent le déterminisme génétique de l'incompatibilité est celle de Salesses et El Kaï (1986) . L'incompatibilité serait également d'origine génétique chez les pommiers . ainsi que chez certains poiriers greffés sur cognassier.

L'importance accordée par les arboriculteurs et les chercheurs à l'incompatibilité a permis de mettre au point des techniques d'investigation intéressantes. Ainsi, pour prédire(**Benettayeb,2011**).

3.1.Incompatibilités de greffe d'origine génétique:

Certaines associations entre quelques variétés et les porte-greffe classiquement utilisés pour leur espèce présentent des phénomènes d'incompatibilité qui sont d'origine génétique. Ainsi, la variété de poire Williams présente-t-elle une mauvaise compatibilité avec le cognassier, alors que bien d'autres variétés de cette espèce sont parfaitement compatibles(**Michelot,2010**).

3.2 Incompatibilité mécanique (localisée):

C'est une incompatibilité interspécifique qui est due à une faiblesse de soudure au point de greffe et qui conduit à une rupture de l'union à la suite d'une force mécanique ou d'un vent violent.

Elle est courante chez les arbres fruitiers et c'est principalement par une discontinuité du cambium entre le greffon et le porte-greffe(**Benettayeb,2011**).

3.3.Incompatibilité dite de translocation:

Dans ce cas, la structure anatomique de la greffe observée finement ne montre aucune anomalie alors que l'arbre dépérit progressivement.

apparaît ainsi que dans le cas d'une incompatibilité de translocation, ce n'est pas le contact direct entre les deux partenaires qui est en cause, mais un échange de signaux biochimiques(**Michelot,2010**).

4. La différence physiologique et chimique entre le porte-greffe et le greffon:

De nombreuses études physiologiques et chimiques ont été menées pour surmonter le phénomène d'incompatibilité observé entre le poirier et le cognassier, et il en ressort ce qui suit:

1.Un composé appelé prunacine, un glucoside cyanogénique naturellement présent dans le cognassier mais absent chez le poirier, migre du porte-greffe vers le greffon. Lorsqu'il atteint les tissus du poirier, il subit une dégradation enzymatique au niveau de la zone de greffe, produisant entre autres de l'acide cyanhydrique, un composé toxique. On observe que les variétés de poirier diffèrent dans leur capacité à dégrader ce glucoside, et que la chaleur favorise cette dégradation.

2.La présence de l'acide cyanhydrique réduit l'activité cambiale au niveau de la zone de greffe, ce qui entraîne un déséquilibre dans la formation du xylème et du phloème, ainsi qu'une détérioration du tissu libérien au-dessus et au-dessous de la zone de greffe, réduisant ainsi le transport de l'eau et des nutriments.

3.La réduction de la quantité de sucres arrivant aux racines du cognassier entraîne la dégradation de la prunacine, la formation d'acide cyanhydrique, et la destruction de larges zones du phloème du cognassier.

4.Certaines lignées de poirier contiennent un inhibiteur spécifique, soluble dans l'eau et facilement transportable, qui empêche la dégradation du glucoside. Cela explique pourquoi

certaines variétés de poirier sont compatibles avec le cognassier, tandis que d'autres ne le sont pas (Mohamed Fouad et al, 1994).

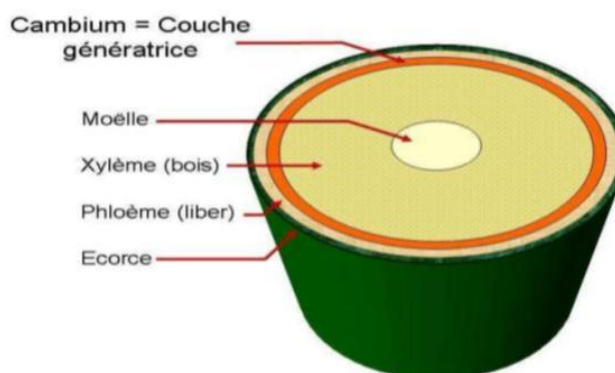


Figure 9: Coupe transversale d'un tronc d'arbre (Jacquemon C. et al, 2009)

5. Les portes-greffes du poirier

"Le poirier dispose d'un nombre relativement limité de porte-greffes utilisés en greffage, chacun présentant des caractéristiques physiologiques et chimiques qui influencent directement la réussite de la greffe et la croissance du greffon. Comprendre la nature de ces porte-greffes et choisir le porte-greffe approprié sont des facteurs essentiels pour améliorer la qualité de la production et augmenter la résistance des arbres aux facteurs environnementaux et aux maladies.

Les Principaux portes-greffes du poirier

1. les Francs: Les francs sont issus de semis de *Pyrus communis* (poirier commun européen), en particulier à partir de variétés telles que Kirschensaller, Williams (notamment aux États-Unis), Winter Nelis et Beurré Hardy. On utilise également des semis provenant d'autres espèces sauvages comme *Pyrus nivalis*, *Pyrus calleryana* et *Pyrus betulifolia*, en raison de leur capacité d'adaptation à des conditions climatiques particulières telles que le froid hivernal, la sécheresse, la faible vigueur, ainsi que leur compatibilité avec les variétés asiatiques. Ces espèces présentent une résistance à certaines maladies telles que le dépérissement du poirier (pear decline) et le feu bactérien, ce qui leur confère un intérêt génétique important pour les programmes de sélection et d'amélioration variétale (Monney et al. 2013). Parmi les francs on retrouve:

Les Francs du *Pyrus communis*

Parmi les francs les plus homogènes, on peut retenir: le Kirchensaller sélectionné en Allemagne qui possède un enracinement profond et pivotant. Il est souvent utilisé en sol à tendance calcaire et pour les vergers vigoureux de plein-vent à faible densité. Sensible à l'Oïdium(**Bretauudeau.1991**).

Les Francs du Pyrus betulaefolia

De forte vigueur, comme le précédent il se comporte assez bien en sol calcaire mais son enracinement est moins bon. On lui reproche beaucoup sa sensibilité au chancre du collet et au feu bactérien.(**Bretauudeau et al,1991**).

2. Les cognassiers (Cydonia)

Alors que pour l'élevage des poiriers hautes-tiges ou demi-tiges, on utilise des porte-greffe constitués par des plants de semis, il faut toujours employer, pour les formes naines, des porte-greffe de cognassier(**Krussmann.1996**).

Les Cognassier d'angers

Ce type de porte-greffe présente plusieurs caractéristiques, parmi lesquelles :Pour arbres fruitiers formés en fuseau et en formes basses. Bon accrochage au sol. A tu-teurer dans les endroits ventés Fruits précoces et nombreux.

Mais cela présente des inconvénients, notamment le fait qu'il est Faible résistance à la gelée et donc pour emplacements fa-vorables uniquement. Incom-patibilité avec de nom breuses variétés de poiriers (intermédiaire nécessair(**Krussmann.1996**).

Les cognassiers de province :

Ces porte-greffes confèrent aux variétés greffées une bonne affinité et une vigueur supérieure à celle des cognassiers d'Angers. Ils permettent également une mise à fruit rapide. De plus, ils sont moins sensibles à la chlorose due aux sols calcaires que les cognassiers d'Angers.

Parmi les sélections les plus couramment utilisées, le porte-greffe BA 29 se distingue par sa croissance rapide et sa bonne vigueur. Il présente également une bonne tolérance aux maladies virales du poirier.

5.L'influence du porte-greffe sur le greffon:

Le porte-greffe joue un rôle déterminant dans le succès de la greffe, car des interactions se produisent entre le porte-greffe et le greffon. Le porte-greffe exerce une influence sur le greffon à plusieurs niveaux que nous allons découvrir:

5.1.Influence sur la vigueur:

La vigueur conférée par le porte-greffe au greffon est appelée « vigueur acquise ». Cependant, sa détermination sur le plan physiologique reste encore mal définie (Edin et al., 1989). Elle est néanmoins liée à la croissance végétative du porte-greffe. D'autre part, Salesses et al. (1992) considèrent que la vigueur acquise est un élément important, mais qu'elle n'est pas toujours directement corrélée à la vigueur propre du porte-greffe.

•La longueur de la pousse :

En ce qui concerne la longueur des pousses et des entre-nœuds, il ressort du résumé qu'il existe une corrélation entre ces deux caractères, car certains utilisent ces paramètres pour étudier la vigueur de l'arbre

la circonférence (diamètre) du tronc:

Divers travaux réalisés par Edin et Garcin (1988) et Garcin et al. (1990) montrent que la mesure annuelle (prise durant le repos végétatif à 20 cm au-dessus du point de greffe) de la surface de la coupe transversale du tronc est suffisante pour estimer la vigueur d'un arbre fruitier

Le port de l'arbre:

Crabbe (1987), cité par Mauget et Rageau (1992), est l'un des chercheurs qui ont affirmé que, contrairement à l'idée reçue, la vigueur ou la faiblesse du porte-greffe ne réduit pas la croissance du greffon, mais modifie plutôt sa forme ou son port(**Benettayeb,2011**).

5.2Influence sur la production anticipée:

La mise à fruit précoce commence généralement lorsque le porte-greffe est de faible vigueur. Par exemple, le poirier greffé sur franc produit une récolte abondante lorsque l'arbre atteint

l'âge de 8 à 10 ans, tandis que le poirier greffé sur cognassier produit moins, mais commence à fructifier plus tôt, souvent dès la deuxième année après la greffe(**poffelli,1998**).

5.3Influene sur La production précoce: résulte du fait que la greffe est une union imparfaite entre le porte-greffe et le greffon. Cette imperfection entrave la descente des substances de réserve produites par les feuilles vers les racines.Certains organes de la plante ont pour rôle principal de stocker ces substances de réserve, notamment les fruits, les graines et les racines.Lorsqu'un dysfonctionnement survient dans le transfert de ces réserves vers les racines, la plante réagit à ce déficit en augmentant sa floraison et sa fructification de manière précoce.(**Poiffeilli,1998**).

5.4Influence sur la qualité des fruits :

Le choix du porte-greffe est l'un des facteurs fondamentaux qui influencent en amont la qualité des fruits. En effet, il joue un rôle direct dans l'apport d'une nutrition adéquate aux arbres, leur vigueur ainsi que leur résistance à certaines maladies. C'est pourquoi il est essentiel de sélectionner un porte-greffe compatible avec la variété greffée et adapté à la structure et à la composition du sol, afin d'assurer une croissance saine et optimale de l'arbre(**lurol,2012**).

5.5Influence sur Nature de la croissance:

Le porte-greffe influence la nature de la croissance du greffon à travers la forme et la densité des branches. Ainsi, le greffage du poirier sur cognassier le rend plus ramifié que lorsqu'il est greffé sur poirier de type 'Communis.(**Mohamed Fouad et al,1994**).

5.6.Influence sur la résistance aux maladies et parasites:

Le choix du porte-greffe ne doit pas être arbitraire, mais doit se faire selon des critères, notamment la capacité du porte-greffe à résister aux maladies et aux ravageurs, qui doit être prise en considération

Dans le genre *Pyrus*, les porte-greffes clonaux de la série OHF ont été sélectionnés pour permettre la culture du poirier. Ces porte-greffes sont effectivement résistants à certaines maladies comme le feu bactérien (fire blight) et le Pear Decline, comme l'a mentionné

*Michelesi

Dans le genre *Pyrus*, les porte-greffes clonaux de la série OHF ont été sélectionnés pour permettre la culture du poirier. Ces porte-greffes sont effectivement résistants à certaines maladies comme le feu bactérien (fire blight) et le Pear Decline, comme l'a mentionné Michelesi (1990), et montrent une tolérance modérée à la pourriture du collet (Crown-rot), contrairement aux porte-greffes de cognassier qui posent certains problèmes en culture, selon Denby et Meheriuk (1987) **(Benettayeb,2011)**.

PARTIE
EXPERIMENTALE

Introduction

Après avoir abordé le côté pratique lié aux bases du poirier et aux techniques de multiplication du poirier, notamment le greffage, ainsi que la relation entre le porte-greffe et le greffon, le côté pratique de cette étude a été déplacé pour incarner les connaissances acquises sur le terrain. Ainsi, le greffage est une technique utilisée pour multiplier les arbres fruitiers et améliorer leur rendement, et le succès du processus de greffage dépend du type de greffons et de porte-greffes utilisés, en plus de la méthode de greffage et des conditions de réalisation et de croissance et de récupération des arbres par la suite.

Dans le cadre de cette étude, une expérience au champ a été menée dans le but d'évaluer l'effet du type de porte-greffe (coing) sur la croissance du greffon de poirier en étudiant l'interaction d'un groupe de facteurs tels que le type de greffon, la hauteur du point de greffe, les tailles des porte-greffes utilisés, en plus de la provenance des arbres (transférés ou non).

L'expérience a été réalisée dans deux endroits différents selon la provenance des arbres. Le premier était destiné aux arbres nouvellement transplantés et plantés, et le second aux arbres déjà plantés. Trois méthodes de greffage (en fente, anglaise, Oméga) ont été utilisées à différentes hauteurs.

Cette étude a été menée en surveillant la croissance et la récupération des greffons, en effectuant une série de mesures telles que la mesure des diamètres des porte-greffes et des greffons avant et après le greffage, et en surveillant la croissance des pousses actives en mesurant leur longueur, leur diamètre et leur nombre de feuilles.

