

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie (S.N.V)



جامعة عبد الحميد ابن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département d'Agronomie

Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de

Master En Agronomie

Spécialité : Amélioration des productions végétales

Présenté par :

Habbas Mohammed Said

Thème

**Techniques de multiplication de production de plants d'olivier
Bouturage herbacé et greffage (variété sigoise/oléastre)**

Soutenue publiquement le : 02/07/2019

Composition du jury :

Président :	Mr. Ghelamallah Amine	Grade M C A	Univ.Mostaganem
Encadreur :	Mr. TADJA Abdelkader	Maitre de conférences	Univ.Mostaganem
Examineur :	Mr. DEBBA Mohamed El Bachir	Maitre-assistant	Univ.Mostaganem

Thème réalisé au Niveau de la pépinière El Nakhla. El Attaf – Ain Defla

Remerciements

Tout d'abord je remercie le Bon Dieu qui m'a donné la volonté et l'énergie de réaliser ce travail.

*En premier lieu, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à **Monsieur TADJA. A**, Maître de conférences à l'université de Mostaganem, pour avoir accepté la direction de ce travail, et pour m'avoir guidé avec une grande patience tout au long de ce travail. Je le remercie également, pour ses précieux conseils et ses encouragements.*

*J'exprime mes vifs remerciements à, **Monsieur GHELAMALLAH. A**, Maître-assistant à l'université de Mostaganem, de m'avoir fait l'honneur de présider le jury.*

*Je tiens également à exprimer ma gratitude à, **Monsieur DEBBA. B**, Maître-assistant à l'université de Mostaganem pour avoir accepté d'évaluer ce travail.*

*J'adresse un grand remerciement à **Monsieur CHAKRAR EL HADJ**, Directeur de Pépinière el Nakhla pour toutes les aides qu'il m'a apporté. Qu'il trouve ici l'expression de ma plus haute considération. Ainsi, à tout le personnel qu'il dirige, pour leur aide, leur encouragement et leur soutien moral. À tous ceux qui ont contribué de près ou loin à me permettre de mener ma tâche à bonne fin.*

Je ne peux manquer de remercier mes enseignants du département d'agronomie à l'université d'Abdelhamid Ibn Badis-MOSTAGANEM.

Dédicace

Avec un grand respect, je dédie ce travail à :

*Mon cher père Ali qui a quitté ce monde sans voir ce jour, qui m'a grandi
et ma appris jusqu'à je suis arrivé à ce que je suis, ce qui m'a beaucoup
manqué*

*La source de la tendresse, ma très chère mère, qui m'appris que la
patience est le Secret du succès. Et pour leur encouragements et leur
soutenances durant chaque étape de ma vie.*

A mes chers frères : Riadh, Rabie.

Mes chers Sœurs, Toute ma famille, cousines et cousins de près ou de loin.

Ma belle ; Chaimaa.

*A mes chers amis (es), En particulier : tayeб, othman, hama bensaleh, housseyn
Aichounie et mahidjiba, tous ceux qui m'aiment, tous ceux que j'aime.*

*Toute ma promotion Amélioration des productions végétales et toutes
l'équipes de pépinière el nakhla, en particulier lhadj wadha, oussama
cheurfa, bouziane, kader akouchi, bilal fertas et leur frères, merci pour ton
aide, et ta patience avec moi afin de pouvoir réaliser ce projet.*

*A tous mes enseignants et éducateurs, tous ceux qui m'ont aidé de près ou
de loin.*

Toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail.

Je dédie ce modeste travail

Résumé

L'oléiculture occupe une position importante dans l'économie nationale et mondiale. Le greffage est une technique de multiplication et d'amélioration utilisée chez les arbres fruitiers, consiste à associer les avantages de la partie souterraine par le porte-greffe avec les avantages de la partie aérienne par le greffon.

Cet essai est réalisé dans la pépinière el nakhla à ain defla ou nous avons étudié la multiplication de l'olivier de la variété sigoise par deux méthodes de multiplication qui sont:

- Le bouturage herbacé sous serre de nébulisation pour voir l'influence de la date de prélèvement de boutures sur la rhizogenèse et on a constaté que le mois d'octobre et novembre (la saison d'automne) est la meilleure date pour mise en place la bouture herbacé de variété sigoise pour la production.
- Le greffage de l'oléastre par deux méthodes (greffage en couronne et en écusson) on a suivi les étapes de greffage de chaque méthode, le matériel utilisé et la période de greffage de chaque méthode.
- Le suivi de greffage en couronne nous a donné des résultats sur la durée de reprise au greffage qui est 45 jours et le taux de reprise au greffage qui est 80%.

Mots-clés: Olivier, bouturage herbacé, porte-greffe, greffage en couronne, greffage en écusson.

Abstract

Olive growing occupies an important position in the national and global economy. Grafting is a technique of multiplication and improvement used in fruit trees, where it consists of associating the advantages of the underground part by the rootstock with the advantages of the aerial part by the graft.

These tests are carried out in "el nakhla" plant nursery in Ain Defla, where we have studied the multiplication of the olive of the variety sigoise by two methods of multiplication which are:

- The herbaceous cuttings under fog greenhouse to see the influence of the date of sampling of cuttings on the rhizogenesis and it has been observed that the month of October and November (the autumn season) is the best date for setting up the herbaceous cutting of variety sigoise for production.
- The grafting of the oleaster by two methods (crown grafting and escutcheon) followed the grafting steps of each method, the material used and the grafting period of each method.
- The follow-up of crown grafting gave us results on the graft recovery time which is 45 days and the graft recovery rate which is 80%.

Key words: olive tree, herbaceous cuttings, rootstock, crown grafting, grafting in escutcheon.

ملخص

تحتل زراعة الزيتون مكانة اقتصادية هامة في الجزائر وفي العالم، ويعتبر التطعيم طريقة ناجحة لتكاثر الأشجار المثمرة وتحسينها، حيث يتم بالجمع بين محاسن الجزء الجذري للشجرة بواسطة حامل الطعم ومحاسن الجزء الأخضر من خلال نوعية الطعم المراد تكثيره.

أنجزت هذه التجربة في مشتل "النخلة" بعين الدفلى أين قمنا بدراسة تكاثر الزيتون من الصنف (sigoise) بطريقتين هما:

- **التعقيل:** في غرفة الانبات من أجل معرفة مدى تأثير تاريخ أخذ عينات من العقل الخشبية على تكوين الجذور واستنتاجنا بأن شهر أكتوبر ونوفمبر هو التاريخ الأمثل من أجل إنتاج العقل من صنف (sigoise).
- **التطعيم:** تطعيم الزبوج بطريقتين هما التطعيم بالعين والتطعيم بالقلم وقمنا بتتبع مراحل التطعيم لكل طريقة والأدوات المستعملة والوقت الأمثل لكل طريقة.
- من خلال تتبع عملية التطعيم بالقلم ومن خلال النتائج المحصل عليها تبين لنا نجاح العملية بنسبة 80% وبداية نمو الطعم بعد 45 يوم من بداية التطعيم بالقلم.

الكلمات المفتاحية: الزيتون، التعقيل الخشبي، حامل الطعم، التطعيم بالقلم، التطعيم بالعين.

SOMMAIRE

Dédicaces

Remerciements

Résumé

Listes des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction 01

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Présentation de la culture de l'olivier

1. Origine de l'olivier 03

2. Importance de l'oléiculture 04

2.1. Dans le monde 04

2.1.1. Verger oléicole mondial 04

2.1.2. Production oléicole mondiale 05

2.2. En Algérie 06

2.2.1. Potentiel oléicole 07

2.2.2. Production de plants 08

2.2.3. La production de l'olivier dans la W. Ain Defla 08

3. Intérêts de l'olivier 09

3.1. Olive et huile d'olive 09

3.2. Feuilles 10

3.3. Bois 10

4. Caractéristiques botaniques 11

5. Caractéristiques morphologiques 12

5.1. Système racinaire 12

5.2. Système aérien	12
6. Caractéristiques physiologiques	16
6.1. Cycle de développement.....	16
6.1.1. La période de jeunesse.....	16
6.1.2. La période d'entrée en production.....	16
6.1.3. La période adulte.....	17
6.1.4. La période de sénescence	17
6.2. Cycle végétatif annuel.....	17
6.2.1. Stades phénologiques de l'olivier	17
A. Stade hivernal.....	17
B. Réveil végétatif	18
C. Formation de grappes florales	18
D. Gonflement des boutons floraux	18
E. Différenciation des corolles	19
F. Début de floraison.....	19
F'. Pleine floraison	20
G. Chutes des pétales.....	20
H. La Nouaison.....	20
I. Grossissement des fruits 1er stade.....	21
I'. Grossissement des fruits 2èmes stade.....	21
7. Principales variétés cultivées.....	22

Chapitre II : Exigence et conduite de la culture

8. Exigences climatique et édaphiques de l'olivier	26
8.1. Exigences climatiques.....	26
8.1.1. Température	26
8.1.2. Pluviométrie.....	26

8.1.3. Hygrométrie	26
8.1.4. Vent.....	26
8.1.5. Insolation.....	26
8.1.6. Neige et grêle	27
8.2. Exigences édaphiques	27
9. Irrigation.....	27
10. Fertilisation.....	27
11. La Taille.....	28
12. Description des ravageurs, maladies de l'olivier	31

Chapitre III : Multiplication de l'olivier

13. Techniques de multiplication de l'olivier	37
13.1. Techniques traditionnelles	37
13.1.1. Bouturage ligneux	37
13.1.2. Bouturage en garrot.....	38
13.1.3. Bouturage par souchet.....	38
13.1.4. Drageonnage	38
13.1.5. Marcottage en cépée.....	38
13.1.6. Greffage sur oléastre	39
13.2 Techniques de multiplication intensive.....	39
13.2.1 Semis-greffage	39
13.2.2 Bouturage à l'étouffée.....	42
13.2.2.1. Bouturage sur tablette chauffante ou cadre chauffé	42
13.2.2.2. Bouturage dans des coffres non chauffés.....	42
13.2.2.3. Bouturage sous Mist-system	42
13.2.3 Culture in vitro	44
14. Bouturage sous Mist-system	45
a. Physiologie du bouturage et rhizogenèse	45

b. Facteurs influençant la rhizogenèse	46
14.2.1. Facteurs endogènes	46
14.2.1.1 Facteurs génétiques	46
14.2.1.2 Age et état du pied- mère	47
14.2.1.3 Régulateur de croissance	47
14.2.1.4. Feuilles et bourgeons	48
14.2.1.5. Anatomie de la bouture	49
14.2.1.6. Etat nutritionnel des pieds mère	49
14.2.1.7. Type de boutures	50
14.2.2. Facteurs exogènes	51
14.2.2.1. Lumière	51
14.2.2.2. Hygrométrie	51
14.2.2.3. Température	52
14.2.2.4. Hormones de bouturage	52
14.2.2.5. Nébulisation	53
14.2.2.6. Substrat d'enracinement.....	53

Problématiques, contraintes et solutions de l'oléiculture..... 53

15. Structure de la pépinière.....57

15.1. Bâtiments, installations, locaux et équipements	58
15.1.1. Bâtiments.....	58
15.2. Parcelles de pieds mères (A 1, A 2).....	59
15.3.1. Aire de germination (B 1).....	61
15.3.2. Zone de greffage (B 2).....	62
15.3.3. Serres (B 2, B 4).....	63
15.3.4. Serre d'enracinement (B 3).....	67

15.4. Bancs.....	68
15.5. Système de nébulisation de brouillard artificiel.....	69
15.6. Hangar de conditionnement et de stockage des plants (B 6).....	72
15.7.1. Serre de croissance (B 4).....	72
15.7.2. Ombrière (B 5).....	74
16. Les variétés qui se bouturent facilement et les autres avec difficultés.....	76
16.1. Les variétés qui se bouturent facilement.....	76
16.2. Les variétés qui se bouturent avec difficultés.....	77

PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre IV : Matériel et méthodes

1. Présentation de la région d'étude	78
1.1. Wilaya d'Ain Defla.....	78
1.2. Commune d'El Attaf	79
1.2.1. Situation géographique	80
1.2.2. Caractéristiques climatiques	80
2. Présentation du lieu d'étude.....	83
Protocole expérimentale	84
Objectif d'étude	84

I. La méthode de bouturage herbacé

3. Matériel et moyens	85
3.1. Serre à nébulisation (Multiplication)	85
3.1.1. Description de la serre à nébulisation	85
3.1.2 Conditions ambiantes de la serre	86
3.1.3. Substrat d'enracinement.....	86
3.2. Matériel végétal	88
3.3. Hormone de bouturage.....	88
3.4. Méthodologie de travail	88
3.4.1. Prélèvement des boutures	88
3.4.2. Période de prélèvement	88
3.4.3. Préparation des boutures	88
3.5. La date de mise en place	89
3.5.1. La mise en serre d'enracinement	89

3.5.2. Etapes de la rhizogénèse	90
4. Résultats	90
4.1. La 1ère table	91
4.2. La 2ème table	92
4.3. La 3ème table	93

II. La méthode de greffage

5. Matériel et moyens	96
5.1. Serre multichapelle	96
5.1.1. Description de la serre multichapelle	96
5.2. Outils et matériels nécessaires au greffage	97
5.2.1. Le greffoir	97
5.2.2. Le sécateur	97
5.2.3. Le raphia	98
5.3. Techniques de Greffage de l'Oléastre	99
5.4. Matériel végétal	103
5.4.1. Le greffon	103
5.4.2. Le porte-greffe (l'oléastre)	103
5.5. Méthodologie de travail	104
5.5.1. Soins à donner avant le greffage	105
5.5.1.1. Préparation des greffons	105
5.5.2. Réalisation du greffage de l'olivier	106
5.5.2.1. La greffe en écusson	106
a) Période de greffage	106
b) Etapes du greffage	106
5.5.2.2. La greffe en couronne	109
a) Période de greffage	109
b) Etapes du greffage	109

Chapitre V : Résultats et Discussion

6. Résultats	113
6.1. Les paramètres mesurés	113
6.2. Les paramètres considèrent sur le taux de réussite	113
6.3. Durée de reprise au greffage	113
6.4. La reprise au greffage	114
6.5. Le taux de reprise au greffage	114
6.6. Les échecs de greffage	115
6.7. Nombre de pousses principales	116
6.8. Nombre de feuilles dans la pousse principale	117
6.9. Longueur moyenne de pousse principale	118
7. Discussion	120
7.1. Discussion du résultat de bouturage herbacé	120
7.2. Discussion du résultat de greffage en couronne	121
Conclusion	122
Références bibliographiques	123
Liste des annexes	131

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Titre	page
Tableaux n° 01	Répartition du verger oléicole dans quelque pays méditerranéens (YVON, 2006).	05
Tableau n° 02	Production des principales huiles végétales dans le monde (YVON ,2006).	06
Tableau n° 03	Répartition du verger oléicole algérien (MADR, 2004).	07
Tableau n° 04	La superficie occupée et la production de l'olivier dans la W. Ain Defla (2010 - 2016). (DSA Ain Defla 2016).	08
Tableau n° 05	Composition chimique de l'huile d'olive (Asslah, 2009).	09
Tableau n° 06	Classification de l'olivier (LOUSSERT et BROUSSE 1978).	11
Tableau n° 07	Principales variétés d'olivier cultivées en Algérie. (YVON, 2006).	25
Tableau n° 08	Besoins et époque d'utilisation des éléments fertilisants (ITAF, 2015).	28
Tableau n° 09	Les variétés qui se bouturent facilement (mendil et sebai, 2006)	76
Tableau n° 10	Les variétés qui se bouturent avec difficultés (mendil et sebai ,2006)	77
Tableau n° 11	Evolution de la culture de l'olivier dans la wilaya d'Ain Defla (D.S.A, 2018).	78
Tableau n° 12	Les principales régions productrices de l'olivier dans la wilaya d'Ain Defla, Compagne 2015/2016 (D.S.A., 2017).	79
Tableau n° 13	Températures (°C) et précipitations (mm) moyennes durant la période 2006 à 2016	81
Tableau n° 14	La longueur de la racine principale (1ère table)	91
Tableau n° 15	La longueur de la racine principale (2ème table)	92
Tableau n° 16	La longueur de la racine principale (3ème table)	94
Tableau n° 17	Les paramètres mesurés	113
Tableau n° 18	Nombre de pousse principale de chaque plant d'olivier	116
Tableau n° 19	Nombre de feuille dans la pousse principale	117
Tableau n° 20	la longueur et la longueur moyenne de pousse principale de chaque plant d'olivier	118

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	page
Figure n° 01	Origine et expansion de l'olivier (CIVANTOS 1998).	03
Figure n° 02	Aire de culture de l'olivier (CIVANTOS ,1998).	04
Figure n° 03	Carte de répartition de l'aire oléicole en Algérie (YVON, 2006).	07
Figure n° 04	Schéma du système racinaire de l'olivier (ARGENSON <i>et al</i> , 1999).	12
Figure n° 05	Schéma du rameau de l'olivier (VILLEMUR et DOSBA 1997).	13
Figure n° 06	Schéma d'une feuille de l'olivier (LAVEE, 1997).	14
Figure n° 07	Fleur de l'olivier	14
Figure n° 08	Structure d'une fleur de l'olivier (LAVEE, 1997).	15
Figure n° 09	Diagramme florale de la fleur de l'olivier (LAVEE, 1997).	15
Figure n° 10	Coupe longitudinale et transversale d'une olive (FONTANAZZA et BALDONI, 1990).	16
Figure n° 11	Stades phénologiques de l'olivier (ITAF 2015).	22
Figure n° 12	Variété Chemlal de l'olivier (ITAF 2015).	23
Figure n° 13	Variété Azeradj de l'olivier (ITAF 2015).	23
Figure n° 14	Variété Blanquette de Guelma de l'olivier (ITAF 2015).	24
Figure n° 15	Variété Sigoise de l'olivier (ITAF 2015).	24
Figure n° 16	Variété Sévillane de l'olivier (ITAF 2015).	25
Figure n° 17	Taille de Formation du Tronc (ANONYME, 1980).	29
Figure n° 18	Taille de Formation en gobelet (ANONYME, 1980).	29
Figure n° 19	Taille de Fructification de l'olivier (ANONYME, 1980).	30
Figure n° 20	Taille de régénération de l'olivier	31
Figure n° 21	mouche de l'olivier dans le fruit	31
Figure n° 22	Symptômes de teigne sur feuille de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).	32
Figure n° 23	Symptômes de zeuzère sur le tronc de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).	32
Figure n° 24	Symptômes de L'œil de paon sur feuille de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).	33
Figure n° 25	Dommmages causés par la verticilliose de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).	33
Figure n° 26	Symptômes de scolyte sous l'écorce de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).	34
Figure n° 27	Symptômes de fumagine sur feuille de l'olivier	34
Figure n° 28	La cochenille noire sur une branche de l'olivier (C.T.I.F.L, 2012).	35
Figure n° 29	Dommmages causés par le psylle de l'olivier (C.T.I.F.L, 2012).	35

Figure n° 30	Adulte du thrips de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).	36
Figure n° 31	Types de boutures ligneuses (ITAF, 2015).	37
Figure n° 32	Position de plantation des boutures ligneuses (horizontale, inclinée, verticale) (ITAF, 2015).	38
Figure n° 33	Greffage sur oléastre en écusson (ITAF, 2015).	39
Figure n° 34	Noyaux préparés (ITAF, 2015).	40
Figure n° 35	Plantules prêtes à être repiquées (ITAF, 2015).	41
Figure n° 36	Greffage des plants en couronne (ITAF, 2015).	41
Figure n° 37	Serre de nébulisation (brouillard artificiel)	43
Figure n° 38	Bouture avec des racines	43
Figure n° 39	Culture in vitro des méristèmes (ITAF, 2015).	45
Figure n° 40	Exemple d'organisation de la pépinière oléicole	58
Figure n° 41	Parcelle de pieds mère pour la production des rejets pour les boutures et les porte-greffes.	59
Figure n° 42	Parcelle de pieds mère pour la production des semis.	60
Figure n° 43	Aire de germination des noyaux.	61
Figure n° 44	Bâtiments de la pépinière.	63
Figure n° 45	Installation d'une serre (la structure portante est réalisée en fer galvanisé avec des colonnes verticales).	64
Figure n° 46	Différents types de portes de serre. Détail de l'ouverture du toit destinée à automatiser les conditions environnementales de la serre et à assurer un système de ventilation interne.	65
Figure n° 47	Systèmes de chauffage et de ventilation.	66
Figure n° 48	Différents types de bancs pour la multiplication de l'olivier par nébulisation. On peut observer les supports à béquille, en aluminium (à gauche) et en profilé (à droite) ; au centre : tubes en polyéthylène pour réchauffer le substrat d'enracinement.	68
Figure n° 49	Tubes en polyéthylène pour réchauffer le substrat d'enracinement. Au centre, détail des gicleurs montés sur les barres rigides verticales.	69
Figure n° 50	Système de réchauffement de l'eau.	69

Liste des figures

Figure n° 51	Système de pompes d'alimentation de l'installation de nébulisation. Détail des gicleurs montés sur des barres rigides verticales.	69
Figure n° 52	Installation de déminéralisation des eaux et conteneur à pression pour l'alimentation de l'installation de nébulisation.	70
Figure n° 53	Machine "à rempoter" et boutures de racines d'olivier à peine repiquées dans les pots.	72
Figure n° 54	Intérieur d'une serre. Les plants d'oliviers ont été mis en pots.	73
Figure n° 55	Les portes de grandes dimensions permettent la circulation des engins agricoles.	73
Figure n° 56	Ombrière pour la croissance des plants d'olivier en pot.	74
Figure n° 57	Position géographique d'El Attaf (Google earth, 2019).	80
Figure n° 58	Diagramme Ombrothermique de Gausson d'Ain Defla (2006-2016)	81
Figure n° 59	Situation de la région d'Ain Defla dans le Climagramme d'Emberger.	82
Figure n° 60	Photo du lieu d'étude (Google earth, 2019).	83
Figure n° 61	Serre à nébulisation (Photo prise par l'étudiant).	86
Figure n° 62	Boutures semi-ligneux d'une longueur de 15cm.	89
Figure n° 63	Traitement de boutures avec AIB et mise en serre d'enracinement	90
Figure n° 64	Les résultats de la 1 ^{ère} table.	90
Figure n° 65	Les résultats de 2 ^{ème} table	92
Figure n° 66	Les résultats de 3 ^{ème} table	93
Figure n° 67	Serre multichapelle (Photo prise par l'étudiant).	96
Figure n° 68	Le greffoir (Photo prise par l'étudiant).	97
Figure n° 69	Le sécateur (Photo prise par l'étudiant).	97
Figure n° 70	Le raphia (Photo prise par l'étudiant).	98
Figure n° 71	Un porte greffe avant le greffage (l'oléastre) l'âge de 18 mois après le semis (Photo prise par l'étudiant).	104
Figure n° 72	Dix échantillons de plants d'oléastre après 18 mois de semis (Photo prise par l'étudiant).	104
Figure n° 73	Coupe horizontale et verticale (Photo prise par l'étudiant).	106

Liste des figures

Figure n° 74	Coupe en forme de « T »	106
Figure n° 75	Ecorce coupée sous forme d'écusson. (Photo prise par l'étudiant)	107
Figure n° 76	Écusson prélevé du greffon (Photo prise par l'étudiant) .	107
Figure n° 77	Introductions de l'écusson dans l'entaille du porte-greffe. (Photo prise par l'étudiant) .	108
Figure n° 78	Plant greffé. (Photo prise par l'étudiant) .	108
Figure n° 79	Greffon de sigoise (Photo prise par l'étudiant) .	109
Figure n° 80	Greffon taillé en biseau. (Photo prise par l'étudiant) .	110
Figure n° 81	Porte-greffe coupé. (Photo prise par l'étudiant) .	110
Figure n° 82	Incision du porte-greffe. (Photo prise par l'étudiant) .	111
Figure n° 83	Greffon glissé sous l'écorce du porte-greffe. (Photo prise par l'étudiant) .	111
Figure n° 84	Ligature du plant greffé. (Photo prise par l'étudiant) .	112
Figure n° 85	serre multichapelle : plants greffé avec date de greffage de chaque ligne (Photo prise par l'étudiant)	112
Figure n° 86	plant d'olivier commence a poussé. (Photo prise par l'étudiant) .	113
Figure n° 87	Taux de reprise au greffage pour l'ensemble des plants greffés.	114
Figure n° 88	l'ensemble des plants greffés dans notre essai. (Photo prise par l'étudiant) .	115
Figure n° 89	plant d'olivier qui n'a pas réussie au greffage. (Photo prise par l'étudiant) .	115
Figure n° 90	nombre de pousse principale chez la variété sigoise d'olivier	116
Figure n° 91	le nombre de feuilles dans la pousse principale	117
Figure n° 92	longueur de pousse principale de chaque plant	118
Figure n° 93	longueur de pousse principale (cm).	119
Figure n° 94	longueur moyenne de pousse principale	119

Liste des Abréviations

°C: Degré Celsius

CM: centimètre

CNCC: Centre National de Certification et de Contrôle des semences et plants

DR: Durée de reprise au greffage

DSA: Direction des Services Agricole

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

g: Gramme

Ha: Hectare

ITAF: Institut Technique des Arbres Fruitiers

J: Jour

LPP: Longueur de la pousse principale

m²: Mètre carré

NPP: Nombre de pousses principales

NFPP: Nombre de feuilles dans la pousse principale

AIB: Acide indol buturique

P: Perlite

P.G: Porte greffe

S: sigoise

TR: Taux de reprise au greffage

Sy: Synonyme

%: Pourcentage

Max : Maximum

Min : Minimum

Mm : millimètre

Depuis des millénaires, l'olivier est cultivé dans le bassin méditerranéen ou il marque le paysage de sa silhouette si caractéristique. Arbre sacré, il a inspiré aussi bien les grands textes religieux fondateurs (Bible, Torah, Coran) que les peintres et les poètes (Breton et al, 2006).

L'olivier est parmi les espèces ; les plus anciennes dans le Bassin Méditerranéen, il fait partie de l'identité des peuples méditerranéens, en Algérie nos ancêtres lui ont réservé une place de choix. De ce fait, elle consiste de tout temps ; le fond du patrimoine arboricole national. Il est cultivé non seulement pour l'obtention d'huile mais aussi pour la production d'olive de table.

L'olivier pousse là où rien ne pousse et offre l'ombre aux animaux et aux cultures, prévient l'érosion des sols, préserve des incendies, assure un revenu à son propriétaire, à côté de l'olivier cultivé, il existe un ancêtre sauvage, l'oléastre, dont l'olivier dérive, mais également des formes sauvages, très proches en apparence de l'oléastre, qui sont en réalité des formes cultivées retournées à l'état sauvage.

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à sa culture. Durant les 30 ans qui ont suivi l'indépendance, l'oléiculture fut abandonnée et le paysan livré à lui-même. Malgré une prise de conscience salvatrice, quoique tardive, l'évolution des plantations est insignifiante, en 10 ans on a planté moins de 50.000 arbres, soit moins de 5000 oliviers par an.

Aujourd'hui, un programme de plantation en intensif est mis en œuvre pour rattraper le retard accusé par l'Algérie dans le domaine de l'oléiculture par rapport aux autres pays de Maghreb, et ce, en dépit de la disponibilité de ressources naturelles considérables et permettant d'occuper une place de choix sur le marché mondial.

Les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 310000 ha auxquels il faut ajouter 110000 ha qui est entré en production en année 2008, avec 32 millions d'oliviers, l'Algérie est en passe de rattraper son retard et pourquoi pas, arracher une place plus honorable dans le classement mondial. La production d'huile a atteint 35000 tonnes et celle de l'olive de table 80000 tonnes, comparée à celle de la Tunisie la production de l'Algérie en l'huile d'olive ne représente qu'un tiers. La filière d'olive accuse un retard de développement en amont

et en aval. La sécheresse et les incendies de forêts dans certaines régions du pays n'ont pas été les seules responsables de ce retard. La culture de l'olivier, le savoir-faire dans ce domaine, mais aussi les structures d'appui font défaut de façon dramatique l'absence de laboratoires spécialisés, d'unité de conditionnement mais également la maîtrise du processus complet, font que notre huile ne peut rivaliser avec les productions des pays concurrents malgré sa qualité indéniable (notre huile titre un taux d'acidité des plus recherché aujourd'hui) (Bensemmane, 2009).

Vu la rusticité et l'adaptation de l'olivier, sa culture occupe les terres des zones difficilement pentues et peu propres aux autres cultures. Le greffage et le bouturage sont l'origine de la grande partie des plants d'oliviers

Le greffage est une technique de multiplication conditionne en bonne partie le succès de la culture des arbres fruitiers. C'est un art que les pépiniéristes et les horticulteurs ont le privilège de mettre en pratique car, il répond à deux critères fondamentaux : l'amélioration du processus naturel de renouvellement des espèces fruitières et surtout, la préservation de l'intégrité du patrimoine génétique transmis par la plante mère.

Le plant produit est toujours constitué par deux entités végétales plus ou moins intimement associées par la greffe: la partie souterraine de l'arbre (racines) est le porte-greffe (ou sujet) qui assure la nutrition minérale et l'ancrage au sol, tandis que le greffon constitue la partie aérienne (tronc, branches, rameaux, fleurs et fruits) qui absorbe le carbone et transforme la sève brute en sève élaborée, nécessaire à ses besoins et ceux des racines.

Le bouturage est une autre technique de multiplication qui consiste à multiplier des plants à l'aide d'un fragment de tiges, rameaux, racines..... vivants détachés de la plante-mère et mis en place dans le sol, ou dans tout autre milieu favorable, en vue d'obtenir un végétal raciné identique à celui sur lequel la bouture a été prélevé.

La multiplication des plants d'oliviers s'effectue en pépinières privées ou étatiques, en plein air ou en serres, dont elles participent à l'animation économique dans la région agricole. Ces plants d'oliviers sont fournis par le pépiniériste, qui choisit et propose les porte-greffes et les variétés répondant aux caractéristiques du sol et de climat.



Figure n° 02 : Aire de culture de l'olivier (CIVANTOS, 1998).

2. Importance de l'oléiculture

2.1. Dans le monde

2.1.1 Verger oléicole mondial

D'après YVON (2006), le verger oléicole mondial compte plus de 9 500 000 hectares.

- Plus de 97% de ce patrimoine est localisé dans les pays du bassin méditerranéen, il constitue donc une oléiculture éminemment méditerranéenne.
- Plus de 85% des surfaces cultivées sont conduites en sec.
- 75% des zones oléicoles sont situées sur des collines ou des montagnes.
- Environ 70% des exploitations ont une surface comprise entre 1 et 5 hectares.

