



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريش

Université Mohamed El Bachir EL IBRAHIMI B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biotechnologie et protection des végétaux

Thème

La technique de Bouturage semi-ligneux de l'olivier:

Le cas de la variété introduite "Azeradj"

Présenté par :

BENSADI Radouane

BENARAB Nadjib Abdou

Devant le jury :

Président: Dr. MIKHALFI H

Encadreur: M^r. GUISSOUS M

Examineur: M^r. OKBACHE A

Année universitaire : 2014/2015



Dédicace :



Je dédie ce mémoire:

*A mes chers parents, pour leur amour, leur soutien, et leurs
sacrifices*

A mes frères:

A mes biens aimés:

A toute ma famille:

A mes très chers amis:

*A toute personne qui m'a aidé d'un mot d'une idée ou d'un
encouragement*

Je dis "merci".

Radouane



Dédicace :



Je dédie ce mémoire:

*A mes chers parents, pour leur amour, leur soutien, et leurs
sacrifices*

A mes frères:

A mes biens aimés:

A toute ma famille:

A mes très chers amis:

*A toute personne qui m'a aidé d'un mot d'une idée ou d'un
encouragement*

Je dis "merci".

Nadjib



REMERCIEMENT

AU TERME DE CE TRAVAIL, NOUS REMERCIONS TOUT D'ABORD LE BON DIEU POUR LE COURAGE, LA SANTÉ ET TOUTE LA PATIENCE QU'IL NOUS À DONNÉS AFIN DE SURMONTER TOUTES LES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.

NOUS REMERCIONS TRÈS PARTICULIÈREMENT MER GUISSOUS MOKHTAR MAITRE ASSISTANT À L'UNIVERSITÉ MOHAMED ELBACHIR ELIBRAHIMI POUR AVOIR ACCEPTÉ D'ÊTRE NOS DIRECTEUR DE MÉMOIRE, POUR LA RÉUSSITE DE SE MÉMOIRE, POUR SA RIGUEUR SCIENTIFIQUE ET SA GRAND DISPONIBILITÉ.

NOUS VOUDRONS À EXPRIMER NOS PROFONDS REMERCIEMENTS À NOS PARENTS POUR LEURS SOUTIENS PERMANENTS DURENT LES SCINQUES ANNÉES.

NOUS TENONS À REMERCIER ÉGALEMENT TOUS LES ENSEIGNAIENT DE BIOLOGIE.

NOS REMERCIEMENTS LES PLUS CHALEUREUX VONT À TOUS LES AMIS ET TOUTES LES PERSONNES QUI ONT CONTRIBUÉ DE PRÈS OU DE LOIN À LA RÉALISATION DE CE TRAVAIL.

Sommaire

Liste des Abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 1

I-Généralités sur l'olivier

1- Historique et origine de l'olivier 2

2- Définition de l'olivier 3

3- Origine génétique et classification systématique de l'olivier 4

4- Cycle de développement de l'olivier 5

5- Exigences pédoclimatiques de l'olivier 6

5.1- Exigences pédologiques 6

5.2- Exigences climatiques 6

5.2.1- La température 6

5.2.2- La Pluviométrie 7

5.2.3- L'altitude 7

6- Les principales variétés d'olivier 8

6.1- Dans le monde 8

6.2- En Algérie 9

7- L'oléiculture dans la wilaya de BBA 9

8- Les maladies de l'olivier 10

II-Généralités sur l'olive

1- La morphologie des olives 11

2- La Composition chimique des olives 11

3- Les indices de maturation des olives 12

4- La Période de récolte des olives 12

III- Généralités sur l'huile d'olive

1- Définition	13
2- Les catégories d'huile d'olive	13
3- Production et consommation d'huile d'olive	13
4- Aspect qualitatif de l'huile d'olive.....	14
4.1- Caractères organoleptiques.....	14
4.2- Caractères physico-chimiques	14
4.2.1- Indice d'acidité.....	14
4.2.2- Indice de peroxyde.....	15

VI- Les techniques de multiplications

1- Le système racinaire et son développement.....	17
2- La distribution du système racinaire	17
3- Les racines adventives.....	17
4- Les techniques de multiplication des végétaux	18
4.1- La multiplication sexuée.....	18
4.2- La multiplication végétative	18
5- La multiplication végétative naturelle.....	18
5.1- Le marcottage naturel	18
5.2- Le bouturage naturel.....	18
6- La multiplication artificielle.....	19
6.1- Les anciennes méthodes	19
6.1.1- Bouturage.....	19
6.1.2- Marcottage	19
6.1.3- Le greffage	19
6.1.4- Le drageonnage.....	19
6.2- Les méthodes modernes (la culture in vitro)	20
6.2.1- Les catégories de la culture in vitro	20
6.3- Les techniques à appliquer	20
6.3.1- La culture de méristème.....	20
6.3.2- La micro propagation.....	21

Sommaire

6.3.3- L'embryogenèse Somatique.....	21
6.3.4- La culture de protoplaste.....	21
7- Méthodes de propagation et technique de pépinière de l'olivier	22
7.1- Multiplication par ovule	22
7.2- Multiplication par boutures	22
7.3- Multiplication par bouture semi-ligneuse.....	23
7.4- Greffe sur semis.....	23
7.5- Greffe –bouture avec porte greffe clonaux.....	24

Partie pratique

1- Matérielle et méthodes	25
1.1- Description du mini serre	25
2- Les principaux paramètres à contrôler	26
2.1- Contrôle de l'humidité.....	26
2.2- Contrôle de la lumière	26
2.3- Contrôle de la température	26
3- Description de substrat d'enracinement.....	27
4- La technique de la multiplication par bouture.....	27
5- Les hormones de croissances	29
5.1- Les hormones végétales.....	29
5.1.1- Définition	29
5.2- Les différents types d'hormones végétales.....	29
5.3- Hormone de bouturage	29
5.3.1- Les actions de l'hormone de bouturage	29
5.3.2- La composition de l'hormone de bouturage	29
5.3.3- Doses homologuée à respecter.....	30
5.3.4- Les inconvénients de l'hormone de bouturage	30
5.4- Matériels végétales	30
5.4.1- Description de la variété	30
5.4.2- Considération agronomique et commerciales.....	30
5.4.3- Caractère morphologique.....	31
6- Résultats et discussion.....	32

Sommaire

6.1- Nombre des boutures enracinées	32
6.2- L'effet de la concentration de l'hormone sur les boutures	32
7- Discussion générales	33
7.1- La période et le stade de prélèvement.....	33
7.2- La surface foliaire	34
7.3- Le substrat.....	34
7.4- Les régulateurs de croissance	34
7.5- La contamination des boutures	35
7.6- Climat et irrigation.....	35
7.7- La lumière et la température	35
Conclusion.....	36

Introduction

L'olivier existe depuis le 19^{ème} millénaire avant J.C, en Phénicie et Syrie, en suite dans d'autre territoires de la méditerranée. La colonisation à contribué à l'extension des oliveraies en Afriques du nord (**Angles, 2007**).