Chapitre 3:
Matériel et Méthodes

1.Présentation de la zone d'étude :

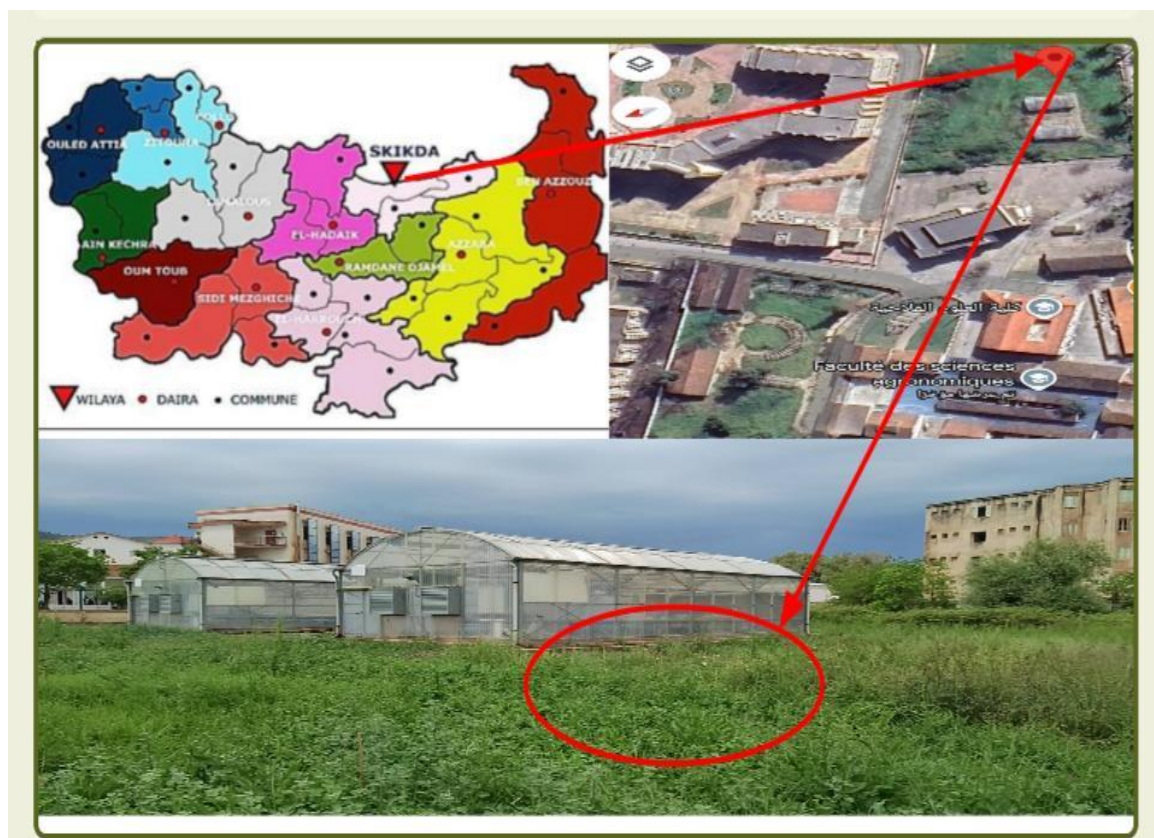


Figure 10: Localisation de l'étude de terrain.

1.1.Lieu d'étude :

Cette étude a été menée à l'Université de Skikda dans la zone désignée pour les expériences agricoles affiliée à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université du 20 Août 1955 de Skikda. La zone se caractérise par la disponibilité de conditions propices à la réalisation de l'étude, car elle contient une zone destinée à l'agriculture et fournit des moyens d'irrigation et d'entretien des arbres. Ce site a permis de réaliser l'étude dans des conditions strictes et précises, ce qui assure la fiabilité des résultats obtenus. Dans cette étude, des plants de cognassiers ont été plantés sur le terrain, tandis que certains cognassiers ont été isolés du site d'étude dans leur état d'origine.

1.2.Le climat de zone d'étude :

L'étude a été menée à l'Université de Skikda et prend donc en compte le climat de l'État:

Skikda est située dans la partie nord-est de l'Algérie et surplombe la mer Méditerranée. Elle est bordée à l'est par Annaba, au sud par Constantine et Guelma, à l'ouest par Jijel et au nord par la

mer Méditerranée. Il se caractérise par des terrains variés tels que des plateaux, des plaines et autres.

Le climat de Skikda est méditerranéen semi-humide:

caractérisé par des hivers doux à froids avec des pluies, avec des précipitations variant entre 800 et 1200 millimètres par an, concentrées entre octobre et avril.

Étés chauds et secs, avec des températures dépassant parfois 35 degrés.

2.Matériel:

2.1.Matériel végétal:

❖ Les porte -greffe :

Dans cette étude, des porte-greffes de *Cydonia oblonga*, famille Rosaceae, ont été utilisés pour greffer des greffons de poirier.

Deux sites différents ont été utilisés pour mettre en œuvre cette étude afin de diversifier les conditions de plantation (fixe ou transférée) et d'étudier l'effet de la différence entre elles.

• Premier site:

Des cognassiers qui étaient auparavant présents dans la zone d'étude et qui étaient dans un état de croissance naturelle ont été utilisés. Elle n'a pas été replantée, elle a été greffée et est dans un état physiologique stable.

• Le deuxième site:

Les porte-greffes de cognassier ont été prélevés et transportés vers le site expérimental, où ils ont été plantés et soignés avant d'être utilisés dans le processus de greffage.

✓ Source cette porte -greffe:

Les drageons produits à partir des racines des cognassiers mères présents sur le site expérimental ont été utilisés comme source de porte-greffe. où de petits buissons appelés drageons ou ramifications poussent autour de l'arbre mère. Cette méthode est considérée comme un moyen naturel pour les cognassiers de se reproduire spontanément.



Figure11 : Porte-greffes de cognassier lors de leur préparation à la plantation.

❖ Les greffon :

Dans cette étude, le cultivar de poirier 'Alexandrine Douillarde' a été utilisé comme source de greffons, en raison de sa tolérance aux conditions environnementales difficiles et de sa longue durée de conservation. Les greffons ont été obtenus auprès de l'Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne, en tant que source locale et fiable.en26/02/2025.

Figure 12: Préparation des greffons de poirier du cultivar Alexandrine Douillarde :



2.2. Matériel technique:

❖ Matériel utilisé pour le greffage:

-**Couteau de greffage**: Il doit être bien affûté pour faciliter le processus de greffe.

-**Sécateur**: Il est utilisé pour greffer les arbres et préparer les greffons.

-**une scie**: Il est utilisé pour préparer les arbres à la greffe et également pour greffer les grands arbres.

-**Matériaux de reliure**: Des fils en plastique et du ruban adhésif ont été utilisés pour fixer le greffon au porte-greffon.

-**Mastic**: Et un mastic pour couvrir les blessures résultant du processus de vaccination.

Machine oméga : Spécial pour le greffage en oméga.

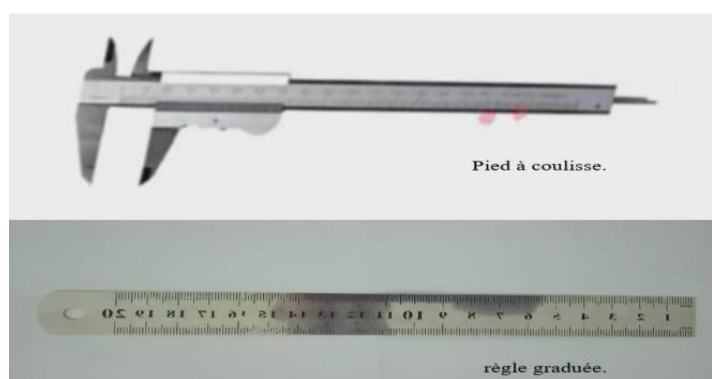


Figure 13: Les outils utilisés dans l'opération de greffage.

❖ Matériel de mesure:

✓ règle gradué

✓ Pied à coulisse.



3. Méthodes:

3.1. Préparation des porte-greffes

Méthode d'arrachage:

Choisissez des porte-greffes de cognassier de diamètre relativement moyen car leur système racinaire est bon par rapport aux porte-greffes faibles.

Le sol est humide: Avant de déraciner, il faut s'assurer que le sol est humide. Si ce n'est pas le cas, il faut bien l'arroser pour faciliter le processus et protéger les racines des dommages.

Creusement délicat: à l'aide d'un petit béche ou d'une houe, Creusez autour des porte-greffes de cognassiers sélectionnés jusqu'à ce que les racines soient suffisamment exposées sans les endommager.

Séparation des drageons des racines mères: À l'aide de ciseaux de greffe, les drageons sont séparés des racines de l'arbre mère. Cela a été fait le 02 /03/2025.

Méthode de conservation:

Après le processus de l'arrachage des porte-greffes de leur site, ils ont tous été temporairement conservés dans l'eau en attendant leur plantation et leur greffage, afin d'éviter le dessèchement des racines et de maintenir leur activité vitale. Cela a été fait le 02 /03/2025.

Méthode de plantation:

Préparation du site de plantation:

- À l'aide des outils nécessaires, un site de plantation (Porte-Greffe) a été préparé et le terrain a été désinfecté par désherbage.

- Les emplacements de plantation ont été déterminés selon des distances égales estimées à 60 cm entre les porte -greffe.

- Dimensions du site : longueur 3 mètres et largeur 1,8 mètre.

- Nombre d'échantillons implantés : 23.

Méthode de plantation:

-Outils usagés :Hache et pelle.

- Perceuse percée manuellement à l'aide d'outils simples Hache et pelle.

- Les fouilles ont été achevées avec des dimensions approximatives proportionnelles à la taille des murs, la profondeur varie de 25 à 40 cm et la largeur d'environ 30 cm à 35 cm.

-Chaque porte-greffe a été placé verticalement au centre du trou, en veillant à bien étaler les racines.

Irrigation:

Une fois le processus de plantation terminé, l'irrigation a été bien faite et pétrie pour s'assurer que les racines sont plantées dans le sol.

3.2.Préparation des greffons:

❖ Méthode de préparation

-Tout d'abord, vous devez choisir des arbres en bonne santé et exempts de maladies et d'infections fongiques.

-Les greffons sont prélevés sur du bois généralement âgé d'un à deux ans et sur des branches fortes et saines.

-La taille des greffons varie de 5 à 13 mm. Ils ne doivent être ni trop fins ni trop épais, c'est-à-dire de taille moyenne.

- Les greffons doivent être sains, exempts de maladies et d'infections fongiques.

- Les bourgeons des greffons doivent être végétatifs et non fructueux.

- La longueur des greffons sélectionnés varie de 20 à 30 cm.

-Avant de couper les greffons, les ciseaux de greffe doivent être soigneusement nettoyés, stérilisés et affûtés pour assurer la sécurité des greffons.

❖ Conservation des greffons:

Après la collecte des greffons, ceux-ci ont été stockés en attendant leur utilisation. Cette opération a été réalisée le 27/02/2025.selon les étapes suivantes :

Le matériel utilisé comprend du sable humide et un récipient adapté.

Mettre une petite quantité de sable humide dans le récipient.

Placer les greffons dans le récipient.

Les greffons ont été couverts de sable et humidifiés avec de l'eau.

Le récipient a été couvert avec un sac en plastique.

3.3. Protocole de greffage

3.1. Préparation des plants avant le greffage:

Les greffon: Avant le début de l'opération de greffage, les greffons préalablement stockés ont été préparés en les retirant de leur milieu de conservation, puis soigneusement lavés sans endommager les bourgeons, tout en s'assurant qu'ils restent intacts. Cette opération est effectuée juste avant le greffage afin d'éviter le dessèchement des greffons.

Porte -greffe : Nettoyage des porte-greffes en éliminant les branches superflues non concernées par l'opération de greffage, même de grande taille, à l'aide d'une scie si nécessaire, ainsi que la suppression des bourgeons latéraux en développement sur les porte-greffes.

3.2. Le greffage:

Nombre de greffes : Un total de 48 unités de porte-greffe ont été greffées, dont 23 provenant de porte-greffes déplacés et 25 à partir de porte-greffes non déplacés greffés à leur emplacement initial.

Daté de greffage : Les opérations de greffage ont été réalisées les 3, 6, 9, 12 et 13 mars 2025.

Mode de greffage : anglaise, en fente, oméga.

Méthode de greffage:

❖ En fent:

Cette méthode de greffage a été choisie en raison de sa popularité et de sa facilité d'exécution. Les étapes de réalisation ont déjà été décrites en détail dans la partie théorique. L'opération a été effectuée les 3, 6 et 12 mars 2025.

❖ A L'Anglaise :

Cette méthode est également considérée comme l'une des techniques courantes et répandues. Reportez-vous à sa procédure d'exécution, qui garantit une fixation solide du greffon sur le porte-greffe, assurant ainsi le succès du greffage. Les étapes d'exécution ont été abordées précédemment dans la partie théorique. Le greffage a été réalisé le 9/ 13 /mars 2025.

❖ **En oméga :**

Cette méthode s'effectue à l'aide d'un outil spécial appelé Omega. Elle est moins répandue que les méthodes précédentes, car elle diffère des techniques traditionnelles. Cependant, elle se distingue par sa rapidité d'exécution, permettant de réaliser un grand nombre de greffes en peu de temps, ce qui a été constaté lors de notre opération de greffage des porte-greffes. Mis en œuvre le 13 mars 2025.

3.4. Procédures de suivi et d'entretien post-greffe:

Tuteurage: Les porte-greffes ont été stabilisés à l'aide de tuteurs, en particulier ceux greffés à une hauteur élevée, afin de les protéger et de garantir leur croissance verticale, surtout après le début du développement des greffons. Cela a été fait le 19/03/2025.

Ébourgeonnage: La croissance des bourgeons indésirables sur les porte-greffes ralentit considérablement le développement du greffon et peut mener à l'échec de la greffe. C'est pourquoi j'ai procédé à une élimination régulière de ces bourgeons, toutes les deux semaines, tout au long de la période d'expérimentation. Au total, quatre interventions de suppression ont été réalisées, comme le montre le tableau suivant.

N° de l'opération	Date de l'intervention
1	26/03/25
2	13/04/25
3	28/04/25
4	11/05/25

Désherbage: Le désherbage des adventices autour des porte-greffes greffés a été effectué régulièrement afin de favoriser la croissance des greffons et de réduire la compétition pour les nutriments et l'eau. Cette opération contribue également à maintenir la propreté du site des porte-greffes, ce qui permet de les protéger contre les ravageurs tels que les insectes nuisibles et les escargots, lesquels peuvent endommager les greffons en croissance. Le désherbage a été

réalisé avec un soin particulier pour éviter d'abîmer les greffons, et parfois il a été effectué manuellement.

Cette opération a été réalisée environ une fois par semaine, car la période de l'étude coïncidait avec le printemps, une saison caractérisée par une croissance active des adventices. Un entretien régulier était donc nécessaire pour assurer un bon développement des plants greffés.

Fertilisation: Un engrais NPK 15-15-15 a été utilisé.

La fertilisation a été réalisée immédiatement après l'opération de greffage, selon un plan régulier garantissant son efficacité. La quantité recommandée a été respectée afin d'éviter tout effet néfaste sur les porte-greffes plantés. Un arrosage a été effectué juste après l'application de l'engrais afin d'assurer sa dissolution et sa pénétration jusqu'aux racines, permettant ainsi à la plante de bénéficier pleinement des éléments nutritifs. L'opération de fertilisation a été effectuée le 08/04/2025.

Irrigation: L'irrigation est une opération essentielle que j'ai effectuée tout au long de la période d'étude, surtout lors des pics de températures élevées. Il a été nécessaire d'arroser régulièrement, tous les trois jours, afin d'éviter l'asphyxie des racines et de maintenir une humidité constante du sol autour des porte-greffes, prévenant ainsi le dessèchement.