Les aires de production sont réparties comme suit :

- 30% des aires oléicoles correspondent à des oliveraies intensives représentant 50% de la production
- 50% des aires oléicoles correspondent à des oliveraies traditionnelles représentant 40% de la production
- 20% des aires oléicoles correspondent à des zones marginales d'où 10% de la production.

L'Europe détient à elle seule plus de 66% du verger oléicole mondial, loin devant le Proche Orient (17%) et l'Afrique du Nord (14%) (YVON, 2006). Selon le même auteur, dans le nord-africain, l'oléiculture tunisienne est largement dominante avec plus de 50 millions d'arbres sur une superficie de l'ordre de 1.4 million d'hectares. Elle occupe ainsi la première place, les vergers sont de faible densité, rectilignes conduits en monoculture sur plus de

800.000 ha. Cette oliveraie répond aux normes techniques nouvelles, localisée entre Soussa et le sud du sahel de Sfax. Dans le nord, les oliveraies sont plus denses autour de Beja et du Kef.

Au Maroc, l'oléiculture est concentrée dans les provinces du sud (31 % Haouz de Marrakech, Tadla, région côtière entre Asfi et Essaouira), dans le Rif (28 % Taounate, Chefchaouenne) et au centre (22 % entre Fès et Taza).

Le verger oléicole Algérien représente un faible taux (1,7 %) de la surface agricole utile contre 30% au Portugal et 32% en Tunisie. L'écart est très important et cela malgré les programmes de développement enregistrés dès l'indépendance (tableau1).

Tableau n° 01 : Répartition du verger oléicole dans quelque pays méditerranéens (YVON ,2006).

Pays	SAU (ha)	Verger oléicole (ha)	% Surface oléicole
TUNISIE	4 400 000	1 420 000	32
Portugal	3 600 000	1 114 000	30
Italie	12 400 000	2 000 000	16
GRECE	3 900 000	597 000	15.3
Espagne	20 640 000	2 150 000	10.4
ALGERIE	8 458 680	282 348	1.7
TOTAL	53 398 680	7 427 937	

2.1.2. Production oléicole mondiale

Selon YVON (2006), la production mondiale oléicole est destinée aux huileries, elle est de l'ordre de 2 730 000 tonnes d'olives au cours du quinquennat 2000/2005. Sur les 900 millions d'oliviers, existants dans le monde 97 % des surfaces sont situées dans le bassin méditerranéen. A elle seule, la région méditerranéenne produit 98 % de la production mondiale en huile d'olive. Cette production est cependant presque insignifiante par rapport aux autres huiles d'origine végétale. Elle lui confère le 6^{ème} rang par rapport aux autres huiles de graines végétales (tableau 2).

D'après le tableau N°2, on constate une nette supériorité de la production des huiles de graines d'autres espèces au détriment de la production de l'huile d'olive, qui serait principalement due selon YVON (2006) à :

- La régularité des productions.
- L'utilisation intense de la mécanisation, la fertilisation et de la protection phytosanitaire.

· Au progrès permettant l'amélioration de la production et de la productivité.

La faible production en huile d'olive serait due selon le même auteur :

- Aux Caractères typiquement traditionnels des exploitations.
- A la large pérennité des plantations oléicoles.
- A la Spéculation qui nécessite beaucoup de main d'œuvre.
- A la non mécanisation de l'oléiculture (montagne).
- Aux Variations des productions annuelles dues aux phénomènes d'alternance.
- Aux faibles programmes d'intensification (fertilisation protection phytosanitaire).

La consommation mondiale de l'huile d'olive est en nette progression. Actuellement, elle est de 2.708.500 tonnes/an. Par ailleurs, les consommations seraient situées autour de 3.100.000 et 3.300.000 tonnes en 2010- 2011. En général aucun des pays producteurs ne produit assez pour couvrir l'ensemble de ses besoins. (MAMMOU, 2007).

En ce qui concerne les olives de conserve la production mondiale est de 1.457.500 tonnes. Cette production ne couvre pas les besoins du marché mondial qui sont en nette progression (1 582 000 tonnes) (MAMMOU, 2007) (tableau 2).

Tableau n° 02 : Production des principales huiles végétales dans le monde (YVON ,2006).

TYPE D'HUILES	PRODUCTION (1000 tonnes)	%/AU total des huiles produites
Soja	28827.6	44
Tournesol	8754.6	13.3
Colza	13658	21
Arachide	4814	7.3
Mais	2001	3.05
Olive	2855	4.35
Autres HVFA	759	1.16

2.2. En Algérie

En Algérie l'oléiculture est implantée dans les régions montagneuses elle représente 17.237.000 d'arbres à travers le territoire national dont 14.060 000 en 2006 d'oliviers en masse (verger) et 3.237 000 d'oliviers en isolés.

On distingue deux types d'oléiculture :

- Une implantation récente, de densité homogène et régulière, localisée à l'ouest du pays et spécialisée dans la production de l'olive de table.

· L'autre, est séculaire, couvre plus de 90 % du verger oléicole, destinée pour la production d'huile, localisée en régions montagneuses avec des reliefs accidentés et sur des terres pauvres, située dans le centre et l'est algérien (YVON, 2006).

2.2.1. Potentiel oléicole

En 2004 l'oléiculture algérienne s'étendait sur une superficie de 282.348 ha avec 24.616.600 oliviers dont 20.424.580 en masse (vergers) et 4.192.020 en isolés.

(M.A.D.R ,2004)

Selon YVON (2006), l'évolution de l'oléiculture peut se résumer en trois grandes périodes

- De 1965 à 1987, le verger passe de 98.200 ha à 164.000 ha soit une progression de 67%
- De 1987 à 1999, les superficies oléicoles ont enregistré 1% de progression soit (1600ha)
- De 2000 à 2007, le verger croit de 133.400 ha et atteint ainsi 299.000 ha avec un taux d'accroissement de 81%.

Tableau n° 03 : Répartition du verger oléicole algérien (MADR, 2004).

REGIONS	SUPERFICIE (Ha)	% VERGER NATIONAL
CENTRE	147 599	52.3
EST	65 007	23
OUEST	64 614	22.9
SUD	5 127	1.8
TOTAL	282 347	100

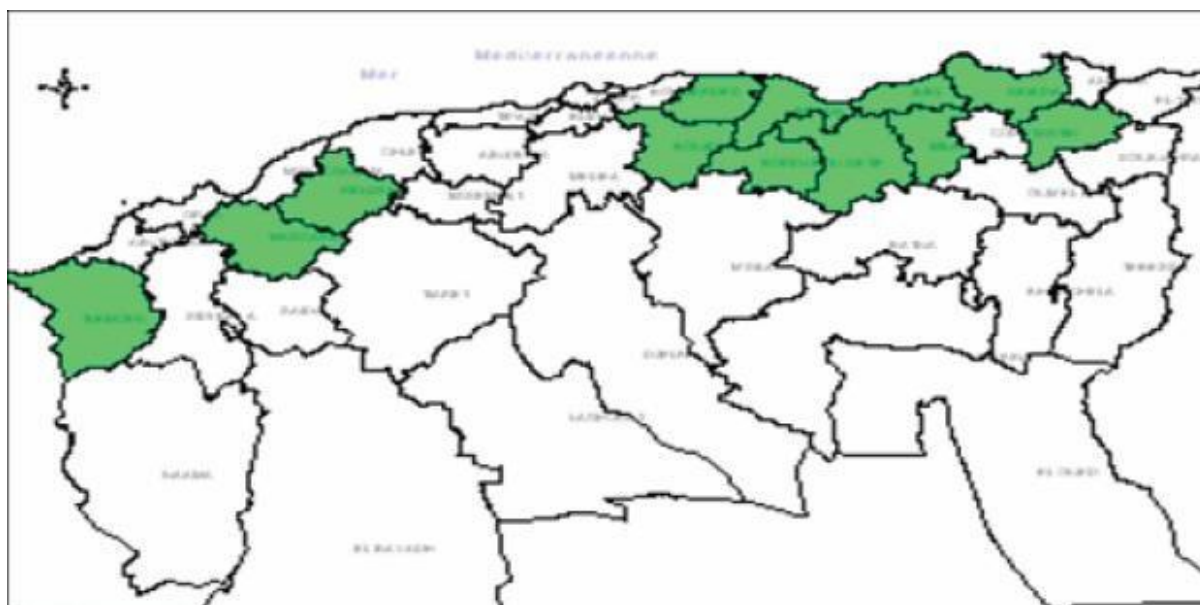


Figure n° 03 : Carte de répartition de l'aire oléicole en Algérie (YVON, 2006).

2.2.2. Production de plants

Durant la campagne 1996/1997, la production de plants d'olivier était de 47. 000, Elle est passée à 2.738.000 plants en 2006/2007 (MADR, 2006), répartis comme suit : 34% en motte (au sol) et 61% en conteneurs (hors- sol) dont seulement 3,70% sont produits sous milieu contrôlé (en Serres).

Seulement 95.000 plants sont multipliés par bouturage (Boutures ligneuses ou. herbacées) ce qui représente 2% de la quantité totale de plants produits pour la même période. Les Principales variétés multipliées par bouturage sont : Sigoise 34%, Manzanilla 0,65% et Azeradj 0,40%.

Les deux principales variétés multipliées par greffage sont la Chemlal pour l'huile (44 %) et la Sigoise pour l'olive de table (53.6 %). Par contre, le reste des variétés est très insignifiant car ces variétés ne sont pas connues par les oléiculteurs (Azeradj, Bouchouk, rougette et blanquette deGuelma, Sévillane et Gordale) .

2.2.3. La production de l'olivier dans la W. Ain Defla

La superficie occupée par l'oléiculture est de 11500 ha, localisé essentiellement au niveau des périmètres irrigués, cette spéculation représente 44% du potentiel arboricole de la wilaya. Les principales variétés sont la Sigoise (98.5%) la sévillane (1.5%). **(DSA Ain Defla 2016)**

Tableau n° 04 : La superficie occupée et la production de l'olivier dans la W.Ain Defla (2010 -2016).

Compagne		Olivier		
Oléicole	Sup/total (ha)	Sup/Rapport (ha)	Production (Qx)	RDT (Qx/ha)
2010/2011	7890	6600	429000	65
2011/2012	8895	7700	370000	48
2012/2013	8895	7740	396000	50
2013/2014	9926	7740	384000	52
2014/2015	9926	7740	171000	37
2015/2016	10600	7740	168700	35

(DSA Ain Defla 2016).

3. Intérêts de l'olivier

L'olivier, est l'une des cultures fondamentales des peuples du bassin méditerranéen. Cet arbre présente plusieurs intérêts.

3.1. Olive et huile d'olive

Dans la cuisine méditerranéenne, l'olive est préparée pour sa conservation et son utilisation, verte ou noire, souvent avec addition de condiments divers.

Écrasée et broyée, elle fournit l'huile d'olive extraite, souvent, du mésocarpe (pulpe) du fruit. C'est un corps gras apprécié pour sa saveur spécifique et ses effets bénéfiques supposés pour la santé, en raison de sa forte concentration en acides gras mono-insaturés et en antioxydants poly-phénoliques (Tableau 8).

Tableau n° 05 : Composition chimique de l'huile d'olive (Asslah, 2009).

Composés majeurs	Composés mineurs
Triacylgcérols (TAG)	Stérols
Composés glycéridiques	Alcools aliphatiques
Acides gras libres (AGL)	Caroténoïdes
Mono acylglycérols (MAG)	Chlorophylle
Di acylglycérols (DAG)	Hydrates de carbone

En effet, l'huile d'olive est utilisée largement pour ses vertus : alimentaires et diététiques, cosmétiques, dermatologiques et médicamenteuses (Asslah, 2009) :

- Prévention des maladies cardiovasculaires
- Prévention du Cancer
- Syndrome métabolique et Diabète
- Affections Digestives

L'huile d'olive de catégorie inférieure est utilisée pour fabriquer du savon, des produits de beauté et des lubrifiants. En parfumerie, l'huile d'olive est un bon support pour les huiles essentielles, malgré sa viscosité. Traditionnellement, l'huile d'olive a de nombreuses applications pharmaceutiques et a été utilisée comme huile d'éclairage, ainsi que pour le traitement des laines.

3.2. Feuilles

Les feuilles ont longtemps été utilisées pour nettoyer les blessures. Elles sont utilisées pour diminuer la pression sanguine et pour améliorer le fonctionnement du système circulatoire. Elles se prennent comme diurétique léger et peuvent être utilisées pour traiter les cystites. Comme elles ont également la propriété de diminuer le taux de sucre dans le sang, les feuilles ont été utilisées pour traiter le diabète.

Outre ses bienfaits médicaux, les feuilles de l'olivier peuvent servir comme Bio-indicateurs de la pollution environnementale (Turan et al. 2011 ; Sofuoglu et al. 2013).

3.3. Bois

Le bois de l'olivier a de la valeur, il est dur et plutôt durable. Il est utilisé pour fabriquer des articles tournés et des meubles. Il constitue un excellent bois de feu et produit du charbon de bois

4. Caractéristiques botaniques

Selon CRONQUIST (1981) in FONTANAZZA et BALDONI (1990), La famille des Oléacées comprend 30 genres avec 600 espèces dont le nombre de chromosomes est égale à $2n=2x=46$.

Selon VILLEMUR et DOSBA (1997), l'espèce *Olea europaea*. L se subdivise en quatre sous-espèces :

- *Olea europaea lapea laperrini* des montagnes sahariennes et de l'Atlas marocain et sud algérien Hoggar et Tassili.
- *Olea europaea cerasiformis* des îles Canaris et de Madères.
- *Olea europaea cuspidata* d'Asie du sud, d'Arabie, d'Abyssinie et du sud de l'Afrique.
- *Olea europaea euromediterranea* localisé dans le bassin méditerranéen, est composé selon LOUSSERT et BROUSSE (1978) (Tableau 5). De deux séries :

1. Série 1 : *Olea euromediterranea sativa* : c'est l'olivier cultivé, représenté par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage, ou greffage et non connues à l'état sauvage.

2. Série 2 : *Olea euromediterranea oleaster* ou *Olea euromediterranea sylvestris* (communément dénommé oléastre). Il se présente sous forme d'un buisson épineux, et á fruits ordinaires, petits non utilisés pour la production de fruits.

Tableau n° 06 : Classification de l'olivier (L LOUSSERT et BROUSSE 1978).

Caractéristique de l'olivier	CIFERRI et BREVIGLIERT (1942 ; in LOUSSERT et BROUSSE, 1978)	CRETE (1965)	GREEN et WIDHENS (1989)
Embranchement	Phanérogames	Phanérogames	Phanérogames
Sous-Embranchement	Angiospermes	Angiospermes	Angiospermes
Classe	Dicotylédones	Dicotylédones	Dicotylédones
Sous-classe		Gamopétales	
Série	Sativa Oleastre	Hypogynes	Sativa
Sous-série		Bicarpellés	
Ordre		Ligustrales	Ligustrales
Famille	<u>Oléacées</u>	<u>Oléacées</u>	<u>Oléacées</u>
Sous-famille			Oleoidées
Genre	Olea	Olea	Olea

5. Caractéristiques morphologiques

L'olivier se distingue par une longévité longue, comparé aux autres arbres (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

5.1. Système racinaire

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), le système racinaire de l'olivier est de type mixte. Le développement racinaire de l'olivier dépend des caractéristiques physico-chimiques du sol. Par ailleurs, d'après NURHAYAT (1989), le développement, le taux de croissance des racines, leurs activités, le nombre de poils absorbants et la structure anatomique varient en fonction des variétés. Cependant, d'après TOURIEROUX (1929), la constitution du système racinaire chez l'olivier dépend du procédé de multiplication dont il a fait l'objet. En effet les jeunes plants issus de bouturage, présentent un système racinaire très développé avec trois ou quatre racines dominantes, pourvues d'un important chevelu. Par contre si l'olivier est greffé sur oléastre, le système racinaire est pivotant et peut atteindre des profondeurs assez importantes (ARGENSON *et al*, 1999).

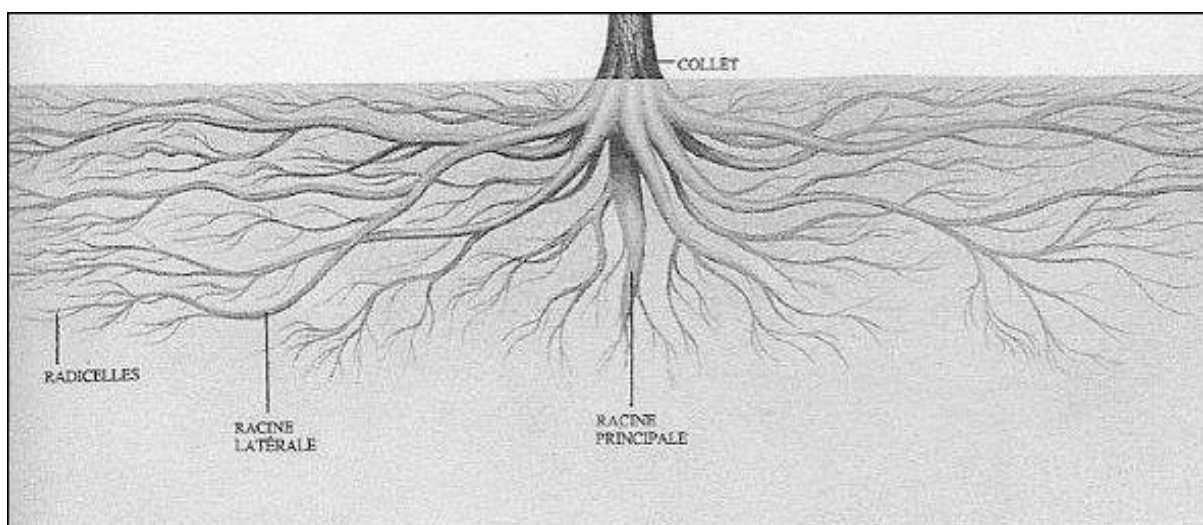


Figure n° 04 : Schéma du système racinaire de l'olivier (ARGENSON *et al*, 1999).

5.2. Système aérien

• Tronc et branches

Le tronc de l'olivier est un conglomérat de différentes sections indépendantes, il est de forme droite et circulaire chez les jeunes arbres, avec l'âge il donne naissance à des cordes, zones successives de dépressions conférant au tronc son aspect tourmenté (LAVEE, 1997). Sur le tronc naissent les branches mères, leur développement commence dès les premières tailles, et leur nombre dépend du mode de conduite du verger. Sur les branches mères

(Charpentières), se développent les branches sous mères qui, suite à leurs nombreuses ramifications, développent la couronne de l'arbre.

• Rameau fructifère

Il s'agit du rameau de l'année, c'est lui qui porte les fleurs puis les fruits. Selon VILLEMUR et DOSBA (1997), ce rameau porte à son extrémité un bourgeon terminal qui possède 7 à 9 paires d'ébauches foliaires. Au niveau de chaque nœud on trouve deux feuilles axillaires opposées avec un bourgeon à l'aisselle de chacune d'elles. Il est délimité à sa base par un entre-nœud court qui marque la croissance hivernale.

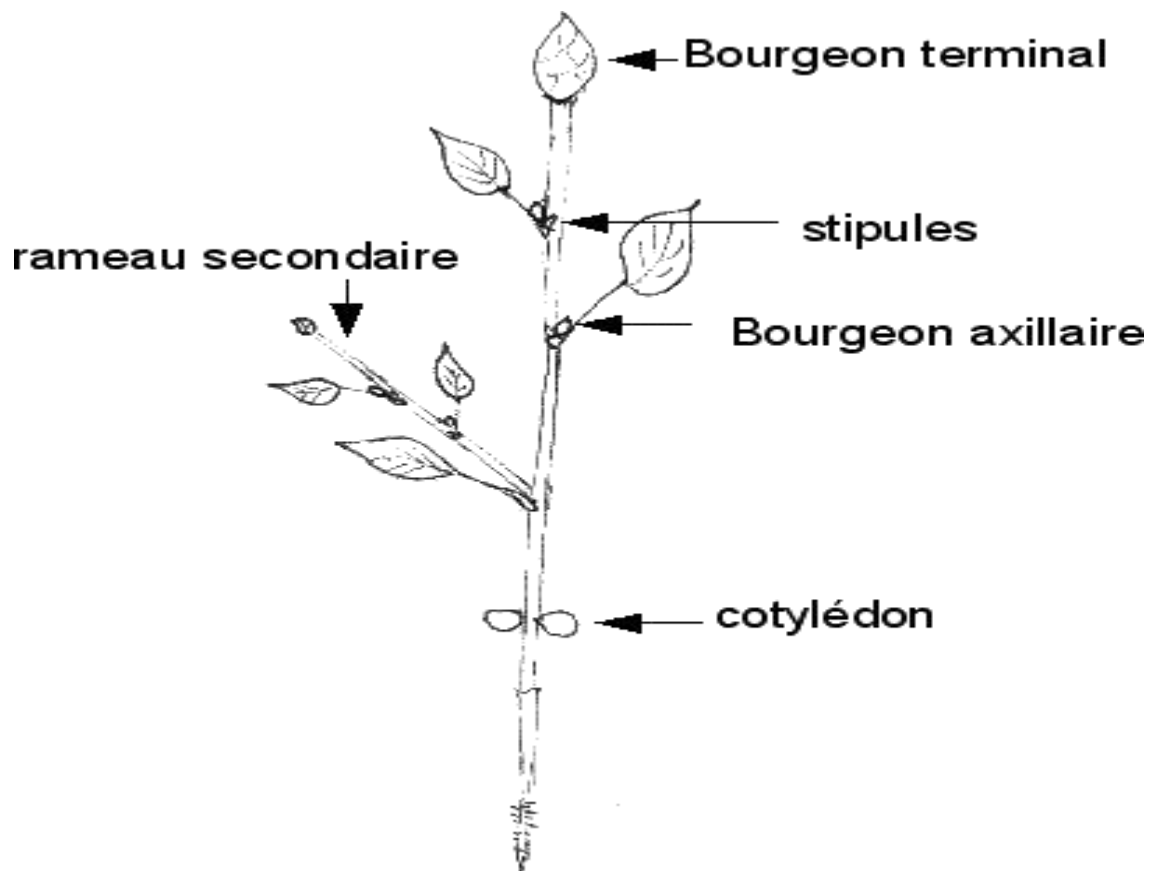


Figure n° 05 : Schéma du rameau de l'olivier (VILLEMUR et DOSBA 1997).

• Feuilles

Les feuilles de l'olivier sont simples, entières, sans stipule avec un pétiole court, se distinguent par une couleur verte foncée à la face supérieure et un aspect argenté à la face inférieure. Leur forme est généralement fusiforme et allongée, variable, selon les variétés et l'âge du plant, de même pour leurs dimensions (LAVEE, 1997). Elles ont une durée de vie de trois ans, l'ensemble du feuillage persistant forme la frondaison (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

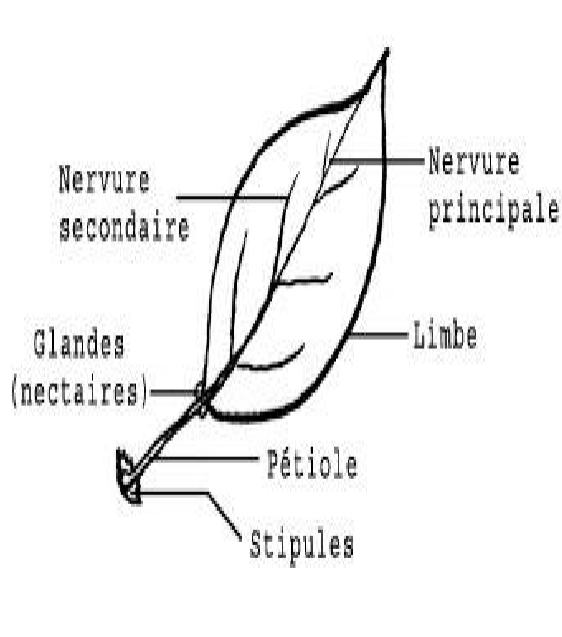


Figure n° 06 : Schéma d'une feuille de l'olivier (LAVEE, 1997).

• Inflorescences et les fleurs

Les inflorescences sont constituées de grappes longues et flexueuses, pouvant compter de quatre à six ramifications secondaires. Le nombre total d'inflorescences, leur répartition sur les rachis et la longueur de l'inflorescence sont génétiquement déterminés pour chaque cultivar, et varient également d'une année à l'autre, selon l'état physiologique de l'arbre et les conditions climatiques (LAVEE, 1997).



Figure n° 07 : Fleur de l'olivier (photo prise par l'étudiant).

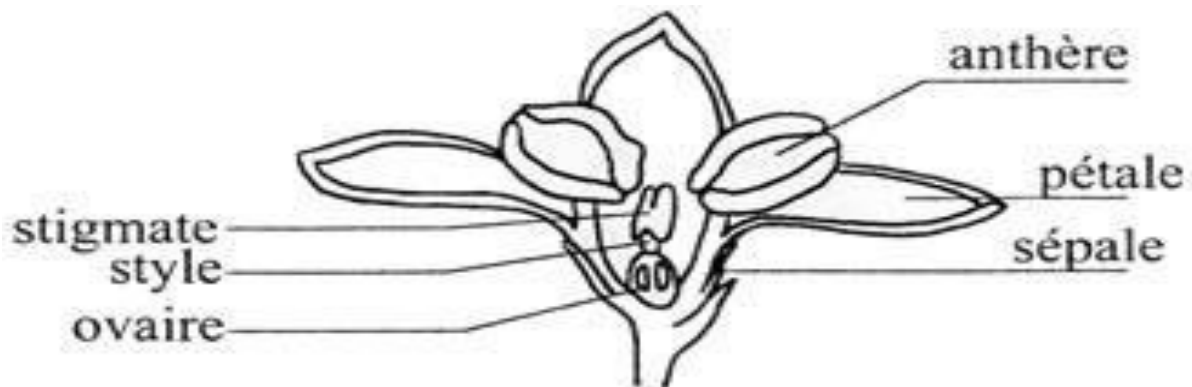


Figure n° 08 : Structure d'une fleur de l'olivier (LAVEE, 1997).

Une formule florale résume la constitution de la fleur de l'olivier (**figure n° 08**) :

$$4 S + 4 P + 2 E + (2) C$$

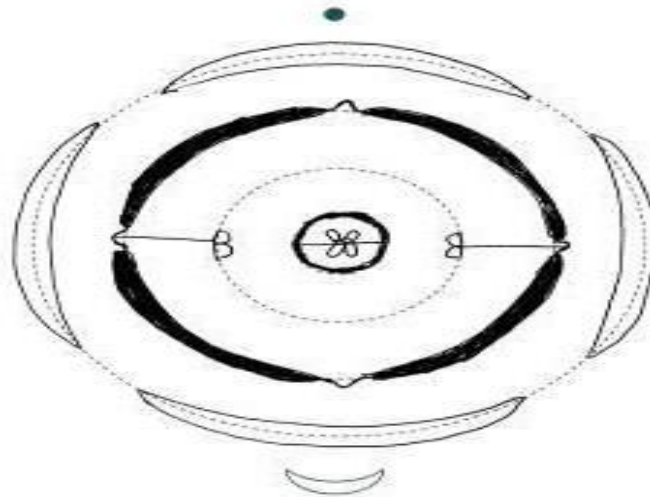


Figure n° 09 : Diagramme florale de la fleur de l'olivier (LAVEE, 1997).

• **Fruit**

Le fruit est une drupe de forme sphérique, ovoïde ou allongée. De l'extérieur à l'intérieur on distingue :

- Le Péricarpe : change de couleur suivant le stade de maturité.
- Le Mésocarpe : représente la partie charnue riche en lipides.
- L'Endocarpe : constitué d'un noyau de forme sphérique, ovoïde elliptique ou allongé.
- La forme et les dimensions du fruit et du noyau sont des caractéristiques variétales.

Selon FONTANAZZA et BALDONI (1990), la longueur du fruit et du noyau sont des caractères à forte héritabilité.

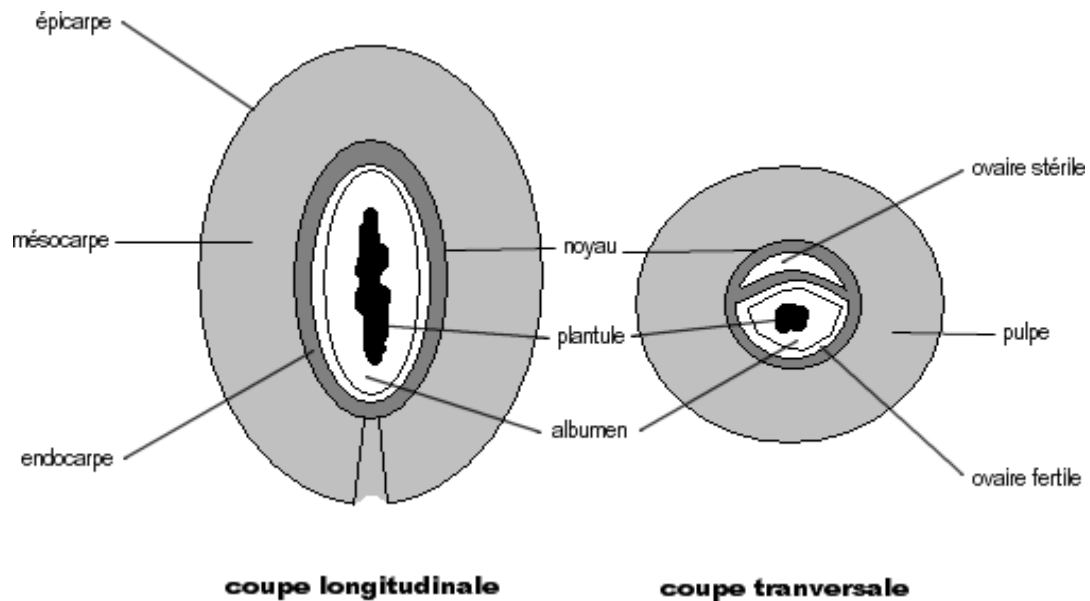


Figure n° 10 : Coupe longitudinale et transversale d'une olive (FONTANAZZA et BALDONI, 1990).

6. Caractéristiques physiologiques

6.1. Cycle de développement

D'après LOUSSERT et BROUSSE (1978), le cycle de développement de l'olivier passe par quatre grandes périodes :

- La période de jeunesse
- La période d'entrée en production
- La période adulte
- La période de sénescence

6.1.1. La période de jeunesse

C'est la période d'élevage et de croissance du jeune plant. Elle commence en pépinière pour se terminer au verger, dès que le jeune arbre est apte à fructifier. C'est durant cette période que se développent le système racinaire et la frondaison.