L'olivier connait une extension progressive à travers le monde. Durant les dernières années, plusieurs pays non méditerranéens ont tendance à développer cette culture dans certaine région spécifique de leur territoire. Les pays méditerranéens, restent prédominants avec plus de 95% de la production de l'huile d'olive et environ 90% de sa consommation.

Des variétés et des pratiques adaptées à une culture intensive à productivité élevée, commencent à prendre place, notamment au niveau des nouvelles plantations (**Ranalli et al ...2006**).

L'Algérie à l'instar des autres pays du bassin méditerranéens possède une importante ressource oléicole concentrée au Nord de l'Algérie particulièrement dans les régions du tel, dans certaines wilayas comme: Bejaia, Tizi Ouzou et Bouira qui ont produit en 2008, 179180 hectolitres sur une superficie de 102893 ha, (51% de la production nationale pour 44% du verger oléicole).

Actuellement l'Algérie envisage de développer l'oléiculture avec une stratégie de plantation d'un million d'hectares. Afin de réaliser ce projet, l'Algérie a besoin d'énorme quantité de plants. Donc, on a besoin de développer des nouvelles techniques de multiplication dont fait partie la technique de bouturage semi-ligneux qui est très rentable et permet les plants de rentrer en production dans un court délais. Cependant, cette technique reste difficile à la maitrise, voir plusieurs paramètres qui peuvent influencer sa rentabilité.

Notre travail consiste d'étudier ces paramètres dans le cas de la variété locale Adjerez. Afin de réaliser ce travail, on a organisé notre étude comme suit:

- Une partie bibliographique contenant cinq chapitres qui traite des généralités sur l'olivier.
- Une partie pratique consacrée à la réalisation d'un protocole technique de bouturage semi-ligneux pour la variété Adjerez.
- Et enfin, on termine par une conclusion.

I-Généralités sur l'olivier

1-Historique et origine de l'olivier

L'olivier est attachée une image forte, celle de paysages méditerranéens, cet arbre accompagne les mythes fondateurs des cultures méditerranéennes, bible, coran, grands textes classiques grecs, arbres des dieux symbole de force, de longévité de paix. **(Breton et al ..., 2006)** Selon la bible, les graines de l'olivier viennent du paradis, elles ont été placées dans la bouche d'Adam jusqu'à sa mort. **(Ingrid et Schofelder ,1988)** En quelque temps plus tard c'était un rameau d'olivier qui a été rapporté à Noé sur son arche, la colombe expédiée pour observer la décrète des eaux, les vertus de cet arbre sont mentionnés par le Coran.

Les premiers vainqueurs des jeux olympiques se voyaient remettre des rameaux d'olivier et des jarres d'huile d'olive en récompense de leurs performances. De tout temps l'olivier a été associé à des vertus telles que la sagesse, la paix, la victoire, la richesse et la fidélité. Etant l'arbre sacré, il était interdit de le couper. Cultivé depuis l'antiquité, associé a diverses civilisations, l'olivier constitue de nos jours le trait d'union entre les pays méditerranéen. **(Besnard. G et al., 2005)**

Les pays méditerranéen furent les premiers foyers de l'olivier sauvage (*Olea europea*). Les fouilles syriennes de l'ancien port d'Ougarit ont permis de trouver des grandes quantités d'amphores d'huiles destinées probablement aux échanges méditerranéens. **(Barry N., 1999)**

Dans la religion islamique, le Coran parle de « cet arbre sacré », et produit de l'huile et un condiment (Sourate XXII « les croyants, verset 20 ») et Sourate XXIV « la lumière, verset 35»). L'origine mythologique de l'olivier fait toujours de cet arbre un don de dieu.

D'après **(Besnard G., 2005)** L'origine de l'olivier reste toujours incertaine, mais la thèse la plus fréquemment retenue désigne la Syrie et l'Iran comme lieux d'origine. Il est généralement admis que le berceau de l'olivier fut l'Asie mineure et aussi la Grèce, les Cyclades et les Sporades.

Au troisième millénaire avant le Christ, il est cultivé en Syrie, en Palestine, puis au Grèce des conquêtes et de l'expansion commerciale, on le retrouve en Sicile, Italie, Tunisie, Algérie au Maroc et dans le midi de la France.

Selon le Conseil Oléicole Internationale (COI. 1998), on découvrit en 1957 dans la zone montagneuse du Sahara Central (Tassili dans le Hoggar en Algérie), des peintures rupestres réalisées au IIe millénaire avant J .C avec des hommes couronnés de branches d'olivier témoignant ainsi de la connaissance de cet arbre au cours de ces époques anciennes.

La propagation de l'olivier s'est faite par les grecs, les romains et les arabes au cours de leur colonisation.

2-Définition de l'olivier

Arbre typiquement méditerranéen, se caractérisé par un fruit, l'olivier, dont l'huile est un composant essentiel du régime méditerranéen. L'olivier est un arbre de 6 à 8 m de hauteur, à tronc tortueux et à écorce grisâtre, les feuilles blanc argenté à la face inférieure, vert grisâtre à la face supérieure, opposé, persistantes, coriaces, lancéolées. Les fleurs petites et blanches, à quatre pétales, sont reniées en grappe dressées. Les fruits sont drupes ovoïdes, vert puis noires à maturité et à noyau dur. (Ghedira, 2008)



Figure01: Olea europaea.L. (Variété Azeradi)

3-Originé génétique et classification systématique de l'olivier

L'olivier appartient à la famille des Oléacées, genre *Olea*, le nombre chromosomique de $2n= 46$ chromosomes. L'origine génétique de l'olivier est jusqu'à présent mal connue, l'oléastre a toujours été considéré comme l'ancêtre de l'olivier cultivé.

L'étude de la diversité moléculaire de cultivars et d'oléastres, révélée que les cultivars s'apparentent aux oléastres. (Breton et al ., 2006a ; Breton et al ., 2006b ; Besnardet al., 2001 ; Brozini de Garaffa et al ., 2002)

Selon (Henry S. ,2003) l'olivier appartient à:

- ▶ **Embranchement: Phanérogames.**
- ▶ **Le sous-embranchement: Angiospermes.**
- ▶ **La classe: Dicotylédones.**
- ▶ **La sous-classe: Asteridae.**
- ▶ **L'ordre: Srophulariales.**
- ▶ **La famille: Oleaceae**

Les traits caractéristiques des Oleaceae sont un androcée à 2 étamines et un ovaire à 2 loges biovulées.

L'olivier appartient à la famille largement distribuée des Oleaceae qui comprend 25 genres et plus de 500 espèces. C'est une famille très distincte, surtout caractérisée par ses fleurs régulières, souvent de parfum agréable, qui a une corolle gamopétale à 4 lobes. Les Oléacées ont des feuilles opposées ou carpelles alternes.

Le genre *Olea*: Il regroupe 30 à 40 espèces suivant les auteurs. (Cronquist .A., 1988) et (Gaussen. H., 1982).

L'espèce *Olea europaea* L.: Est l'unique espèce méditerranéenne représentative du genre *Olea*.

Certaines classifications distinguent deux sous-espèces:

- L'olivier cultivé: *Olea europaea* L. variété *saliva*

Il est constitué par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage.

- L'olivier sauvage, encore appelé oléastre: *Olea europaea* L. variété oléastre.