Le retournement du sol: Le retournement du sol a été effectué le 23/04/2025 dans le but d'aérer le sol et d'éliminer les mauvaises herbes afin d'éloigner les ravageurs du site de greffage.



Figure 14: Photos extraites des travaux de terrain après l'opération de greffage.

Gainage plastique: Juste après l'opération de greffage, les greffons ont été couverts avec des sachets plastiques transparents afin de les protéger jusqu'à l'apparition des bourgeons. Les sachets sont retirés une semaine après l'apparition des bourgeons afin de ne pas entraver la croissance.

Temporarychading: Après l'apparition des bourgeons et le début de leur croissance, un stress thermique a été observé, se manifestant par le rétrécissement des feuilles, leur inclinaison et un début de flétrissement. Pour y remédier, un ombrage temporaire des greffes a été mis en place en enroulant les greffons avec du papier blanc, afin de fournir de l'ombre et créer un microclimat plus modéré.

3.5.Méthode de mesure:

Pour étudier le sujet de manière objective et sur le terrain, une série de mesures variées a été réalisée en fonction de l'objectif de l'étude.

Ce qui a été mesuré:

Avant le greffage: Des séries de mesures ont été prises sur les porte-greffes et les greffons utilisés.

-Diamètre de greffon

-Diamètre de porte greffe

Après le greffage: La durée de croissance du greffon.

-La longueur de la pousse principale.

-Le-Diamètrede la pousse principale.

-nombre feuilles de la pousse principale.

Dans ce cas, trois types de mesures différentes ont été effectuées en fonction de la nature de la mesure, et cela s'applique à l'ensemble des 45 échantillons réussis. Les mêmes mesures sont répétées tout au long de la période de mesure qui s'est étendue du 7/04/2025 vers 15/5/2025.

À la fin de l'étude: Les deux ont été remesurés (15/05/2005).

-Diamètre de porte-greffe

-Diamètre de greffon

4. Dispositif expérimental

Une expérimentation a été mise en place afin d'étudier l'effet de différents facteurs sur la reprise et la croissance du greffon chez le poirier greffé sur cognassier.

Les traitements appliqués dans cette étude se répartissent comme suit

Les traitements:

- ✓ **Type de greffage:**
 - En fente : 23 porte-greffes greffés
 - À l'anglaise : 15 porte-greffes greffés
- Oméga : 7 porte-greffes greffés
- ✓ **Hauteur du greffage:**
 - basses [5cm-10cm] 19 porte-greffes greffés
 - Moyenne [50cm-70cm] 17 porte-greffes greffés
 - Haute [\geq 100cm] 9 porte-greffes greffés
- ✓ **Origine des porte-greffes (emplacement):**
 - transplantés : 22 porte-greffes greffés
 - surgreffage : 23 porte-greffes greffés
- ✓ **Relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance du greffon**

-Le nombre total de porte-greffes greffés est de 45.

-La distribution des traitements n'est pas équilibrée, en raison des contraintes de terrain.

-Chaque greffon a été suivi individuellement pour évaluer son développement post-greffage.

-L'analyse vise à comparer les effets des différents traitements et à étudier les interactions possibles entre les facteurs.

5.Paramètres d'étude

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

$$\text{PRG} = (\text{NGR} \div \text{NTGP}) \times 100$$

PGR: pourcentage de réussite au greffage.

NGR: Nombre de Greffons Réussis.

NTGR: Nombre total de greffes pratiquées.

* Les autres paramètres étudiés sont :

-Longueur des pousses.

-Hauteur des porte- greffe.

-Diamètre des pousses.

-Diamètre des greffons

-Diamètre des porte-greffe

-Nombre des feuilles

6.Analyse statistique:

Afin d'évaluer l'effet des facteurs étudiés sur les différents paramètres, une analyse statistique a été réalisée en utilisant le test de **l'analyse de la variance (ANOVA)**, avec une comparaison des résultats aux seuils de signification **de 5 % et 1 %**, dans le but de déterminer les différences significatives entre les traitements.

Après avoir constaté l'existence de différences significatives, **une comparaison des moyennes** a été effectuée à l'aide du paramètre **P.P.D.S**, afin d'identifier les traitements ayant présenté une supériorité statistique.

Il est à noter que tous les calculs statistiques liés à cette étude, y compris le calcul des moyennes, des écarts-types et des comparaisons de différences, ont

été effectués manuellement, dans un souci de précision maximale et de suivi rigoureux de chaque étape du traitement expérimental.

7. Difficultés et défis rencontrés par l'expérimentation sur le terrain:

Lors de la mise en œuvre de l'expérience sur le terrain, nous avons été confrontés à des difficultés, notamment l'apparition de ravageurs agricoles qui ont causé des dommages de degrés variés. Il a donc été nécessaire d'intervenir pour les éliminer et les combattre. Parmi les ravageurs les plus remarquables, on peut citer :

❖ **L'escargot :**

Pendant la période de l'expérience, les escargots sont apparus en grand nombre, profitant de l'humidité élevée, ce qui a causé de nombreux dégâts de gravité variable.

Les dégâts provoqués: Les escargots ont causé des dommages de gravité variable, notamment au niveau des feuilles, où des déformations sont apparues en raison du grignotage des feuilles et des jeunes bourgeons.

La lutte: Pour lutter contre l'infestation de limaces, le produit Limacide Pro a été utilisé. Ce pesticide est spécialement conçu pour combattre les limaces et les escargots. Il contient 5% de métaldéhyde sous forme de granulés. Il a été appliqué de manière régulière sur le site expérimental, en respectant les doses recommandées par le fabricant (de 10 à 30 kg/ha).

❖ **les pucerons:**

L'apparition des pucerons a été largement observée, notamment au début du débourrement et de la circulation de la sève, ce qui a eu un impact négatif sur la croissance des jeunes pousses.

Les dégâts provoqués: Certains dégâts ont été enregistrés, se manifestant par un ralentissement de la croissance de la longueur des pousses ainsi que l'observation de signes de roulement des feuilles, et cela avant toute intervention et lutte contre les parasites.

La lutte: Pour lutter contre les pucerons, un insecticide de type Astrad contenant 20 % d'acétamipride a été utilisé, conformément à des doses spécifiques et des mesures de protection strictes.

Le premier traitement a été effectué le 13/05/2025, et l'opération a été répétée trois fois à un intervalle de dix jours entre chaque application.

❖ **phyllobius**

L'apparition de l'insecte *Phyllobius* a été diagnostiquée pendant la première phase de croissance après le greffage, notamment après le début de l'apparition des bourgeons.

Les dégâts provoqués:

L'insecte *Phyllobius* a causé des problèmes de croissance en rongant les feuilles, et parfois même en s'attaquant aux jeunes bourgeons tendres. Elle a entraîné la mort d'un greffon et ralenti la croissance de certains autres.

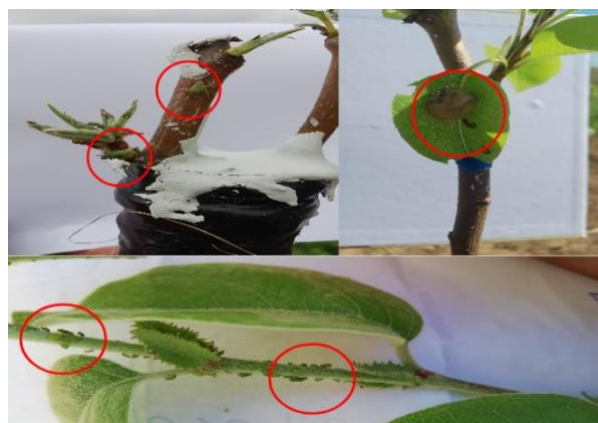
La lutte: Pour lutter contre l'insecte *Phyllobius*, un insecticide connu sous le nom de Chlorofet 48 a été utilisé. Ce produit contient la substance active chlorpyrifos à une concentration de 480 g/L. Il est considéré comme l'un des insecticides les plus efficaces contre ce type d'insectes. Ce choix a été fait en raison de sa grande efficacité contre les insectes broyeur. L'application s'est faite en suivant un protocole strict de pulvérisation.

Dose utilisée: 10 ml/L. Le premier traitement a été effectué le 13/05/2025, et l'opération a été répétée trois fois à un intervalle de dix jours entre chaque application.

Méthode de pulvérisation des pesticides:

La pulvérisation a été effectuée de manière très étudiée et maîtrisée, en suivant des étapes garantissant une efficacité maximale, selon les doses recommandées. Elle a été réalisée à l'aide d'un pulvérisateur manuel, tout en respectant les mesures de sécurité, notamment par le port des équipements de protection. Seules les zones affectées ont été traitées, afin de préserver l'environnement et d'éviter la contamination des sources d'eau.

Figure 15: Les ravageurs apparus au cours de l'étude .



Chapitre 04:

Résultats et discussion

1 Résultats:

1. Analyse physico-chimique du sol

le sol dans lequel nous avons réalisé notre est argileux brun et graveleux. Ce type de sol est bon pour le drainage et l'aération en raison de la porosité et de la présence de gravier.

Tableau 02. Résultats de l'analyse physico-chimique du sol.

Texture du sol	pH	CE ($\mu\text{m}/\text{cm}$)	Ca (%)	Mg (en ppm)	Fe (en ppm)
argileux brun et graveleux	7.4	85.2	34	26	0.8808

Les résultats de l'analyse chimique du sol (tableau 02) ont montré que le pH du sol était de 7,4, indiquant que le sol est légèrement alcalin, ce qui renforce l'effet de la teneur relativement élevée en calcium de 34 %, qui affecte l'absorption des nutriments. Les résultats ont montré que la concentration en magnésium atteignait 26 parties par million, ce qui est un bon pourcentage pour la croissance des plantes, tandis que le pourcentage de fer était faible, estimé à 0,8808 partie par million, qui est considéré comme un élément essentiel. De plus, la conductivité était d'environ 85 $\mu\text{m}/\text{cm}$, ce qui indiquait que le sol n'était pas salin et convenait à l'agriculture, ainsi qu'au chlore, qui se situait dans les limites autorisées et n'était pas dangereux pour les cognassiers.

2. Taux de réussite des greffes

2.1. Le taux global de réussite:

Sur un total de 48 greffes appliquées, et indépendamment de l'origine des porte-greffes (transplantés ou surgreffés), la réussite de la greffe a été enregistrée pour 45 d'entre eux soit un taux de réussite global de 93,75% (tableau 03).

Tableau 03. Taux global de réussite des greffes réalisées.

Nombre total de greffes	Greffes réussies	Greffes échouées	Taux de réussite %
48	45	3	93.75%

2.2 Taux de réussite selon les types de greffes

Selon les types de greffes, Le meilleur taux de réussite est enregistré chez la greffe en fente (95,83%), suivi de la greffe à l'anglaise (93,75%) , et le taux de réussite le plus faible est celui de la greffe en Oméga.

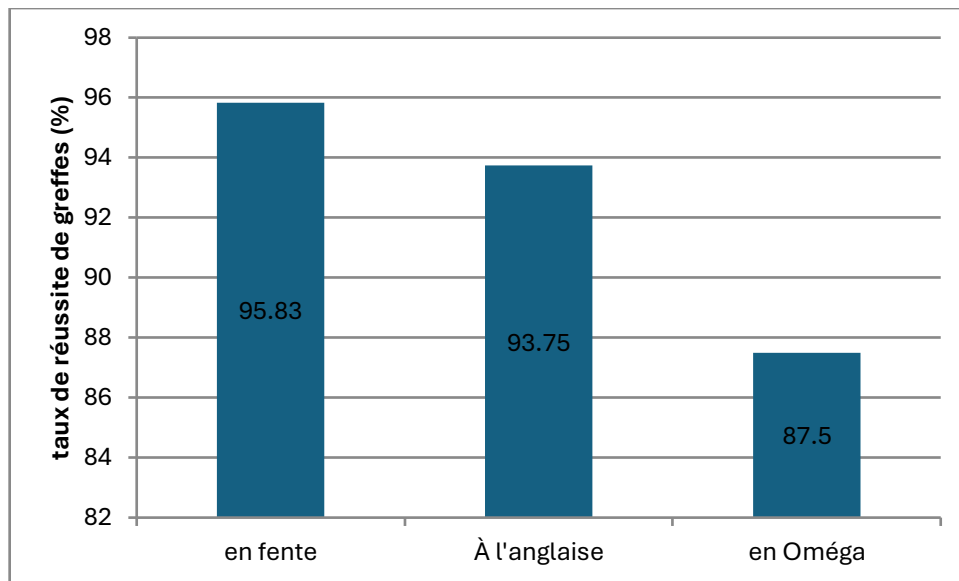


Figure 16: Taux de réussite selon le type de greffe.

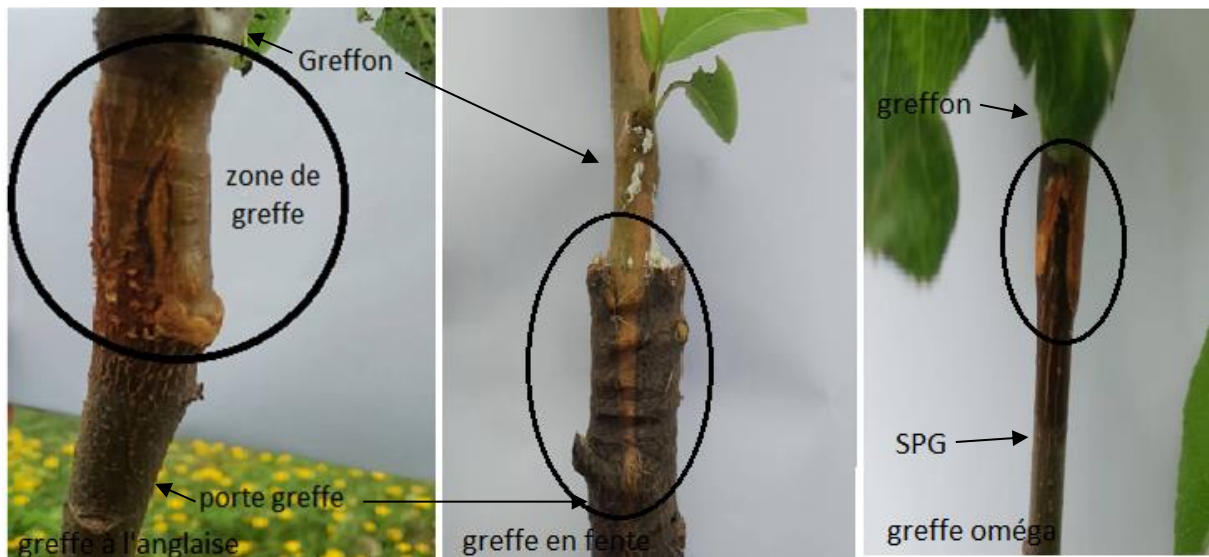


Figure 16: soudure des greffes à l'anglaise, en fente et en Oméga (source : Auteur, 2025).