6.1.2. La période d'entrée en production

Cette phase va de l'aptitude de l'arbre à produire et à l'établissement de productions régulières et importantes. Elle correspond à la période où le rapport C/N se rapproche de son équilibre.

6.1.3. La période adulte

Lorsque l'olivier a atteint sa taille normale de développement son accroissement souterrain et aérien est terminé : il entre dans la période de pleine production. L'équilibre du rapport C/N doit être maintenu autour de l'optimum.

6.1.4. La période de sénescence

C'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive des récoltes.

La durée de chacune de ces périodes varie avec les conditions de culture des arbres, et selon les variétés (MORETTINI ; 1950, in LOUSSERT et BROUSSE ; 1978).

6.2. Cycle végétatif annuel

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen.

Selon BOULOUHA (1995), le cycle biologique de l'olivier est caractérisé par le chevauchement de deux fonctions physiologiques différentes :

- . La floraison et la fructification de l'année en cours.
- . La croissance végétative de nouvelles ramifications.

6.2.1. Stades phénologiques de l'olivier

D'après COLBRANT et FABRE (2011), l'olivier au cours de son cycle passe par les stades Suivant :

A- Stade hivernal : Le bourgeon terminal et les yeux axillaires sont en repos végétatif.



B- Réveil Végétatif : le bourgeon terminal et les yeux axillaires amorcent un début D'allongement.



C- Formation de grappes florales : En s'allongeant, la grappe fait apparaître les différents étages de boutons.



D- Gonflement des boutons floraux : Les boutons s'arrondissent en gonflant. Ils sont Portés par un pédicelle court. Les bractées situées à leur base s'écartent de la hampe florale.



E- Différenciation des corolles : La séparation du calice et de la corolle est visible. Les pédicelles s'allongent, écartant les boutons floraux de l'axe de la grappe.



F- Début de floraison : Les premières fleurs s'épanouissent après que leurs corolles soient passées du vert au blanc.



F'-Pleine floraison : la majorité des fleurs sont épanouies.



G-Chute des pétales : Les pétales brunissent et se séparent du calice. Ils peuvent subsister un certain temps au sein de la grappe florale.



H- Nouaison : Les jeunes fruits apparaissent, mais Dépassent peu la cupule formée par le calice

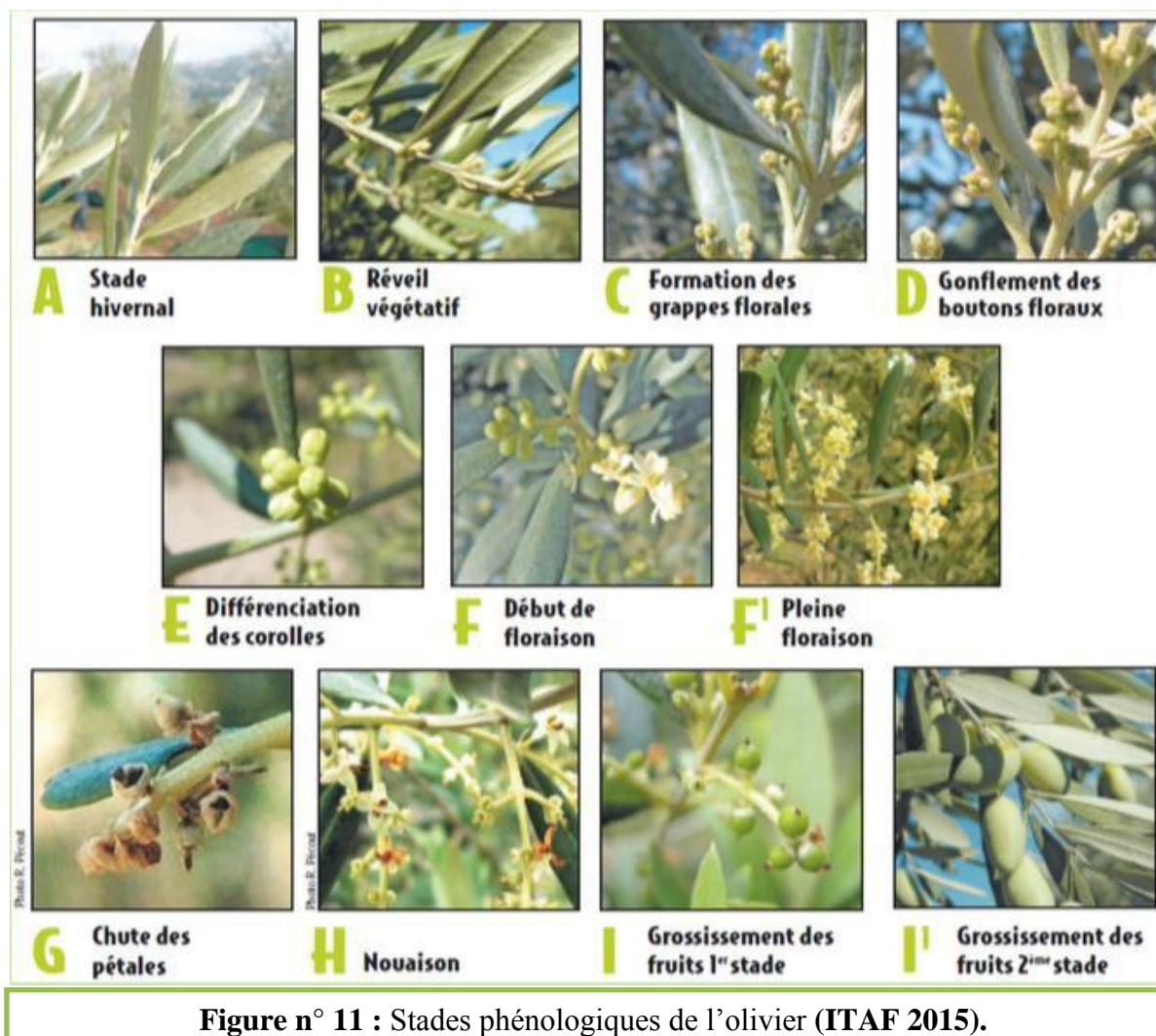


I- Grossissement des fruits 1^{er} stade : Les fruits subsistants grossissent jusqu'à atteindre la taille d'un grain de blé.



I'-Grossissement des fruits 2^{èmes} stade : Les fruits les plus développés atteignent 8 à 10 mm de long et lignification du noyau.





7. Principales variétés cultivées :

La description des variétés d'olivier cultivées en Algérie ayant déjà fait l'objet de nombreuses études, est souvent resté au stade préliminaire.

Selon MENDIL et SEBAI (2006), les principales variétés cultivées en Algérie sont : (Tableau 6)

. Chemlal de Kabylie

C'est la variété la plus dominante en Kabylie, elle s'étend de l'Alas blidéen jusqu'au Bibans et le Guergour, plus de 44% des surfaces oléicoles nationales. Elle est la plus répandue. Elle est caractérisée par des arbres vigoureux et productifs qui produisent une huile de qualité (14%). C'est l'une des variétés les plus estimées pour la production de l'huile, avec un fruit de 2,5 g en moyenne et une teneur en huile de 18 à 22%.



Figure n° 12 : Variété Chemlal de l'olivier (ITAF, 2015).

• **Les variétés Azeradj et Bouchouk**

Elles accompagnent généralement les peuplements de Chemlal dont Azeradj est utilisée comme pollinisateur. Ces variétés sont utilisées à doubles fins : huile et conserverie. Leur teneur en huile varie entre 22 et 28%.



Figure n° 13 : Variété Azeradj de l'olivier (ITAF, 2015).

• Les variétés Rougette et Blanquette de Guelma

Ces deux variétés à huile se trouvent en mélange dans les régions de l'est du pays, leur teneur moyenne en huile est d'environ 15%.



Figure n° 14 : Variété Blanquette de Guelma de l'olivier (ITAF, 2015).

• Variété Sigoise

Cette variété est la plus répandue dans l'Oranie. Elle est appréciée pour sa qualité d'olive de table, localisée au niveau des plaines de l'ouest, et en particulier la plaine de Sig. C'est une variété à double fin (huile et conserverie), mais dont la majeure partie est destinée pour la conserverie.



Figure n° 15 : Variété Sigoise de l'olivier (ITAF, 2015).

• Variété Sévillane et Gordal

Elles sont originaires d'Espagne, variétés à gros fruits, localisées dans la plaine sublittorale oranaise. Elles sont utilisées uniquement pour la production d'olives vertes de table.



Figure n° 16 : Variété Sévillane de l'olivier (ITAF 2015).

Tableau n° 07 : Principales variétés d'olivier cultivées en Algérie. (YVON, 2006).

Variétés	Origine	Diffusion	Utilisation	Taux d'enracinement	Rendement en huile	Autre
Chemlal	Kabylie	Plus 40% du verger oléicole algérien	Huile	Faible < 19%	18 à 22%	-Rustique, Tardive -Autostérile, Productivité élevée. -Peu alternante sensible à la tuberculose et la teigne.
Sigoise	Plaine de sig (Mascara)	25% du verger oléicole algérien	Double aptitude (huile et olive de table)	Moyen	18 à 22%	-Saison, tolérante aux eaux salées -Productivité moyenne et alternante
Rougette et Blanquette de Guelma	Guelma	Limitées aux Aurès	Huile	52,30% Elevé	15%	-Précoces -Résistante au froid et à la sécheresse. -Bonne productivité et alternante.
Azeradj	Seddouk	Locale 10% du verger oléicole algérien	Double aptitude (huile et olive de table)	Faible	24 à 28%	-Tardive et rustique. -Auto fertile. -Variété pollinisatrice et alternante.
Bouchouk	Hamam Guergour	Restreinte	Double aptitude (huile et olive de table)	Faible	22 à 26%	-Rustique de saison. -Productivité faible et alternante.
Gordal	Espagne	Plaine sub littorale Oranie	Double aptitude (huile et olive de table)	Faible	16 à 20%	-Rustique de saison. -Productivité faible et alternante.
Sévillane	Espagne	Idem	Huile	Faible	14 à 18%	-Précoce -Résistante au froid et sécheresse. -Auto stérile

8. Exigences climatiques et édaphiques de l'olivier**8.1. Exigences climatiques**

Les facteurs climatiques influencent fortement le comportement de l'olivier. On peut distinguer :

8.1.1. Température

L'olivier est assez sensible au froid. Il a des troubles de comportement dès que les températures sont inférieures à -5°C . Les températures optimales du développement sont comprises entre 12°C et 20°C , au-dessus de 35°C parvient un ralentissement ou un arrêt de développement. Le zéro de végétation est de 10° à 12°C (Loussert et brousse, 1978).

8.1.2. Pluviométrie

Vu sa plasticité, l'olivier peut être cultivé sous des régimes hydriques allant de 200 à plus de 800 mm/an. Son développement et sa croissance sont conditionnés à la fois par la répartition des pluies dans le temps et par la capacité du sol à retenir l'eau.

8.1.3. Hygrométrie

L'olivier paraît souffrir des fortes humidités estivales de l'air. La plupart des variétés paraissent plus sensibles aux attaques parasitaires, lorsque de fortes hygrométries, diurnes se maintiennent durant, d'assez longues périodes. L'excès d'humidité diminue la quantité et la qualité de l'huile et cause la chute des fruits (PAGNOL, 1985).

8.1.4. Vent

Les vents forts affectent beaucoup l'olivier notamment au moment de la floraison, se traduisant souvent par une faible production (BALDY, 1990)

8.1.5. Insolation

L'olivier exige de fortes quantités d'énergie solaire pour assurer son développement et surtout une fructification normale. Les travaux de BALDY et al. (1986), ont montré que les feuilles de l'olivier sont des organes de pleine lumière, c'est à dire que leur photosynthèse n'est optimale qu'avec une forte énergie incidente. Une faible intensité lumineuse affecte le pourcentage de nouaison, la taille des fruits et leur teneur en l'huile (POLI, 1979).

8.1.6. Neige et grêle

La neige par son poids provoque la cassure des charpentières. La grêle par l'effet des chocs sur les branches, les rameaux et les fruits entraîne des blessures et par conséquent le développement de parasites et la chute des fruits. Selon MAILLARD (1975), les gelées arrêtent la formation de l'huile.

8.2. Exigences édaphiques

La faculté de l'olivier à s'adapter aux différents types de sols est grande. Toutefois, les sols fortement argileux, compacts et humides ou ressuyant mal sont à écarter. Dans les sols secs et impossibles à irriguer, la nouaison se fait mal et les fruits tombent en grand nombre. Les terres riches en alluvions et profondes sont préférables pour la culture de l'olivier (AMIROUCHE, 1977).

8. Irrigation

Il faut considérer deux cas :

- Irrigation d'appoint à la sortie de l'hiver ou au début du printemps qui auront une influence sur le départ de la végétation, le développement des rameaux et la formation de fleurs. Ce sont les irrigations de fin janvier, Février et parfois mars qui ont une très grande importance et valorisent les eaux de surface et les eaux de crue.
- Irrigations permanentes qui stimule l'activité végétative, favorisent l'assimilation des éléments fertilisants et assurent des productions de haut niveau.

Ces irrigations débutent à la sortie de l'hiver (fin mars) et se prolongent jusqu'à l'automne (fin septembre). Les doses varient en fonction de la nature du sol et climat. Elles peuvent se calculer en fonction de l'évapotranspiration en appliquant un coefficient de restitution de 70 %. Suivant la densité de la culture, les méthodes, les moyens utilisés et les techniques d'irrigation sont des plus variées. Elles vont des pratiques les plus simples (irrigation par gravité) aux techniques les plus perfectionnées (irrigation goutte à goutte).

10. Fertilisation

La fertilisation est une pratique commune en agriculture, elle vise à satisfaire les besoins nutritionnels des cultures lorsque les nutriments nécessaires pour leur croissance ne sont pas apportés en quantités suffisantes par le sol.

Une fertilisation rationnelle doit :

- 1 - Satisfaire les besoins nutritifs de l'olivier.
- 2 - Minimiser l'impact sur l'environnement, en particulier la contamination du sol, de l'eau et de l'air.
- 3 - Permettre d'obtenir une production de qualité.
- 4 - Éviter les apports systématiques et excessifs de nutriments.

Tableau n° 08 : Besoins et époque d'utilisation des éléments fertilisants (ITAF, 2015).						
Production en Qx	N .unités		P. unités		K. unités	
	Sec	Irrigué	Sec	Irrigué	Sec	Irrigué
0-15 kg	30	60	10	20	30	20
15-30 kg	60	90	20	30	40	30
30-50 kg	-	120	-	-	80	40
Époque de la fertilisation	1 /2 avant la floraison : février-mars.		Octobre-novembre		Octobre-novembre	
	1/2 dose au grossissement des fruits : Août-Septembre					

11. La Taille

Les principes fondamentaux de la taille, sont :

L'équilibre architectural, la lumière et l'aération

La taille de formation

Elle s'effectue sur de jeunes arbres en cours de croissance, les principaux objectifs de la taille de formation sont :

- Orienter le développement de la charpente et de hâter l'entrée en production
- Une hauteur modérée qui va s'adapter pour l'intensification de la culture

- Une bonne solidité des charpentières
- Un bon éclaircissement de l'ensemble de la frondaison
- Un bon équilibre de développement des charpentières entre elles
- Supprimez les rejets au pied, les rameaux le long du tronc de l'olivier et les branches tombant vers le sol. (**Figure n° 17**)
- Coupez le rameau central en laissant 4 à 5 branches. (**Figure n° 18**)

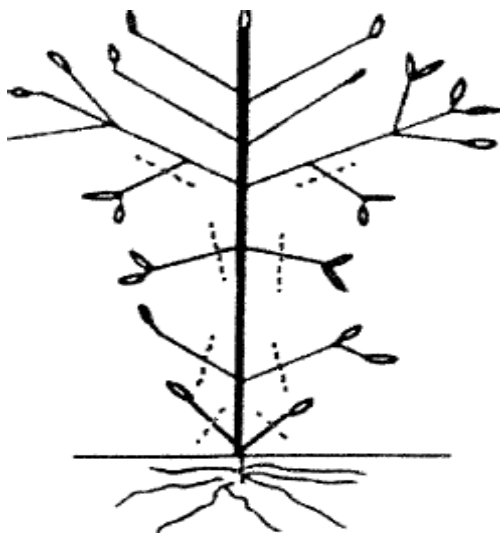


Figure n° 17 : Taille de Formation du Tronc (ANONYME, 1980).

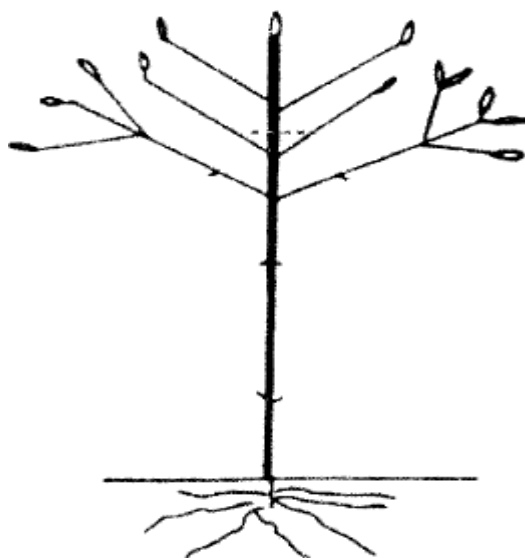


Figure n° 18 : Taille de Formation en gobelet (ANONYME, 1980).

La taille de fructification :

Elle s'effectue après la récolte dans le but de supprimer le bois mort et les gourmands mal placés.

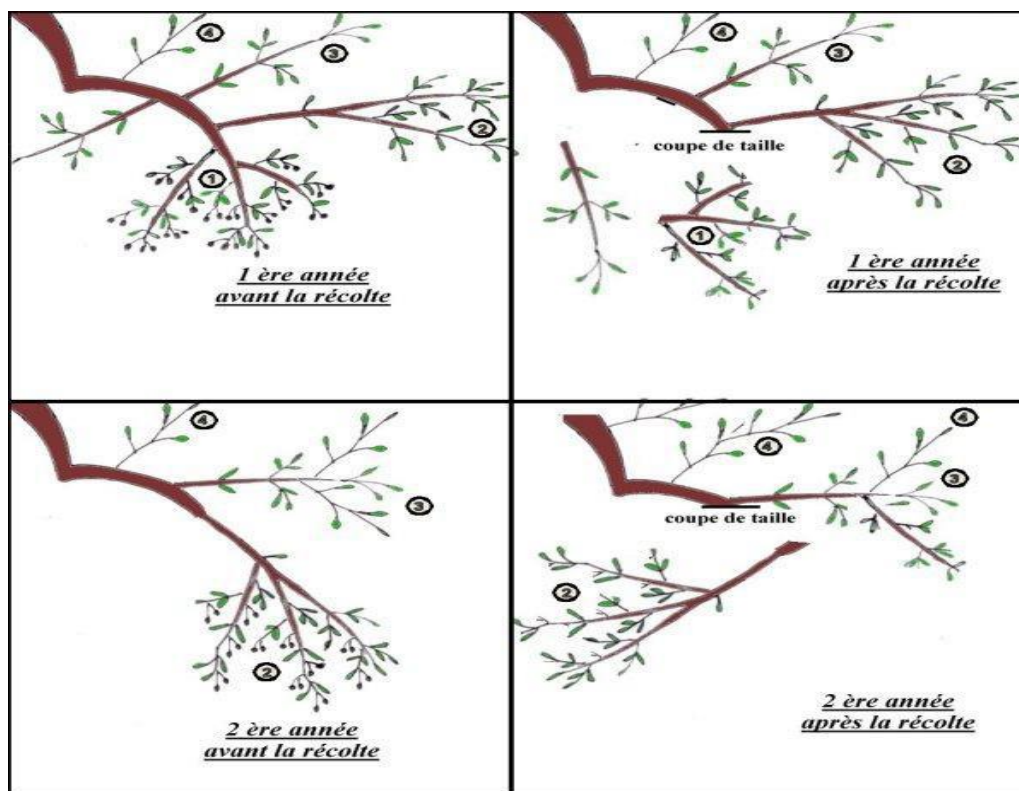


Figure n° 19 : Taille de Fructification de l'olivier (ANONYME, 1980).

La taille de rajeunissement :

Elle s'effectue sur des arbres adultes et mal entretenus. Elle consiste à éliminer les ramifications âgées (certains charpentiers).

La taille de régénération :

Elle s'effectue sur les arbres très âgés et non productifs. Elle consiste à reformer l'arbre à partir du ou des troncs.



Figure n° 20 : Taille de régénération de l'olivier

12. Description des ravageurs, maladies de l'olivier

Les maladies et les insectes qui infestent l'olivier sont très nombreux, les plus fréquemment rencontrés sont :

- **La mouche de l'olivier** (*Dacus oleae*) : cette mouche infecte la quasi-totalité des oliveraies méditerranéennes et provoque souvent de pertes économiques consistantes. Elle prolifère avec l'augmentation de la température et de l'humidité, et occasionne des dégâts importants car elle pond ses œufs dans l'olive qui présente des taches noires entraînant une chute précoce et une augmentation de l'acidité de l'huile. La lutte contre la mouche de l'olivier doit se faire sur l'arbre dès l'apparition des petites pointes noires sur le fruit et au niveau des pressoirs qui constituent le lieu d'hibernation (nettoyage) idéal pour l'insecte. Le piégeage constitue un autre moyen de lutte efficace.



Figure n° 21 : mouche de l'olivier dans le fruit

- **La teigne de l'olivier** (*Prays oleae*) : C'est un papillon qui attaque les feuilles, les fleurs et les fruits. Les larves entourent les bouquets floraux par des fils en soie provoquant le dessèchement et la chute des bouquets. Cet insecte connaît trois générations annuelles. La première attaque les feuilles (octobre - novembre), la deuxième attaque les fleurs (avril - mai) et la troisième détruit les fruits. La lutte contre la teigne suppose un traitement à deux temps. (À la floraison et à la fructification) avec des insecticides spécifiques à chaque période, ainsi que le piégeage et la lutte biologique.

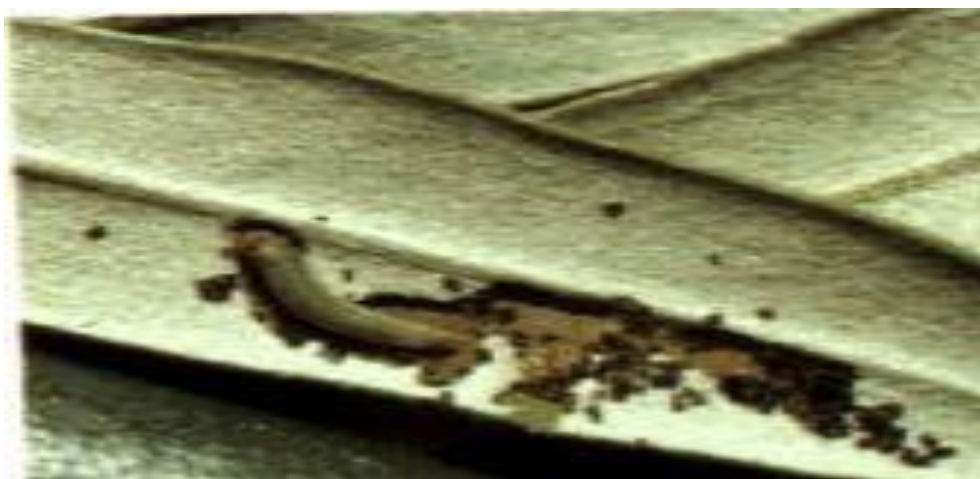


Figure n° 22 : Symptômes de teigne sur feuille de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).

- **La zeuzère** (*Zeuzera pyrina*) : c'est un insecte dont les larves creusent des galeries dans les branches et le tronc et provoquent le dessèchement et l'affaiblissement de l'arbre.



Figure n° 23 : Symptômes de zeuzère sur le tronc de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).

- **L'œil de paon** (*Cycloconium oleaginum*) : c'est un champignon qui s'attaque aux feuilles de l'olivier et forme des taches circulaires brunâtres et sombres provoquant leur chute cause d'affaiblissement de l'arbre et d'une diminution de la production. L'attaque de ce champignon commence dès le début de l'automne et entraîne une chute massive de feuilles. La lutte doit se faire en deux temps (en automne et pendant le dernier mois de l'hiver). Les feuilles détachées, source de contamination doivent être éliminées ou pulvérisées.



Figure n° 24 : Symptômes de L'œil de paon sur feuille de l'olivier
(C.T.I.F.L., 2012).

- **La verticilliose** (*Verticillium dahliae*) : c'est un champignon présent dans le sol et qui envahit l'arbre lors de la montée de la sève au niveau des racines, il provoque le dessèchement des branches. Il n'existe pas de traitement efficace contre cette maladie.



Figure n° 25 : Dommages causés par la verticilliose de l'olivier
(C.T.I.F.L., 2012).

- **Le neiroun** (Scolyte de l'olivier) : il se développe sur des arbres affaiblis par le gel la sécheresse et le délaissement et provoque le long des branchages et sous l'écorce des trous et des galeries surmontés de petites boucles de sciure. La lutte préventive se fait par insecticide au mois de Mars.



Figure n° 26 : Symptômes de scolyte sous l'écorce de l'olivier
(C.T.I.F.L., 2012).

- **La fumagine** (noir de l'olivier) : c'est un champignon qui se développe sur le miellat produit par les cochenilles ou le psylle. Les feuilles de l'arbre se recouvrent d'une pellicule noire qui les empêche de respirer et l'arbre a tendance à s'asphyxier. Le traitement le plus efficace se fait après la taille du printemps.



Figure n° 27 : Symptômes de fumagine sur feuille de l'olivier

- **La cochenille** (*Saissetia oleae*) : c'est un insecte qui suce la sève de l'olivier. Son excrétion appelée miellat est un excellent support de développement de la fumagine. La femelle pondreuse meurt en donnant des larves qui après trois stades de développement vont donner des femelles ponduses.



Figure n° 28 : La cochenille noire sur une branche de l'olivier
(C.T.I.F.L., 2012).

- **Le psylle ou coton** (*Euphyllura olivina*) : c'est un insecte proche du puceron qui attaque la fleur de l'olivier. Ses larves vivent en colonie sur les jeunes pousses et les hampes florales où elles consomment la sève en sécrétant une matière blanche floconneuse.



Figure n° 29 : Dommages causés par le psylle de l'olivier
(C.T.I.F.L., 2012).

- **Le Thrips** : Il s'agit d'un petit insecte ressemblant à un moucheron qui pique les jeunes feuilles pour se nourrir de la sève. Les feuilles atteintes ont une forme caractéristique de faucille. De la famille des acariens. Il provoque la déformation des feuilles et des extrémités des brindilles. Il se développe surtout par une forte chaleur (FAO, 2003).



Figure n° 30 : Adulte du thrips de l'olivier (C.T.I.F.L., 2012).

13. Techniques de multiplication de l'olivier

La multiplication de l'olivier se fait généralement par voie végétative (bouture, rejet...). La voie sexuée est exceptionnellement utilisée pour l'obtention de porte greffes francs et pour l'amélioration génétique. Les différentes méthodes de multiplications ont une origine très ancienne, Elles sont définies aujourd'hui comme des systèmes traditionnels (multiplication rejet de souche) et sont remplacés par des méthodes modernes comme le semis greffage, le bouturage herbacé, suite à la naissance et au développement des pépinières industrielles à la fin du dix-neuvième siècle (Fontanazza, 1997).

13.1. Techniques traditionnelles

Ce sont des méthodes de multiplication qui ont une origine très ancienne, utilisées surtout pour la création d'oliveraies en zones arides où l'eau constitue un facteur limitant pour les cultures (Loussert et brousse, 1978).

13.1.1. Bouturage ligneux

D'après (Loussert et brousse, 1978), c'est un mode de multiplication qui se pratique en pépinière pour produire de jeunes plants à partir de pied-mères choisis pour leur qualité et leur état sanitaire. Les boutures ligneuses sont mises en stratification dans du sable, puis plantées verticalement ou horizontalement de Février à Avril.

Les boutures utilisées ont un diamètre de 2 à 3 cm et une longueur de 20 à 30 cm.



Figure n° 31 : Types de boutures ligneuses (ITAF, 2015).

L'aptitude à l'enracinement des boutures d'olivier est directement proportionnelle à leur âge. L'utilisation des portions de rameaux âgés de 4 à 5 ans au maximum est conseillée (Jacoboni, 1987).



Figure n° 32 : Position de plantation des boutures ligneuses (horizontale, inclinée, Verticale) (ITAF, 2015).

13.1.2. Bouturage en garrot

Les boutures ligneuses de 0,60 à 1 m de longueur et de 4 à 5 cm de diamètre sont mises en place, assemblées par trois ou quatre, dans le même trou de plantation la partie supérieure est inclinée vers l'extérieure formant ainsi une touffe de 3 à 4 troncs distincts.

13.1.3. Bouturage par souchet

Le souchet est considéré comme une grosse bouture ligneuse obtenue lors du recepage d'un vieil arbre qui peut être utilisé pour la mise en place de nouvelles plantations. Il est obtenu durant les mois de Mars et Avril par la séparation d'un jeune plant des pied-mère.

Ce mode de multiplication est surtout préconisé, dans les zones arides et sub arides (Hadji ,1974), en lui conservant un morceau de souche d'environ 2 kg (Ereteo, 1988).

13.1.4. Drageonnage

Ce mode de multiplication est utilisé pour le remplacement de vieux oliviers en verger. Il consiste à prélever des jeunes rejets pourvus d'un morceau de racine, que l'on met directement en verger, parfois le drageon peut être élevé à côté du pied-mère sans être détaché.

13.1.5. Marcottage en cépée

Il consiste à butter les jeunes rejets qui se développent sur les pied-mère pour favoriser l'apparition des racines. Après un sevrage, les rejets racinés sont transférés en verger (Loussert

et brousse, 1978). D'après (Jacoboni, 1987), le taux de plantules racinées ainsi obtenu est très faible, à peine 10%.

13.1.6. Greffage sur oléastre

Selon (Loussert et brousse, 1978), cette méthode est à l'origine de l'olivette de Kabylie. Le type de greffage utilisé est la greffe en couronne en Mars –Avril, ou la greffe en placage réalisé de Mai à Juin.



Figure n° 33 : Greffage sur oléastre en écusson (ITAF, 2015).