L'oléastre se différencie de l'olivier cultivé par ces caractères: c'est un arbrisseau, il possède des rameaux épineux et quadrangulaires, ses fruits sont petits et nombreux et son huile est peu abondante.

4-Cycle de développement de l'olivier

Tableau 01: Cycle de développement de l'olivier. (Argenson et al., 1999)

Stade	Période	Caractéristique
Stade A	Novembre à Février	C'est le stade hivernal pendant lequel le bourgeon terminal et les yeux axillaires sont en repos végétatif.
Stade B	Mars à Avril	C'est le réveil végétatif, lorsque le bourgeon terminal et les yeux axillaires amorcent un début d'allongement.
Stade C		Il consiste à la formation des grappes florales.
Stade D		C'est le gonflement des boutons floraux.
Stade F	Mai à Juin	C'est le début de la floraison dont les premières fleurs s'épanouissent.
Stade G	Juillet à Aout	Chute des pétales.
Stade H	Septembre à Octobre	C'est la nouaison.
Stade I	Octobre à Décembre	Il consiste au grossissement des fruits (premier et deuxième stade) ou les fruits les plus développés atteignent 8 à 10 mm de long.

5-Exigences pédoclimatiques de l'olivier

5.1- Exigences pédologiques

L'olivier ne présente pas d'exigences particulière sur la qualité des sols, il a la réputation de se contenter de sol pauvres, qu'ils soient argileux ou au contraire légers ou pierreux, mais ils doivent être assez profonds pour permettre aux racines de nourrir l'arbre en explorant un volume suffisant de terre. L'olivier redoute les terrains trop humides. Le sol doit avoir une teneur en azote élevée (**Hannachi H. et al, 2007**).

D'après **LOUSSERT et BROUSSE en1978**, une bonne terre pour l'olivier doit contenir:

- ✓ En P₂O₅: Avec moins de 10% de calcaire: 0,60% de P₂O₅ Avec plus de 10% de calcaire: 0,70 à 0.75% de P₂O₅.
- ✓ En K₂O: pour tout terrain: 0,40% de K₂O.
- ✓ Une terre pourvue en azote doit avoir 1 à 1,5% d'azote total avec un taux de matière organique de 2 à 3%.

5.2- Exigences climatiques

5.2.1- La température

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen où les températures varient entre 16 et 22°C (moyenne annuelle des températures). Il aime la lumière et la chaleur, supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche, et ne craint pas les insulations. De même il craint le froid, les températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent au moment de la floraison (**Hannachi H. et al. 2007**). Il est aussi apte a bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaires en climat présaharien).

5.2.2- La Pluviométrie

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasinier des réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre – Octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits.

La pluviométrie ne doit pas être inférieure à 220 mm par an, ce nombre peu élevé montre que l'olivier supporte bien la sécheresse. Il se contente, en effet, d'une pluviométrie basse, la moins élevée de toutes les espèces fruitières.

La période de 15 Juillet au 30 Septembre est très importante pour le développement des fruits. Si elle est trop sèche, les fruits tombent prématurément et le rendement diminue considérablement. C'est pourquoi, une irrigation est parfois nécessaire pour éviter cet accident.

5.2.3- L'altitude

En région méditerranéenne, la culture de l'olivier est déconseillée pour des altitudes dépassant 800 m en exposition Sud et 600 m en exposition Nord. Néanmoins l'olivier peut croître en haute altitude, ou l'on rencontre des plantations prospères de (800 à 1 000 m en Kabylie) (Daouidi L., 2007)

6-Les principales variétés d'olivier

6.1- Dans le monde

L'olivier (*Olea europaea*.L.), espèce caractéristique du paysage méditerranéen, compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique importante. (**Grati Kamoun., 2007**) Les origines de ces variétés demeurent imprécises.

Divers travaux ont suggéré que l'inter-fertilité entre les formes cultivées et /ou les formes sauvages soit à l'origine de la diversification de l'olivier cultivé. Actuellement, on recense des centaines de variétés (**Tableau02**) dans chacun des principaux pays oléicoles méditerranéens où sont encore cultivées de très anciennes variétés. (**Loussert et Brousse., 1978 ; Barranco et Rallo., 2005 ; Idrissi. A et Ouazzani. N., 2006**) Les variétés d'olivier se divisent en trois catégories:

- Les variétés à huile sont principalement destinées à l'extraction de l'huile et sont caractérisées par un rendement variable mais normalement non inférieur à 16- 18 %.
- Les variétés de table sont les variétés dont les fruits sont destinés à la consommation directe.
- Les variétés à double aptitude sont celles qui peuvent être utilisées tant pour l'extraction de l'huile que pour la production d'olives de table.

Tableau 02: Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde (COI., 2000)

Pays	Variétés	Surface oléicole	Type
Argentine	Arauco	57600 ha	Huile d'olive – Olive de table
Espagne	Lechin de sevilla	125000 ha	Huile
France	Aglandau	95 % de surface oléicole	Double aptitude
Grèce	Koroneik	50-60 % de surface oléicole	Huile
Italie	Moraiolo	Italie centrale	Huile
Maroc	Picholine marocaine	96 % de surface oléicole	Double aptitude
Portugal	Galega Vulgar	80% de surface oléicole	Double aptitude
Syrie	Sorani	Toute la zone nord et nord-ouest de pays	Double aptitude
Tunisie	Chemlali de sfax	60% de surface oléicole	Huile
Turquie	Memecik	45,5% de surface oléicole	Double aptitude
Algérie	Chemlal de Kabylie	30% de surface oléicole	Huile

6.2-Au niveau national (Algérie)

L'orientation variétale de l'olivier en Algérie est présentée dans le tableau ci-dessous:

Tableau 03: Orientations variétales de l'olivier en Algérie (Mendil et Sebaï, 2006)

Variétés	Origine et diffusion	Caractéristiques
Azeradj	Petite 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 ; utilisé pour la production d'huile et olive de table, rendement en huile de 24 à 28%.
Blanquette de Guelma	Originaire de Guelma ; assez répandue dans le Nord-est constantinois, Skikda et Guelma.	Sa rigueur est 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 43,3%.
Chemlal	Occupe 40% du verger oléicole national, présent surtout en Kabylie, s'étend du mont Zekkar à l'Ouest aux Bibans à l'Est.	Variété rustique et tardive, le fruit est de poids faible et de forme allongée, destiné à la production d'huile, le rendement en huile de 18 à 22%.
Limli	Originaire de Sidi-Aïch (Bejaïa), occupe 8% du verger oléicole national, localisée sur les versants montagneux de la basse vallée de la Soummam jusqu'au littoral.	Variété précoce, peu tolérante au froid, résistante à la sécheresse; le fruit est de poids faible et de forme allongée, utilisée dans la production d'huile, le rendement de 20 à 24%.

7-L'oléiculture dans la wilaya de BBA

Selon les chiffres qui ont été lancés par les services agricoles de la wilaya, la production totale en huile d'olive durant la campagne 2014/2015 atteint un record de l'ordre de 23346 hectolitres d'huile d'olive (233 tonne d'olive) dans les 94 presses dont 6 traditionnelles, la wilaya occupe la quatrième place à l'échelle nationale.