Dans le cas du greffage de type Oméga, une soudure régulière a été observée, sans rétractions ni fentes visibles, ce qui témoigne d'une bonne homogénéité du cambium. Cela indique une soudure réussie. De plus, la couleur des tissus apparaît clairement saine.

Pour les greffes à l'anglaise, on observe l'apparition de quelques cavités dans la zone de soudure ainsi qu'un léger gonflement. De plus, le tissu apparaît relativement irrégulier, ce qui entraîne une mauvaise adaptation dans le processus de soudure entre le greffon et le porte-greffe.

Dans le type de greffage en fente, nous avons observé une soudure relativement uniforme, due à l'absence de fissures dans la zone de greffe ainsi qu'à l'absence de bourrelet de greffe, ce qui indique le succès de la greffe.

3. Influence du type de greffage sur les paramètres de croissance des greffons

3.1. Influence du type de greffage sur la longueur des pousses

Tableau 04: Evolution de la longueur de pousse en fonction du type de greffage et du temps

temps	7/4/2025	13/4/2025	18/4/2025	23/4/2025	27/4/2025	30/4/2025	6/5/2025	11/5/2025	15/5/2025
En fente	0.83	2.9	7.07	8.09	12.08	16.64	19.89	24.22	26.5
À l'anglaise	1.19	4.46	11.03	11.36	15.4	19.4	26.26	29.4	34.6
En oméga	0.37	2.35	6.42	9.35	15.72	22.64	32.92	43.14	48.14

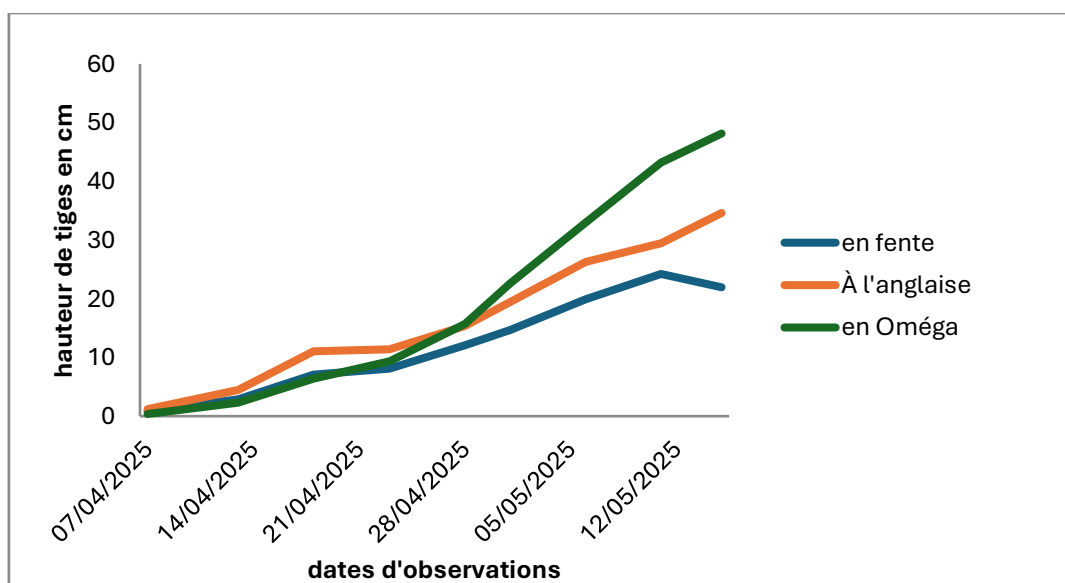


Figure 17: Evolution de la longueur de pousse en fonction du type de greffage et du temps.

Le graphique présente la croissance en longueur des jeunes pousses en fonction du type de greffage. On observe que le greffage de type oméga a donné la meilleure croissance, avec une valeur de 48,17 cm, suivi par la méthode anglaise avec une valeur maximale de 34,6 cm, tandis que la méthode en fente a enregistré la plus faible croissance, avec une valeur de 27 cm..

❖ L'analyse à l'aide de l'ANOVA

paramètres statistiques	Longueur moyenne (cm)	longueur Max. (cm)	Longueur min (cm)	F _{obs}	pvalue
En fente	26.35	48.5	23	8,98**	<0.01
L'anglais	35.58	65	17.5		
En Oméga	46.8	66.5	26.5		

Tableau 05: Les données statistiques de la longueur des pousses principales selon le type de greffe

❖ La comparaison des moyennes à l'aide du test PPDS

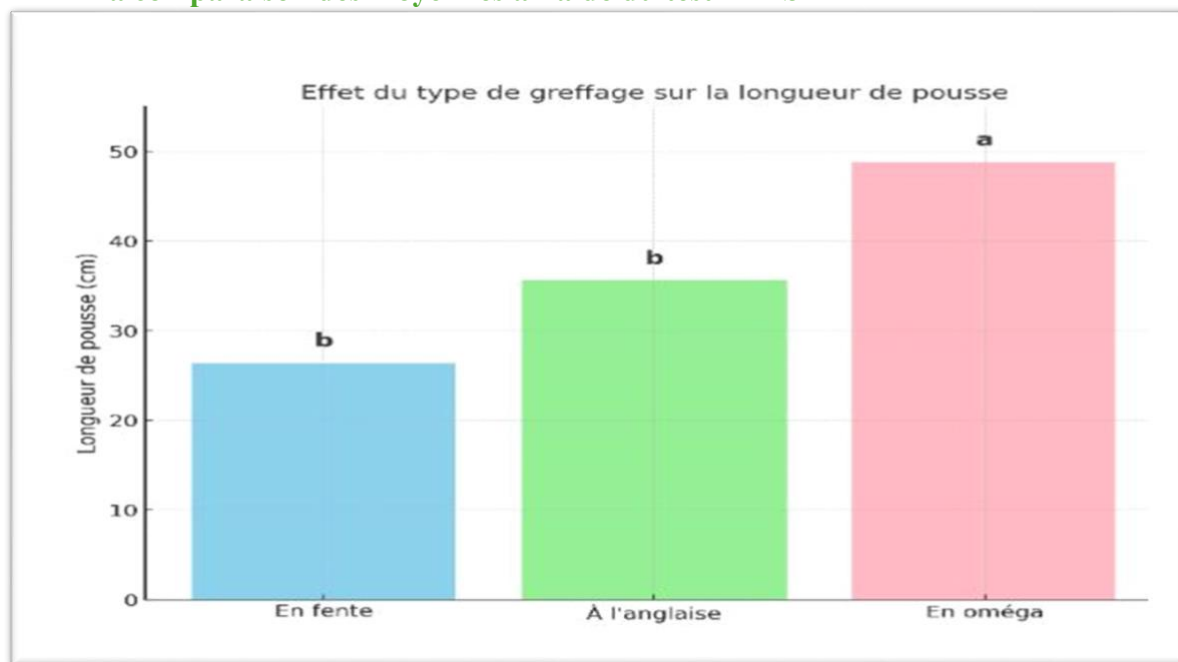


Figure18:Effet du type de greffe sur la longueur des pousses principales des greffons

L'analyse de la variance à un facteur (ANOVA), réalisée pour évaluer l'effet du type de greffe sur la longueur des pousses, a révélé l'existence de différences hautement significatives entre les traitements, indiquant une influence claire de la méthode de greffage sur ce paramètre.

Afin d'identifier l'origine de ces différences, un test de comparaison multiple (PPDS) a été appliqué. Les résultats ont montré des différences significatives entre la méthode omega et la méthode en fente, ainsi qu'entre la méthode omega et la méthode anglaise, tandis qu'aucune différence significative n'a été observée entre les méthodes en fente et anglaise.

Ces résultats suggèrent que la greffe par omega est statistiquement supérieure aux autres méthodes en ce qui concerne la stimulation de la croissance des pousses

3.2 Influence du type de greffage sur le diamètre du pousse principale

Nous avons observé une évolution continue du diamètre des pousses du greffon en fonction du temps chez les différents types de greffes étudiées, où nous avons constaté que le type Omega a enregistré le taux moyen de croissance le plus élevé avec 4,1 cm, suivi par la greffe à l'anglaise avec 4,46 cm, puis enfin le type en fente.

temps	7/4/2025	13/4/2025	18/4/2025	23/4/2025	27/4/2025	30/4/2025	6/5/2025	11/5/2025	15/5/2025
En fente	2.3	3.3	3.9	3.9	4.2	4.5	4.9	5.2	5.3
À l'anglaise	3	3.7	4.2	4.2	4.4	4.6	5	5.5	5.6
En oméga	1.8	4	4.4	4.7	5.4	5.7	6.6	6.6	6.7

Tableau 6: Evolution de la croissance en diamètre des pousses selon les types de greffes

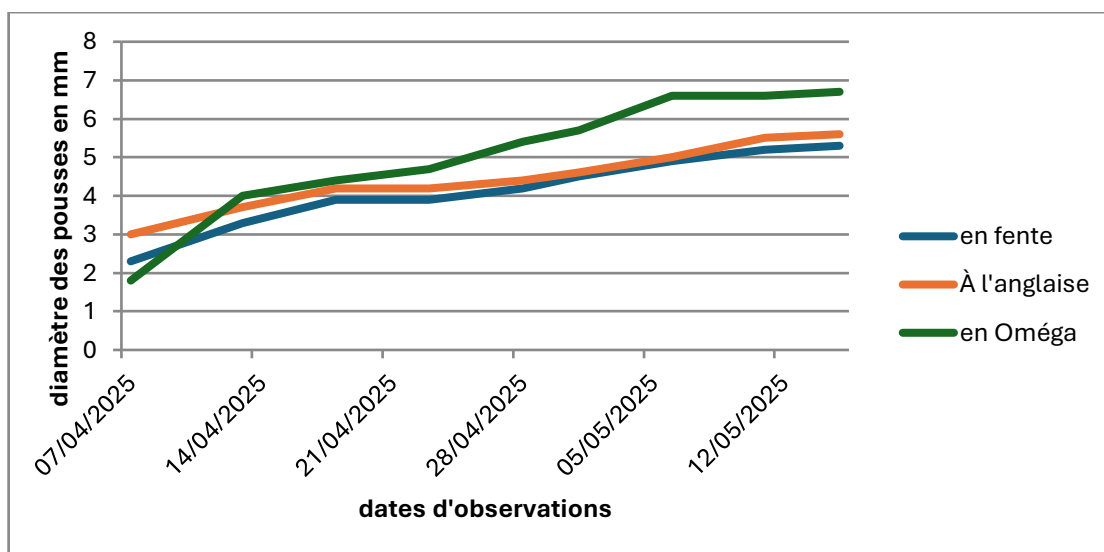


Figure 19: évolution de la croissance du diamètre des pousses principales du griffon en fonction du type greffage et du temps.

❖ **L'analyse à l'aide de l'ANOVA:**

Paramètres statistiques	Diamètre Moyen(mm)	Diamètre Maximal(mm)	Diamètre Minimal(mm)	F _{Obs}	P value
En fente	4.16	5.3	2.3	9,6**	<0.01
L'anglais	4.46	5.8	3		
En Oméga	5.51	6.7	1.8		

Tableau 7: Les données statistiques de la Diamètre du pousses selon le type de greffe

❖ **La comparaison des moyennes à l'aide du test PPDS**

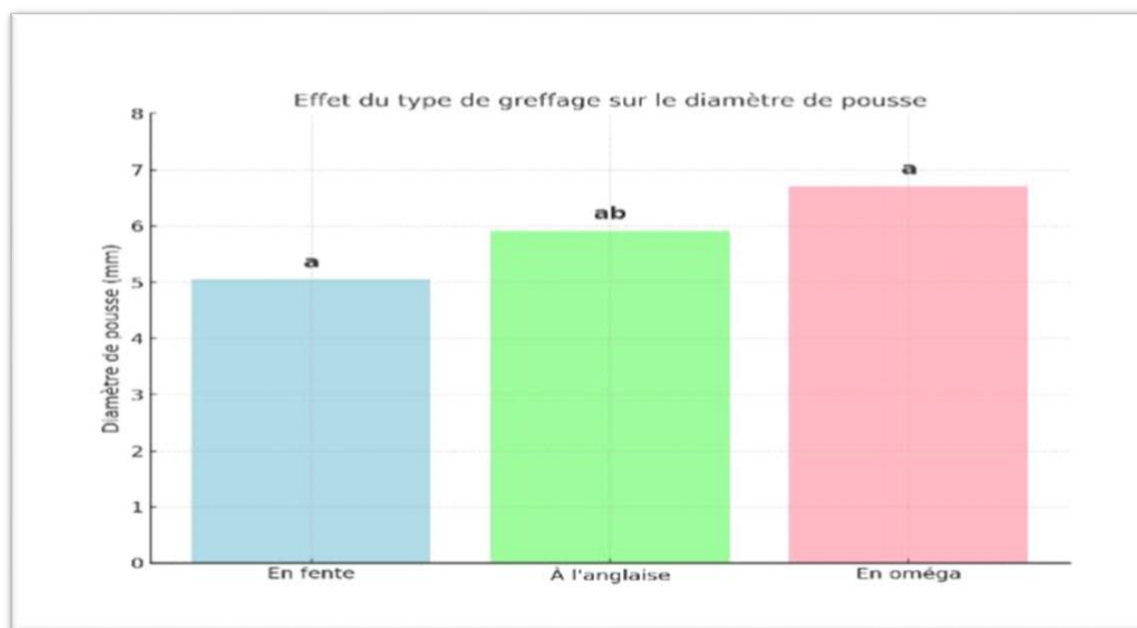


Figure20: effet du type de greffe sur le diameter des pousses principales des greffons

L'analyse de la variance à un facteur (ANOVA) appliquée pour évaluer l'effet du type de greffe sur la largeur des pousses a révélé l'existence de différences hautement significatives entre les traitements, confirmant l'influence notable de la méthode de greffage sur ce paramètre.

À l'aide du test de comparaisons multiples (PPDS), les résultats ont mis en évidence une différence significative entre les méthodes omega et anglaise, ce qui reflète la supériorité de la méthode omega en termes d'augmentation de la largeur des pousses par rapport à certaines autres méthodes.