13.2 Techniques de multiplication intensive

C'est l'ensemble des méthodes permettant de produire des plants en quantité et de qualité tout en réduisant au maximum le cycle de production.

13.2.1 Semis-greffage

Cette technique est largement utilisée dans les pépinières, elle consiste à réunir par le greffage d'un porte greffe issu de franc de semis et un greffon prélevé sur la variété faisant l'objet de la multiplication. D'après (Loussert, 1978), la plus part des variétés d'oliviers sont reconnues pour leur faible pouvoir germinatif où 20 % à 25 % des noyaux sont dépourvus d'amande et environ 50% sont improductifs.

Ce mode de multiplication exige le passage par plusieurs étapes à savoir :

• Récolte et préparation des noyaux

En Algérie généralement la récolte des noyaux se fait sans distinction de variétés. Les noyaux sont directement récoltés avant maturité (avant véraison) (Istambouli, 1974), puis soumis à des traitements physiques ou chimiques (scarification, alternance des hautes et basses températures, lumière artificielle, traitements hormonaux) afin d'augmenter leur pouvoir germinatif (Loussert, 1978).



Figure n° 34 : Noyaux préparés (ITAF, 2015).

• Stratification des noyaux

Elle consiste à entreposer les noyaux dans du sable de rivière ou de la perlite avec un milieu humide à des températures basses (2 à 10°C)

• Semis des noyaux

Selon (Ouksili, 1983), le semis peut être effectué en Août- Septembre soit avec des noyaux d'oléastres, soit avec des noyaux de variétés cultivées à une densité de 2 à 3 kg/m au niveau des blocs préalablement désinfectés.

• Repiquage en carré d'élevage

Le repiquage des plantules s'effectue au stade 6 à 8 feuilles après triage, habillage et pralinage à une densité de 50.000 plants/ ha (Ouksili, 1983).



Figure n° 35 : Plantules prêtes à être repiquées (ITAF, 2015).

• Greffage des plants

D'après (Ouksili, 1983), le greffage des plants s'effectue après environ 14 mois dans les planches de semis. Les greffons bien Aouûtés d'un an ou deux ans proviennent de rameaux préalablement récoltés sur des arbres étalons reconnus pour leur performance et leur bon état sanitaire. Le greffage à la couronne qui est le mode de greffage le plus recommandé pour l'olivier est utilisé du fait de son taux élevé de réussite 90% (Loussert et brousse, 1978).



Figure n° 36 : Greffage des plants en couronne (ITAF, 2015).

13.2.2 Bouturage à l'étouffée

Selon (VAN DEW HEEDE, 1976), ce procédé consiste à repiquer les boutures de façon à ce que les feuilles occupent la surface de terrain, arroser, placer les châssis, ombrer et laisser un peu d'air pour évacuer l'excès d'humidité, fermer ensuite hermétiquement

13.2.2.1. Bouturage sur tablette chauffante ou cadre chauffé

La plantation est suivie d'un arrosage copieux. Le cadre est ensuite fermé hermétiquement ce qui piège l'évaporation de l'eau du substrat et par conséquent augmente l'humidité relative de l'air ambiant pour atteindre 80%. Les arrosages sont assurés une fois tous les trois jours (MANSOURI et ABOUSALLIM, 1992).

13.2.2.2. Bouturage dans des coffres non chauffés

D'après MANSOURI et ABOUSALLIM (1992), les coffres non chauffés réunissant les conditions favorables pour effectuer une multiplication herbacée ont été conçus pour développer une méthode plus simple et économique. Elle consiste à réaliser une simple tranchée au-dessus de laquelle on place des baguettes de fer sous forme d'arc, sur lesquels repose un film plastique transparent. La fermeture hermétique est assurée à l'aide des barres en cornières déposées le long des bordures de la tranchée.

Ce procédé permet de remplacer les serres de nébulisation (très coûteuse), mais il ne permet pas une bonne maîtrise des conditions du milieu (JACOBONI, 1989).

13.2.2.3. Bouturage sous Mist-system

Il consiste à provoquer l'enracinement des boutures issues de jeunes rameaux d'une année en cours de lignification, présentant des tissus capables de se différencier, en formant des cals sur lesquels se différencient des racines. Cette méthode nécessite un système de nébulisation produisant un brouillard artificiel, qui permet d'éviter la déshydratation des feuilles, par transpiration, tout en maintenant une mince pellicule d'eau sur le feuillage.



Figure n° 37 : Serre de nébulisation (brouillard artificiel)

(Photo prise par l'étudiant).

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), FONTANAZZA (1997), le bouturage de l'olivier sous Mist-system passe par trois phases à savoir :

a) Phase d'enracinement

L'auto enracinement des boutures au niveau d'une serre de nébulisation nécessite de réunir les conditions suivantes :

- Température ambiante : de 21°C à 25°C
- Température du substrat (perlite, vermiculite, laine de roche) : de 20°C à 28°C
- L'humidité de l'air : 100%.
- La durée de cette phase est de 60 à 90 jours.



Figure n° 38 : Boutures avec des racines

b) Phase d'endurcissement

Cette phase d'endurcissement ou d'adaptation des boutures racinées à la vie autonome au niveau de la serre d'endurcissement dont la température de croissance est maintenue entre 15°C à 25°C où des irrigations périodiques sont indispensables.

c) Phase d'élevage des plants

Les boutures racinées sont repotées pour être mises en terre avec leur motte ce qui permet un taux de reprise de 90 à 100%.

13.2.3 Culture in vitro

C'est une technique faisant intervenir plusieurs méthodes qui permettent de faire croître en conditions d'asepsie totale sur un milieu synthétique, des cellules, des tissus, ou organes prélevés sur une plante (ZRYD ,1988).

Plusieurs chercheurs réussissent la micro propagation de l'olivier, en utilisant des bourgeons préformés, prélevés sur un matériel juvénile ou adulte (RUGINI, 1984 ; BRHADDA et al, 2003 ; BELKOURA et al, 2007) ou par induction de l'embryogenèse somatique et de l'organogenèse sur des cals induits sur des embryons ou pétioles (TOUZANI et BELKOURA, 2001).

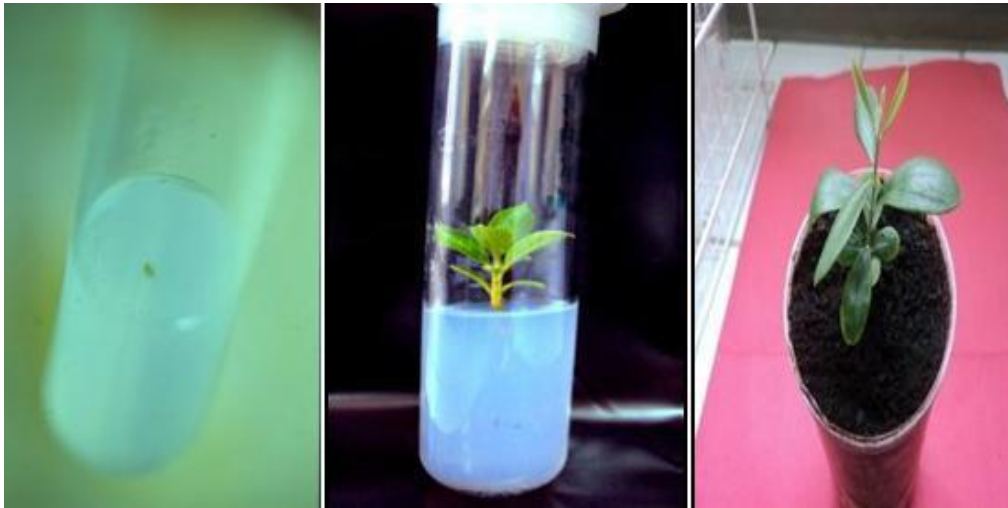


Figure n° 39 : Culture in vitro des méristèmes (ITAF, 2015).

14. Bouturage sous Mist-system

Cette méthode de multiplication mise au point aux Etats-Unis par HARTMANN à la fin des années 50, puis diffusée dans le monde entier sous le nom de (Mist- propagation) ou (nébulisation), est la plus répandue chez les pépiniéristes industriels, pour la multiplication de l'olivier (FONTANAZZA, 1997). Elle consiste à l'enracinement de bourgeons semi-ligneux pourvus d'une ou plusieurs feuilles, utilisant des techniques spécifiques (nébulisation, serre, hormone... etc.).

14.1. Physiologie du bouturage et rhizogenèse

D'après NEGUEROLES (1985), la rhizogenèse est basée sur deux caractéristiques fondamentales des végétaux.

A) Polarité des bourgeons : c'est à dire que n'importe quelle partie aérienne conserve ses deux zones bien définies, proximale et distale, indépendamment de sa zone d'origine.

B) Totipotence des cellules végétales : c'est la capacité qu'a une cellule végétale dans des conditions convenables de croissance, de donner lieu à une plante complète.

Ces principes physiologiques permettent d'expliquer l'apparition de racines au niveau de la base des boutures, qui naissent à partir du phloème secondaire ou proche du cambium, en passant par deux étapes

Première étape : formation de zones méristématiques c'est la phase de dédifférenciation.

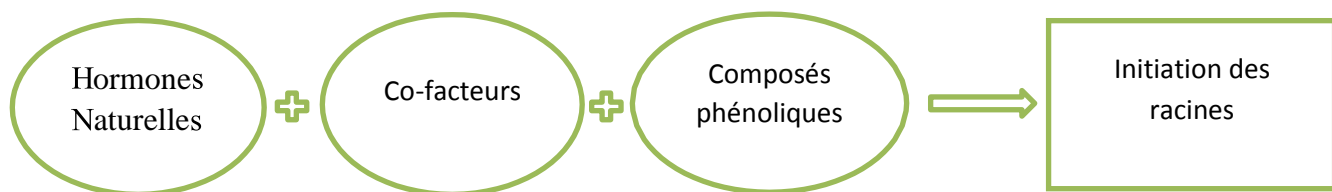
Deuxième étape : évolution de cellules méristématiques pour donner lieu aux racicules et les radicelles primordiales, c'est la phase de différenciation.

14.2. Facteurs influençant la rhizogenèse

La formation des racines est la conséquence d'un processus complexe dans le quel interviennent deux types de facteurs de façon entrelacée.

14.2.1. Facteurs endogènes

D'après NEGUEROLLES (1985), il existe une théorie de l'enracinement assez généralisée qui explique, sans tenir compte des facteurs externes, comment les facteurs internes de la plante entrent en interaction, qui peut se résumer de la manière suivante :



Selon MAZILIAK (1982), l'effet physiologique des auxines se manifeste par :

- La stimulation de la division et la différenciation cellulaire, l'auxine est nécessaire pour assurer le développement et le maintien des cals à partir de tissus cambiaux.
- La différenciation d'organes.

Des concentrations élevées en auxines 0,1 à 10 ppm stimulent la production de racines activant la division du péricycle. La présence d'autres substances, thiamine, biotine, arginine et composés ortho diphénoliques dans les tissus est nécessaire pour que cette action rhizogène des auxines se manifeste.

Un apport excessif d'auxine exogène peut inhiber l'élongation et même provoquer le blocage de la croissance, en induisant la formation d'éthylène ayant des effets inhibiteurs dans la croissance rhizogène (TREFOIS, 1981).

14.2.1.1 Facteurs génétiques

L'aptitude d'une plante à s'enraciner varie non seulement d'une espèce à l'autre mais d'une variété à l'autre (TREFOIS, 1981). Selon CABALLERO (1985), chez l'olivier la

diversité de l'aptitude des variétés à la rhizogenèse est très vaste. Cette diversité peut être d'origine génétique. Elle se traduit par des différences physiologiques ou anatomiques existantes au sein des boutures. Ainsi CABALLERO, (1979) observe que le cultivar Swan Hill a une plus grande activité promotrice d'enracinement que le cultivar Ascolano.

Les travaux effectués sur le bouturage semi ligneux sur la variété Chemlal montrent des taux d'enracinement faibles de l'ordre de 19% (CABALLERO, 1983). Aussi, ceux menés à l'I.T.A.F confirment ces faibles taux d'enracinement, et, les coupes histologiques réalisées par AIT HADDAD et OUEMER (1989) au niveau de la tige de la variété Chemlal soumise à l'enracinement révèlent que l'assise sclerenchymateuse est relativement continue et épaisse et les tissus formés restent indifférenciés au stade cal. Ceci laisse penser que le problème se pose au niveau de la phase de différenciation et non à la phase de dédifférenciation.

14.2.1.2 Age et état du pied- mère

L'âge, la vigueur, le mode de propagation et l'état de la plante mère sont des éléments qui influent sur la réponse au bouturage (TREFOIS, 1981). En effet, selon NEGUEROLES (1985), les jeunes plantes ont un niveau d'auxines internes supérieur à celui des composés phénoliques d'où un enracinement plus aisé que chez les pied-mères âgés.

14.2.1.3 Régulateur de croissance

A) Les auxines

L'application des auxines dans le but d'améliorer l'enracinement chez l'olivier constitue la première application pratique des régulateurs de croissance (CABALLERO, 1985).

Au début, de très faibles concentrations d'acide indole butyrique (A I B) (25-50 ppm) étaient utilisées pour le traitement des boutures d'olivier avec un temps de trempage assez long, par la suite cette modalité fut substituée par l'application de concentration plus élevée d'auxine pendant 5 seconde (HARTMANN, 1952 ; NAHLAWI et al. 1975) cité par NEGUEROLES (1985),

B) L'éthylène

L'éthylène est un composé gazeux, inhibiteur de croissance. Certaines activités des auxines se réaliseraient par l'intermédiaire de l'éthylène, ce qui explique peut-être l'action favorable constaté depuis longtemps sur l'enracinement (CHAUSSAT et COURDUROUX, 1980).

Selon CABALLEREO (1985), l'utilisation de coupures sous forme d'encoches ou de fentes à la base des boutures favorise la formation d'éthylène, qui est légèrement rhizogène.

Cependant, d'après les travaux de BARTOLINI et FABBRI (1982), il n'a pas été possible d'établir une corrélation entre des concentrations croissantes d'éthylène chez le cultivar d'olivier Moraiolo et la capacité rhizogène.

C) Composés phénoliques

D'après MARGARA (1989), les composés phénoliques sont des inhibiteurs de croissance, leur action pourrait être directe ou indirecte par protection de l'auxine ou stimulation de la synthèse d'auxine. L'effet positif d'une application de composés phénoliques n'est d'ailleurs pas toujours prouvé et leur spécificité sur la rhizogénèse a été mise en doute.

14.2.1.4. Feuilles et bourgeons

La feuille et le bourgeon exercent généralement une influence stimulatrice qui peut se traduire par l'obtention de meilleurs résultats au niveau du nombre de boutures enracinées (FAVRE, 1980).

L'étude effectuée par FONTANAZZA et RUGINI (1977), sur le cultivar d'olivier Dolce Agogia a confirmé le rôle nutritif des feuilles et des bourgeons au moyen d'expérience de défoliation et d'ébourgeonnage. D'après CABALLEREO (1985), la conservation des feuilles et des bourgeons est obligatoire dans la propagation de boutures herbacées, car elles influent de deux façons différentes :

Par l'apport photosynthétique des feuilles qui alimentent la bouture pendant le processus d'enracinement.

Par la fourniture de substances hormonales ou co-facteurs qui agissent de façon synergique avec les hormones apportées artificiellement, favorisant par conséquent l'enracinement.

D'autres travaux ont montré que l'influence des feuilles s'exprime par :

- Leur nombre : l'enracinement serait en proportion direct avec la surface foliaire totale,
- Leur âge : les jeunes feuilles sont stimulatrices de la rhizogenèse et à la sénescence.

14.2.1.5. Anatomie de la bouture

L'influence de l'anatomie de la tige sur l'initiation racinaire est sous l'effet de la nature mécanique de l'anneau sclérenchymatique. Ainsi, les travaux de CIAMPI et GELLINI (1958) puis ceux de (1963), montrent que l'anneau sclérenchymatique représente un obstacle dans le développement de la racine qui peut être dû soit :

- A une obstruction de son extrémité, occasionnée par l'action des groupes d'éléments sclérenchymique empêchant le passage vers l'extérieur.
- Une fois que la racine en développement commence à traverser l'anneau, poursuivant une tendance naturelle de croissance radiale, la pression des éléments sclérenchymiques empêchent la croissance en épaisseur de celle-ci, lui occasionnant un étranglement dans la zone apicale.

L'enveloppe des tissus lignifiés peut agir dans certains cas comme une barrière mécanique à la sortie des racines (CABALLEREO, 1985).

Selon CABALLEREO (1985), bien que les incisions réalisées au niveau de la base de la bouture soient effectives dans plusieurs cultivars d'olivier, qu'elles aient ou non des difficultés d'enracinement, des travaux récents menés par le même auteur sur les boutures de la variété Picual et Gordal, n'ont montré aucun effet sur le nombre de boutures racinées.

14.2.1.6. Etat nutritionnel des pieds mères

L'état nutritionnel du pied mère est très important. CABALLEREO (1985), a constaté que les bourgeons qui ont un niveau élevé en hydrates de carbone et en azote ont une plus grande disposition à l'enracinement. Ceci a été confirmé par l'application postérieure d'engrais foliaires à base d'azote à des boutures en brumisation qui a été bénéfique aussi bien sur leur pourcentage d'enracinement que sur leur survie postérieure à la transplantation.

WIESMAN et LAVÉE (1995), affirment que l'amidon est la source majeure des hydrates de carbone, car la photosynthèse pendant la rhizogenèse est très basse et n'affecte relativement pas le contenu en hydrates de carbone pour l'initiation racinaire des boutures d'olivier.

14.2.1.7. Type de boutures

Les fluctuations intra raméales dépendent de nombreux facteurs :

• Rythme de croissance et contraintes saisonnières

CABALLEREO (1983), recommande, les boutures apicales pour le printemps et les boutures basales et médianes pour l'automne du fait de la remontée de sève vers l'extrémité des rameaux au printemps et l'inverse qui est enregistré en automne.

Selon le même auteur, les boutures des zones de croissance active (zones apicales) ne sont pas bonnes pour le bouturage. Cependant, lorsque la plante présente un arrêt de croissance produit par les chaleurs (Septembre), un effet inverse se produit.

• Variété utilisée

MANSOURI et ABOUSALIM, (1992) ont montré que l'enracinement des boutures de la variété Picholine prélevées au printemps a été meilleur pour les boutures médianes suivies des boutures apicales et enfin les boutures basales. Par contre, CIAMPI et GELLINI (1963) ont obtenu pour la variété Frantoio, des pourcentages d'enracinement élevés, au printemps sur des boutures apicales.

• Juvénilité des rameaux

C'est un état physiologique et biochimique de la plante qui permet en général à celle-ci de montrer ses caractéristiques les plus favorables à l'enracinement (NEGUROLES et AGRAR, 1983). Selon les mêmes auteurs les plantes juvéniles possèdent un niveau d'auxines internes supérieur, les composées phénoliques ont un effet synergique plus grand avec ces auxines, d'où la diminution de leur effet inhibiteur.

Chez les végétaux ligneux, il est fréquent que l'enracinement des boutures ne soit possible qu'à partir des jeunes plantes issues de semis (MARGARA, 1989)

• Période de prélèvement

Selon FAVRE (1980), la période de prélèvement est liée à l'état nutritionnel des tissus caulinaires, les boutures dont les formations secondaires sont à peine développées ou inexistantes, s'enracinent plus tardivement que celles qui ont déjà manifesté un début de fonctionnement cambial. C'est à partir des cambiums que naissent les racines de néoformation.

LOUSSERT et BROUSSE (1978), ont montré deux périodes propices pour le bouturage herbacé :

- Entre le 15 Mars et le 15 Mai, période de réveil printanier où l'activité cambiale est la plus élevée.
- Entre le 15 Août et le 15 Novembre, période de remontée de la sève automnale.

En Tunisie des boutures prélevées en hiver, au moment où le matériel végétal est en repos ont présenté les pourcentages d'enracinement les plus élevés. Ce pouvoir tend à diminuer en se rapprochant de la pleine floraison (KHABOU et DRIRA, 2000). De même les travaux menés sur quelques variétés d'oliviers cultivés en Turquie ont montré que le pouvoir rhizogène des boutures semi-ligneuses est à son maximum pour les prélèvements automnaux (CANOZER et OZAHCI, 1994).

14.2.2. Facteurs exogènes

Les principaux facteurs d'environnement qui ont une incidence sur le pourcentage d'enracinement sont :

14.2.2.1. Lumière

La lumière influe sur l'enracinement des boutures par son intensité, sa nature et sa photopériode. L'ouverture des stomates, produit un effet négatif de la transpiration engendrant la perte en eau .Néanmoins, elle agit de façon positive sur la production d'hydrates de carbone (NEGUEROLES, 1985).

Des travaux menés sur la rhizogenèse de boutures semi-ligneuses de la variété Leccino cultivé en Italie par MORINI et al (1980), ont montré que la lumière jaune donne les meilleurs résultats pour l'ensemble des paramètres ; taux d'enracinement, longueur des racines, nombre de racines et nombre de feuilles conservées.

14.2.2.2. Hygrométrie

L'humidité constitue un facteur primordial pour la réussite du bouturage semi-ligneux d'où la nécessité d'assurer une humidité relative avoisinant la saturation au tour des feuilles afin d'éviter la transpiration qui entraîne le flétrissement des boutures (NEGUEROLES, 1985).

14.2.2.3. Température

La température est un élément très important dans le processus de bouturage herbacé, elle doit être contrôlée à deux niveaux :

- Température à la base des boutures qui doit être stable, maintenue entre 20°C et 22°C et surveillée régulièrement durant toute la période d'enracinement (OUKSILI, 1983).

Selon NAHLAWI et al. 1975 in CABALLERO, (1983), le maintien d'une température nocturne du substrat avoisinant les 26°C, favorise la rapidité de l'enracinement des boutures, et améliore ses taux.

- La température ambiante doit être de 2°C à 4°C inférieure à la température du substrat pour assurer une humidité de 100% (PORRAS et al.1998). La température élevée exerce un effet négatif en augmentant la transpiration et active les bourgeons axillaires.

Cependant sa diminution par l'ombrage excessif provoque la diminution de la photosynthèse (NEGUEROLES, 1985).

14.2.2.4. Hormones de bouturage

Les phyto - régulateurs ont un rôle important dans le processus d'enracinement.

D'après NEGUEROLES (1985), l'effet rhizogène, des auxines de synthèse (ANA, A I B et AIA) sous leur forme pure a été universellement prouvé pour presque toutes les espèces végétales, mais on a tendance à utiliser les sels potassiques et ammoniacaux de l'AIB pour les deux motifs suivants :

- Simplicité de leurs préparations solubles dans l'eau.
- Moindre toxicité pour la bouture.

Selon le même auteur, actuellement l'utilisation de ce type d'hormone se fait par immersion rapide des boutures dans des solutions concentrées d'hormones, l'emploi de l'A I B au lieu de l'A I A ou de l'A N A se justifie par son plus haut degré de stabilité en solution.

14.2.2.5. Nébulisation

Elle est basée sur un arrosage par aspersion contrôlée aussi bien au niveau de la fréquence qu'au niveau de sa durée par différents systèmes. De cette manière, les feuilles des boutures se maintiennent avec une humidité relative élevée et la température environnante se maintient par l'effet de "Cooling" (refroidissement) (NEGUEROLES, 1985).

14.2.2.6. Substrat d'enracinement

Le substrat doit non seulement fournir un ancrage à la bouture, mais doit aussi assurer une bonne aération de la bouture en favorisant le maintien en même temps de l'humidité nécessaire à leurs survies pendant la période de pré enracinement et leurs enracinements (TREFOIS, 1981).

D'après LOUSSERT et BROUSSE (1978), on a tendance à utiliser des substrats semi perméables synthétiques inertes (perlite, vermiculite, laine de roche) qui servent de support, protègent la base de la bouture et n'empêchent pas l'apparition des primordiaux radiculaires.

Ces substrats doivent de préférence être utilisés dans des fertile-pots afin d'éviter les transplantations postérieures.

Problématiques, contraintes et solutions de l'oléiculture**1) Problématiques**

- Potentiel de production insuffisant en Algérie,
- La production et la consommation par habitant restent faibles 1,1kg par rapport à la consommation moyenne qui est selon l'OMC de 5,5 kg /an/habitant. L'Espagne occupe la première place avec 16 kg/an/habitant, et la Tunisie avec 7 kg /an/ habitant (F.A.O, 2007),
- Perte de production.

2) contraintes

- Aux ressources hydriques non disponibles en quantité suffisante pour irriguer
- L'olivier destiné à l'olive de table entraînant une perte de 20 Qx/ ha.
- Moyens de récolte moderne peu utilisés induisant la perte d'olives en moyenne de 2kg par arbre en zone de montagne.
- Traitements phytosanitaires très peu utilisés.

– Processus de transformation peu maîtrisé qui induit :

- Perte d'huile en moyenne de 10.000 t d'huile/an.
- Dépréciation de la qualité, environ 60% de l'huile d'olive nécessite un raffinage (acide supérieur à 3,3%) normes COI.
- Perte d'olive de table et nécessité d'appliquer les conditions d'hygiènes.
- Contrôle de qualité des produits oléicoles insuffisant.

– Conditions de stockage inadéquates avec une faible capacité de conditionnement :

- Perte de la qualité au niveau du stockage lié aux matériaux utilisés (absence de cuves en acier inoxydable).
- Capacités de conditionnement insuffisantes (20 Unités de conditionnements, 10% de la production nationale).
- Sous-produits de la transformation non valorisés.

La transformation dégage 14.000 t de margine et 100.000 t de grignons équivalent de 600.000.000,00 DA (MAMMOU, 2007). Il faut signaler l'absence des unités de stockage et de distribution des margines et grignons en tant qu'aliment de bétail et/ou fertilisants.

- Circuit de commercialisation défaillant.
- Mélange d'huile d'olive et d'huile de table.
- Utilisation de conteneurs (emballage) ne répondant pas aux normes des marchés.
- Non-respect de la réglementation en vigueur.

3) solutions

- ✓ Connaitre les exigences pédoclimatiques de la variété et porte greffe afin de choisir un milieu convenable et favorable pour toute l'installation de verger.
- ✓ La généralisation des variétés locales au niveau national, afin de préserver les variétés d'origine Algérienne.
- ✓ Durant l'implantation des vergers, il faut respecter la densité de plantation selon les variétés et leurs formes de conduite.

- ✓ Respecter les techniques culturales principalement les travaux des sols, irrigation, fertilisation, et pratique de la taille de façon judicieuse.
- ✓ Installer les variétés les plus précoces et les plus tardives pour remplir le marché dans le but de satisfaire les besoins à l'échelle nationale et internationale.
- ✓ L'utilisation des nouvelles techniques de multiplication, afin de produire des plants de bonne qualité et quantité.
- ✓ L'utilisation des moyens de récolte moderne, a pour but de minimiser les pertes.

Sur la base des différentes études menées aux Etats – Unis par (**HARTMANN**) à la fin des années 50, qui ont montré que l'utilisation des différentes formes d'hormones avec des techniques spécifiques favorisent l'enracinement de bourgeons semi – ligneux, assurant ainsi l'obtention des plants identiques aux pieds mères et la préservation des ressources génétiques et permettant l'amélioration du rendement. Ainsi, notre objectif d'étude vise à améliorer l'aptitude à l'enracinement de quelques variétés algériennes d'olivier dont certaines sont récalcitrantes au bouturage semi-ligneux. Pour ce faire, deux voies ont été poursuivies :

- Induction par les auxines (AIB) poudre.
- Induction par les auxines (AIB) solution.

15. Structure de la pépinière

L'entrepreneur qui choisit de concevoir une pépinière spécialisée dans la production de plants d'olivier doit tenir compte de choix techniques et utiliser des critères d'évaluation des processus de production pour rechercher les solutions les meilleures en vue d'atteindre des objectifs spécifiques.

Des décisions essentielles doivent être prises pour organiser et mettre en valeur les ressources (terrains, bâtiments, installations, équipements, personnel, etc. .), programmer les activités de l'entreprise et adapter la production aux demandes des marchés.

Il s'agira dans un premier temps de déterminer les cycles de production et d'identifier les espaces où seront installés les bâtiments, les serres, les parcelles et les infrastructures.

La planification doit également porter sur le type de multiplication (nombre de plants francs de pied et de plants greffés), l'approvisionnement en matériel végétal pour la multiplication, le recrutement de la main-d'œuvre et la gestion des parcelles.

La programmation des processus de production suppose la définition des parts de marché, des procédures commerciales et des critères d'évaluation des points critiques aux différents stades de production.

Une fois que le pépiniériste aura fait ces choix et identifié les solutions les meilleures pour limiter les coûts sans compromettre la qualité commerciale, il pourra commencer à entreprendre la conception de la pépinière.

Avant d'illustrer la mise en place et la gestion de la pépinière oléicole, il est important de souligner que les options techniques proposées dans ce texte reflètent les choix suivants : respect de la législation en vigueur ; production annuelle de 200 000 oliviers (100 000 plants multipliés sous brouillard artificiel et 100 000 plants greffés) ; production des pousses pour les boutures et les greffons et des semis sur deux parcelles de pieds mères ; et gestion optimisée des installations pour produire des oliviers d'excellente qualité.

15.1. Bâtiments, installations, locaux et équipements

La pépinière a été divisée en trois aires : les bâtiments, les parcelles pour la culture des pieds mères et les zones occupées par les structures destinées à la multiplication et à la croissance des jeunes plants.

Les plans prévoient également (**Figure 40**) d'autres infrastructures comme les routes internes, une aire de parking, des magasins, une conduite d'eau pour la multiplication sous brouillard artificiel et pour l'irrigation, et les infrastructures nécessaires pour la fourniture d'électricité et de gaz.