Les responsables locaux expliquent cette augmentation importante de la récolte par l'entrée en production des jeunes plantations installées au cours de la dernière décennie. Un investissement réalisé à travers un soutien accru de l'état dans le cadre de développement durable. Il est rappelé que dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, la superficie de production oléicole est de 25001 hectares avec 2196108 arbres. (**Direction service Agricole DSA**)

8-Les maladies de l'olivier

Tableau 04: Les principales maladies de l'olivier (Argenson et al. 1999).

Les maladies	La cause	Les symptômes et dégâts
Noire eté vitable fumagine (Capnodium oleaginum)	La fumagine (complexe des champignons).	-L'ensemble des végétaux recouvert d'une sorte de poussières noire. -La fonction de chlorophyllienne des feuilles peut être stoppée.
Œil de paon. (Cycloconium oleaginum)	Entraînées par le vent et la pluie, les conidies (organes microscopiques qui permettent la diffusion de la maladie) émettent des zoospores qui provoquent la maladie.	-La défoliation peut compromettre non seulement la récolte de l'année mais également la vie de l'arbre. -Provoque la chute des feuilles. -Provoque la chute des fruits.
Cochenille noire (Saissetia oleae)	Forte population de Cochenilles.	Affaiblit l'arbre.
La Teigne de l'olivier (Prays oleae)	La teigne.	-La consommation des organes floraux rend toute la fécondation impossible Pour les fruits les dégâts se manifestent par deux chutes successives. Alors la teigne provoque 30-40% des pertes d'olive.
La mouche de l'olivier (Bactrocera oleae)	La mouche de l'olivier.	-Perte de récolte par la chute des fruits. -Diminution du rendement en huile et détérioration de la qualité de l'huile par augmentation de son acidité.

II-Généralités sur l'olive

1- La morphologie des olives

L'olive est une drupe de forme ovoïde. Sa composition dépend de sa variété, du sol et du climat. Le contenu de l'olive est composé du noyau (endocarpe) très dures, osseux, formes d'une enveloppe qui se sclérifie à l'été, d'amandons, d'une peau (épicarpe) recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau, et de la pulpe (mésocarpe) charnue riche en matière grasse, à la véraison est verte et aux maturités noire. (Nefzaoui, 1984)

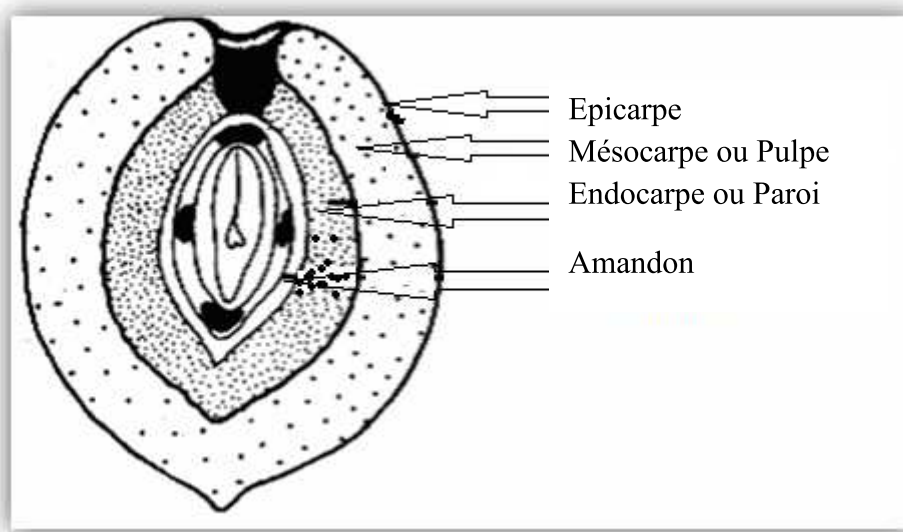


Figure 02: Morphologie des olives (Nefzaoui, 1984)

2- La Composition chimique des olives

La répartition des composés chimiques dans différentes parties de l'olive sont mentionnées dans le tableau 05.

Tableau 05: La composition chimique des différentes fractions du fruit (en pourcentage) selon (Robert D et al...; 1998)

Fraction \ Constituants	Mésocarpe	Endocarpe	Épicarpe
Eau	50-60	9,3	30
Triglycérides	15-30	0,7	27,3
Matières azotées	2-5	3,4	10,2
Glucide	3-7,5	41	26,6
Cellulose	3-6	3,8	1,9
Taux de cendre	1-2	4,1	1,5
Composés phénoliques	2-2,5	0,1	0,5-1

3-Les indices de maturation des olives

L'indice de maturité est un paramètre qui peut nous renseigner d'une façon globale sur la maturité sur les fruits. (Ajana et al, 1999) La détermination de l'indice de maturité est réalisée selon la méthode mise au point par l'institut nationale de recherche agronomique de Jean en Espagne, en se basant sur la couleur des fruits (épiderme et pulpe). Cent fruit choisis au hasard sur un lot d'un kilogramme d'olive saint sélectionnés selon leur diamètre axial et l'indice de maturité est déterminé par notion visuelle selon une échelle de coloration de 0 à 7 variant d'une peau vert intense jusqu'à une peau noire et une pulpe entièrement violette. (Tovar et al, 2002)

L'indice de maturité est donné par la formule suivante:

$$IM = [(0 \cdot n_0) + (1 \cdot n_1) + (2 \cdot n_2) + (3 \cdot n_3) + (4 \cdot n_4) + (5 \cdot n_5) + (6 \cdot n_6) + (7 \cdot n_7)] / 100$$

Où n est la fréquence sur cent olives et les chiffres de 0 à 7 représentent:

0: épiderme vert intense.

1: épiderme vert jaunissent.

2: épiderme vert avec des taches rougeâtres.

3: épiderme rougeâtre à violet.

4: épiderme noire à pulpe blanche.

5: épiderme noire et pulpe violette sur moins de la moitié de la pulpe.

6: épiderme noire et pulpe violette sur plus de la moitié de la pulpe.

7: épiderme noire et pulpe entièrement violette.

4- La Période de récolte des olives

Les olives sont récoltées pendant la période de Septembre à Novembre, ou leur couleur passent progressivement de vert au violet puis au noir. Les olives de tables vertes sont récoltées vers la fin de Septembre, ceux à confiseries sont cueillis entre Septembre et Octobre, tandis que les olives noires entre Novembre et Janvier soit à leur pleine maturité. (Elkhaloui et Nouri ; 2007)

III- Huile d'olive

1- Définition

Est l'huile provenant uniquement du fruit de l'olivier (*Olea europaea* L.).

A l'exclusion des huiles obtenues par solvants ou par des procédés de ré-estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature.

2- Les catégories d'huile d'olive

Les catégories d'huile d'olive sont établies par le conseil oléicole international (**COI**).

Huiles d'olive vierge et extra-vierge (en France, vierge extra): elles sont, d'après la définition du COI, obtenues du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécanique ou d'autres procédés physique dans les conditions, thermique notamment, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration.