3.3.l'influence du type de greffage sur la nombre de feuilles des pousses

Types de greffes	Omega	À l'anglaise	En fente
Nombre de feuilles	67.14	34.33	31.25

Tableau 8: nombre moyen de feuilles des pousses selon le type de greffe

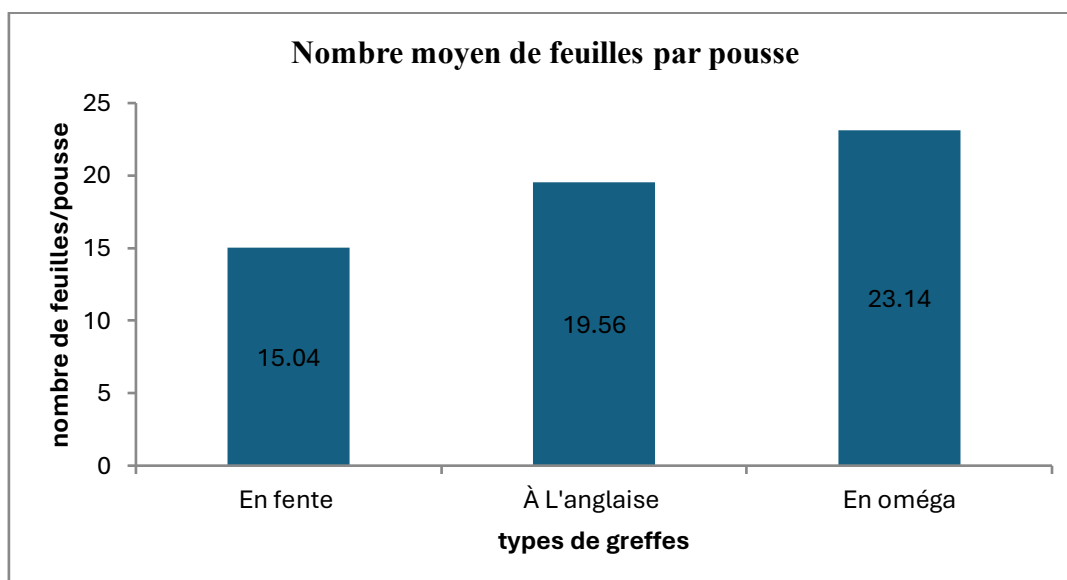


Figure 21 nombre moyen de feuilles des pousses selon le type de greffe

Le diagramme en barres illustre la moyenne du nombre de feuilles selon le type de greffe pendant toute la période d'étude. La méthode omega a enregistré la moyenne la plus élevée avec (23,14 feuilles), suivie de la méthode anglaise avec (19,56 feuilles), tandis que la méthode en fente a présenté la moyenne la plus basse avec (15,04 feuilles). Ces résultats indiquent que la greffe par omega a favorisé de manière plus efficace le développement foliaire du greffon, reflétant ainsi sa supériorité en termes de croissance végétative, contrairement à la méthode en fente qui a montré une performance relativement faible.

❖ L'analyse à l'aide de l'ANOVA

Paramètres statistiques	Nombre de feuilles Moyen	Nombre de feuilles Maximal	Nombre de feuilles Minimal	F _{Obs}	P value
En fente	31.25	47	18	8.75**	<0.01
L'anglais	34.33	44	21		
En Oméga	67.14	105	30		

Figure 09: Les données statistiques de la nombre de feuilles selon le type de greffage

❖ La comparaison des moyennes à l'aide du test PPDS

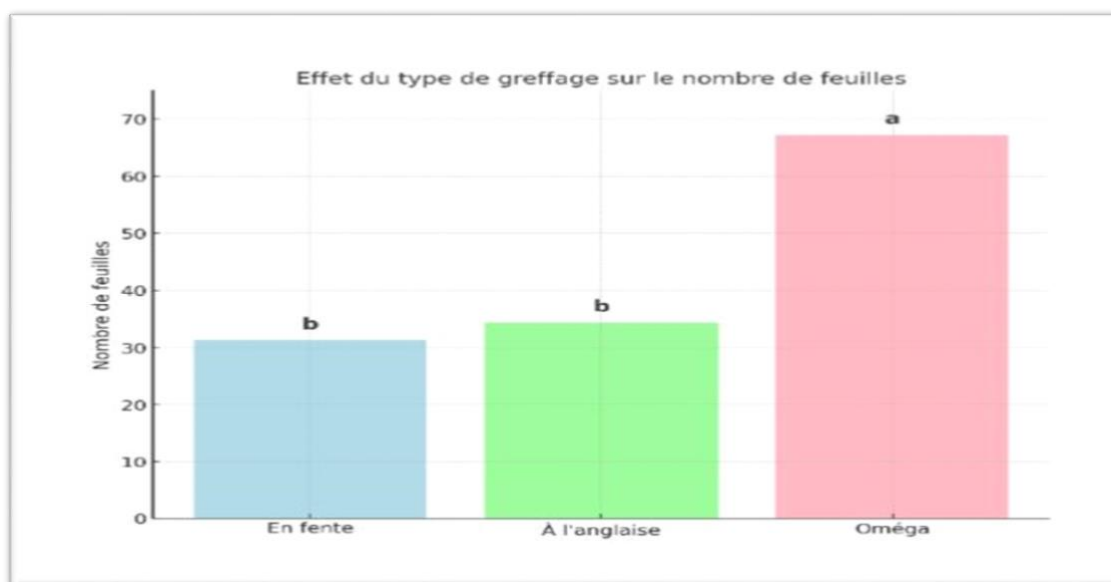


Figure 22 Effet du type de greffage sur le Nombre de feuilles des pousse

L'analyse de la variance (ANOVA) a révélé des différences hautement significatives entre les moyennes des traitements. Afin d'identifier précisément l'origine de ces différences, un test de comparaison des moyennes a été réalisé selon la méthode PPDS. Les résultats ont mis en évidence des différences significatives entre la greffe de type oméga et chacune des greffes en fente et anglaise, indiquant ainsi un effet notable du type de greffe sur le nombre de feuilles.

4. Influence de l'emplacement des porte-greffes (transplantés ou surgreffés) sur la croissance et la reprise du greffon.

Comme mentionné précédemment, deux groupes de porte-greffes ont été greffés. Le premier groupe, récemment transplanté, tandis que le deuxième groupe a été surgreffé sur place. Cette étude vise à évaluer l'influence de l'âge du porte greffe sur la croissance du greffon dans les deux cas. Les résultats obtenus sont présentés comme suit :

4.1.Taux de réussite et durée de reprise des greffons:

	Durée de reprise	Taux réussite
Groupe 1(transplantés).	22	95.65
Groupe 2(surgreffés).	18	92

Tableau 10: Taux de réussite et durée de reprise.

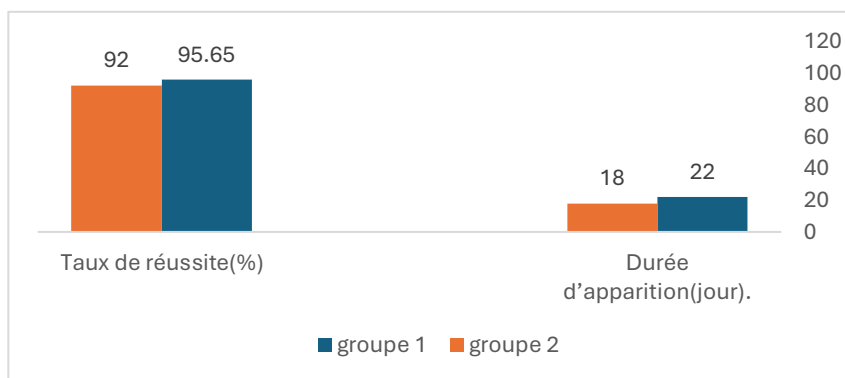


Figure23: taux et durée de reprise selon chaque groupe.

On a enregistré des taux de réussite au greffage relativement proches entre les porte-greffes transplantés et les surgreffés, avec un taux de 95,6 % pour les porte-greffes transplantés et 92 % pour les surgreffés, ce qui représente des taux de réussite excellents.

Quant à la durée de reprise des greffons, elle a été plus rapide chez les porte-greffes surgreffés par rapport aux porte-greffes transplantés.

4.2.Influence de l'emplacement des porte-greffes (transplantés ou surgreffés) sur Longueur du pousses

temps	7/4/2025	13/4/2025	18/4/2025	23/4/2025	27/4/2025	30/4/2025	6/5/2025	11/5/2025	15/5/2025
Groupe 1	1.21	4.99	10.36	12.44	16.7	17	21	26.56	31
Groupe 2	0.29	2.09	5	7.6	12.67	17.4	23	31	35

Tableau 11: l'évolution de la longueur des pousse selon chaque groupe.

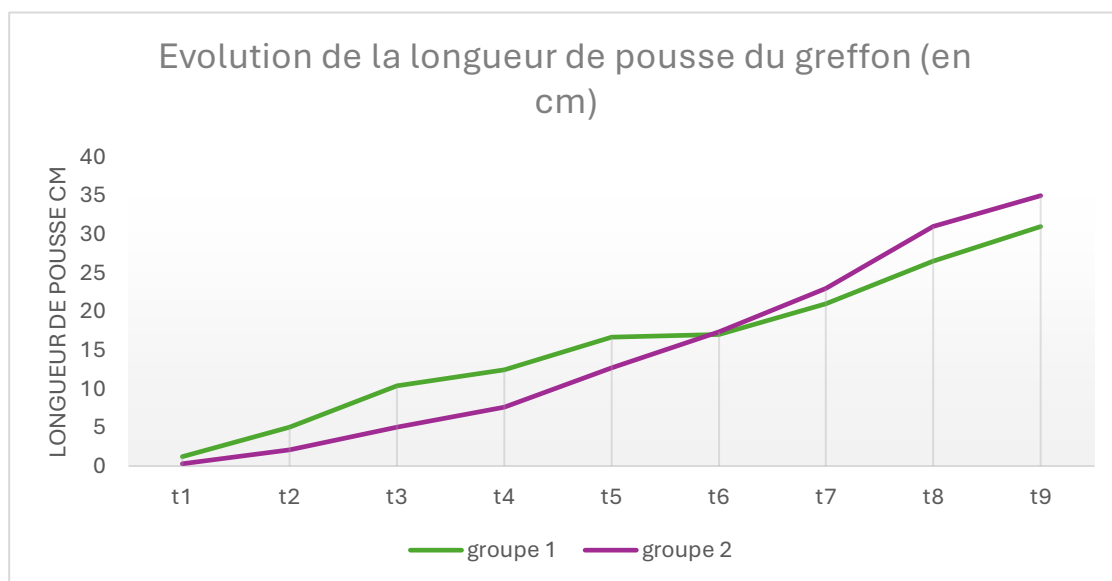


Figure 24: Courbe de l'évolution de la longueur des pousse selon chaque groupe.

Nous observons une croissance continue de la longueur des pousses tout au long de la période d'étude dans les deux cas. De la première à la troisième semaine, la croissance des pousses a été meilleure chez les porte-greffes déplacés. Cependant, à partir du milieu de la troisième semaine, la croissance des pousses chez les porte-greffes non déplacés est devenue plus rapide, dépassant celle des porte-greffes déplacés. Cela est illustré par le graphique représentant la longueur des pousses en fonction de l'origine des porte-greffes.

❖ Effet de l'origine du porte-greffe sur la longueur des pousses (Test t de Student)

paramètres statistiques	Longueur moyenne (cm)	longueur Max. (cm)	Longueur min (cm)	T _{obs}	pvalue
Groupe 1 (transplantés)	35.43	48.5	7.5	2.03*	<0.05
Groupe 2 (surgreffagés)	65.61	66.5	6.5		

Tableau 12: paramétriser statistiques de longueur de pousse.

Les résultats ont révélé une différence significative au niveau de la longueur des pousses, avec une supériorité notable des porte-greffes non transplantés, ce qui indique que la méthode de préparation du porte-greffe influence clairement le développement des pousses.

Par conséquent, l'hypothèse nulle H₀(absence de différence) est rejetée, tandis que l'hypothèse alternative H₁(existence d'une différence significative) est acceptée.

4.3 Influence de l'emplacement des porte-greffes (transplantés ou surgreffés) sur Diamètre de pousse

temps	7/4/2025	13/4/2025	18/4/2025	23/4/2025	27/4/2025	30/4/2025	6/5/2025	11/5/2025	15/5/2025
Groupe 1	2.7	3.7	4.1	4.2	4.3	4.5	4.7	5.3	5.5

Groupe 2	2.1	3.3	4.1	4.2	4.6	4.9	5.5	5.7	5.9
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tableau 13: l'évolution de la diamètre des pousse selon chaque groupe.

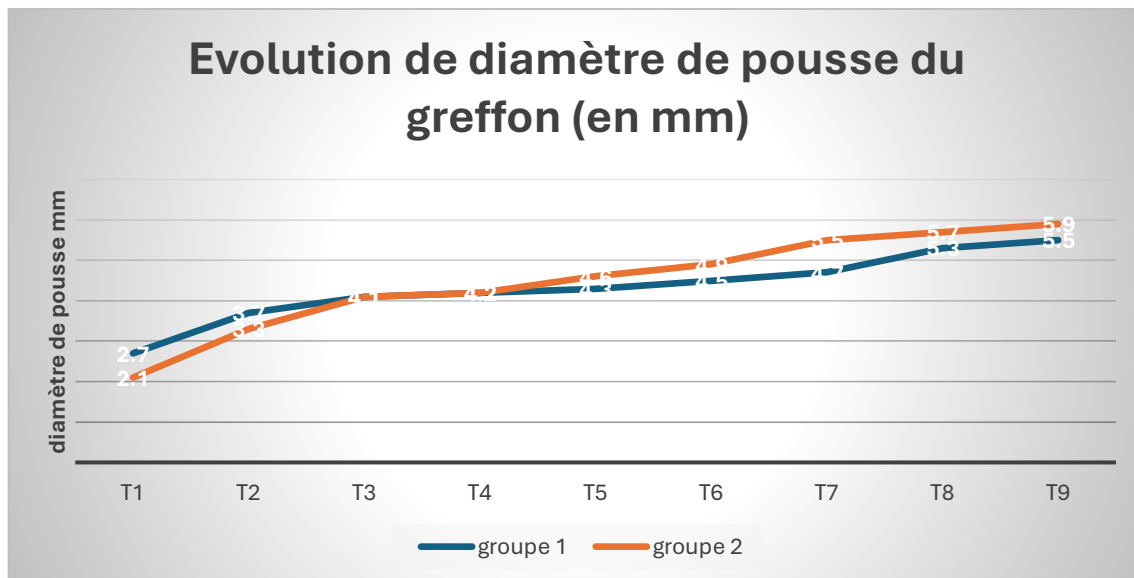


Figure 25: Courbe de l'évolution de la diamètre des pousse selon chaque groupe.