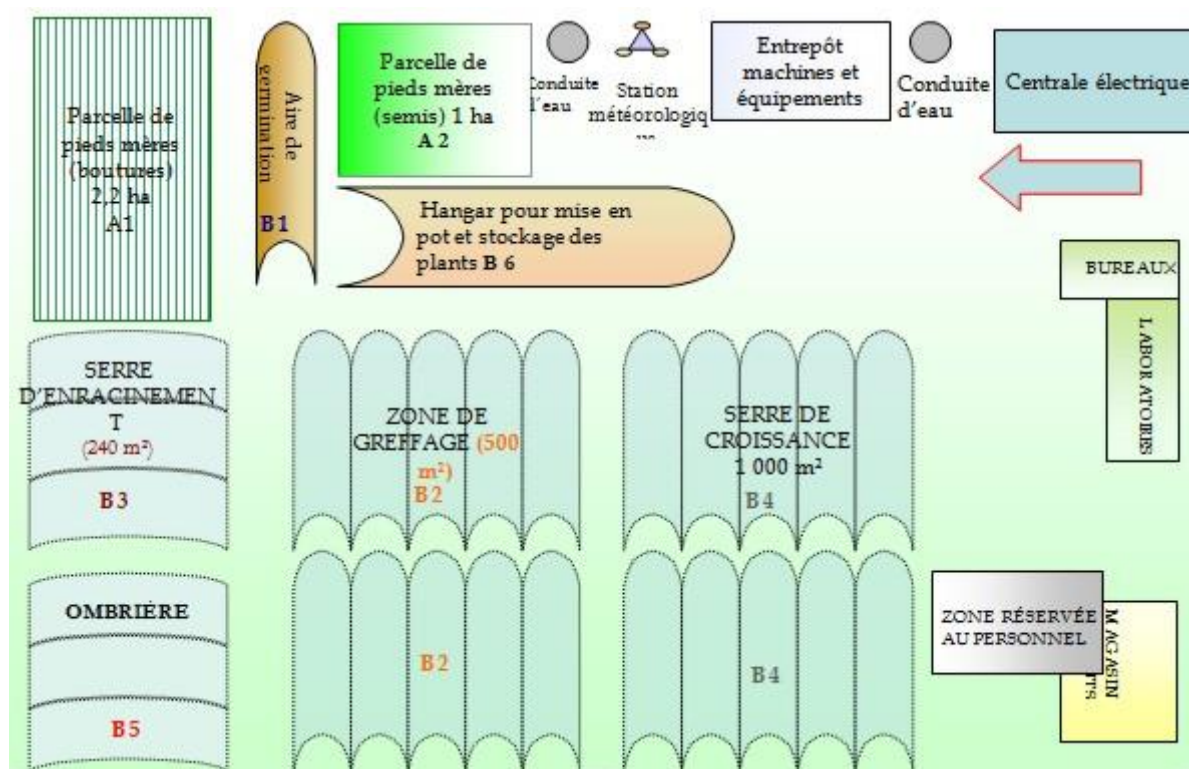


Figure 40. Exemple d'organisation de la pépinière oléicole

15.1.1. Bâtiments

Les bâtiments, qui doivent être construits dans le respect des contraintes urbanistiques locales, sont généralement situés à proximité d'une route. L'ensemble des bâtiments comprend les bureaux (direction, services administratifs et commerciaux), un laboratoire pour la micro propagation, des entrepôts pour le rangement et la maintenance des machines et des hangars pour le stockage des fertilisants et des produits sanitaires. Le complexe comprend également

une station météorologique, des points d'approvisionnement en eau et une grande serre pour stocker les plants prêts à être expédiés ou consignés aux clients. La structure proposée convient à des productions en pépinière à grande échelle.

15.2. Parcelles de pieds mères (A 1, A 2)

Les pieds mères constituent la seule source d'approvisionnement du matériel nécessaire aux activités de multiplication (greffage, bouturage, “ *vitro* ”). À l'intérieur de la pépinière (**Figure 40**) sont prévues deux parcelles (**A1 – A2**) destinées à la culture et à la conservation des pieds mères (cultivars et clones) sur lesquels on prélèvera les rejets et les semis. Les semis sont utilisés pour obtenir les porte-greffes nécessaires au greffage et les rejets sont utilisés principalement pour la production de drageons. Ils peuvent également être utilisés comme porte-greffes.

On notera qu'il est également courant de greffer les oliviers directement sur les boutures munies de racines qui sont ainsi utilisées comme porte-greffes.

La parcelle de plants mères pour la fourniture des rejets pour les boutures et les greffons (**Figure 40 – A1**) est organisée selon un schéma bien précis .

Au moins 2 400 pieds mères sont nécessaires pour garantir la production de 100 000 oliviers sous brouillard artificiel en deux lots par saison (été – automne). Ils sont élevés en plein champ (**Figure 41**) selon un cadre de plantation de 3 m x 3 m et sur une surface totale de 2,2 hectares (y compris les bordures de la parcelle et les voies de circulation des machines).



Figure 41. Parcelle de pieds mères pour la production des rejets pour les boutures et les porte-greffes.

Il convient de séparer les blocs par variété, cultivar ou clone. Le nombre d'arbres par accession dépendra de la programmation de la production.

Si la pépinière est située dans une zone où les conditions météorologiques sont instables (averses de grêle fréquentes, vents forts, etc.), on installera des barrières naturelles (plantes brise-vent) ou artificielles (en général, on utilise des filets bon marché en plastique foncé) pour protéger les pieds-mères.

La deuxième parcelle de pieds mères (**Figure 40 - A2**) sera réservée à la production des semis qui devront fournir au moins 100 000 porte-greffes sur une surface de 1 hectare. Pour faciliter le développement des frondaisons (**Figure 42**), les cadres de plantation seront plus grands (4 m x 5 m). Les différents cultivars seront plantés sur des parcelles séparées, d'environ 2 500 m² de surface (de manière à avoir 125 arbres par cultivar et par parcelle).



Figure 42 . Parcelle de pieds mères pour la production des semis. Semences

Les bâtiments réservés à la multiplication et à la croissance des plants comprennent : des espaces de travail pour le traitement des semis, pour la germination et la croissance des jeunes plants et la production des plants greffés ; des serres de multiplication sous brouillard artificiel

des drageons ; des installations protégées pour les premières phases de durcissement et de croissance des drageons et des oliviers greffés et mis en pot ; des serres froides pour la conservation des oliviers pendant l'hiver et un hangar pour le stockage des plants avant la vente. Ces structures seront décrites de manière plus détaillée ci-après (voir **Figure 40**).

Il est évident que les choix concernant l'organisation de ces structures dépendent également des dimensions de la pépinière et des conditions environnementales (climat, etc.).

15.3.1 Aire de germination (B 1)

L'aire de germination est une serre, ou une aire d'incubation, où les noyaux sont mis à germer et complètent leur première période de croissance (**Figure 43**).



Figure 43 . Aire de germination des noyaux.

Cette structure a des formes et des dimensions différentes selon la production annuelle souhaitée. Pour la description des phases de préparation des noyaux à la germination, on consultera la section C, I. 1.

Dans la pratique, il est fréquent d'utiliser des noyaux provenant de plants mères de différents cultivars, qui peuvent donc avoir des dimensions différentes. On sait qu'un kilogramme de “petits” noyaux d'oliviers contient en moyenne 3 466 unités alors qu'un échantillon de poids analogue mais constitué de “grands” noyaux comprend 2 473 unités. Si l'on considère une

densité d'ensemencement de 3 000 à 4 000 noyaux par m² et une production annuelle comprise entre 105 000 et 110 000 jeunes plants porte-greffes, l'aire de germination devra mesurer environ 35 m². Toutefois, dans la mesure où le pourcentage réel de germination des noyaux d'olivier varie entre 70 et 80 %, la superficie destinée à l'occupation de l'aire de germination ne devrait pas être inférieure à 40 m².

L'aire de germination abrite des bacs en brique de 10 m² chacun : 1,2 m de large sur 8 m de long et 30 cm de profondeur. Le nombre de bacs dépend du nombre de cultivars.

Les bacs sont remplis d'une couche de terre exempte de parasites et de spores, désinfectée, fertilisée, tamisée et mélangée à du sable pour favoriser le drainage.

Contrairement à la plupart des bâtiments de la pépinière (serres, unités de nébulisation, etc.), l'aire de germination est généralement chauffée naturellement à la lumière du soleil. À cet effet, les bacs sont enterrés dans le sol et recouverts (de vitres, de filets ou de bâches en tissu) de manière à éviter les dégâts causés par les rayons du soleil et les variations brusques de température. Le semis devra être réalisé avec attention de manière à ce que la plantation soit homogène et que les cultivars soient identifiables. Les différentes zones de l'aire de germination doivent être facilement accessibles pour assurer les soins culturaux et les contrôles phytosanitaires des noyaux en germination et des jeunes plants.

15.3.2. Zone de greffage (B 2)

La “*zone de greffage*” est une aire protégée où les plants sont greffés et où les semis greffés sont mis à pousser, qui réunit les conditions nécessaires à la première phase de développement des nouveaux plants (oliviers greffés).

Le terrain, homogène et légèrement surélevé par rapport au niveau du sol pour favoriser le drainage de l'eau, est divisé en “modules” d'environ 500 m² (25 m de long sur 20 m de large). Le nombre de modules dépend des exigences de la production. Chaque module est à son tour divisé en bacs de greffage séparés par un espace d'environ un mètre pour faciliter la circulation des petites machines agricoles. Les zones de greffage mesurent en général 10 m de large sur 12 m de long.

Cette zone est aménagée dans une serre au toit incliné pour prévenir les éventuels dégâts provoqués le climat (vent, pluie, grêle et neige). La serre est dotée de mécanismes manuels ou automatisés [fenêtres, panneaux latéraux, ouvrants de faîtage (**Figure 44**) qui permettent de maintenir la température et l'humidité à des niveaux constants et d'assurer les échanges d'air avec l'extérieur (aération) .



Figure 44 . Bâtiments de la pépinière.

Avant de procéder au repiquage des jeunes plants dans les bacs de greffage, le terrain devra faire l'objet de certaines interventions culturales (entre avril et mai) pour enterrer les fertilisants organiques et non organiques et pour le rendre plus meuble. Les jeunes plants doivent être plantés en lignes régulières en carré de 8 à 10 centimètres. Ce choix permet d'obtenir une densité de plantation comprise entre 130 et 160 semis/m².

15.3.3 Serres (B 2, B 4)

La serre est la pièce de base de la pépinière. Elle permet de contrôler les conditions environnementales et de protéger le matériel végétal.

Indépendamment des objectifs (brouillard artificiel, durcissement, croissance, etc.), les serres peuvent être conçues dans différents matériaux (acier, plastique, aluminium ou, plus généralement, fer galvanisé). Elles sont soutenues par des charpentes qui assurent la stabilité de la structure et supportent le poids du revêtement (Figure 45). La serre doit offrir une bonne résistance au vieillissement, à l'oxydation, aux variations de température et à l'action agressive de certains produits phytosanitaires. Le matériel de couverture doit également laisser

passer le moins de chaleur possible et permettre la transmission des rayons UVA, UVB et infrarouges. La serre doit être équipée de mécanismes facilitant l'ouverture et la ventilation de l'environnement interne.



Figure 45. Installation d'une serre (la structure portante est réalisée en fer galvanisé avec des colonnes verticales.

Les matériaux de couverture les plus utilisés sont des plaques de matière plastique, fines, souples, transparentes et caractérisées par de bonnes propriétés radiométriques ; il s'agit de produits légers et bon marché qui ont une résistance mécanique élevée aux efforts de traction et une excellente déformabilité sous charge.

Les autres matériaux de couverture sont les films en polyéthylène (Pe) à basse densité (excellentes caractéristiques mécaniques, de coût et de transmittance), ou les films en Eva (copolymère d'éthylène acétate de vinyle). Pour des raisons de fragilité et de coûts, les films extrudés ou multicouche (union de 2 ou 3 strates, généralement en Pe ou Eva expansé) et ceux en PVC, ne sont plus utilisés. Il faut toutefois noter que la plupart des plastiques deviennent opaques, jaunes et fragiles et qu'ils doivent donc être changés tous les 2 à 4 ans selon l'intensité de la radiation sur le lieu de la pépinière.

Depuis quelque temps, on utilise également des filets d'ombrage en polypropylène ou en polyéthylène à haute densité, de 10-15 mailles par centimètre carré. Ces filets protègent non seulement la serre des insectes mais exercent également une fonction d'écran d'ombrage contre les radiations du soleil.

Pour que ces filets durent plus longtemps (au moins 5 ans), il est opportun de les traiter préalablement avec des agents stabilisants anti-UV.

Dans les pépinières italiennes, les portes des serres sont généralement de hauteur standard (2,85 mètres) et sont conçues en fer zingué ou en aluminium anodisé argent (**Figure 46**). En général, elles sont à battant simple ou double (de 1,5 à 2,5 mètres de large). Dans les zones plus venteuses, on préférera les portes coulissantes (à un ou deux vantaux). Pour faciliter la manutention de ces ouvertures, on peut prévoir l'emploi de clapets de décontrainte ou les relier à des moteurs avec commande manuelle.



Figure 46. Différents types de portes de serre. Détail de l'ouverture du toit destinée à automatiser les conditions environnementales de la serre et à assurer un système de ventilation interne.

Les différents mécanismes dont est dotée la serre pour assurer les échanges d'air avec l'extérieur, pour réguler la ventilation et pour maintenir constantes la température et l'humidité peuvent être contrôlés au moyen de systèmes technologiquement avancés qui utilisent des ventilateurs à air forcé contrôlés par des thermostats.

Pour le chauffage, on aura recours à des *boilers* qui diffusent de la vapeur ou de l'eau chaude dans l'environnement au moyen de tubes.

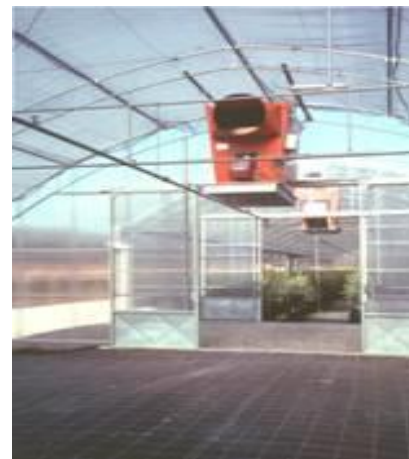


Figure 47. Systèmes de chauffage et de ventilation.

Dans les serres plus grandes, l'air réchauffé est introduit dans de gros tubes de polyéthylène (0,1 mm d'épaisseur et 30-60 cm de diamètre) placés au faîte de la serre (**Figure 47**) et sur toute sa longueur. La chaleur et le refroidissement par évaporation sont contrôlés au moyen de thermostats. Pour la diffusion de l'air chaud et un réchauffement uniforme de la serre, les tubes en polyéthylène sont perforés tous les 5-7 centimètres.

Le coût élevé de ces installations exige d'accorder une attention particulière à la conservation de la chaleur dans la serre. On aura donc recours à des systèmes d'isolement pour limiter les pertes de chaleur. En général, à cette fin, l'extérieur de la serre est recouvert d'une double couche de polyéthylène.

Lors des périodes plus chaudes, les plants devront être protégés des températures trop élevées. En général, les systèmes de refroidissement par évaporation associent l'emploi de panneaux humidifiés (en copeaux de peuplier) ou "panneaux Kool-Cel", placés à l'extrémité de la serre, juste en face d'un grand ventilateur. Une pratique plus économique à laquelle on a fréquemment recours dans les zones caractérisées par des étés plus chauds, consiste à recouvrir les parois externes de la serre d'une fine couche de peinture blanche. Cette solution, qui limite la hausse des températures à l'intérieur de la structure en reflétant une bonne partie de la chaleur du soleil, est intéressante lorsqu'il est nécessaire d'adapter les conditions environnementales externes difficiles à celles de la serre.

15.3.4. Serre d'enracinement (B 3)

Avant d'illustrer la serre d'enracinement, qui comprend les bancs d'enracinement, l'installation de nébulisation (diffusion de brouillard artificiel) et tous les équipements nécessaires à la croissance des boutures racinées sous nébulisation, il est nécessaire de rappeler que la description qui suit porte sur une pépinière qui a prévu une production annuelle de 100 000 oliviers en deux lots (été - automne).

Le local utilisé pour la nébulisation est une construction fixe (serre), généralement conçue dans un matériel en fer tubulaire galvanisé et revêtu de matière plastique.

La serre est généralement de forme rectangulaire avec un toit en arc, des ouvertures automatisées au faîte et des portes centrales ; l'ancrage au sol est assuré par un système télescopique constitué de tubes.

Le revêtement (voir *point consacré aux serres B2 et B4*) a un double objectif : d'abord mécanique, pour assurer la protection contre les agents atmosphériques (neige, grêle, pluie et vent), puis physique, pour maintenir constants les paramètres microclimatiques à l'intérieur de la serre (température, lumière et humidité relative de l'air).

Une serre d'environ 240 m² (30 m x 8 m), d'une hauteur variable de 2,5 m à 3,0 m à la gouttière, est généralement suffisante pour permettre que l'espace soit utilisé à plusieurs fins.

Une première zone, d'environ 24 m², est destinée à la préparation et au traitement des boutures ; une seconde zone, de 16 m², est en revanche occupée par les équipements de nébulisation de brouillard artificiel et par les systèmes de purification et d'adoucissement des eaux (dans les installations plus petites de nébulisation, cet espace peut également être aménagé à l'extérieur de la serre de multiplication) ; de la surface restante (200 m²), environ 110 m² sont utilisés pour la disposition de 4 bancs d'enracinement (dimension de chaque banc : 1,20 m x 23 m) en laissant un espace suffisant pour la circulation du personnel et des petites machines. La dernière zone, de 90 m², est en général subdivisée comme suit : 42 m² sont nécessaires pour les trois couloirs entre les bancs (0,6 m x 23 m), 32 m² pour les couloirs extérieurs (0,7 m x 23 m) et enfin, 16 m² pour créer à l'entrée et au fond de la zone de la serre deux zones plus spacieuses (1 m x 8 m) pour la manutention de l'installation.

15.4. Bancs

Il s'agit de structures modulaires de longueur standard (1,20 m), surélevées à 70-80 cm du sol et équipées d'un système de drainage.

Les bancs (**Figure 48**), d'environ 25 cm de profondeur, sont conçus dans différents types de matériaux (aluminium, ciment ou profilés) et sont montés sur des supports zingués à béquille (chevalet/fourche) qui permettent de régler la hauteur du banc.



Figure 48. Différents types de bancs pour la multiplication de l'olivier par nébulisation. On peut observer les supports à béquille, en aluminium (à gauche) et en profilé (à droite) ; au centre : tubes en polyéthylène pour réchauffer le substrat d'enracinement.

La zone inférieure est occupée par un système de tubes d'eau chaude en polyéthylène ou en cuivre à l'intérieur desquels la circulation d'eau chaude permet de maintenir la température du substrat d'enracinement aux alentours de 20-24°C (dans la zone intermédiaire ou plus superficielle, les températures de la perlite sont légèrement inférieures). Cet ordonnancement des tubes est important car dans c'est dans la zone inférieur du banc que se trouve la base de la bouture qui donnera naissance aux futures racines (**Figure 49** et **50**). Le même effet thermique peut être obtenu en remplaçant les tubes en polyéthylène par des résistances électriques.

Pour contrôler la température - éviter les variations thermiques -, le banc est équipé d'un thermostat à sonde, placé dans la zone inférieure du substrat pour mesurer la “ *chaleur de fond* ”. Une température uniforme et proche de 20-22°C donne de meilleurs résultats que dans le cas d'un intervalle plus large de températures.



Figure 49. Tubes en polyéthylène pour réchauffer le substrat d'enracinement. Au centre, détail des gicleurs montés sur les barres rigides verticales.



Figure 50 . Système de réchauffement de l'eau

15.5. Système de nébulisation de brouillard artificiel

Ce dispositif est constitué d'un bac à pression qui conduit l'eau sous pression à l'intérieur de tubes perforés (**Figure 51 et 52**). L'eau, qui subit préalablement un traitement de déminéralisation (à échange ionique) (**Figure 53**), est diffusée, grâce à un système de pompes fonctionnant à différentes pressions (basse : 3-7 bars ; élevée : 70 bars ; très élevée : 120 bars), sous forme d'une pluie très fine sur les boutures et le substrat d'enracinement.



Figure 51. Système de pompes d'alimentation de l'installation de nébulisation. Détail des gicleurs montés sur des barres rigides verticales.



Figure 52 . Installation de déminéralisation des eaux et conteneur à pression pour l'alimentation de l'installation de nébulisation.

Les gicleurs, disposés à 70–80 cm au-dessus du substrat d'enracinement et conçus en PVC ou en acier inoxydable/laiton, sont de différents types mais sont tous munis d'un clapet anti goutte et d'un système de nettoyage automatique. Ils consomment en outre une faible quantité d'eau. Les plus utilisés sont le modèle brûleur à combustible rotatif et le modèle déflecteur. Le premier permet une projection fine et bien distribuée et consomme une quantité d'eau plutôt réduite. Le deuxième consomme de plus grandes quantités d'eau mais utilise des pressions inférieures. Il nécessite moins de gicleurs et mouille une surface plus grande.

Des systèmes de contrôle informatisés font agir la nébulisation à intermittence, ce qui permet d'économiser de l'eau et d'éviter que des apports excessifs et continus altèrent les conditions environnementales et la température du substrat d'enracinement.

L'installation de nébulisation est en outre dotée d'un système de contrôle automatique de la fréquence de nébulisation, activé grâce à un détecteur de luminosité ou au moyen d'autres systèmes (*feuille électronique, etc.*) qui, reliés à une centrale, permettent de réguler la durée de la nébulisation en fonction des paramètres fixés.

L'eau utilisée pour la nébulisation doit être exempte d'impuretés et contenir une quantité totale de sels dissous non supérieure à 100 mg/litre (*conductivité électrique et dureté exprimées en degrés français*) pour éviter l'obstruction des gicleurs. À cet effet, l'installation est munie de filtres placés dans la canalisation et de systèmes spécifiques de déminéralisation.

Enfin, la température nécessaire pour adapter les conditions de la serre de multiplication aux variables climatiques externes (amplitudes thermiques et fortes radiations solaires), peut être

contrôlée grâce à une ventilation de l'environnement au moyen de fenêtres mobiles placées sur le murs latéraux ou sur le toit (**Figure 46**). On peut également installer temporairement des filets d'ombrage en polypropylène ou en polyéthylène à haute densité sur les cadres métalliques externes.

Dans les zones à climat estival particulièrement chaud, le système de nébulisation de brouillard artificiel est en général associé à un système réfrigérant qui réduit la température sans sécher l'air et peut également être associé à l'emploi de dispositifs d'ombrage fixes et automatisés dont l'effet est lié à la couleur, au diamètre des fils et à la densité des mailles (les mailles de 10-15 cm² sont les plus fonctionnelles).

La réfrigération est assurée par une combinaison de convecteurs et de systèmes de ventilation (**Figure 47**) avec des panneaux mobiles qui permettent une aération adéquate des locaux. Ce système dénommé “ *cooling system* ” est le système le plus appliqué car il permet aussi d'enrichir l'environnement de vapeur d'eau.

Normalement, ces appareils sont associés à des ouvertures mobiles prévues le long des parois de la serre, qui assurent une aération plus adéquate des locaux. Ce système permet de contrôler l'humidité relative de l'air et la concentration de CO₂ qui, en absence de ventilation, pourrait diminuer et entraîner des effets négatifs sur la photosynthèse. Un thermostat peut contrôler de manière efficace aussi bien la production de chaleur que le refroidissement par évaporation. Il est important que les températures nocturnes à l'intérieur de la serre ne soient jamais inférieures à 13°-16°C et que le système de refroidissement soit activé dès que les températures sont supérieures à 24°C.

Lors des périodes où l'on pourrait avoir besoin d'un système de réchauffement de l'environnement, on utilisera des brûleurs à vapeur ou à eau chaude. Au moyen de conduites en polyéthylène placées au plafond de la serre et sur toute sa longueur, les brûleurs diffusent de l'air chaud dans l'atmosphère à travers les petits orifices percés dans les tubes. Il est aussi possible de limiter les pertes de chaleur à l'intérieur de la serre grâce à différents systèmes d'isolation : double couche de polyéthylène à l'extérieur de la structure ou revêtement fait de deux couches du même matériel séparées par un coussin d'air à basse pression. Dans les zones plus méridionales, ces applications sont limitées car il est très rare que les températures soient basses au cours des périodes automnales d'enracinement.

Le fait d'équiper les installations modernes de multiplication de systèmes automatisés permet d'assurer un fonctionnement optimal de la nébulisation de brouillard artificiel. L'emploi de senseurs, de signaux analogiques et d'appareils de mesure automatique des paramètres atmosphériques, associé à des systèmes informatiques intelligents, donne lieu à un contrôle fiable de la nébulisation par rapport aux paramètres fixés et permet au pépiniériste de réduire les coûts de production et d'optimiser la totalité du processus de multiplication de l'olivier.

15.6. Hangar de conditionnement et de stockage des plants (B 6)

Il s'agit d'une structure couverte, de grandes dimensions, destinée au rangement des petits équipements et matériels utilisés pour la préparation des substrats. Une zone est réservée au repiquage des oliviers dans les pots au moyen de machines à repoter (**Figure 53**).



Figure 53. Machine "à repoter" et boutures de racines d'olivier à peine repiquées dans les pots.

15.7.1. Serre de croissance (B 4)

Les Photos 19 et 20 illustrent les détails de ce type de serre, indispensable dans une pépinière oléicole moderne.

C'est dans cette installation que les boutures et les jeunes plants greffés sont transférés toute l'année pour leur permettre de se développer de manière équilibrée et pour les protéger des rayons du soleil, des attaques des parasites ou des conditions climatiques défavorables comme la grêle et le froid.

Dans une pépinière bien organisée, la serre de croissance sera installée à proximité de la zone de greffage et de la serre d'enracinement.



Figure 54. Intérieur d'une serre. Les plants d'oliviers ont été mis en pots.



Figure 55 . Les portes de grandes dimensions permettent la circulation des engins agricoles.

Le contrôle des conditions environnementales doit être extrêmement rigoureux. La serre doit être dotée de grandes portes et fenêtres pour assurer les échanges d'air avec l'extérieur (**Figure 54 et 55**) et de ventilateurs à air soufflé pour maintenir la température et l'humidité à des niveaux constants.

En général, le sol de ces installations est recouvert d'une toile noire et d'une couche de 5 cm de petits cailloux pour favoriser le drainage des oliviers dans les pots. Enfin, il est conseillé de disposer les plants dans des modules d'environ 1 000 m² (10 mètres de large), aménagés en blocs pour le passage du personnel, afin de distinguer les oliviers selon leur origine variétale.

15.7.2. Ombrière (B 5)

Dans la pépinière, le rôle de l'ombrière est semblable à celui des serres de croissance et leur emploi est nécessaire pour stimuler le développement des oliviers et pour les protéger des rayons du soleil, des attaques des parasites ou des événements nuisibles comme la grêle.

La structure est très simple à réaliser : elle est constituée en général de portants de métal zingué d'au moins 2,5 m de haut, sur lesquels est fixé un écran d'ombrage ancré sur le terrain (**Figure 56**).



Figure 56. Ombrière pour la croissance des plants d'olivier en pot.

Lorsque l'on a recours à l'ombrage, il convient de faire attention à ne pas diminuer excessivement l'intensité de la lumière pour garantir aux oliviers le déroulement normal de l'activité photosynthétique. Des degrés de couverture compris entre 40 et 50 % sont optimaux.

Le sol de l'ombrière est recouvert d'une couche de 5 cm de petits cailloux pour faciliter le drainage des eaux d'irrigation des plants dans les pots. L'eau, ajoutée aux nutriments, est

Fournie au moyen d'un système de goutte à goutte localisé. L'eau utilisée doit contenir moins de 100 mg de sodium par litre et moins de 200 mg de calcium par litre.

Le reste de la pépinière est constitué des voies internes de communication, d'une aire de parking, de magasins, de stations météorologiques et d'installations d'approvisionnement en eau (deux puits) et de traitement des eaux ainsi que d'installations destinées aux équipements d'irrigation et aux différentes sources d'énergie (énergie électrique, carburants et gaz).

16. Les variétés qui se bouturent facilement et les autres avec difficultés

16.1. Les variétés qui se bouturent facilement

Tableau n° 9 : Les variétés qui se bouturent facilement

Chemlal	Occupe 40% des verges oléicole national, « présent surtout en Kabylie » s'étend des monts Zekkar à l'ouest aux Bibans à l'est	Variété rustique, et tardive, le fruit et de poids faible et de forme allongée, destiné à la production d'huile, le rendement d'huile de 18 à 22 la multiplication par bouturage herbacé donne un bon résultat 53.4%
Sigoise	Elle est dominante depuis oued Rhiou jusqu'à Tlemcen	Variété rustique, le fruit et de poids moyen et de forme ovoïde, produit une olive à deux fins est très recherchée pour la conserverie et donne un bon rendement en huile de 18 à 22%, le taux d'enracinement moyen est de 51.6% elle est sensible au dacus et au coclonium.
Blanquette de Guelma	Originaires de Guelma ; assez répandue dans le nord-est constantinois, Skikda et Guelma	sa rigueur moyenne, résistant au froid et moyennement à la sécheresse ; le fruit de poids moyen et de forme ovoïde, destiné à la production d'huile, le rendement de 18 à 22% ; la multiplication par bouturage herbacé donne un bon résultat 51.2%
Var. Azeradj	Petit Kabylie (oued Soummam), occupe 10% de la surface oléicole nationale	arbre rustique et résistant à la sécheresse ; fruit de poids élevé et de forme allongée ; utilisée pour la production d'huile et olive de table, rendement en huile de 24 à 28% la multiplication par bouturage herbacé donne un bon résultat 50.7%

16.2. Les variétés qui se bouturent avec difficultés

Tableau n° 10 : Les variétés qui se bouturent avec difficultés

Bouricha, olive d'El-Arrouch	El-Harrouch, Skikda	Arbre rustique, résistant au froid et à la sécheresse ; poids faible du fruit et de forme allongée, production d'huile, rendement de 18 à 22%.
Ferkani, Ferfane	Ferfane (Tébessa), diffusée dans la région des Aurès.	Variété de vigueur moyenne, résiste au froid et à la sécheresse, le poids de fruit est moyenne de forme allongée, production d'huile et rendement très élevés 28 à 32%, le taux d'enracinement des boutures herbacées de 48.30% variétés en extension en région steppique et présaharienne.
Rougette de Mitidja	Plaine de Mitidja	Variété rustique, le fruit est moyen et allongé, utilisée pour la production d'huile, rendement de 18 à 20% ; le taux d'enracinement des boutures herbacées donne un résultat de 46.30%
Souidi	Vallée d'oued Arab cherchar khenchela	variété tardive, résistante au froid et à la sécheresse ; fruit moyen et allongé, utilisé dans la production d'huile le rendement de 16 à 20%, le taux d'enracinement est faible.
Longue de Miliana	Originaire de Miliana, localisée actuellement dans la région El khemis, Cherchell et le littoral de Ténès.	Variété tardive, sensible au froid et à la sécheresse ; les fruits et de poids moyen et de forme sphérique, utilisée pour la production d'huile et olive de table, rendement de 16 à 20%.