- **Huile d'olive extra-vierge:** son taux d'acidité ne doit pas dépasser 0,8 %.
- **Huile d'olive vierge:** son taux d'acidité ne doit pas dépasser 2 %.
- **Huile d'olive raffinée à partir d'huile vierge:** elle est issue des huiles d'olive vierge par des techniques de raffinage qui n'entraînent pas de modification de la structure glycéridique initiale. Son taux ne doit pas dépasser 0,3 %. A ne pas confondre avec des huiles d'olive bon marché qui ont subi un raffinage ou un traitement industriel.

3- Production et consommation d'huile d'olive

Globalement, production et consommation s'harmonisent au niveau mondial, autour de 2,8 millions de tonnes. Une augmentation de la consommation est surtout remarquée au sein des pays non producteurs nouveaux consommateurs, tel que la Russie, l'Inde et dans une moindre mesure, la Chine. Aux Etats-Unis, la consommation annuelle d'huile d'olive est passée en 26 ans de 15 000 à plus de 250 000 tonnes en 2012. (**Catherine B .2012**)

Tableau06: la production mondiale d'huile d'olive depuis 26 ans (1984 -2010) (Catherine B .2012)

A	1984	86	88	90	92	94	96	98	2000	02	04	06	08	10
P	1600	1600	2000	1750	2250	1700	1700	2500	2400	2700	3000	2700	2700	2900

- A: Année - P: Production/1000 tonnes

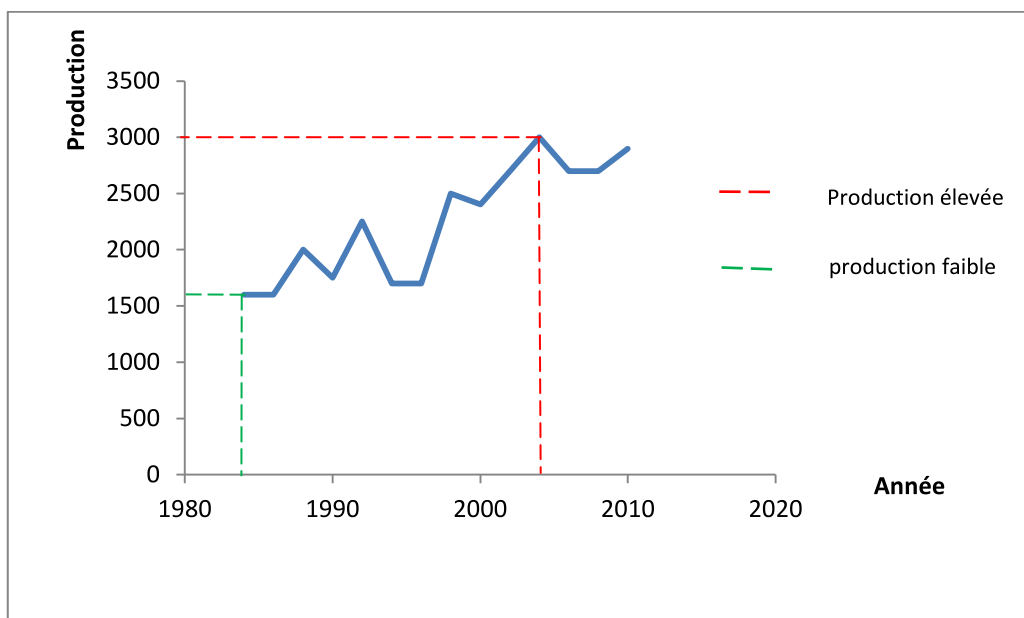


Figure03: La production mondiale d'huile d'olive durant 26 ans (1984 -2010). (Catherine B.2012)

L'évolution de la production mondiale d'huile d'olive depuis 26 ans (1984-2010): a doublé et passant de 1,5 à 3 million de tonnes d'huile d'olive. Cette augmentation est liée certes à une augmentation des superficies mais également à une meilleure technicité dans la culture des olives. (Catherine B.2012)

4- Aspect qualitatif de l'huile d'olive

4.1-Caractères organoleptiques

L'huile d'olive est un liquide limpide, transparent, jaune ou jaune vert, d'odeur caractéristique, pratiquement insoluble dans l'alcool, miscible à l'éther diéthylique et à l'éther de pétrole. (Stéphanie, 2003)

4.2-Caractères physico-chimiques

4.2.1-Indice d'acidité

L'indice d'acidité est un indicateur qui permet d'évaluer l'altération de la matière grasse, consécutive à de mauvais traitement ou à une mauvaise conservation. Il est exprimé en

pourcentage (%) d'acide oléique et est mesuré par la quantité de potasse nécessaire à la neutralisation des acides gras libres contenus dans un gramme de corps gras.

Des huiles d'olive ayant une acidité supérieure à 3.3% ne sont pas comestibles, et doivent être raffinées. (Henry S; 2003)

Le tableau suivant montré l'indice d'acidité des huiles issue de trois systèmes d'extractions

Tableau07: Acidité des huiles issues de trois systèmes d'extraction (COI,2003)

Catégorie d'huile d'olive	Pourcentage d'acidité (%)
Extra vierge	$\leq 0,8\%$
Vierge	$\leq 2\%$
Vierge lampante	$\geq 3,3\%$

4.2.2- Indice de peroxyde

L'altération chimique des corps gras provoquée par l'oxygène de l'air débute par la formation d'un peroxyde. La détermination de cet indice est basée sur l'oxydation des iodures en iode par l'oxygène actif du peroxyde. Les résultats sont exprimés en milliéquivalents d'oxygène actif par Kg de corps gras. La norme internationale recommandée pour les huiles d'olive (COI; 2003), fixe le minimum de cet indice à 20 meq d'oxygène actif par Kg d'huile.

Les différentes dénominations des huiles olive et des olives de grignon d'olive sont représenté dans le tableau suivant.

Tableau08: caractéristiques et limite prévue par la norme commerciale international applicable au huile d'olive et grignon d'olive (COI ; 2003)

Types	Acidité %	Indice de peroxydes (méqO ₂ / kg)
Huile d'olive extra vierge	0,80%	≤ 20
Huile d'olive vierge	$\leq 0,20\%$	≤ 20
Huile d'olive vierge courante	$\leq 3,30\%$	≤ 20
Huile d'olive vierge lampante	$\geq 3,3\%$	Non limité

Des facteurs affectant défavorablement la qualité d'une huile d'olive peuvent être présents même aux premières étapes du raffinage, par exemple, pendant la formation de l'huile dans le fruit. Des anomalies pendant le processus de la biosynthèse, des activités microbiennes et des conditions ambiantes sont toutes liées à la formation d'une huile à acidité

élevée. Dans des conditions idéales, les fruits mûrs donnent une huile d'olive extra vierge, avec une acidité inférieure à 0,8 %. Cependant, les olives, qui sont un fruit cher, ne peuvent pas toujours être moissonnées correctement et au bon moment pour éviter la meurtrissure et d'autres dommages.