On remarque que l'évolution du diamètre des pousses est meilleure chez les porte-greffes déplacés, avec une valeur maximale de 5,9 mm, contre 5,4 mm chez les porte-greffes non déplacés.

❖ Effet de l'origine du porte-greffe sur la diamètre des pousses (Test t de Student)

Paramètres statistiques	Diamètre Moyen(mm)	Diamètre Maximal(mm)	Diamètre Minimal(mm)	T _{Obs}	P value
Groupe 1 (transplantés)	5.26	7.1	4	3.47**	<0.01
Groupe 2 (surgreffagés)	6.64	8.3	4		

Tableau 14 : paramétriser statistiques de Diamètre de pousse.

L'indicateur étudié était le diamètre de la pousse, et les résultats ont révélé une différence significative entre les deux groupes.

Une valeur moyenne plus élevée du diamètre a été enregistrée chez les surgreffés, ce qui met en évidence l'effet du type de porte-greffe sur ce paramètre de croissance.

Par conséquent, l'hypothèse nulle H0 (absence de différence) est rejetée, tandis que l'hypothèse alternative H1 (existence d'une différence significative) est acceptée.

4.4. Influence de l'emplacement des porte-greffes (transplantés ou surgreffés) sur nombre de feuilles

Paramètres statistiques	Nombre moyen de feuilles±ET
Groupe 1 (transplantés).	16±10.85
Groupe 2 (surgreffés).	19±16.65

Tableau 15: la moyenne du nombre de feuilles selon chaque groupe.

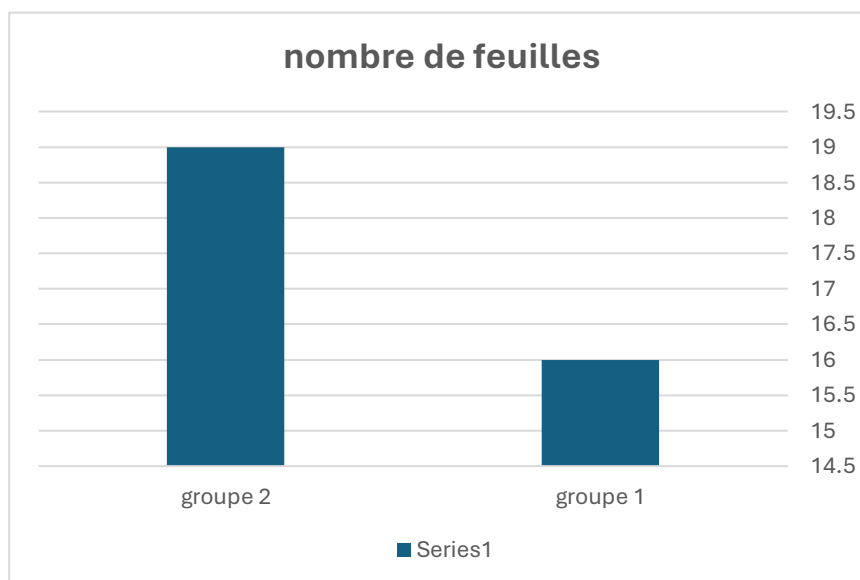


Figure 26: Diagramme en barres de la moyenne du nombre de feuilles selon chaque groupe.

Le nombre moyen de feuilles était nettement plus élevé chez les porte-greffes non déplacés par rapport aux porte-greffes déplacés, comme le montre clairement l'histogramme représentant le nombre moyen de feuilles.

❖ Effet de l'origine du porte-greffe sur Nombre de feuilles des pousses (Test t de Student)

Paramètres statistiques	Nombre de feuilles Moyen ±ET	Nombre de feuilles Maximal	Nombre de feuilles Minimal	T _{Obs}	P value
Groupe 1 (transplantés)	30	58	12	4.12**	<0.01

GROUPE 2 (surgreffés)	54.81	105	12		
--------------------------	-------	-----	----	--	--

Tableau16:paramétrer statistiques de Diamètre de pousse.

L'indicateur étudié était le nombre de feuilles. Les résultats ont révélé une différence significative entre les deux groupes, avec une valeur moyenne plus élevée observée chez les surgreffés.

Par conséquent, l'hypothèse nulle H_0 (absence de différence significative) est rejetée, tandis que l'hypothèse alternative H_1 (existence d'une différence significative) est acceptée. Cela indique que le type de porte-greffe a un effet notable sur le développement foliaire du greffon.

5.Influence de la hauteur du point de greffage sur la croissance et la reprise du greffon :

Dans le cadre de cette étude, la greffe a été réalisée à différentes hauteurs, dans le but d'évaluer l'influence de ces hauteurs sur la croissance du greffon. Les hauteurs ont été réparties en trois catégories comme suit:

-Catégorie 1:Hauteurs basses[5cm.10cm].

- Catégorie 2:Hauteurs moyennes.[50cm.70cm].

-Catégorie 3:Hauteurs élevées.[≥ 100 cm].

Dans le cadre de cette étude, une série de mesures a été effectuée afin d'évaluer l'influence de la hauteur du point de greffage sur la croissance du greffon, et les résultats obtenus sont présentés comme suit:

5.1.Longueur de pousse:

temps	7/4/2025	13/4/2025	18/4/2025	23/4/2025	27/4/2025	30/4/2025	6/5/2025	11/5/2025	15/5/2025
Catégorie 1	0.66	2.9	6.27	8.51	10.52	16.65	18.57	19.44	22.86
Catégorie 2	1.06	3.78	8.88	10.4	15.87	20	28.07	35.5	41
Catégorie 3	0.74	2.5	6.82	8.11	13.75	18.25	25.66	34.03	39.26

Tableau17: évolution de la longueur des bourgeons selon chaque catégorie.

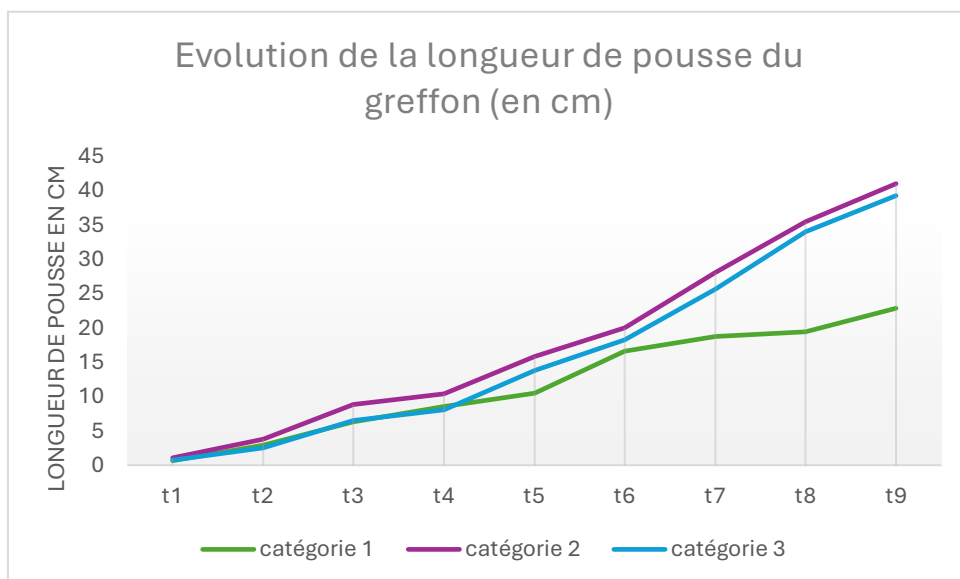


Figure 27 évolution de la longueur des pousses selon chaque catégorie.

Il ressort du graphique que le développement de la longueur des bourgeons a été plus rapide aux hauteurs moyennes et élevées, comparé aux hauteurs basses où la croissance des bourgeons était plus lente. On observe également une certaine proximité dans la croissance entre les hauteurs moyenne et élevée, avec une valeur maximale de 41 cm pour les hauteurs moyennes, suivie des hauteurs élevées avec 39 cm, tandis que les hauteurs basses ont enregistré une valeur de 22,66 cm.

□ **L'analyse à l'aide de l'ANOVA**

paramètres statistiques	Longueur moyenne (cm)	longueur Max. (cm)	Longueur min (cm)	F _{obs}	pvalue
Catégorie 1	22.86	47	7.5	6.93**	<0.01
Catégorie 2	40.32	66.5	31		
Catégorie 3	39.49	66	13.5		

Tableau 18 paramétriser statistiques de la longueur des pousses.

□ La comparaison des moyennes à l'aide du test PPDS

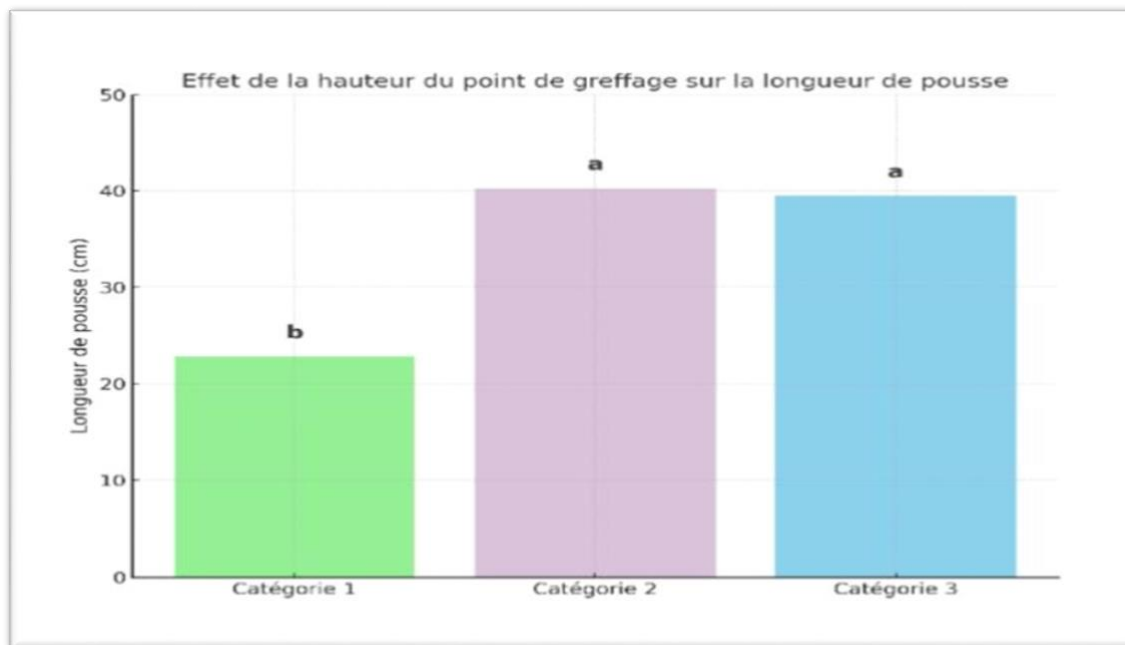


Figure28: effet de la hauteur du point de greffe sur le longueur du pousses

Les résultats de l'analyse statistique ont révélé une différence hautement significative de l'effet de la hauteur du point de greffage sur la croissance en longueur du bourgeon, ce qui indique que la hauteur joue un rôle important dans la détermination de cet indicateur. Afin d'identifier l'origine de cette différence, un test de comparaison des moyennes a été réalisé en utilisant la méthode PPDS. Les résultats ont montré des différences significatives entre les hauteurs élevées (avec une moyenne de 39,04 cm) et les basses (avec une moyenne de 40,32 cm), ainsi qu'entre les hauteurs moyennes (avec une moyenne de 22,86 cm) et les basses

5.2.Diamètre de pousse:

temps	7/4/2025	13/4/2025	18/4/2025	23/4/2025	27/4/2025	30/4/2025	6/5/2025	11/5/2025	15/5/2025
Catégorie 1	2.3	3.2	3.6	3.8	3.9	4.4	4.6	4.8	4.9
Catégorie 2	2.1	3.2	4.3	4.4	5	5.2	5.7	6.1	6.3
Catégorie 3	3	3.3	4.2	4.3	4.7	5	5.4	6	6.2

Tableau 19: évolution de la diametre de pousse selon chaque catégorie.

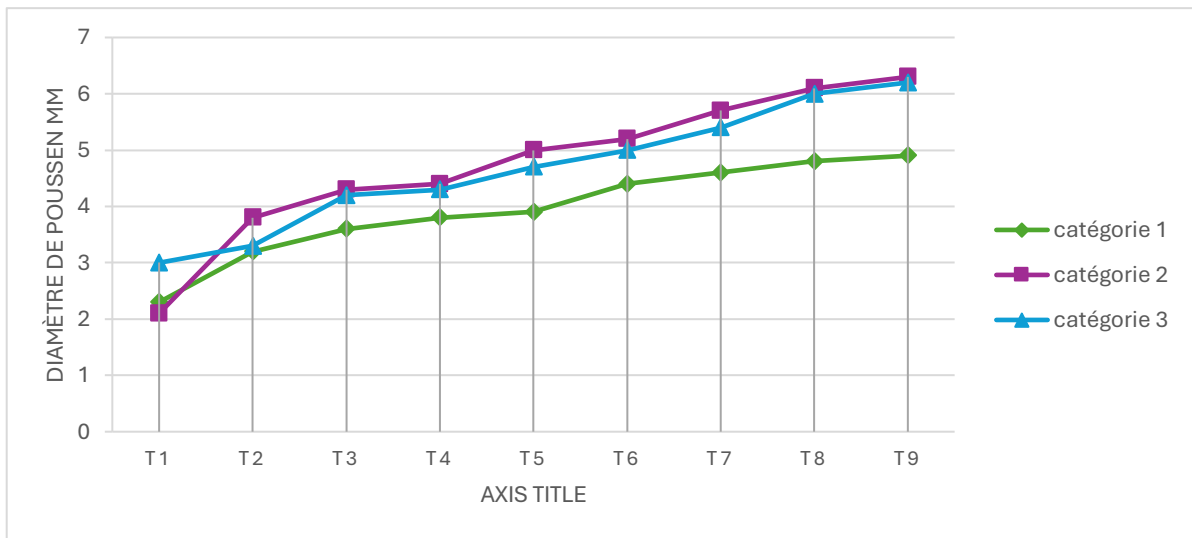


Figure 29: évolution de la diametre de pousse selon chaque catégorie.

□ L'analyse à l'aide de l'ANOVA

paramètres statistiques	Diamètre moyenne	Diamètre Max. (mm)	Diamètre min (mm)	F _{obs}	pvalue
Catégorie 1	5.12	5.7	4.1	7.04**	<0.01
Catégorie 2	6.5	7.7	6.2		
Catégorie 3	6.28	8.3	4		

Tableau 20: Données statistiques de la longueur des pousse selon la catégorie.