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Wilaya d'Ain Defla

La wilaya d'Ain Defla est l'une des principales zones productrices de l'olivier dont elle occupe la sixième place sur le plan national avec une superficie de 5500 ha et une production de 173000 Qx soit 28 Qx/ha dans la campagne (2016/2017) (D.S.A., 2017). Durant les 15 dernières années, la superficie totale occupée par l'olivier est passée de 2254.5 ha (2001) à 5500 ha (2016) (Tableau n° 11). A l'instar des autres régions du pays, la production a certes progressé mais demeure insuffisante. (D.S.A., 2017).

Tableau n° 11 : Evolution de la culture de l'olivier dans la wilaya de Ain Defla (D.S.A., 2017).

Annee	Superficie (ha)		Production (Qx)
	Plantée	En rapport	
2001	2254.5	1211	83000
2002	2400.5	1552	87936
2003	2750	1773	99220
2004	2900	1807	105412
2005	3050	2007	111610
2006	3200	2200	114612
2007	3450	2400	120201
2008	3870	2700	127705
2009	4010	3088	128299
2010	4390	3969.7	130000
2011	4688	4271.1	133000
2012	4900	4471.1	138000
2013	5000	4771.1	145000
2014	5200	5925	173000
2015	5500	5565.7	168700
2016	5500	5100	154000

La wilaya de Ain Defla est d'une superficie totale de 4897 k m² soit 489.700 hectares. L'agriculture est la principale activité des habitants, La superficie agricole représente plus de la moitié de la superficie totale de la wilaya.

Au niveau de la wilaya d'Ain Defla et du point de vue superficie, la variété de l'olivier cultivé Sigoise est la variété dominante suivie par Chemlal (D.S.A., 2017).

La production est concentrée au niveau de Cinq régions sur le territoire de la wilaya. Sont : El Attaf, Ain Defla, Arib, El Amra et Miliana (Tableau n° 12) (D.S.A., 2017).

Tableau n° 12 : Les principales régions productrices de l'olivier dans la wilaya d'Ain Defla, Campagne 2015/2016 (D.S.A., 2017).

Communes	Superficie en rapport (Ha)	Production (Qx)
Ain Defla	935	29000
Miliana	710	23500
Arib	580	20200
El Attaf	510	17000
El Amra	271	11600

1.2. Commune d'El Attaf.

La commune d'El Attaf est l'une des régions productrices dans la wilaya d'Ain Defla dont elle occupe la 4^{ème} place sur le plan régional. La superficie agricole totale est de 9680 ha dont 8756 ha de superficie agricole utile.

L'arboriculture occupe 867 ha, l'oléiculture occupe 510 ha avec une production de 17000 Qx. (D.S.A., 2017).

1.2.1. Situation géographique

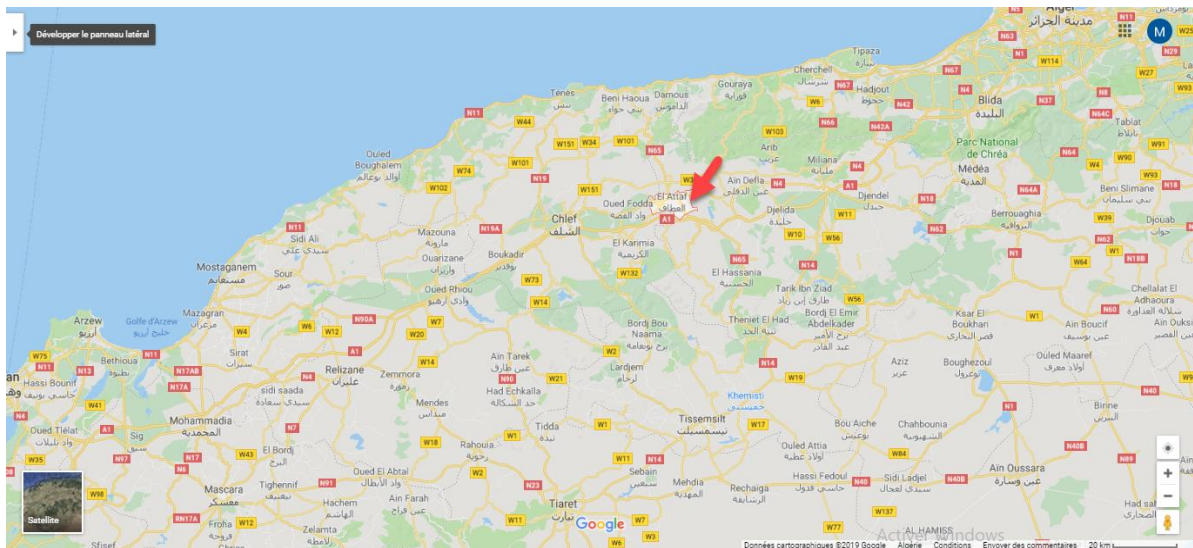


Figure n° 57 : Position géographique de la commune d’El Attaf (Google earth, 2019).

La commune d’El Attaf est située à 28 km à l’ouest de la wilaya d’Ain Defla sur la vallée du Chélif, sa superficie est de 62 km². La ville se situe à 160km au sud-ouest d’Alger, et à 100 km au sud-ouest de Tipaza, à 111 km au nord-est de Tissemsilt et à 30 km à l’est de Chlef, et à 90 km à l’ouest de Médéa, et à 110 km à l’ouest de Blida. Le climat est froid et neigeux en hiver et tempéré en été. Les précipitations atteignent ou dépassent 400 mm par an.

1.2.2. Caractéristiques climatiques

Température

La température moyenne annuelle est de 19.50 °C (2006-2016).

Les températures moyennes varient de 10 °C en janvier à 30 °C en juillet (2006-2016).

Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Ce diagramme permet de définir les périodes sèches et humides de la région. Gausсен, considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviométrie mensuelle (p) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) en degrés Celsius ($P < 2 T$) (DAJOZ, 1985) (Figure n° 58).

Sur le **Tableau n°13**, sont reportées les valeurs moyennes des précipitations et températures calculées durant la période (2006 - 2016).

Tableau n° 13 : Températures (°C) et précipitations (mm) moyennes durant la période 2006 à 2016.

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juill.	Aout	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
T (°C)	10,78	11,73	14,14	17,38	21,68	26,27	30,24	29,79	25,9	21,3	15,27	11,94
P (mm)	40,93	43,26	31,41	48,83	26,93	2,84	0,98	4,05	14,27	33,67	53,77	33,74

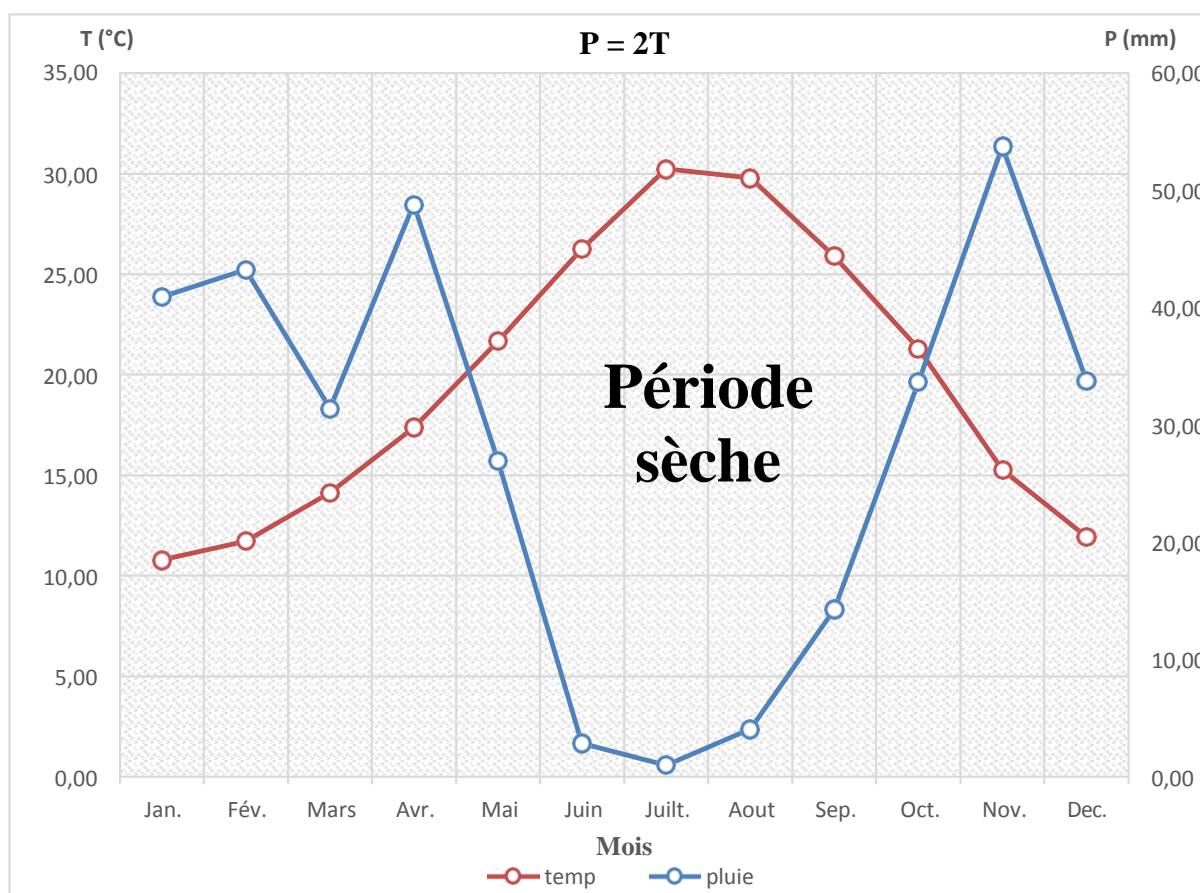


Figure n° 58 : Diagramme Ombrothermique de Gausсен de la région d'Ain Defla durant la période 2006 – 2016.

La figure n° 42 met en évidence une période sèche qui s'étale du mois de juin jusqu'à la fin du mois d'octobre nécessitant des apports d'eau par irrigation pour compenser le déficit hydrique et une période humide allant du mois de Novembre au mois de Mai pendant cette période.

Climagramme d'Emberger

Le quotient d'Emberger spécifique au climat méditerranéen est un rapport entre les précipitations et les températures moyennes annuelles. Son estimation permet une classification bioclimatique des milieux (SOLTNER, 2000).

La formule suivante permet de déterminer ce quotient (Q) : $Q = 3.43 \times p / (M - m)$

- P : pluviométrie (mm) moyenne annuelle.
- M : température (°C) maximale du mois le plus chaud.
- m : température (°C) minimale du mois le plus froid.

Les données climatiques de région d'Ain Defla durant la période de 2006 à 2016 sont indiquées dans les annexes P : 342,1 mm ; M : 34.67 °C ; m : 3,7 °C donc **Q = 30,97**

Le rapport de ce quotient pluviométrique sur le Climagramme permet de déduire que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique « semi-aride » (figure n°59).

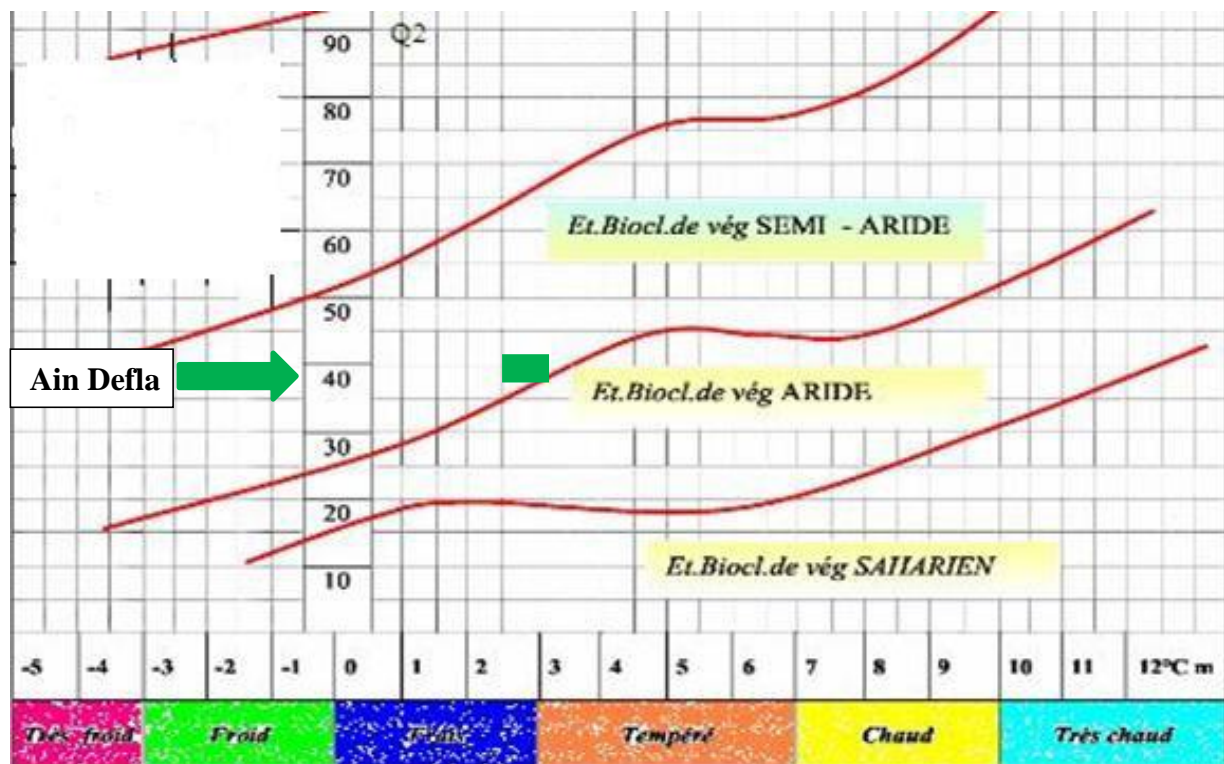


Figure n° 59 : Situation de la région d'Ain Defla dans le Climagramme d'Emberger.

Précipitations

La distribution des pluies dans les pays méditerranéens est très inégale avec, en particulier, une forte déficience en période estivale au moment où le pouvoir évaporant de l'air est le plus élevé (LACOSTE et SALAMON, 2001).

La pluviométrie moyenne annuelle est 342,1 mm (2006 – 2016). Dans la région, une période de sécheresse s'étale du mois de juin à la fin du mois d'octobre, et accuse un déficit hydrique prononcé.

Humidité

La période humide s'étale du mois de Novembre au mois de Mai. Le taux moyen annuel d'humidité est de 50 %.

2. Présentation du lieu d'étude

La partie expérimentale a été réalisée au niveau de la pépinière el nakhla est située dans la commune d'El Attaf.

La pépinière a été créée en 2013 (6 ans) et occupe une superficie de 7 ha.



Figure n° 60 : Photo du lieu d'étude (Google earth, 2019).

Protocole expérimentale

Objectif d'étude

Notre stage s'effectue au niveau de la pépinière el nakhla (Ain defla) où nous avons fait une production de plant d'olivier de la variété sigoise par deux méthodes de multiplication qui sont :

- **La méthode de multiplication par bouturage herbacé:** Le cycle de multiplication d'olivier par bouturage herbacé on passe par 3 étapes essentielles sont :
 - ✓ L'enracinement (3 mois)
 - ✓ Le durcissement (3 mois)
 - ✓ Sous serre d'embranchement (6 à 8 mois)

Dans la pépinière nous avons utilisé seulement la première étape (l'enracinement) à cause de l'indisponibilité de la serre de durcissement et la serre d'embranchement.

On a mis en serre de nébulisation les boutures d'olivier en 3 dates : octobre, novembre et décembre pour voir l'influence de la date sur la rhizogenèse chez l'olivier et pour voir la meilleure date de mise en place pour la variété sigoise .

- **La méthode de multiplication par greffage de l'oléastre :** On utilise deux méthodes de greffage :
 - ✓ Le greffage en écusson.
 - ✓ Le greffage en couronne.

I. La méthode de bouturage herbacé

Technique de production de plants d'olivier par bouturage herbacé

Cette technique fait appel à de jeunes rameaux dont, certains de leurs tissus vont être aptes à se différencier et à évoluer sous certaines conditions en massifs méristimatiques qui donneront des racines pour obtenir des boutures racinées (plant).

L'aptitude rhizogène des différentes variétés d'olivier multipliées par bouturage dépend de plusieurs facteurs intrinsèques et extrinsèques. Elle est principalement liée à la variété, et peut être influencée par la période de prélèvement, et la concentration hormonale.

3. Matériel et moyens

3.1. Serre à nébulisation (Multiplication)

C'est le lieu où se déroule la première étape du bouturage semi-ligneux sous Mist system, dont l'objectif est d'induire l'émission des racines en conditions contrôlées.

3.1.1. Description de la serre à nébulisation

Elle est, d'une surface de 260 m², équipée essentiellement de :

- Couverture 100 % verre horticole.
- Cooling system avec entrée d'air par panneau et extracteurs d'air (ventilateur).
- Huit tables semi-roulantes en aluminium, de dimension 7 X 1,8 m avec une hauteur des bordures de 20 cm
- Chaque table est équipée d'une électrovanne reliée à un thermostat pour la gestion indépendante des autres tables.
- Le système de drainage est assuré par deux orifices situés au fond des deux extrémités des tables.
- Le système de chauffage est assuré par aérotherme produite par chauffage au carburant naturel situé à une certaine hauteur des tables afin d'éviter de brûler les boutures sur tables.
- Le système de nébulisation est assuré par 2 rampes de gicleurs qui pulvérisent de fines gouttelettes d'eau.



Figure n° 61 : Serre à nébulisation (Photo prise par l'étudiant).

3.1.2 Conditions ambiantes de la serre

- **Température ambiante**

Elle est maintenue entre 20 et 25 °C le jour et 15 et 18 °C la nuit

- **Température du substrat**

Elle est maintenue constante durant toute la durée de la rhizogenèse à 22°C.

- **Hygrométrie**

L'humidité proche de la saturation 100 %

3.1.3. Substrat d'enracinement

Le substrat utilisé est la perlite, c'est un silicate d'alumine d'origine volcanique, chauffé pendant une minute à 100 °C (LOUSSERT et BROUSSE (1978), il présente les avantages suivants :

- Densité et fermeté adéquate.

- Volume d'humidité pratiquement constant
- Capacité de rétention en eau suffisante.
- Porosité élevée.
- Capacité de drainage élevée.
- Absence d'organismes nocifs.

3.2. Matériel végétal

Obtention des boutures herbacée d'olivier V. Sigoise:

Les boutures prélevées des arbres sains ont été traitées avec l'hormone (AIB)

Ces boutures on été ensuite placée en serre a nébulisation sur des tables de multiplication

Contenant de la perlite et munies de câble chauffants, la température du substrat étant

Maintenon entre 23 et 25 C°.

3.3. Hormone de bouturage

L'acide indole butyrique (A.I.B) est l'hormone de bouturage la plus généralement utilisée car stable et présentant une faible toxicité. L'A.I.B est appliquée sur l'extrémité proximale des boutures sous deux formes, en solution et en poudre.

3.4. Méthodologie de travail

3.4.1. Prélèvement des boutures

Les boutures doivent être prélevées sur des arbres pieds mère préalablement testés pour leurs qualités variétales et leurs performances. Ils doivent êtres indemnes de toutes attaques parasitaires, en particulier de tuberculose (*Pseudomonas savastanoii*).

3.4.2. Période de prélèvement: Nous avons fait un prélèvement en 3 dates différentes :

1^{ère} date: 03 October 2018.

2^{ème} date: 05 November 2018.

3^{ème} date: 02 December 2018.

- Le nombre de boutures prélevées sur un arbre adulte, a été de 200 à 400.

3.4.3. Préparation des boutures

-Les boutures doivent être préparées et mises en serre dans les heures qui suivent le prélèvement car au delà de 36 à 48 heures le pourcentage de la rhizogénèse se dégrade.

-A partir d'un rameau de l'année de 50 à 60 cm on peut façonner 4 boutures de 10 à 15 cm de longueur avec 3 verticillés de feuille après avoir éliminé les parties basale et apicale du rameau.

-les boutures sont confectionnées en paquets de 25 pour faciliter leur manipulation.



**Figure n° 62 : Boutures semi-ligneux d'une longueur de 15cm.
(Photo prise par l'étudiant)**

3.5. La date de mise en place:

La date de mise en place les boutures dans la serre de nébulisation est fait dans 3 dates:

1^{ère} date: 04 October 2018.

2^{ème} date: 06 November 2018.

3^{ème} date: 03 December 2018.

3.5.1. La mise en serre d'enracinement:

Les boutures sont trempée dans une solution hormonale (**AIB**), à une concentration de 4000 ppm pour un temps de trempage de 6 à 10 secondes

Les boutures traitées à l'hormone sont placées sur des tablettes à multiplication à une densité de 500 à 600 boutures/m la base de la bouture est enfouie dans le substrat constitué de perlite.



Figure 63 : Traitement de boutures avec AIB et mise en serre d'enracinement

3.5.2. Etapes de la rhizogénèse:

Placées dans de telles conditions les racines se développent à la base des boutures en passant les par étapes suivantes:

- ✓ Entre le 8ème et le 16ème jour: formation d'un cal de cicatrisation
- ✓ Entre le 16ème et 20ème jour: apparition des premières ébauches de racines.
- ✓ A partir du 30ème jour: émission et croissance des racines.
- ✓ Au bout de 60 à 80 jours les boutures sont racinées.

3. Résultats:

Après 3 mois dans la serre d'enracinement nous avons mesuré la longueur de Dix boutures de chaque table

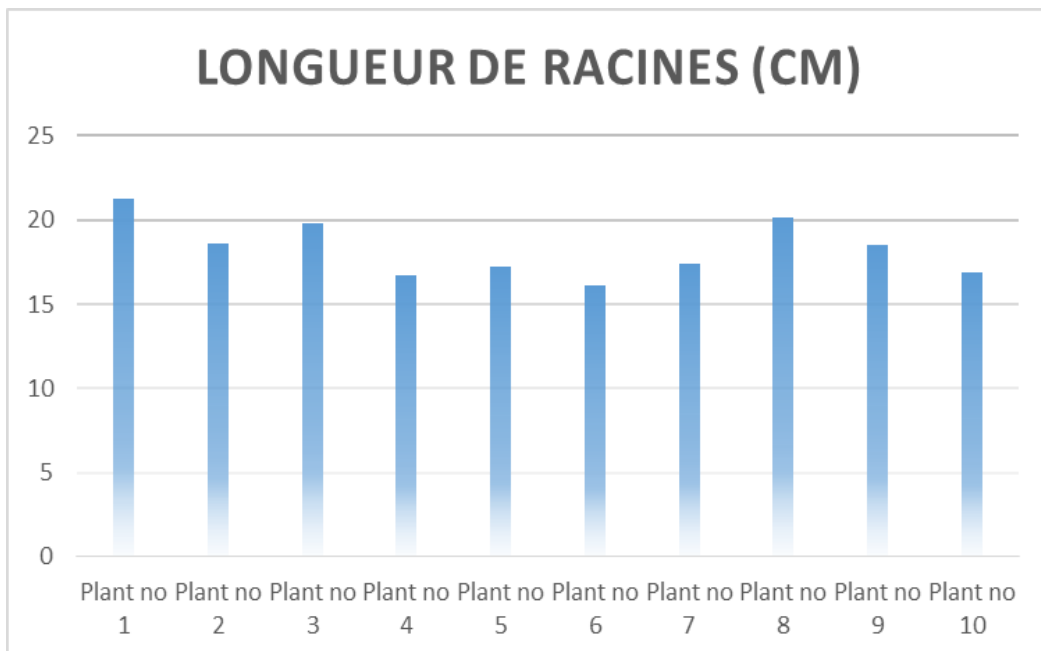


Figure 64: Les résultats de la 1^{ère} table

3.1. La première table

Tableau n° 14 : la longueur de la racine principale (1ère table)

Nombre de plant	Longueur de racines (cm)
Plant n° 1	21,30
Plant n° 2	18,60
Plant n° 3	19,80
Plant n° 4	16,70
Plant n° 5	17,20
Plant n° 6	16,10
Plant n° 7	17,40
Plant n° 8	20,15
Plant n° 9	18,50
Plant n° 10	16,90



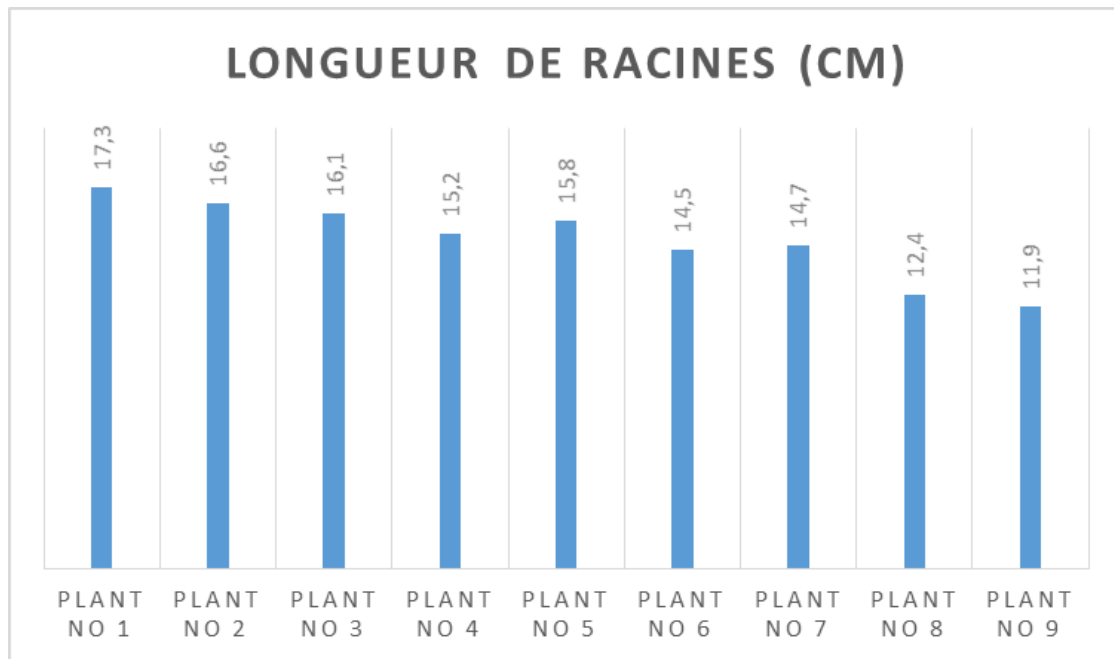
3.2. La deuxième table



Figure 65: Les résultats de la deuxième table

Tableau n° 15 : la longueur de la racine principale (2ème table)

Nombre de plant	Longueur de racines (cm)
Plant n° 1	17,30
Plant n° 2	16,60
Plant n° 3	16,10
Plant n° 4	15,20
Plant n° 5	15,80
Plant n° 6	14,50
Plant n° 7	14,70
Plant n° 8	12,40
Plant n° 9	11,90
Plant n° 10	10,80



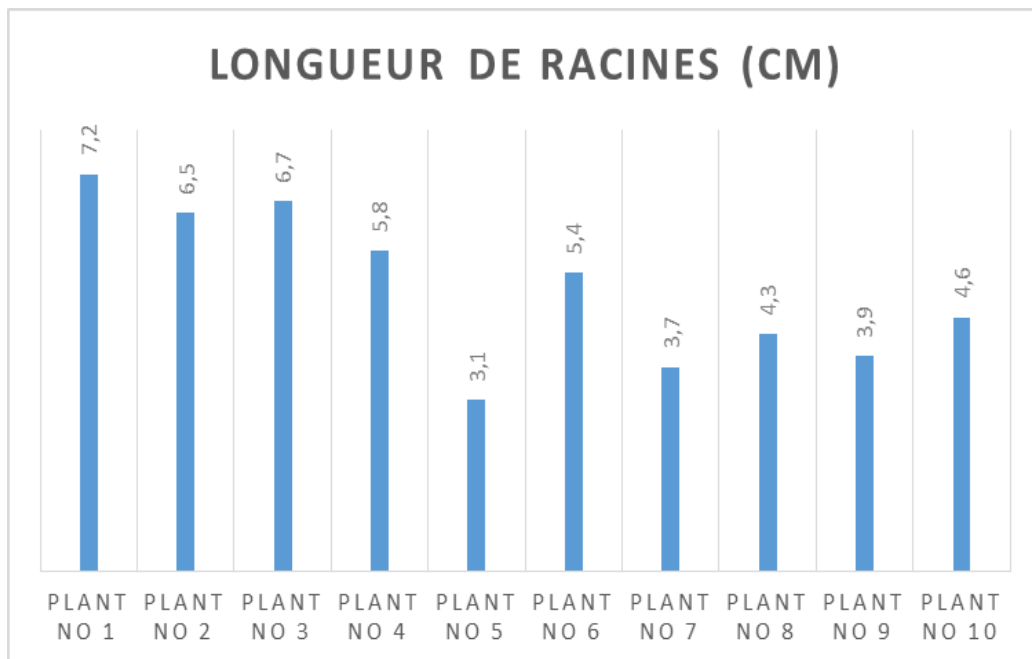
3.3. La troisième table



Figure 66: Les résultats de la troisième table

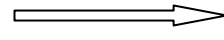
Tableau n° 16 : la longueur de la racine principale (3ème table)

Nombre de plant	Longueur de racines (cm)
Plant n° 1	7,20
Plant n° 2	6,50
Plant n° 3	6,70
Plant n° 4	5,80
Plant n° 5	3,10
Plant n° 6	5,40
Plant n° 7	3,70
Plant n° 8	4,30
Plant n° 9	3,90
Plant n° 10	4,60



Après 3 mois dans la serre d'enracinement:

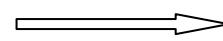
*La 1^{er} table: la date de mise en place le mois d'octobre
bien développer et son longueur moyenne est (18.27 cm).*

 *les racines sont*

*Le 2^{ème} table: la date de mise en place le mois de novembre
sont de taille moyen (14.53 cm).*

 *les racines*

*La 3^{ème} table: la date de mise en place le mois de décembre
sont de taille très courtes (5.12 cm).*

 *les racines*

II. La méthode de greffage

5. Matériel et moyens

5.1. Serre multichapelle

La Serre Multichapelle est constituée de nefs adossées avec une couverture elliptique et des parois latérales verticales. Il s'agit d'une serre très polyvalente qui s'adapte parfaitement à tous types de climats et de cultures et permet d'adapter la largeur de chaque chapelle au cadre de plantation des cultures.