D'autre part, des procédures d'extraction sont conçues pour obtenir le rendement le plus élevé possible d'huile. De telles pratiques produisent une gamme d'olives caractérisées par différentes acidités et propriétés organoleptiques. Certains constituants mineurs présents dans le produit fini et affectant la qualité de l'huile d'olive sont: les métaux, les pigments, les tocophérols et les phénols. **(Boskou D., 1996)**

IV-Les techniques de multiplication

1-Le système racinaire et son développement

Les semis d'olive donnent naissance à un système racinaire dominé par une racine principale centrale. Dans les oliviers à propagation végétatives, la racine part d'abord du cambium de la pousse, puis doit avant d'émerger, franchir le barrage d'une couche ribreuse pré-vasculaire fortement lignifiée. Les jeunes racines d'oliviers sont de couleur blanchâtre et possèdent le chevelu caractéristique des cotylédons. A mesure que se produit la lignification, les racines les plus vieilles tendent à brunir. (COI, 1997)

2-La distribution du système racinaire

Elle est en fonction de la texture et de l'aération du sol. Dans le sol les racines peuvent atteindre une profondeur de 6 à 7 mètre ou même plus. Dans les sols moins aérés, l'angle augmente et la profondeur du système racinaire diminue.

Le système racinaire de l'olivier peut également s'adapter à des sols très étendus. Dans les sols à profil non uniforme on a constaté que l'olivier développé un système racinaire différencié selon la compatibilité et en particulier l'aération des couches de sol. Dans ces cas, une racine principale descend d'un système à l'autre. La plupart des racines se trouvent concentrées à une profondeur allant de 70 à 80 cm et seules quelques racines isolées peuvent descendre jusqu'à 1,5m. (Aidan et Lavee ; 1978)

3-Les racines adventives

L'induction des racines adventives peut survenir à la suite d'une rupture des corrélations interne, sous l'effet d'une blessure de la plante ou d'un bouturage. Des racines adventives peuvent également se former de manière spontanée et naturelle chez certaines espèces végétales.

Il existe deux systèmes racinaires:

- 1- Le système racinaire primaire ou séminal qui provient du développement de la racine pendant la germination.
- 2- Le système racinaire adventive qu'est induit a posteriori à partir de divers organes de la plante; tiges, feuilles ou organes reproducteurs. (Marie M ; 1999)

4-les techniques de multiplication des végétaux

4.1-La multiplication sexuée

Pour (Maarouf, 2000): La multiplication sexuée est une expression incorrecte, pour lui le terme exacte c'est la reproduction; et selon (Tourte et al. 2005) tous les événements qui concernent cette première modalité de reproduction se réalisent au niveau d'un organe, souvent éphémère mise en place au début de ce que l'on considère comme l'état adulte: La fleur, celle-ci porte souvent les deux types d'organes reproducteurs, male et femelle et est par conséquent bisexuée.

4.2-La multiplication végétative

La multiplication végétative est un mode de reproduction qui se déroule en dehors des phénomènes de sexualité et qui permet la propagation d'individus génétiquement identiques. Ce phénomène ne fait pas intervenir la méiose, mais un autre processus très strict de division cellulaire, sans remaniement du nombre de chromosomes: la mitose. (Maarouf, 2000)

La multiplication végétative est commune chez les végétaux supérieurs, elle s'effectue naturellement et artificiellement. (Camble et al, 2004)

5- La multiplication végétative naturelle

5.1- Le marcottage naturel

C'est la multiplication végétative à partir d'organes spécialisés. Dans ce type de multiplication des nouveaux individus sont formés à partir de portions d'une végétale, qu'au moment de leur séparation de la plante mère possèdent déjà tous les organes nécessaires à une vie autonome de ces individus (tiges, racines, feuilles ...). Ce marcottage est très rare chez les espèces arborescentes. (Maarouf, 2000)

5.2-Le bouturage naturel

Dans ce cas un rameau se détache de la plante puis s'enracine, la formation des racines succède à l'isolement nouvel individu comme dans le cas des Opuntia. Pour améliorer les plantes propagées, les arbres fruitiers et les plantes ornementales. L'homme a mis au point diverses méthodes de multiplication végétatives artificielles. La plupart se fondent sur la capacité des plantes de former des racines et des pousses adventives. (Peyeru et al. 2007)

6- La multiplication artificielle

6.1- Les anciennes méthodes

6.1.1-Bouturage

Consiste à mettre en terre un fragment de plante dépourvu de racines, la bouture est capable de régénérer une plante entière par la formation des racines adventives. **(Robert et al., 1998)**. Selon **(Peyeru et al ., 2007)**, Le bouturage consiste à couper un fragment ou bouture d'une pousse ou d'une tige, une masse cellulaire indifférenciée, appelée cal se forme sur la cicatrice, émet des racines adventives et produit des pousses.

6.1.2-Marcottage

C'est un type particulier de bouturage dans lequel la bouture reste reliée à la plante mère jusqu'à la formation de ses propres racines comme les fraisiers. **(Robert et al. 1998)**

6.1.3-Le greffage

C'est une pratique agronomique qui consiste à implanter dans les tissus d'un végétale un greffon, dans lequel le porte greffe fournit les racines et le greffon donne le système aérien. **(Peyeru et al ., 2007)**

6.1.4-Le drageonnage

Est un procédé de multiplication végétative permettant à certaines espèces, arborescentes ou non, de se propager, voire de coloniser le milieu par la formation des tiges adventives à partir du système racinaire. Cette néoformation de pousses à partir de racines, généralement traçantes ou superficielles, différencie le drageon du rejet de souche. Ce dernier se développe sur une structure anatomique de tige. Ce peut être la partie aérienne, voire souterraine du tronc, en étant conscient de l'ambiguïté qui peut subsister pour les pousses apparaissant au niveau du collet. A l'inverse du drageon, la marcotte provient de la néoformation de racines à partir de tiges au contact du sol, voire de branches encore reliées au pie-mère, et dont la fonction première n'est pas d'assurer la multiplication végétative, contrairement aux stolons. **(Bellfontain et Monteus, 2006)**

6.2-Les méthodes modernes (la culture in vitro)

6.2.1-Les catégories de la culture in vitro

La catégorie de la culture in vitro Conforme

Il s'agit d'un mode de multiplication conduisant à des individus pourvus de même stock d'information héréditaire que la plante d'ont ils sont issus. (**Nozoron et Benalhon, 1972**). Selon **Rousselle et al .,(1996)** la culture de méristèmes depuis les travaux de Morel et Mortin en 1950, a permis de guérir les plantes atteintes de virus.

La micro propagation in vitro est plus ou moins utilisée dans la production de plantes conformes pour les premières générations de multiplication. Et selon **LÊ, (2001)** pour produire des plantes génétiquement modifiées, la régénération doit donner des plantes conformes.