□ La comparaison des moyennes à l'aide du test PPDS

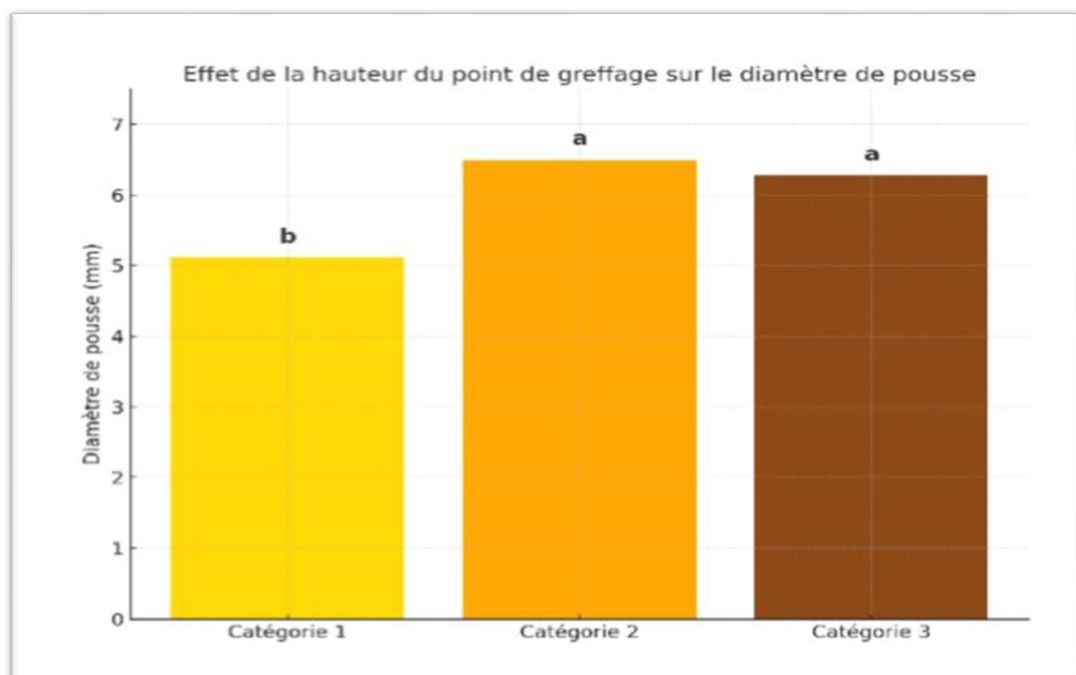


Figure 30: effet de la hauteur du point de greffe sur le diamètre des pousse

5.2. Nombre feuilles des pousses:

Paramètres statistiques	Nombre moyen de feuilles
Catégorie 1	22
Catégorie 2	42
Catégorie 3	38

Tableau21: moyenne de nombre de feuilles selon la catégorie

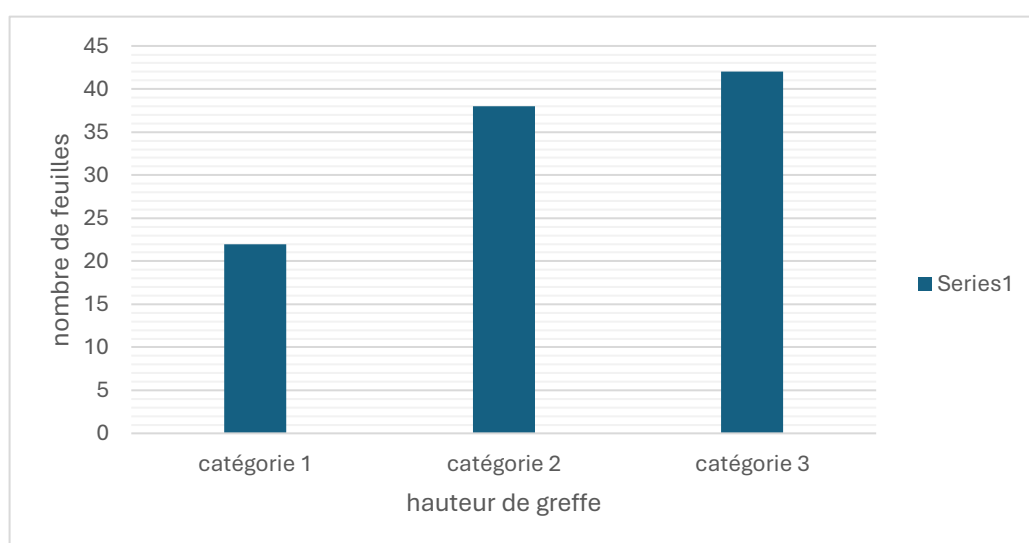


Figure 31 moyenne de nombre de feuilles selon la catégorie

□ L'analyse à l'aide de l'ANOVA

Paramètres statistiques	Nombre de feuilles Moyen	Nombre de feuilles Maximal	Nombre de feuilles Minimal	F _{Obs}	P value
Catégorie 1	33.84	44	21	3.53*	<0.05
Catégorie 2	46.5	105	18		
Catégorie 3	57.22	100		12	

Tableau22: Données statistiques de la nombre de feuilles des pousses selon la catégorie.

□ La comparaison des moyennes à l'aide du test PPDS

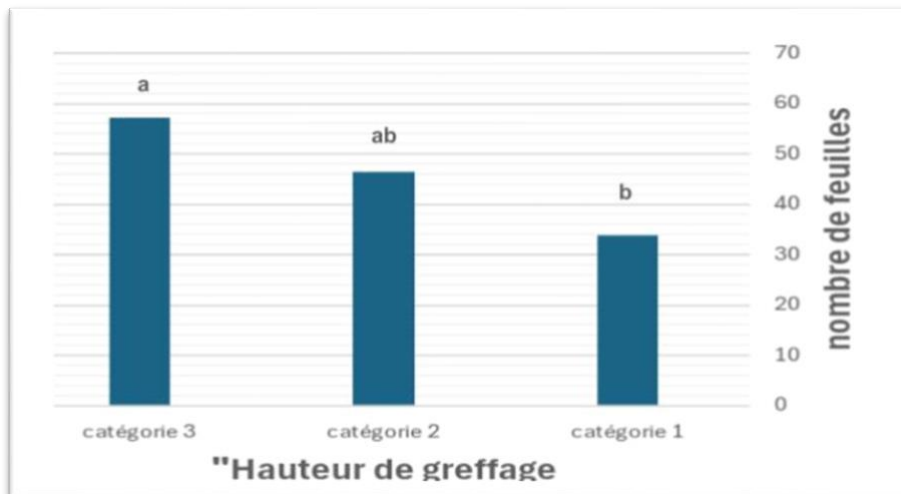


Figure 32 effet de la hauteur du point de greffe sur le nombre de feuilles des pousses

- ✓ Les résultats de l'analyse de la variance (ANOVA) ont révélé une différence hautement significative concernant l'effet de la hauteur du point de greffage sur l'évolution du nombre de feuilles. Afin de déterminer l'origine de cette différence, un test de comparaison des moyennes a été réalisé, montrant une différence significative entre la hauteur élevée et la hauteur faible.

6.Relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance ainsi que la reprise du greffon:

Dans cette étude, nous cherchons à évaluer l'effet de la taille du porte-greffe sur la croissance du greffon. Dans ce cadre, nous avons mené l'étude sur 45 échantillons de porte-greffes greffés de diamètres différents. Au cours de l'expérimentation, un ensemble de données a été recueilli et présenté sous la forme suivante :

	Diamètre initial du porte-greffe	Diamètre final du porte-greffe	Diamètre initial du greffon	Diamètre final du greffon	Le diamètre moyen de croissance du greffon
Moyenne	18.2mm	18.6mm	5.4mm	8mm	1.07mm

Tableau 23:Données statistiques des diamètres du porte-greffe et du greffon au début et à la fin.

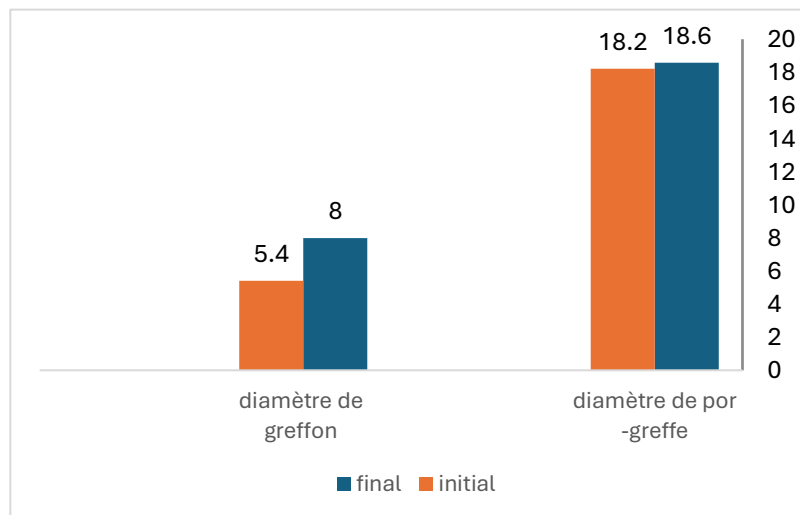


Figure 33: croissance moyenne du diamètre du greffon et du porte-greffe entre le début et la fin.

Afin d'évaluer la relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance du greffon, certaines analyses statistiques (r , p -value, t_{obs} , t_{table}) ont été réalisées pour déterminer l'effet avec précision. Les résultats sont résumés dans le tableau suivant.

Tableau 24: Données statistiques sur la relation entre la croissance du greffon et le diamètre du porte-greffe.

Paramètres statistiques	Valeur
R	0.5
P-value	0.0005
Équation de régression $Y=aX+b$	$Y=0.05X+0.19$
t-obse	3.78
t-table en(5%).	2.016

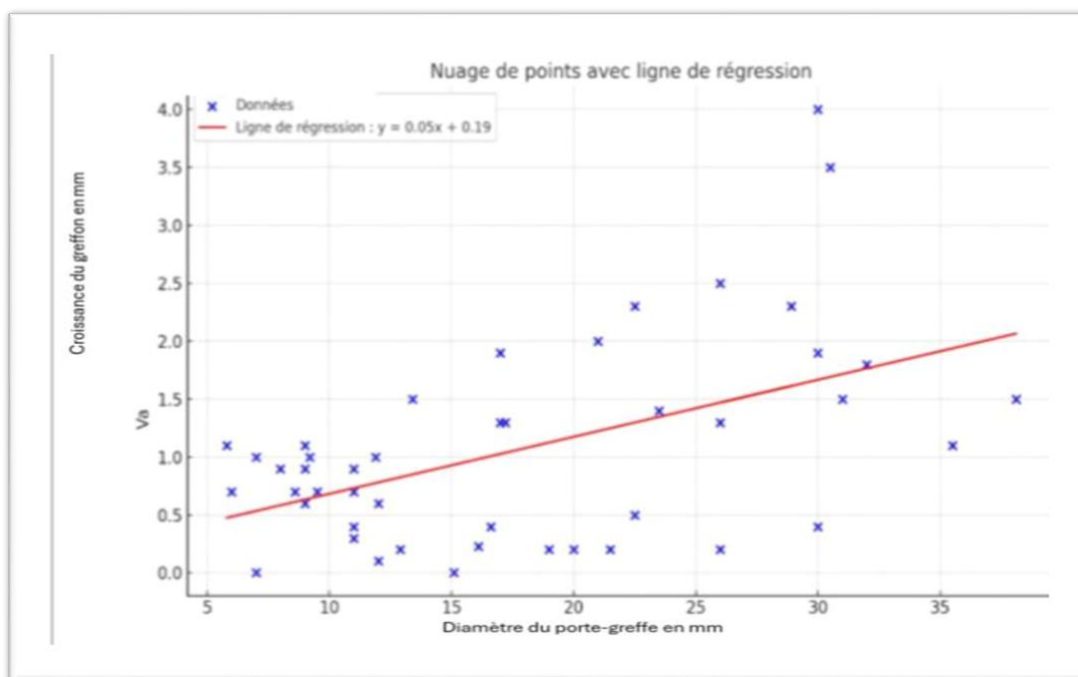


Figure : Analyse de la relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance en diamètre du greffon à l'aide du nuage de points et de la ligne de tendance

Nous avons constaté, à travers les résultats statistiques obtenus de l'étude de la relation entre le diamètre du porte-greffe et le diamètre du greffon, un coefficient de corrélation de avec une valeur de , ce qui indique qu'il existe une bonne relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance du bourgeon, et que les résultats obtenus ne sont pas dus au hasard.

Le test de signification de cette corrélation a été effectué à l'aide du test t, où l'on observe que est supérieur à , ce qui renforce la fiabilité de la corrélation entre les deux variables.

2. Discussion:

-Interprétation de l'effet du type de greffe sur la croissance des greffons

D'après les résultats obtenus, il apparaît que le type de greffe a eu un effet significatif sur la croissance du greffon. La méthode Oméga (2) s'est nettement distinguée par rapport aux méthodes en fente et anglaise, en ce qui concerne les indicateurs de croissance tels que la longueur du bourgeon, son diamètre, ainsi que le nombre de feuilles.

Du point de vue physiologique

Cette supériorité peut s'expliquer par l'efficacité du contact direct et précis entre les tissus cambiaux du porte-greffe et du greffon dans la méthode Oméga, ce qui favorise la formation rapide et efficace du pont vasculaire. Cela permet un meilleur transfert des éléments nutritifs et de l'eau du porte-greffe vers le greffon. Ce transfert efficace se traduit par une croissance plus rapide et un développement plus vigoureux du bourgeon. De plus, la stabilité des parties greffées dans cette méthode réduit les risques de contraintes mécaniques pouvant nuire au processus de soudure.

Du point de vue technique

La greffe de type Oméga est généralement réalisée à l'aide d'outils spécialisés permettant d'effectuer des coupes précises et uniformes à la fois sur le greffon et le porte-greffe, garantissant un emboîtement serré semblable à une « serrure ». Cela offre une grande stabilité mécanique du greffon pendant et après la greffe. Cette particularité facilite non seulement la réalisation de l'opération, mais réduit également la marge d'erreur et contribue à augmenter le taux de réussite.

En revanche, dans les méthodes en fente et anglaise, les coupes sont souvent faites manuellement, ce qui rend le contact entre les tissus vasculaires moins précis. Le succès de la greffe dépend alors largement de l'expérience de l'opérateur et de la précision de l'alignement.