5.1.1. Description de la serre multichapelle

Ses principales caractéristiques et avantages sont :

- Excellente aération grâce aux aérations zénithales et latérales automatisées
- Bonne étanchéité
- Automatisation
- Solidité avec possibilité de renforcer la structure
- Installation de différents matériaux pour la couverture, au choix du client : flexible, rigide ou une combinaison des deux
- Pour des surfaces importantes, sectorisation intérieure de la serre possible
- Accessoires possibles : ventilateurs, fog system, aspersion, aérateurs, etc.



Figure n° 67 : Serre multichapelle (Photo prise par l'étudiant).

5.2. Outils et matériels nécessaires au greffage**5.2.1. Le greffoir**

Le greffoir est un outil à lame étroite, ventrue vers le sommet et à pointe recourbée en arrière. Le manche est terminé par une spatule dont l'emploi consiste à soulever les écorces ; la spatule soudée ou faisant corps avec le manche est en ivoire, le métal ayant l'inconvénient de rouiller le liber en sève.



Figure n° 68 : Le greffoir (Photo prise par l'étudiant).

5.2.3. Le sécateur

Le sécateur est un instrument à deux branches de fer ou d'acier, l'une terminée par une lame tranchante, l'autre par un croissant émoussé en biseau, formant point d'appui contre la branche que l'on coupe. Les manches élargis et évidés en coquille sont moins lourds, plus faciles à tenir et fatiguent moins la main.



Figure n° 69 : Le sécateur (Photo prise par l'étudiant).

5.2.4. Le raphia

Durant la dernière phase du greffage il faut réaliser des ligatures. Le raphia convient très bien pour maintenir et protéger le greffon juste posé



Figure n° 70 : Le raphia (Photo prise par l'étudiant).

5.3. Techniques de Greffage de l'Oléastre

Définition et but de greffage

Définition:

C'est le procédé de multiplication végétative qui consiste à implanter un morceau de végétal vivant (greffon) sur un autre Végétal vivant (porte greffe):

- Porte Greffe (PG) ou sujet représente le système racinaire ou la partie souterraine.
- Greffon représente la forme du système foliaire ou la partie aérienne.

But du greffage:

Obtenir un arbre qui réunit les qualités des deux parties:

- adaptation aux caractéristiques du sol, de l'eau et la résistance à une maladie.
- qualité du fruit et précocité pour le Greffon.

Greffage en pépinière sur oléastre :

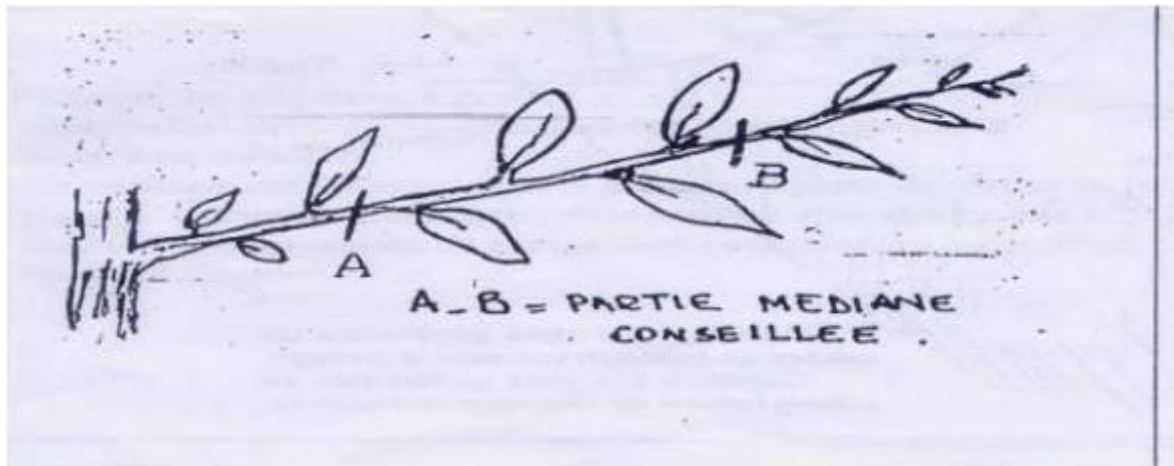
En pépinière pour répondre à la demande de plants, un semis de noyaux d'olivier est réalisé dans le but de produire de la pourette d'oléastre qui sera greffée une fois son développement végétatif le permet

Conditions de réussite du greffage

- 1-l'affinité** : le greffon et le sujet doivent en principe appartenir à la même famille botanique
- 2-l'Epoque d'entrer en végétation** : la végétation du greffon doit être en léger retard par rapport à celle du sujet à greffer
- 3-le bon contact du greffon et du porte greffe permet une réussite certaine**
- 4-choisir un bon greffon (état sanitaire).**
- 5-l'époque du greffage:** pendant la période de végétation, d'avril à Mai lorsque l'écorce se détache facilement.
- 5.1-Bien ligaturer** pour assurer une bonne adhérence entre le greffon et le porte greffe.
- 5.2-Etaler un masticage** sur les plais de coupe.

Récolte des greffons:

- Prévoir l'orientation de votre future production par le choix d'une variété.
- Identifier, s'assurer de la traçabilité de la variété.
- Récolter les greffons sur des oliviers sains, vigoureux, productifs et à faibles alternance.
- Bien entretenir les oliviers porte greffons pour disposer d'une quantité suffisante de greffons.



Pour réussir le greffage d'un olivier, selon les 2 méthodes les plus couramment utilisées :

Méthode 1 pour greffer un olivier : la greffe en écusson

La greffe en écusson, dite aussi greffe à la plaque, moins mutilante pour le porte-greffe, équivaut à un écussonnage. La greffe par placage s'exécute lorsque l'écorce de l'arbre à greffer se décolle facilement, soit en **mai-juin**. Elle peut se faire sur des oliviers de toute grosseur.

Prenez des précautions pour prélever et conserver les greffons

Prélevez les greffons sur des oliviers vigoureux et productifs, et attention :

- Choisissez des rameaux lignifiés **âgés de 2-3 ans** et d'un diamètre au moins égal à celui d'un crayon.
- Réalisez le prélèvement au maximum 2-3 jours avant la greffe.
- Dans un local frais, conservez les rameaux dans du papier journal humidifié après avoir recoupé les feuilles aux 3/4.

Prélevez les greffons

Le greffon doit comporter un œil bien visible (à l'aisselle d'une feuille) et un demi-cylindre rectangulaire d'écorce de 3-4 cm de haut.

Pour cela :

- Opérez une **1ère incision horizontale** sur tout le tour du greffon à 1,5 cm au-dessus des

2 yeux (opposés) et une **2e incision** à 2 cm en dessous, de manière à bien repérer dans quel sens positionner la plaque.

- Par 2 incisions verticales, séparez les 2 yeux en vis-à-vis pour former 2 plaques.
- Décollez ces 2 plaques du bois avec la spatule du greffoir.
- Appliquez une des plaques sur une zone lisse et saine du tronc du porte-greffe afin d'en marquer le contour exact.

Pratiquez la greffe

Il existe 2 variantes :

- soit vous incisez le contour de la plaque et l'appliquez après avoir soulevé et détaché l'écorce du porte-greffe ;
- soit vous fendez le centre de la fenêtre verticalement et découpez des volets que vous refermez sur la plaque.

Ensuite, dans les 2 cas :

- Enveloppez la greffe avec un raphia humidifié, en prenant soin de laisser le bourgeon à l'air libre. Il est inutile de mastiquer.
- Coupez toutes les ramifications du porte-greffe qui se trouvent sous l'emplacement de la greffe.

Surveillez la greffe

Tout simplement :

- **Coupez les liens** 3 semaines après la greffe.
- Supprimez la branche qui surplombe l'incision annulaire l'année qui suit.

Méthode 2 pour greffer un olivier : la greffe en couronne

La greffe en couronne implique de rabattre le porte-greffe avant la greffe.

Préparez le porte-greffe :

Procédez ainsi :

- Commencez par scier le **porte-greffe** à la hauteur désirée pour la greffe. Il peut s'agir d'un tronc unique ou de plusieurs troncs de 5-6 cm de diamètre maximum. Si vous rabattez l'arbre pendant

l'hiver, il est recommandé de laisser quelques branches intactes pour servir de tire sève

- **En mai**, rafraîchissez les bords de la coupe avec une serpette de façon à les faire suinter légèrement.
- Réalisez **3-4 entailles verticales** tout autour du tronc, partant de la coupe du porte-greffe et descendant sur 3-4 cm de hauteur. L'entaille de quelques millimètres de profondeur va jusqu'au cambium de manière à pouvoir soulever l'écorce aisément.
- **Découlez l'écorce** avec la spatule du greffoir sur un seul côté de l'entaille. Faites de même avec le reste des entailles du tronc, toujours du même côté pour faciliter la ligature de la plaie.

Préparez les greffons

Avant de pratiquer la greffe :

- Préparez un nombre de greffons identiques au nombre d'entailles sur le porte-greffe. Prélevés sur des rameaux de 2-3 ans, ces greffons doivent comporter 2-3 étages de bourgeons.
- Taillez les greffons en biseau simple sur 3-4 cm de long en prenant soin de ne pas atteindre le niveau du 1er bourgeon.

Pratiquez la greffe

- Glissez les greffons sous l'écorce décollée en ajustant avec le greffoir si le biseau est trop long.
- Ligaturez l'ensemble des greffes du tronc puis mastiquez toutes les zones à nu.
- Posez une feuille de journal par-dessus pour éviter les brûlures ainsi qu'une poche en plastique maintenue par un lien autour du tronc de manière à offrir une atmosphère humide.
- Ôtez ces protections au bout de 3 semaines et coupez les ligatures.

Surveillez la greffe

En général, on ne garde qu'un greffon par couronne :

- Conservez la pousse la plus droite et la plus vigoureuse.
- Retaillez ce greffon à 20-30 cm de la greffe pour le faire ramifier et constituer une nouvelle couronne (houppier) munie de 3-4 charpentières (branches porteuses).(www.verger.ooreka.fr).

5.4. Matériel végétal

5.4.1. Le greffon

C'est la partie aérienne de l'arbre, qui formera la couronne de la nouvelle plante.

Elle renferme les bourgeons dormants dont on veut multiplier les caractères convoités.

Les greffons sont récoltés sur des oliviers sains, vigoureux, productifs et à faibles alternance. Ils sont prélevés sur les rameaux d'un an à deux ans et doivent contenir un nombre important d'yeux.

Le choix des greffons a des critères est représenter dans :

- Prévoir l'orientation de votre future production par le choix d'une variété.
- Identifier, s'assurer de la traçabilité de la variété.
- Récolter les greffons sur des oliviers sains, vigoureux, productifs et à faibles alternance.
- Bien entretenir les oliviers porte greffons pour disposer d'une quantité suffisante de greffons.

5.4.2. Le porte-greffe (l'oléastre)

C'est la partie souterraine de la plante ou sa partie inférieure, y compris, dans certains cas, une partie de la tige et quelques branches, qui fournira le système racinaire de la nouvelle plante. Il se peut que cette partie contienne aussi des bourgeons dormants, mais il faudra les empêcher de se développer sur la nouvelle plante car ils formeraient des drageons ne possédant pas les caractères désirés que l'on souhaite multiplier (Charles Baltet, 1892).

Le porte greffe doit avoir les caractéristiques suivante pour être greffé :

- La longueur du tronc de 30 à 50 cm
- Le diamètre de 5 à 10 mm
- L'âge 18 mois après le semis



Figure n° 71 : Un porte greffe avant le greffage (l'oléastre) l'âge de 18 mois après le semis (Photo prise par l'étudiant).

5.5. Méthodologie de travail

Nous avons pris dix échantillons de plants d'oléastre afin de suivre le processus de greffage



Figure n°72 : Dix échantillons de plants d'oléastre après 18 mois de semis (Photo prise par l'étudiant).

Avant d'effectuer l'opération de greffage il faut suivre les instructions suivantes :

5.5.1. Soins à donner avant le greffage

Il est nécessaire d'apporter certains soins avant d'entamer l'opération de greffage aussi bien au niveau des greffons que des portes greffes

Au niveau des greffons

- Vérifier l'état de fraîcheur des greffons.
- Une fois récoltés, on doit supprimer une portion de la base et de l'extrémité du rameau au greffon dont les yeux généralement sont impropres au greffage.
- On supprime également les feuilles, on ne conservant qu'une portion d'environ 01 cm du pétiole foliaire à partir de son point d'insertion.

Au niveau des oléastres

- Rabattre les sujets à une hauteur jugée convenablement (ni trop basse pour éviter le risque de pacage ou broutage des animaux, ni trop haute pour ne pas exposer les greffons au risque de découlement par les vents violents).

5.4.1.1. Préparation des greffons

Les rameaux récoltés peu de temps avant leur emploi, sont effeuillés en gardant le pétiole de chaque feuille.

Les rameaux greffons sont constitués par des baguettes de 10 cm à 20 cm de long portant des yeux bien formés, ils sont prélevés à partir des arbres identifiés indemnes des maladies.

5.5.2. Réalisation du greffage de l'olivier

5.5.2.1. La greffe en écusson

a) Période de greffage

Au printemps entre avril et mai (selon les régions) au moment où la sève circule parfaitement bien et où la chaleur n'est pas encore trop élevée pour éviter le risque de brûlure du greffon.

Chez pépinière el nakhla le greffage en écusson à commencer le 02/05/2019.

b) Etapes du greffage

➤ On coupe avec le greffoir l'écorce du porte-greffe dans une zone lisse et sans bourgeons (entre deux yeux), en donnant une coupe horizontale et une autre verticale (figure 73) qui va de la coupe horizontale vers le bas sur plusieurs centimètres, en forme de « T » (figure 74).

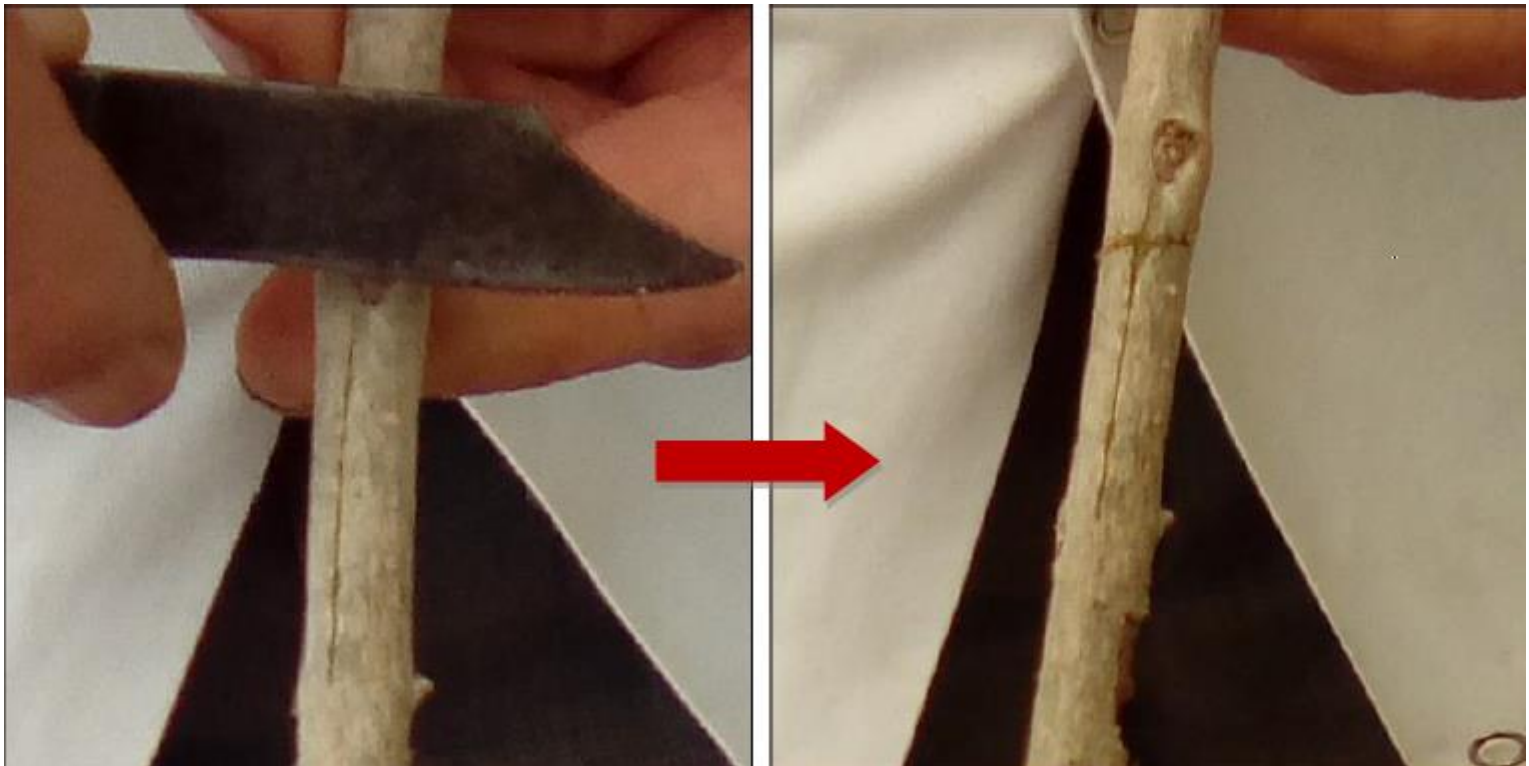


Figure n° 73 : Coupe horizontale et verticale (Photo prise par l'étudiant). **Figure n° 74 :** Coupe en forme de « T »

NB : on incline le plant le moment où les coupes s'effectuent.

- A l'aide de la spatule du greffoir, on détache l'écorce des deux côtés.
- Ensuite, nous prenons le greffon et avec le greffoir nous coupons l'écorce sous forme d'écusson (figure 75 et 76).



Figure n° 75 : Ecorce coupée sous forme d'écusson. (Photo prise par l'étudiant)



Figure n° 76 : Ecusson prélevé du greffon (Photo prise par l'étudiant).

- Ensuite, nous prenons l'écusson par le pétiole et nous l'introduisons dans la petite fenêtre ouverte du porte greffe (l'entaille en forme de « T »).



Figure n° 77 : Introductions de l'écusson dans l'entaille du porte-greffe. (Photo prise par l'étudiant).

- On procède à la ligature de la greffe avec du raphia sans passer sur l'œil (figure 78).



Figure n° 78 : Plant greffé. (Photo prise par l'étudiant).

5.5.2.2. La greffe en couronne

a) Période de greffage

Le greffage en couronne a commencé le 23/12/2018 chez pépinière el nakhla et se terminer le 05/02/2019.

b) Etapes du greffage

➤ Préparez un nombre de greffons identiques au nombre d'entailles sur le porte-greffe. Ces greffons doivent comporter 2 à 3 étages de bourgeons (figure 79).



Figure n° 79 : Greffon de sigoise (Photo prise par l'étudiant).

➤ Taillez les greffons en biseau simple sur 3 à 4 cm de long en prenant soin de ne pas atteindre le niveau du 1er bourgeon (figure 80).



Figure n° 80 : Greffon taillé en biseau. (Photo prise par l'étudiant).

➤ La préparation du sujet à greffer consiste à scier dans un 1er temps toute la partie aérienne de l'arbre au-dessus du point de greffe (figure 81).



Figure n° 81 : Porte-greffe coupé. (Photo prise par l'étudiant).

NB : La greffe en couronne implique de rabattre le porte-greffe avant la greffe.

- L'écorce est ensuite incisée sur 3 ou 4 cm de hauteur (figure 82).



Figure n° 82 : Incision du porte-greffe. (Photo prise par l'étudiant).

- Glissez le greffon sous l'écorce décollée en ajustant avec le greffoir si le biseau est trop long (figure 83).



Figure n° 83 : Greffon glissé sous l'écorce du porte-greffe. (Photo prise par l'étudiant).

➤ A la fin on ligature l'ensemble à l'aide de raphia (figure 84).



Figure n° 84 : Ligature du plant greffé. (Photo prise par l'étudiant).



Figure n° 85 : serre multichapelle : plants greffé avec date de greffage de chaque ligne (Photo prise Par l'étudiant).

6. Résultats

6.1. Les paramètres mesurés (10 plants)

Tableau 17: Les paramètres mesurés

Paramètre	Durée de reprise	Taux de reprise	Longueur de pousse principale	Nombre de pousses principale	Nombre de feuilles dans la pousse principale
Unité	jour	%	cm	pousse	feuille

6.2. Les paramètres considérés sur le taux de réussite

- Durée de reprise
- Taux de reprise
- Développement de la pousse principale (longueur)

6.3. Durée de reprise au greffage :

serre	Port greffe	Variété	Durée
multichappelle	Oléastre	sigoise	45 jours

45 jours après le greffage en couronne (06/02/2019) les plants de l'olivier commence a poussé



Figure n° 86 : plant d'olivier commence a poussé. (Photo prise par l'étudiant).

6.4. La reprise au greffage

Le suivi de la calogènes a permis de déterminer le taux de reprise au greffage qui est calculé à partir de nombre de plants repris à chaque observation rapporté au nombre total de plants puis multiplié par cent.

Le taux de réussite final est déterminé à la fin des observations, soit le 18 Mai 2019 (150 jours après le greffage). IL traduit le nombre réel de plants aptes à être transplanter en verger de production.

6.5. Le taux de reprise au greffage

Parmi les dix plants greffés deux plants se sont desséchés .on estime 80 % de réussite au greffage

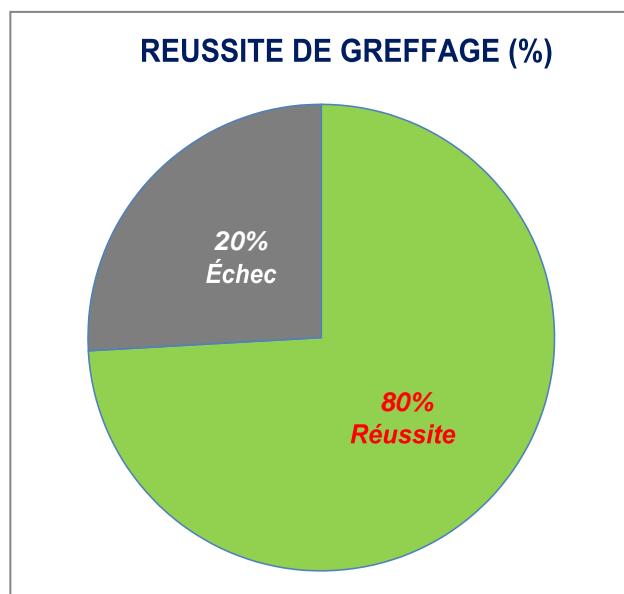


Figure n° 87 : Taux de reprise au greffage pour l'ensemble des plants greffés.

- Le pourcentage d'échec obtenu est dû essentiellement à un dessèchement de la tige



Figure n° 88 : l'ensemble des plants greffés dans notre essai. (Photo prise par l'étudiant).

6.6. Les échecs de greffage



Figure n° 89 : plant d'olivier qui n'a pas réussi au greffage. (Photo prise par l'étudiant).

6.7. Nombre de pousses principales

Toutes ces mesures (de pousse principale) ont été faites le 18 Mai 2019, soit 150 jours après le greffage, pour l'ensemble des plants.

Nombre de plants	Nombre de pousse principale
Plant n° 1	2
Plant n° 2	1
Plant n° 3	1
Plant n° 4	2
Plant n° 5	3
Plant n° 6	0
Plant n° 7	2
Plant n° 8	2
Plant n° 9	2
Plant n° 10	0

Tableau 18: nombre de pousse principale de chaque plant d'olivier

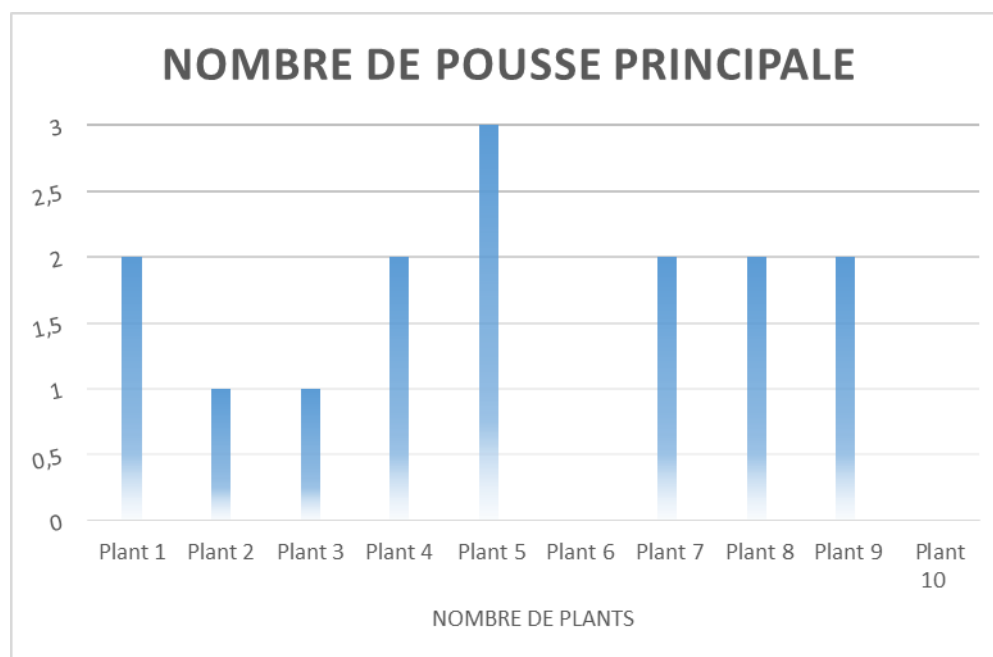


Figure n° 90 : nombre de pousse principale chez la variété sigoise d'olivier

6.8. Nombre de feuilles dans la pousse principales

Tableau 19: nombre de feuille dans la pousse principale

Nombre de plants	Nombre de feuilles dans la pousse principale
Plant n° 1	36
Plant n° 2	32
Plant n° 3	41
Plant n° 4	38
Plant n° 5	37
Plant n° 6	0
Plant n° 7	48
Plant n° 8	30
Plant n° 9	45
Plant n° 10	0

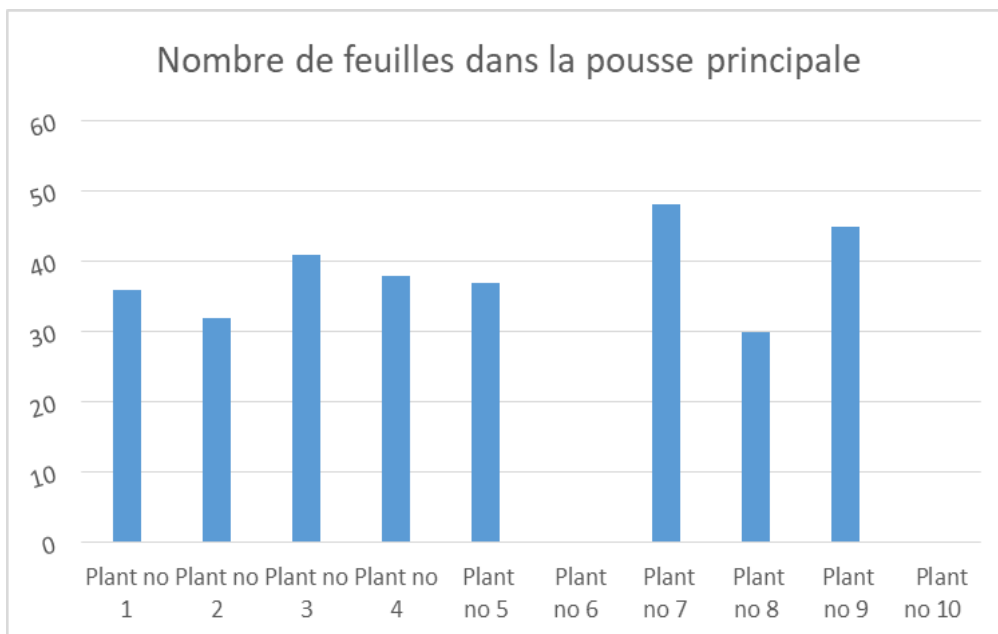


Figure n° 91 : le nombre de feuilles dans la pousse principale

6.9. Longueur moyenne de pousse principale

La pousse la plus développée est considérée comme la principale qui est concernée par les mesures de longueur et nombre de feuilles.



Figure n° 92 : longueur de pousse principale de chaque plant

Nombre de plants	Longueur de pousse principale (cm)	Longueur moyenne de pousse principale (%)
Plant n° 1	19	9,84
Plant n° 2	30	15,55
Plant n° 3	25	12,95
Plant n° 4	24	12,44
Plant n° 5	15	7,77
Plant n° 6	0	0
Plant n° 7	29	15,03
Plant n° 8	13	6,74
Plant n° 9	38	19,69
Plant n° 10	0	0

Tableau 20: la longueur et la longueur moyenne de pousse principale de chaque plant d'olivier

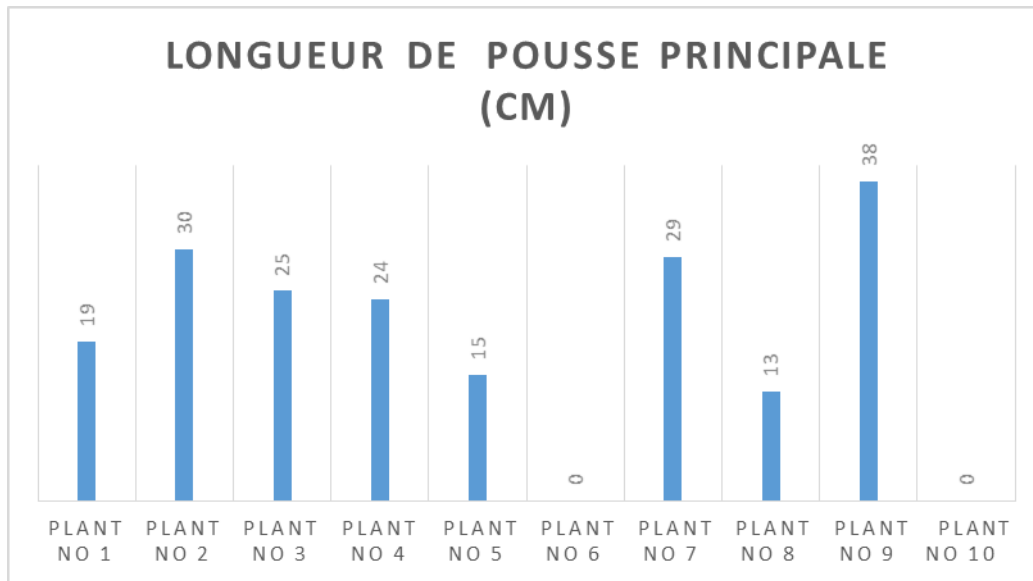


Figure n° 93 : longueur de pousse principale (cm).