La catégorie de la culture in vitro Non conforme

D'après **Nowbuth et al. (2005)**: On appelle variation somaclonale des modifications du phénotype des plantes qui apparaissent le plus souvent lors de la régénération de nouvelles plantules à partir de tissus déjà différenciés. De très nombreux travaux ont porté sur la variation somaclonale et sont d'un éventuel intérêt pour la création variétal, le problème rencontré est souvent celui du crible puisque l'apparition d'un caractère utile est un événement rare et que l'on constate souvent l'apparition de caractères défavorables. Cette méthode peut être intéressante pour des caractères tel que la résistance aux parasites s'il est possible de faire un tri in vitro. A l'heure actuelle seule des résultats préliminaires ont été obtenus. (**Bajaj, 1987**)

6.3-Les techniques à appliquer

6.3.1-La culture de méristème

Dès 1952, George Morel de INRA de Versailles réussite à obtenir une plante entière à partir d'un méristème. (**Ochett et al. 2005**) Selon **Téoulé (1993)** Chez une plante virose la répartition du virus semble très variable selon l'organe, le méristème en particulier est une structure très protégée et est généralement indemne de virus. Le méristème est un petit organe composé de cellules mèristématiques à division rapide; il constitue le matériel idéal de départ étant donné que le méristème se développe d'une manière génétiquement stable et réduit le niveau d'infection virale. (**Espinosa et al. 1992**) Cette technique est donc utilisée pour obtenir des plantes saines à partir des plantes viroses. (**Auge, 1992**)

6.3.2-La micro propagation

Les plantes se multiplient par semi ou par multiplication végétative, ce dernier est indispensable quand on veut conserver les caractères d'une variété donnée.

La micro- propagation in vitro apporte un progrès considérable par rapport aux méthodes traditionnelles avec un taux de multiplication de 100 à 1000 fois plus élevé. **(Ochatte., 2005)** La micropropagation consiste en une prolifération des bourgeons axillaires préexistants sur l'explant mère. Ceci offre une bonne garantie de conformité génétique et une bonne stabilité des caractères au cours de repiquages successifs. **(Zhyd, 1988)** L'application de la technique de la micropropagation des plantes ligneuses, fruitiers forestiers, permet l'amélioration de leurs capacités d'enracinement notamment sur le porte greffe reconnue difficile. **(LÊ et al. 2005)** Cette technique permet la multiplication végétative de plusieurs plantes alimentaires, médicinales, horticoles, agroforesteries,..... **(Bretaudeau, 2006)**

6.3.3-L'embryogenèse Somatique

Un apport important de la technique de culture in vitro à la biologie a montré que des cellules somatiques pouvaient produire des structures comparables à des embryons méritant l'appellation d'embryons somatiques. **(Margara ,1989 ; Boccon RGibod et Jalouzot ,1989 ; Gray et al. 1995)** Une revue fait mention d'une vingtaine d'espèces ligneuses capables de révéler une potentialité embryogène souvent décelée à partir d'embryons zygotique. **(Williams et Maheshwarm, 1986)**

6.3.4-La culture de protoplaste

Ces cellules végétales dépourvues de paroi peuvent être obtenues soit à partir d'organes de plantes, soit à partir de suspensions cellulaires. **(Robert et al. 1998)** Les exigences nutritionnelles des protoplastes nécessitent une composition minérale adaptée, notamment pour le calcium qui joue un rôle important par son influence sur les divisions. **(Karp et al .1982)** La technique de culture de protoplaste est très fortement inductrice de variabilité porte souvent sur le nombre chromosomique; cela a été montré chez la pomme de terre. **(Sheparid, 1982 ; Karp et al. 1982)**

7-Méthodes de propagation et technique de pépinière de l'olivier

Les différentes méthodes de multiplication directe utilisables dans l'olivier ont une origine très ancienne, probablement liée aux toutes premières expériences de culture de l'espèce. Ce pendant, certaines d'entre elles, comme la multiplication par ovule, par boutures, définies aujourd'hui comme des systèmes traditionnels, ont perdu avec le temps une grande partie de leur importance pratique et ont été remplacées par des méthodes modernes, comme la greffe sur semis et la bouture foliée, et ci-dessous les méthodes de multiplications par voie directe.

7.1-Multiplication par ovule

Elle se base sur l'utilisation des ovules. Formation hyper plastique particulière qui se crée spontanément surtout dans la zone de collet et dans la partie inférieure du tronc des plantes adultes. Les ovules sont riches en bourgeons latents et contiennent des substances de réserves qui permettent d'alimenter, une fois détachés, l'apparition de nombreux bourgeons et racines qui se développent au cours de la saison végétative suivante. Les ovules sont détachés pendant la période automne / hiver et enterrés dans le terrain à environ 20-25 cm de profondeur. La méthode a un caractère mutilateur pour la plante mère et ne permet pas de produire beaucoup de nouvelles plantes. (COI; 2007)

7.2-Multiplication par boutures

Cette méthode repose sur l'utilisation d'une bouture de branche adulte (3 à 4 ans) qui peut former de manière autonome, de nouvelles racines et de nouveaux bourgeons à partir des bourgeons latents. Cette méthode a largement été utilisée autrefois, et encore appliquée dans certains pays comme l'Espagne – Portugal. Ou elle permet d'obtenir des plantes directement sur terrain. Cette méthode est améliorée par l'utilisation des grosses photocellules remplies de terreau léger, entre lesquelles sont mises à enraciner les boutures après traitement aux hormones rhizogènes. Son application reste limitée; car il est difficile de disposer de grandes quantités de matières par plante mère qui proviennent des branches de tailles. (COI ; 2007)

7.3-Multiplication par bouture semi-ligneuse

Cette méthode mise en 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 le moyen le plus répandus chez les pépiniéristes industriels pour la multiplication d'olivier. Étant donné qu'elle utilise des portions relativement réduite de branches d'une année ou l'année en cours. Cette méthode repose sur le fait qu'une partie d'une branche de feuilles peut émettre des racines, une fois détachée de la plante mère, traitée avec des hormones spécifiques et placée dans des conditions bien déterminées. (COI ; 2007)

7.4-Greffe sur semis

La première phase de la méthode consiste à obtenir un semi franc, et à cette effet; on recueille généralement au mois de Novembre – Décembre. Les graines de cultivars qui normalement se caractérisent par des petits noyaux et des embryons à pouvoir de germination élevé. Les noyaux sont semi dans un parterre en plein aire, entre la fin du mois d'aout et le début de septembre sur une parcelle de germination constituée par un terrain limoneux / sablonneux ou calcaire. La germination se produit au beau d'un mois et demi. La transplantation s'effectuée l'année suivant, entre Avril et Mai, lorsque les semis sont porté dans un autre parterre appelé: parcelle de repiquage. Ou après un an; les plantes sont prêtes pour la deuxième phase de la méthode à s'avoir la greffe. Bien qu'il soit possible d'utiliser chez l'olivier tout les types de greffes, on recourt normalement dans cette technique à la greffe (à la plume) sur semi d'un ou deux ans.

Le greffage est effectué au printemps. Il est nécessaire que la plante soit (montée en sève); son écorce doit se détacher facilement. Les sujets ont été à environ de 5cm du sol. L'écorce est en suit taillée en longueur sur environ de 2 cm et les deux parties qui la constituent en sont détachées. Le greffon taillé en oblique en (bec de flute), doit être inséré avec la coupe transversale tournée vers l'intérieur, en correspondance avec la coupe longitudinale entre l'écorce et le cylindre centrale. Il est préparé en utilisant des rameaux d'un an, de vigueur moyenne et d'un diamètre de 4-5mm, il est constitué de deux entrenœuds dont seul le nœud supérieur est pourvu de feuille qui sont coupées transversalement. Le sujet et le greffé sont solidement liés l'un à l'autre et les blessures sont recouvertes de mastic. Les plantes greffées restent pendant un an au même endroit (petit pépinières). Au cours de cette période; la sélection d'un bourgeon unique provenant de greffon est effectuée. A la fin de la saison, les plantes greffées atteignent une hauteur de 50-60 cm. Au printemps suivant, elles sont transplantées en lignes dans la pépinière ou elles y demeurent; encore un an avant d'être

vendues. Au moment de la vente; elles sont extraites du terrain et préparées dans un pain de terre enveloppé de paille de riz. (COI ; 2007)

7.5-Greffe –bouture avec porte greffe clonaux

Dans ces cas, une autre solution fournie par le greffe - bouture, technique qui consiste à obtenir en une seule opération des plantes greffées et enracinées. On utilise comme sujet des porte - greffes clonaux.