Ainsi, la supériorité de la méthode Oméga ne tient pas seulement à la forme de la coupe ou à la facilité de fixation, mais résulte d'une combinaison réussie entre un facteur physiologique

efficace et un facteur technique maîtrisé, ce qui en fait l'une des meilleures méthodes dans des conditions de production nécessitant une croissance rapide et un taux de succès élevé, notamment pour les plantes fruitière telles que les poiriers greffés s cognassier. porte-greffes de

-Interprétation des résultats concernant l'effet de la hauteur du point de greffe sur la croissance des greffons:

Les résultats mettent en évidence le rôle important que joue la hauteur du point de greffe dans le développement des bourgeons. L'analyse de la variance (ANOVA) a révélé des différences significatives entre les différents niveaux de hauteur, avec des performances supérieures enregistrées aux hauteurs moyennes en ce qui concerne la longueur et le diamètre des bourgeons, suivies de près par les hauteurs élevées, tandis que les hauteurs basses ont affiché les résultats les plus faibles.

La supériorité des hauteurs moyennes peut s'expliquer par le fait qu'elles assurent un équilibre physiologique permettant un transport efficace des éléments nutritifs sans provoquer de stress au niveau des tissus végétaux.

Quant aux hauteurs élevées, bien que leurs résultats soient acceptables et proches de ceux des hauteurs moyennes, la plus grande distance entre le greffon et le porte-greffe pourrait entraver partiellement le déplacement de l'eau et des nutriments, ce qui expliquerait une légère faiblesse dans certains paramètres. En revanche, les faibles performances observées aux hauteurs basses ne sont pas uniquement dues à la position de greffage; elles semblent également liées à des facteurs externes constatés sur le terrain, notamment une plus forte exposition de cette partie de la plante aux attaques de ravageurs, en particulier les escargots et les pucerons, en raison de sa proximité avec le sol. Cela a entraîné des dommages notables, surtout au niveau des feuilles et de la longueur des bourgeons, affectant ainsi directement leur croissance et leur vitalité.

-Sur la base de l'ensemble des résultats précédents, et en particulier des résultats statistiques, l'effet du type de porte-greffe sur la croissance du greffon peut être interprété comme suit :

Dans cette étude, l'évolution de la croissance des greffons a été suivie tout au long de la période d'expérimentation, à travers la mesure de trois indicateurs essentiels : la longueur des pousses, le diamètre des pousses et le nombre de feuilles, pour les deux types de porte-greffes, à savoir les porte-greffes transplantés et non transplantés. Les données ont montré une différence marquée dans les trajectoires de croissance entre les deux groupes, les porte-greffes non

transplantés présentant une croissance plus régulière et plus rapide dans le temps, ce qui reflète une meilleure capacité à soutenir le greffon.

Afin de s'assurer que ces différences ne sont pas dues au hasard mais reflètent un écart réel entre les deux groupes, le test t de Student pour échantillons indépendants a été appliqué sur les valeurs finales des indicateurs étudiés

Les résultats de ce test ont révélé des différences statistiquement significatives pour les trois indicateurs, les porte-greffes non transplantés ayant nettement surpassé les porte-greffes transplantés en termes de longueur des pousses, de leur diamètre et du nombre de feuilles. Cela suggère que les porte-greffes non transplantés offrent un environnement plus stable et plus favorable au greffon, probablement en raison de l'absence du stress lié à la transplantation et du maintien des racines dans le sol d'origine, ce qui permet une meilleure absorption de l'eau et des éléments nutritifs, conduisant ainsi à un développement végétatif plus actif.

D'un point de vue biologique, cette différence notable dans les résultats de croissance des greffons peut être expliquée par plusieurs facteurs interconnectés liés à la santé des racines, à leur capacité d'absorption des nutriments et à leur adaptation à l'environnement.

Premièrement, lors du déplacement du porte-greffe, le système racinaire peut subir un stress mécanique qui affecte sa capacité à absorber l'eau et les éléments nutritifs, ce qui réduit l'efficacité du soutien au greffon, notamment pendant les phases critiques suivant le greffage.

Deuxièmement, les porte-greffes non transplantés conservent leurs racines dans le sol d'origine auquel elles sont habituées, ce qui préserve l'équilibre microbologique local ainsi que les caractéristiques du sol telles que l'humidité et le pH, soutenant ainsi l'activité biologique des racines.

Troisièmement, le stress induit par le déplacement peut provoquer des modifications hormonales chez la plante, affectant la régulation de la croissance des greffons, ce qui ralentit le développement des bourgeons et le nombre de feuilles.

Enfin, des racines non endommagées assurent un apport continu et équilibré en eau et en nutriments, ce qui favorise une activité physiologique optimale et une croissance idéale des greffons

-À travers l'étude de la relation entre le diamètre du porte-greffe et la croissance en diamètre du greffon, l'analyse statistique a révélé une corrélation positive modérée entre ces deux variables, avec un coefficient de corrélation $R = 0,5$ et une significativité élevée $p = 0,0005$.

Cette relation a été exprimée par l'équation de la régression linéaire suivante : $y = 0,05x + 0,19$ où y représente le diamètre du greffon, et x le diamètre du porte-greffe, ce qui signifie que chaque augmentation de 1 mm du diamètre du porte-greffe correspond à une augmentation attendue de 0,24 mm du diamètre du greffon. Cela indique un effet réel du porte-greffe sur la croissance du greffon.

Ces résultats peuvent s'expliquer physiologiquement, car cet effet est étroitement lié à l'efficacité du porte-greffe à transmettre des copies complètes, laquelle dépend du développement des faisceaux vasculaires. Les porte-greffes de plus grand diamètre présentent un bois plus épais et une plus grande capacité à transporter l'eau et les minéraux.

D'un autre côté, les porte-greffes de plus grand diamètre offrent un environnement plus stable et un contact plus étendu entre les tissus cambiaux du greffon et du porte-greffe, ce qui favorise une formation plus rapide du pont vasculaire. De plus, l'augmentation de la surface de contact permet une distribution plus équilibrée des éléments nutritifs à la base du greffon, contribuant ainsi à son développement en épaisseur.

En outre, une augmentation du diamètre peut refléter un âge ou une maturité plus avancée du porte-greffe, ce qui implique généralement un système racinaire plus développé et plus efficace en absorption, soutenant ainsi la croissance du greffon

Conclusion

Conclusion

L'influence du porte-greffe sur le greffon constitue un facteur déterminant dans la réussite de la greffe, en particulier dans le cas du poirier greffé sur cognassier, où le porte-greffe contribue à déterminer l'efficacité de la croissance et l'équilibre du développement végétatif du greffon. Les résultats de mon étude ont montré que la hauteur moyenne était la plus efficace, offrant un environnement favorable à la croissance des bourgeons du poirier en termes de longueur, de diamètre et de nombre de feuilles, comparée aux faibles hauteurs qui ont enregistré les performances les plus faibles, principalement en raison de leur exposition accrue aux ravageurs.

Sur le plan technique, la méthode de greffage en "Oméga" s'est révélée supérieure aux autres techniques grâce à sa précision et à son contact optimal entre les tissus cambiaux. En outre, la relation entre le diamètre du porte-greffe de cognassier et la croissance du greffon de poirier a montré une corrélation positive, allant de moyenne à relativement bonne, reflétant l'effet physiologique et structurel du porte-greffe sur le greffon.

Par ailleurs, une différence a été observée selon que le porte-greffe soit transplanté ou non, les sujets non transplantés ayant affiché de meilleurs résultats, ce qui souligne l'importance de l'état initial du porte-greffe et de son adaptation au site de plantation.

Ces résultats confirment l'importance de maîtriser les critères physiologiques et techniques dans le choix des porte-greffes de cognassier pour le greffage du poirier, et ce, dans le but d'améliorer le taux de réussite et la productivité. Cette conclusion peut également être généralisée à d'autres espèces fruitières.

Références

BIBLIOGRAPHIQUES

Références

1. **Bretaniour, J. & Faure, Y. (1991).** Atlas *darbariculture fruitier* Volume 2, les arbres frutics a pepins .paris: Tec & Doc Lavoisier.(p18).
2. **Beutherin,D.& Breen, G. (2013).**Multiplication des plantes horticoles (3 éd). Paris : Tec & Dac Lavoisier. p53.
3. **Benettayeb, Z .(2011).** Performance du Greffage des arbres fruitiers. Alger:des publications universitaire.
4. **Giroud, M. Orts ,R.& Partout,L.(2006).** Protection intégrée :Pommier ET Poirier (3éd)) paris:Ctifl (p40 52 185).
5. **Michelot,p.(2010).**la production en pépinière :des références techniques ā la certification environnementale. Paris :Tec &Doc Lavoisier .
6. **Pelt, J.M.(1994)).Des fruits. paris :Fayard(p113 114).**
7. **Luro, S.(2012).** Maîtriser La maturation des fruits :péché, poiré, abricot, kiwi. Paris: Ctifl (p.
8. **Nienhaus,F.Butin,H,&Bohmer,B.(1996).** Maladies et ravageurs.paris: édition eugen ulmer.(P182).
9. **Verheij,E.(2005).** Multiplication et plantes des arbres.wageningen:agromisa foundation (p17).
10. **Hamed,F.Aliisa,I.&Batha,M.(2007).** Production fruitière.Damas: publications de l'université de Damas.
11. **Krussmann,G.(1996).**la pépinière -Tome1. Multiplication des arbres , arbustes & conifères.paris:la maison rustique.
12. **Reynier,A.1998.** manuel de viticulteur (4 éd). Paris : Lavoisier(p365).
13. **Prévost, P. (2006).** Les bases de l'agriculture : comprendre la pratique, s'initier à l'agronomie (3^e éd.). Paris : Tec & Doc – Lavoisier (p162).
14. **Poffelli,E & Sirtori,G.(1999).**le grand livre de la taille et de la greffe.paris:De vecchi S.A.(p185).
15. **Manny,ph & Egger,S.(2013).**les porte -greffe du poirier.Fiche descriptive des variétés.Agroscope suisse version de8/10/2013 (p2).
16. **Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAF). (2016).** Conduite technique du poirier. DFRV, Algérie.
17. **Chalabi, (2014).**Espèces fruitières de l'ancienne école d'agriculture de Skikda: recensement et sauvegarde. Mémoire de magister: Agronomie Arboriculture fruitières en zone subhumide. université 20 Aout 1955: SKIKDA, 119p

Références Bibliographiques

18. **Maraji Rania et Kerboua Laour Marwa**, Étude de quelques variétés d'arbres fruitiers: le pommier *Malus Pyrus* et le poirier *Pyrus communis* dans la région de Hamma Bouziane ,mémoire de master, Université Frères Mentouri Constantine 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 2021,p19.
19. **Google Earth**, Vue aérienne du site d'étude (jardin pédagogique) ,image satellite, consultés 18 mai 2025:<https://earth.google.com>
20. Production agricoles, culture primaires. Banque des donnée statistique.-**F.A.O.**, 2017:[http://WWW, F.A.O. Orq.com](http://WWW.F.A.O.Orq.com)
21. **Djoui, A. (1997)**. Encyclopédie de la culture et de la production des arbres fruitiers (pp. 183–185).
22. **Mohamed Fouad, M., & Ahmed Fayeq, M. (1994)**. Principes de l'agriculture désertique. Deuxième partie : Principes de la production des vergers. Le Caire : Centre d'enseignement ouvert de l'Université du Caire (pp. 91–93).
23. **Maala, J. (1960)**. Les arbres fruitiers. Damas : Nouvelle Imprimerie (p. 97).

Annexe

Annexe

Annexe 1:Longueur des pousses selon le type de greffage:

S de V	DDL	SCE	CM	F _{obs}
Traitement	2	2059.8	1029.9	8.98
Erreur	26	2979.4	114.6	
Total	28	5039.2		

Annexe 2:Nombre des feuilles des pousses selon le type de greffage:

S de V	DDL	SCE	CM	F _{obs}
Traitement	2	5268.7	2634.35	8.46
Erreur	26	8094.55	311.32	
Total	28	5039.2		

Annexe 3:Diamètre des pousses Selon le type de greffage:

S de V	DDL	SCE	CM	F _{obs}
Traitement	2	40.32	20.16	9.6
Erreur	26	54.6	2.1	
Total	28	94.92		

Annexe 4: longueur de pousses selon L'emplacement des porte-greffes

La donnée	Groupe 1	Groupe 2
Les moyennes (\bar{x})	35.93	45.62
L'écart-type(s)	10.51	18.56
La variance(s^2)	110.41	344.62

Annexe

Annexe 5: diamètre des pousses selon L'emplacement des porte-greffes

La donnée	Groupe 1	Groupe 2
Les moyennes (\bar{x})	5.44	6.67
L'écart-type(s)	0.85	1.17
La variance(s^2)	0.72	1.36

Annexe 6: nombre des feuilles des pousses selon L'emplacement des porte-greffes

La donnée	Groupe 1	Groupe 2
Les moyennes (\bar{x})	30.65	59
L'écart-type(s)	12.97	18.56
La variance(s^2)	168.27	344.62

ANNEXE 7:Longueur des pousses selon la hauteur:

S de V	DDL	SCE	CM	F _{obs}
Traitement	2	3240.8	1620.4	6.93
Erreur	42	9824.74	233.92	
Total	44	13065.53		

Annexe 8:Diamètre des pousses selon la hauteur:

S de V	DDL	SCE	CM	F _{obs}
Traitement	2	19.58	9.79	7.04
Erreur	42	58.49	1.39	

Annexe

Total	44	78.08		
-------	----	-------	--	--

ANNEXE 9: Nombre de feuilles des pousses selon la hauteur:

S de V	DDL	SCE	CM	F _{obs}
Traitement	2	4592.84	2296.42	3.57
Erreur	42	27016.49	643.25	
Total	44	31609.33		

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement

Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 20 Août 1955 - SKIKDA -

Faculté des Sciences كلية العلوم

Dpartement D' Agronomie قسم علوم الفلاحة

Réf : / D S AGRO/20222022/ ق خ ف /

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة

Skikda le : 10/07/2025



Autorisation de Dépôt de Mémoire de Master

Je soussigné : HANNACHI Abdelhakim, Présidente de Jury

Certifie que :

L'étudiant (e) : BOUDIBA Aymen

Spécialité : Systèmes de production agroécologique

Intitulé : Etude de l'influence de porte greffe sur la reprise et la croissance du greffon : Cas de l'association poirier (*Pyrus communis* L.)/cognassier (*Cydonia oblonga* L.).

A apporté les corrections relatives à son travail de mémoire.

Présidente de Jury