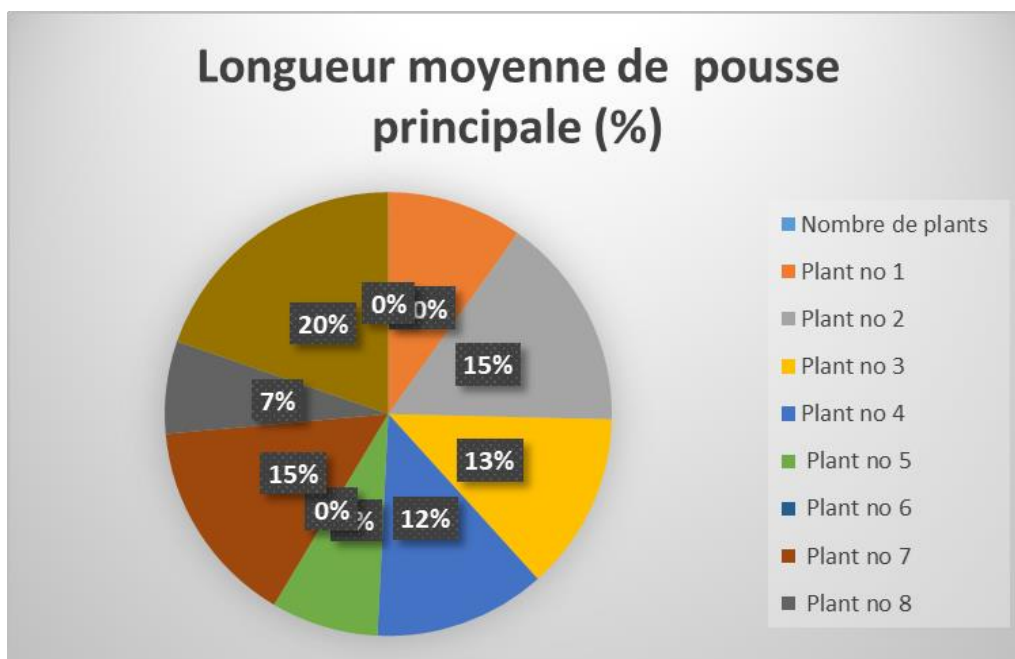


Figure n° 94 : longueur moyenne de pousse principale

7. discussion**7.1. Discussion du résultat de bouturage herbacé :**

Les résultats de la première table on donner une moyenne de longueur de racines (18.27 cm) ceci s'explique par le rôle important de la sève descendante à la formation des racines à une longueur importante dans le mois octobre.

Les résultats de la deuxième table: on donner une moyenne de longueur de racines (14.53 cm) ceci s'explique que dans le mois de novembre le taux de la sève descendante diminuer donc la rhizogénese se ralentisse.

Pour ce qui est des résultats de la troisième table qui sont (5.12 cm) le mois de décembre début de la repos hivernal des arbres (la dormance).

La différence de longueur de racine principale entre les boutures prélevées au mois d'octobre et celle du mois de décembre est de 13.15 cm soit (72.52%) de diminution de croissance

La différence de longueur de racine principale entre les boutures prélevées au mois de novembre et celle du mois de décembre est de 9.41 cm soit (64.76%) de diminution de croissance.

La différence de longueur de racine principale entre les boutures prélevées au mois d'octobre et celle du mois de novembre est de 3.74 cm soit (20.47%) de diminution de croissance

La période de l'automne (octobre et novembre) au moment de la sève descendante donne des très bons résultats sur la variété sigoise en serre de nébulisation (pépinière el nakhla ain defla)

Selon les résultats obtenus on peut retenir que la sève descendante favorise le phénomène de rhizogénese par rapport à la sève ascendante dans le cas de bouturage herbacé pour la variété sigoise installé dans une serre de nébulisation.

Donc la meilleure période de prélèvement des boutures d'olivier (la variété sigoise) se situe d'octobre à novembre.

La variété de sigoise est une variété auto fertile et moyennement résistante au froid et la sécheresse .elle se multiplie assez facilement par la technique de bouturage herbacée.

7.2. Discussion du résultat de greffage en couronne :

Notre étude sur le greffage en couronne, nous a permis de considérer trois variantes essentielles en particulier: la durée de reprise au greffage et le taux de réussite, ainsi que la longueur des pousses de greffons obtenues.

Pour la durée de reprise au greffage, on constate que le P.G. oleastre a une durée de reprise moyenne (45jours)

La reprise au greffage, dépend la variété de PG ainsi que la variété de greffon.

Le taux de reprise est élevé 80% chez la variété sigoise

Deux plants se sont desséchés en cours de croissance de la tige cette échec reste minime et reste insignifiant.

Le développement de la pousse principale dépend en premier lieu de conditions du milieu, puis le PG et la variété joue plus ou moins un rôle.

La longueur de pousse a varié entre (38cm) et (13 cm).

Ceci s'explique par le démarrage de la calogènes qui a été différent selon les plants.

Conclusion

La méthode de multiplication (greffage) est la plus utilisée en Algérie par les pépiniéristes. Le taux de réussite est de 65 à 85 % selon les variétés et la période de production est longue (3 à 4 ans) par contre Le bouturage a une période de production de 18 mois, cette dernière nécessite un développement en Algérie.

Le bouturage herbacé de l'olivier sous serre de nébulisation est actuellement la technique la plus utilisée pour multiplier, et diffuse, les variétés d'olivier présentant un intérêt spécifique car elle permet d'obtenir un nombre important de plants sur une faible superficie et en un temps réduit.

On retient que la variété sigoise donne de très bon résultats avec la méthode de multiplication bouturage herbacé mais à condition que les boutures herbacées avec physiologiquement une sève descendante soit prélevés Durant la période d'octobre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABHYANKAR G., REDDY V. D., GIRI C. C., RAO K. V., LAKSHMI V. V. S., PRABHAKAR S., VAIRAMANI M., THIPPESWAMY B. S., BHATTACHARYA P. S., 2005.** Amplified fragment length polymorphism and metabolic profiles of hairy roots of *Psoralea corylifolia* L. photochemistry. N° 66: 2441-2457.
- ABOUSALIM A., WALALI LD., SLAOUI K., 1993.** Effet du stade phénologique sur l'enracinement des boutures semi-ligneuses de l'olivier en tablettes chauffantes. Revue Oliveae N°46 : 30-37.
- ABOUSALIM A., BRHADDA N., WALALI LD., 2005.** Essais de prolifération et d'enracinement de matériel issu de rajeunissement par bouturage d'oliviers adultes *Olea europaea* L et de germination in Vitro : effet de cytokinines et d'auxines. Biotechnol. Agro. Soc. Environ. N°4 : 237-240
- AIT HADDAD F., OUEMER N., 1989.** Contribution à l'étude de l'enracinement des boutures de l'olivier (*Olea europaea* L.).Variété « Chemlal », Thèse, Université de Tizi-Ouzou, Algérie, 93 p.
- ALTAMURA M., 1996.** Histological events in adventitious rooting. Agronomie. N°16: 589-602.
- AMDOUN R., KHELIFI-SLAOUI M., AMROUN S., KHELIFI L., 2005.** Ressources génétiques des Daturas en Algérie. Actes du séminaire international sur l'amélioration des productions végétales. Alger. Édition. Khelifi : 212-213.
- AMDOUN R., KHELIFI L., ZAROURI B., AMROUN S., KHELIFI-SLAOUI M., 2006.** Production de chevelus racinaires par transformation génétique *in vitro* de deux espèces de Datura. Biotechnologie végétale. Ed. Khelifi. Alger. 0 : 83-85.
- AMIROUCHE M., 1977.** Contribution à la caractérisation des principales variétés d'olivier cultivés en Kabylie, par l'analyse des données biométriques et morphologiques. Thèse de Magistère. Int. Nat. Agr., EL-HARRACH.47p.
- ARGENSON A., 1999.** Olivier. Ed. Centre technique inter. Professionnel. Paris1999, 203 p.
- BALDY CH., RIEU J-P., LHOUEL J-CL., 1986.** Modification du rayonnement solaire. Sous les oliviers. Conséquences. Agronomiques. Revue Oliveae N°17pp :135-138.
- BALDY CH., 1990.** Le climat de l'olivier (*Olea europaea*). Volume jubilaire du professeur P.Quézel. Ecologia mediterranea XVII1990. pp113-121.
- BARTOLINI B A., FABBRI., 1982.** Effecto dell ACC (ciclopropano-1-amino-1-carbossilato) sulla radicazione di talee di olivo. Riv. Ortoflorofrutt. It.N°66: 377-384.

- BELKOURA I., OUAZZANI N., SGIR S., 2007.** Application des techniques de multiplication *in vitro* chez l'olivier : pour une production de plants sains et la conservation de la biodiversité. Journées Méditerranéennes de l'olivier. 22-26 Octobre. Meknès. N°1 :2-6.
- BOULOUHA B., 1995.** Contribution à l'amélioration de la production et la régularité de production chez l'olivier (*Olea europaea L*) " Picoline Marocaine" Revue olivae N°58 : 54-57.
- BOUZAR H., 1983.** Asevey of *Agrobacterium* strains associated with Georgia pecan trees and an immunological study of bacterium. These Master of Science. Oregan state university.75 p.
- BRHADDA N., ABOUSALIMA., WALALIL. BENALID., 2003.** Effet du milieu de culture sur le microbouturage de l'olivier (*Olea europaea L*). CV. Picoline Marocaine. Biotechnologie. Agron. Environ. Soc. Environ, N°3-4 :177-182.
- Brochure ITAFV.** Projet CFC/IOOC/04. Les sous-produits de l'olivier et la fertilisation des cultures fruitières et de la vigne.
- BURNS J., SCHWARZ O., 1996.** Bacterial stimulation of adventitious rooting *in Vitro* cultured stash pine (*Pinus elliottii Engelm*) seedling explants. Plant Cell Report. N°15: 405-408.
- CABALLERO J. M., 1979.** Promotores e inhibidores encógenos de l'iniciación radical en olivo. Anales del I.N. I. A. Série : Producción Vegetal. 201-207.
- CABALLERO J. M., 1983.**Reproduction de l'olivier par bouturage semi ligneux sous nébulisation. In « la multiplication de l'olivier » INIA Espagne. 129-176.
- CABALLERO J. M., 1985.**Reproduction de l'olivier par bouturage semi-ligneux sous nébulisation in multiplication de l'olivier. Projet régional d'amélioration et de la production oléicole. Ed. Cordoux. Espagne ,1985.
- CANOZER O., OZAHCI E., 1994.** Aptitude à l'enracinement de cultivars de Sfax contraintes et possibilités d'alimentation.
- CASSE-DELBART F., 1990.** Utilisation d'*Agrobacterium* pour l'obtention de plantes transgéniques. Cinquantenaire des cultures *in vitro*. Les colloques de l'INRA. Versailles. Ed., Clair doré. Paris. N°51 :219-230.
- CASSE F., BREITLER J.C., 2001.** OGM : description, méthodes d'obtention, domaines d'application. Ed., France agricole. Paris. 166p.
- CHAUSSAT., COURDUROUX., 1980.** Régulation de croissance et multiplication végétatif des plantes supérieures. Ed Gautier-Velars. Paris. 227 p.
- CHUPEAU Y., 2001.** Les raffinements sexuels d'une bactérie du sol...au service du génie génétique. Médecine/Sciences.Versailles.N°17 : 856-866.
-

- CIAMPI A., GELLINI R., 1958.** Estudio anatomico sui rapporti tra structurae capacita diradicazione in talee di olivo. *Nuevo Giorn. Bot. It.* N°3 :417-424.
- CIAMPI A., GELLINI R., 1963.** Insorgenza e sviluppo delle radici avventizie in O. Europ. L : Importanza della structura anatomica agli effecti dell sviluppo delle radichete. *Giorn. Bot. It* N°70 : 62-74.
- CIVANTOS L., 1998.** L'olivier, l'huile d'olive et l'olive. Ed. C. O.I. 130 p.
- CORNU D., VERGER M., 1992.** La multiplication végétative de feuilles précieuses et de clones fournissant des bois.
- CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL (COI) ,2007.**Techniques de production en oléiculture
- CRETE P., 1965.** Précis de botanique. Systématique des Angiospermes. Tomes II. Ed Masson et Cie. Paris. 429 p.
- DAMIANO C., ARCHILLETI T., CABONI E., LAURI P., FALASCA G., MARIOTTI DAUD D-A., ABU-LEBDA K-H., AL- KHAIAT M-S., 1987.**Incidence de l'AIB sur l'enracinement des boutures feuillées d'olivier. *Revue Olivaea* N°27 : 28-30.
- DAOUDI L., 1994.** Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'olivier locales et étrangères cultivée a la station expérimentale d'arboriculture fruitière de Sidi-Aich.
- DAVET P., 1996.** Vie microbienne du sol et production végétale. Ed. INRA Paris.383 p.
- DE CLEEN M., DE LEY J., 1981.** The host range of infectious hairy root, *Bot Rev.* N °47: 147-194.
- DHAKULKAR S., GANAPATHI T.R., BHARGAVA S., BAPAT V.A., 2005.** Induction of hairy roots in *Gmilina arborea* Roxb. And production of verbascoside in hairy root. *Plant science.*169: 812-818.
- ERETEO.F. 1988.** L'olivier. Plantation, taille, entretien et récolte. Ed. Pollin. Paris.1996.
- FADY C., CHARLET M., 1972.** Multiplication de l'olivier.Compte- rendu des essais de bouturage herbacée de la variété picholine.*Inf. Oleic.Intern. (nueva serie)* N °58/59 :19-30
- FALASCA G., REVERBERI M., LAURI P., CABONI E., DE STRADIS A., ALTAMURA FAVRE J-M., 1980.** Rhizogenèse et bouturage Multiplication végétative des plantes supérieures.
- FAVREAU J., 1980.** Aspects pratique de la multiplication des ligneux par bouturage sous abris. Multiplication végétative des plantes supérieures.
- FELKER P., MEDINA D., SOULIERB C., VELICCEC G., VELARDEA M. GONZALEZB C., 2005.** A survey of environmental and biological factors (*Azospirillum spp*,
-

Références bibliographiques

Agrobacterium rhizogènes, and Pseudomonas aurantiaca) for their influence in rooting cuttings of *Prosopis Alba* clones. Journal of Arid Environments. N°2: 227 p.

FLORES H. E., MEDINA-BOLIVAR F., 1995. Root culture and plant natural products: « Unearthing » the hidden half of plant metabolism. Plant tissue culture and biotechnology. N°1: 59-74.

FONTANAZZA G., RUGINI E., 1977. Aspects génétiques et technologiques de la propagation pour une plantation intensive .Encyclopédie mondiale de l'olivier.

FONTANAZZA G., BALDONI L., 1990. Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier. Revue Oliveae, N°34, pp 32-39

FONTANAZZA G., 1997. Aspects génétiques et techniques de la propagation pour une plantation intensive. Encyclopédie mondiale de l'olivier.

GIRI A., NARASU M.L., 2000. Transgenic hairy roots: recent trends and applications. Biotechnology advances. N°18: 1-22.

GUILLON S., TREMOUILLAUX-GUILLER J., PATI K.P., RIDEAU M. GANTET P., 2006. Hairy root research: recent scenario and exciting prospects. Current opinion in plant biology. N°9 : 341-346.

HADJIB., 1974. Les conditions d'amélioration de la variété Chemlal sous Mist-System. Thèse d'ingénieur INA Alger.

HAMLAT.M., 1995 : Influence des phytohormones sur les embryons, les micros boutures d'olivier (*Olea europaea*.L.), variété. Chemlal cultivée in vitro Thèse. Magister.167 p.

HANSON R., FULBRIGHT E., JAWORSKI L., 2008. Methods for producing transgenic plants. Congress Avenue. US.

HARTMAN H.T., 1946. The use of root-promoting substances in the propagation of olives by softwood cutting. PASHS.N°48:303-308.

Hassen Sbay et Mohammed S. Lamhamedi.(2015). Guide pratique de multiplication végétative des espèces forestières et agroforestières.P 43-45-55.

HARTMAN H.T., PANET. , 1952. Effet de la déficience de l'humidité de sol pendant la floraison et fructification de l'olivier. Inf. inter. Oléicoles N° 19 ; juillet-oût-sep1962.

HAUSSAT R., COURDUROUXJ-C., 1980. Régulateurs de Croissance et multiplication végétative. Multiplication végétative des plantes supérieures. Ed. Bordas, Paris, 277p.

HUGARD E., 1975. Pollinisation fécondation. Revue Oliveae N° : 04. 63-72.

ITAFV. La culture de l'olivier. p4.

ISTAMBOULI A., 1974. Etude de la dormance des semences de l'olivier (*Olea europaea* L).

Références bibliographiques

Role des enveloppes dans l'inhibition de la graine et l'embryon. Rev. Gel. Bot. N°81 : 215-221.

JACOBONI N., 1987. L'olivier, remis en question, abandon, reconstitution ou réimplantation ? Olivae N°14 :18-32.

JACOBONI B., 1989. La propagation. Revue Oliveae. N°25 : 26-29.

KARMAKAR S.H., KESHAVACHANDRAN R., NAZEEM P.A., GIRIJA D., 2001.

Hairy root induction in Adapathiyan (*Holostemma ada-kodien* k. SCHUM.). Journal of Tropical Agriculture. N° 39:102-107.

KHABOU W., DRIRA N., 2000. Variation de la rhizogenèse des boutures semi ligneuses de quelques variétés et clones d'olivier (*Olea europaea* L.) cultivés en Tunisie. Revue Oliveae. N°84: 47-49.

KHELIFI L, HADDAD B, HADDAD N, KHELIFI-SLAOUI M, AMDOUN R., MENDIL M., 2007. Transformation génétique de l'olivier : une alternative pour améliorer sa multiplication végétative, Proceeding du colloque international sur les biotechnologies, Quelles Biotechnologies pour les pays sud ? Oran 24et 25 Novembre.

KHELIFI L, HADDAD B, HADDAD N, KHELIFI-SLAOUI M, AMDOUN R., MENDIL M., 2008 A. Transformation génétique de l'olivier : une alternative pour améliorer sa multiplication végétative, rev. Biotechnologies végétales, 10-14.

KIM Y., WYSLOUZIL B E., WEATHERS P.J., 2002. Secondary metabolism of hairy root cultures in bioreactors. *In vitro* Cell. Dev.-Plant. N° 38: 1-10.

KOVALENKO P.G., MALIUTA S.S., 2003. An effect of transformation by Ri-plasmids and elicitors on licorice cells and secondary metabolites production. *Ukrainica bioorganica acta*. One, 1: 50-60.

LANOUE A., SHAKOURZADEH K., MARISON I., LABERCHE J-C., CHRISTEN P., SNGWAN-NORREEL B., BOITEL-CONTI M., 2004. Occurrence of circadian rhythms in hairy root cultures grown under controlled conditions. *Biotechnology and bioengineering*, N° 6 : 722-731.

LAVEE N., 1997. Biologie et physiologie de l'olivier. Encyclopédie mondiale de l'olivier. Ed. C.O.I., 61-110.

LORETI F., HARTMANN H T., 1964. Propagation of olive trees by rooting cuttings under mist. Proc .Amer. Soc. Hort. Sci. N°85:257-264.

LOUSSERT R., BROUSSE G., 1978. L'olivier. Techniques et production méditerranéenne. Ed. G.P Maisonneuve et Larose, Paris, 1978.448 p.

MADR., 2004. Série statistiques B. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

- MADR, 2006.** Série statistiques B. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Alger.
- MAILLARD R., 1975.** L'olivier. Ed. I. N.V.U.F.L.E.C., Paris, 147p.
- MAMMOU S., 2007.** Marché mondial des huiles d'olives, des olives de table. Article ITAFV. Chambre National de l'Agriculture 30p.
- MANKESSI F., 2005.** Etude comparative de l'enracinement de boutures d'Eucalyptus urophylla X Eucalyptus grandis issues de différents types de pieds-mères. Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies de Sciences Biologiques. Spécialité ; Production végétal. 43p.
- MANSOURI L., ABOUSALIM A., 1992.** Bouturage semi-ligneux de l'olivier (*Olea europaea L*) sur tablette chauffantes. Al awamia .N° 76: 67-76.
- MARGARA J., 1989.** Bases de la multiplication végétative. INRA. Paris.254 p.
- MAZILIAK P., 1982.** Physiologie végétale : croissance et développement. Tome 2 Ed. Hermann, Paris .465p.
- MCAFEE B., WHITE E., PELCHER. LAPP. 1993.** Root induction in Pine (*Pinus*) and Larch (*Larix*) spp. Using *Agrobacterium rhizogenes* Plant Cell. Tissue and Organ Culture.N° 34: 53-62.
- MENDIL M., SEBAI A., 2006.** Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier, Ed. ITAFV, Algérie.
- MONTARONE M., SAVIGNAC D., MARICOT C., 1997.** La multiplication par bouturages dans le genre protea. INRA. COLLOQUE SteCatherine. 45p. Faculty Landbouwkundige of Agricultural and Applied Biological Sciences. University of Gent. N°62: 1421-1428.
- MORINI S., LORETI F., SCIUTTE R., 1980.** Effect of light quality on rooting of Leccino olive cuttings. Acta horticulture, N°286 :73-76.
- MOYANO E., FORNALEB S., PALAZONA R.M., CUSIDOA M., BONFILLA M.**
- NEGUEROLES J., AGRAR S-A., 1983.** Bouturage semi-ligneux en nébulisation. Bases physiologiques de l'enracinement. La multiplication de l'olivier. INIA., Espagne : 41-45.
- NEGUEROLES J., 1985.** Propagation asexuée, bouturage semi-ligneux en nébulisation. Les bases physiologiques de l'enracinement. Ed. Codoue. Espagne : 41-49.
- NURHAYAT C., 1989.** Les facteurs ayant une incidence sur la formation des bourgeons à fleurs chez l'olivier. Revue Olivae N°27:25-27.
-

- OOMS G., TWELL D., BOSSEN M. E., HOGE J. H. C., BURRELL M. M., 1986.** Development regulation of Ri T-DNA gene expression in roots. Shorts and tubers of transformed potato (*Solanum tuberosum* CV Descree) Plant mol Biol. N°32:6-30.
- OUKSSIL I.A., 1983.** L'olivier : connaissance de la plante .3ieme cours international d'oléiculture. Tizi ouzou.28Nov/14Dec 1983.
- OUKSILI. I.A., 1989.**Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europaea* L.) De la formation des fleurs à la période pollinisation effective. Thèse docteur, in .Universit2 des sciences et techniques du Longdouc.
- PAGNOL J., 1985.** L'olivier .Troisième édition .Aubanel.France, 15-27.
- PERRY J.J., STALY J.T., LORUS. 2004.** Microbiologie. Ed. Dunod. 891p.
- POLI M., 1979.** Etude bibliographique de la physiologie de l'alternance de production chez l'olivier (*Olea europaea* L) fruits, Vol. 34, 687-695.
- PORRAS PIEDRA A., SORIANO MARTIN M-I., SOLANA MALDONADO P., 1998.** Techniques performantes de propagation de l'olivier sous nébulisation. Revue Olivaea N° 74: 58-61.
- RIKER A. J., BANFIELD W. M., WRIGHT W. H., KEITT W. H., SAGEN H. E., 1930.** "Studies on infectious hairy root of nurse apple trees", J.Agricult. Sci. 41:507-540.
- RUGINI E., 1984.** *In Vitro* propagation of some olive (*Olea europaea sativa l.*) cultivars with different root-ability. Andmedium development using analytical data from developing hoots and embryos. Scientia Horticulturae. Perugia. Italy. N°24: 123-134.
- SANTOS P.A.G., FIGUEIREDO A.C., OLIVEIRA M.M., BARRASO J.G., PEDROL G., DEANS S.G., SCHEFFER J.J.C., 2005.** Growth and essential oil composition of hairy root cultures of levisticum officinale W.D.J.Koch (lovage). Plant science. 168 : 1089-1096.
- SCRIBAN R., 1999.** Biotechnologie. Ed. Techniques et documentation. Paris. 1042p.
- TIKHOMIROFF C., 2001.** Etude des métabolismes primaire et secondaire de racines transformées de *catharanthus roseus* en vue du développement d'un modèle cinétique. Mémoire de maître et sciences appliquées (m.sc.a.). Génie chimique. Université de Montréal Ecole polytechnique. 235 p.
- TIKHOMIROFF C., 2002.**Mécanismes de transformation de plantes dicotylédones par *A. tumefaciens*. <http://tikho.com/tikho.PHP>.
- TOURMIEROUX J.A., 1929.** Oléiculture en Tunisie. Ed. Imp centrale, Tunisie, 369 p.
- TOURTE., 2002.** Génie génétique et Biotechnologies : concept, méthodes et applications agronomiques.2 éme édition. Ed., DUNOD. Biotech-Info. Belgique.434p.
-

TOUZANI N., BELKOURA I., 2001. Multiplication et certification des plants d'olivier. Un nouvel enjeu pour l'oléiculture du 3^{ème} Millénaire. Actes du séminaire International-Meknés-Maroc. 236p.

TREFOIS R., 1981. Le bouturage sous brouillard. Revue fruit belge, N°396, pp259-279.

VAN DEW HEED., 1976. L'art de bouturer et de multiplier les plants horticoles. Ed. La maison rustique. Paris, 159 p.

VILLEMUR P. DOSBA F., 1997. Oléiculture .Evolution variétale et acquisition de la maîtrise des pratiques culturales.

VINCENT J.M., 1970. Manual for the pratique study of the root nodule bacteria. ED. IBP.164p.

WHITE F.F., NESTER E.W., 1980. Relationship of plasmids responsible for hairy root and crown gall tumorigenicity. Journal of bacteriology. N°144: 710-720.

WIESMAN Z., LAVÉE S., 1995. The rooting ability of olive cutting from CV. Manzanillo.F. Progency plants relation to their mother cultivars. Acta horticultural N °3:62 69.

WOO S-S., SONG J-S., LEE J-Y., SU IN D., CHUNG H-J., LIU J.R., CHOI D-W., 2004. Selection of high ginsenoside producing ginseng hairy root lines using targeted metabolic analysis. Phytochemistry.N° 64: 2751-2761.

YVON A., 2006. Etude sur la filière oléicole en amont en Algérie expertise effectuée par le groupe d'étude Geomar International, pour le compte du MADR, Algérie, Juin. 2006, 46 p.

ZRYD J-P., 1988. Culture de cellules, tissus et organes végétaux. Fondement théorique. Ed. Technique et documentation Lavoisier, 80 p.

Web sites :

<http://www.awedri.com/greffage/>

<http://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/greffe-ecusson-ete.php>

<https://jardinage.lemonde.fr/dossier-361-greffe.html>

<https://verger.ooreka.fr/fiche/voir/647497/reussir-la-greffe-d-un-olivier>

www.wikipedia.com

www.verger.ooreka.fr

ANNEXES 1

Dénomination des variétés	Localisation géographique	Destination de la production
ROUGETTE DE MITIDJA	Région de Blida	Olive a huile
HAMRA	Région de Jijel	Olive a huile
BOUKILA	Région Constantine	Olive a huile
BOURICHA	" "	Olive a huile
LIMILI	Région de Sidi-aiche	Olive a huile
TEFAH	Région de Seddouk	Double fins
BOUICHRIT	Région d'Akbou	Olive a huile
AIMEL	Région de Tazmalt	Olive a huile
ABANI	Région de kenchela	Olive a huile
AALEH	" "	" "
BLANQUETTE DE GULEMA	Région de Guelma	Olive a huile
LONGUE DE MILIANA	Région de Miliana	Double fins
RONDE DE MILIANA	" "	" "
TABELOUT	Région de Bejaia	Olive a huile
TAKESRIT	" "	" "
GROSSE DE HAMMAA	Région de Constantine	Double fins
BOUCHOUK LAFAYETTE	Région Setif	Double fins
BOUCHOUK SOUMMAM	Région de Sidi-Aiche	Double fins
SOUIDI	Région Khenchla	Olive a huile
SIGOISE	Région de Sig	Double fins
FERKANI	Région de Khenchla	Olive a huile
AKERMA	Région d'Akbou	Olive a huile
AGHENFAS	Région de Setif	Double fins
BOUGHENFOUS	Région Khenchla	Olive a huile
MEKKI	Région Khenchla	Olive a huile
AGUENAOU	Région de Setif	Double fins
ZELETNI	Région de Khenchla	Olive a huile
NEB-DJEMEL	" "	" "
ACHCHREN DE TETEST	Région de Setif	Double fins
AGRAREZ	Région de Tazmalt	Double fins
AZEERADJ	Régions Bejaia , Bouira	Double fins
ABERKANE	Région d'Akbou	Double fins
BOUCHOUK GUERGOUR	Région de Setif	Double fins

ANNEXES 2

Etapes de cycle végétatif de l'olivier:

Phase végétative	Début	Durée	Manifestation
Repos végétatif	Décembre – Janvier	1-3mois	Activité germinative arrêtée ou ralentie
Induction florale	Février		Les fruits se développeront sur le bois poussé l'année) précédente (> taille).
Reprise de la végétation	Fin Février	20-25 jours	Emission d'une nouvelle végétation de couleur claire.
Apparition de boutons floraux	Mi-mars	18-23 jours	Inflorescences de couleur verte , blanchâtre à maturité
Floraison	De début Mai au 10Juin	7jours	Fleurs ouvertes et bien apparentes, pollinisation et fécondation
Fructification	Fin Mai- Juin		Chute des pétales, hécatombe précoce des fleurs et des fruits.
Développement des fruits	Seconde moitié de Juin	3-4semaines	Fruits petits mais bien apparents.
Durcissement du noyau	Juillet	7-25jours	Fin de la formation des fruits devenant résistant à la coupe et à la section.
Croissance des fruits	Août	1,5-2mois	Augmentation considérable de la taille des fruits et apparition des lenticelles.
Début de maturation	De mi-octobre à Décembre		Au moins la moitié de la surface du fruit vire du vert au rouge violacé.
Maturation complète	De fin Octobre à Décembre		Fruit avec une coloration uniforme violette à noire.

(Loussert et Brousse, 1978).