A la fin de l'été s'effectue (sur table) une greffe (anglaise simple). Le sujet est extrait des rameaux de l'année de longueur d'environ 15-18 cm avec deux paires de feuilles, tandis que le greffon est constitué d'un ou deux nœuds et d'une paire de feuilles. Les deux éléments préparés, de même calibre une fois coupés sont réunis et attachés avec un ruban de film plastique qui outre sa qualité auto-adhésive, présente l'avantage de couvrir de manière autonome avec le renflement du point de greffe. Les greffes - boutures; une fois traitées à la base avec des hormones d'enracinement comme en le fait couramment pour bouture, sont placées dans le caisson réchauffé dans les conditions d'humidité et de température permettant la soudure des parties et l'enracinement simultané du sujet. Au bout d'un mois; les greffes – boutures enracinées passent à la phase d'endurcissement selon la technique d'endurcissement des boutures. Cette méthode permet d'obtenir en dix-huit mois des plantes prêtes à être transplantées. (COI ; 2007)

1-Matériel et méthodes

1.1-Description du mini serre

C'est un caisson en plastique de longueur de 60 Cm, 40 Cm de largeur, et 0.5m d'hauteur. Réchauffé avec un surcircuit commandé par une résistance, et pour maintenir l'humidité de milieu par leur dispose installé dans l'eau. La partie inferieure contient du gravier posé dans l'eau avec un barboteur qui permet un mouvement permanent d'eau, l'humidité et une température ambiante. Un filet qui sépare entre la partie inferieure et la partie supérieure qui est un substrat d'enracinement approprié (la tourbe; normalement de la perlite) qui sert de support aux boutures et de réserve, il est maintenu à un niveau de température optimal.

Le caisson (chambre humide) est fermé par un couvert et contient une lampe de luminosité. En ce qui concerne les conditions internes du caisson, il est nécessaire d'éviter les excès d'humidité du substrat par un drainage adéquat, et une température moyenne de 18 à 32 C° pendant toute la durée du cycle.



Figure 04: Les étapes d'installation d'une mini serre.

2-Les principaux paramètres à contrôler

1-L'humidité, tant au niveau des parties aériennes qu'au niveau du substrat.

2-La température du substrat et de l'air ambiant.

3-La lumière.

2.1-Contrôle de l'humidité

La bouture n'ayant pas des racines, elle ne peut pas puiser son eau dans le substrat de façon suffisante. Pour limiter le dessèchement et réduire au minimum les pertes d'eau du feuillage, il faut maintenir l'humidité autour de la bouture par un système qu'est composé d'un barboteur qui assure une humidité ambiante.

2.2-Contrôle de la lumière

En été, il est possible de diminuer la pénétration de la lumière dans la serre par différents moyens. On limite la luminosité sur les boutures non pas pour diminuer son action sur la photosynthèse mais plutôt pour éviter une augmentation excessive de la température.

2.3-Contrôle de la température

Le système de chauffage utilisé pour le substrat:

- Câbles chauffant à l'eau.

Au cour de l'enracinement, il est important de contrôler la température de l'air ambiant et du substrat. Il est facile de maintenir les températures ambiantes à un degré acceptable au cour de l'enracinement des boutures avec un système de chauffage bien adapté à la serre.

3-Description de substrat d'enracinement

-La tourbe ou terreau

C'est un support de culture naturel formé de terre végétale enrichie de produit de décomposition. (Fumier et débris de végétaux décomposé)

4-La technique de la multiplication par bouture

Elle comprend trois phases: l'enracinement, l'endurcissement et la culture.

La première phase

Commence par la récolte sur la plante mère des branches et la préparation des boutures. Elle est fondamentale pour le succès de la méthode et doit être réalisée en tenant compte de tous les facteurs qui influencent sur la capacité d'enracinement. (Conditions internes et externes du caisson, traitement par phytorégulateur rhizogène et technique de répartition de la bouture). Dans le prélèvement de printemps, on utilise les rameaux d'un an, prédisposés à la fructification, en les choisissant parmi ceux de la partie extérieure de la frondaison, bien durs et d'un diamètre moyen non inférieur à 2,5-3 mm.

Les boutures sont constituées de portions de rameau de 4 à 6 nœuds, ou l'on conserve uniquement les quatre feuilles des deux nœuds terminaux. La coupure de base doit être faite immédiatement en dessous du nœud pour favoriser la caractérisation de la blessure. Les boutures ainsi préparées sont traitées avec des phytorégulateurs rhizogènes (acide indole butyrique ou AIB) et fixées dans le substrat à une profondeur maximale de 3-3,5 cm.

En générale, la période de plus grandes aptitudes à l'enracinement est la période correspondant à l'activité végétative et donc l'intervalle qui va de Mars à Novembre – Décembre, à l'exception de la période la plus chaude.

La deuxième phase

Celle de l'endurcissement, commence par le déracinement du substrat. Des boutures qui ont produit un bon système racinaire. (au moins trois racines d'un logeur de 3-4 cm) Puis complétée par la stabilisation des marcottes. Les boutures enracinées sont transplantés dans des petits pots et maintenues en serre pour mieux contrôler l'intensité lumineuse, car les

jeunes plantes sont particulièrement sensibles aux excès de lumière et la température qui du moins au départ ne devrait pas descendre en dessous de 12 à 15°C.

Au cours de cette phase, les jeunes plantes commencent à s'adapter à la vie autonome: leur système racinaire s'allonge et l'activité végétative des bourgeons axillaires qui donnent origine aux nouveaux bourgeons commence. Outre le contrôle des conditions ambiantes, les opérations à accomplir au cours de phase d'endurcissement se résument à des irrigations périodiques.

La troisième phase

La culture des marcottes, consiste à faire pauser les marcottes endurcies en pépinière jusqu'à obtenir des plantes près à être mise en terre. Alors que, par le passé, cette phase se déroulait en pépinières, ou les plantes poussaient, aujourd'hui on préfère la culture en pots.

Cette technique consiste à faire pousser les jeunes plantes dans des pots adéquats, avec un terreau adapté et un fumage permettent de garantir une croissance optimale des plantes au niveau du développement globale et de la qualité du système racinaire, condition fondamentale pour une reprise élevée et une croissance rapide sur le terrain. Selon cette technique, les plantes sont cultivées dans des vases en plastique d'un volume de 2-3 litres utilisant, de préférence, un compost constitué de terrain limoneux et sableux, de tourbe, de terreau ou de toute autre matière organique.

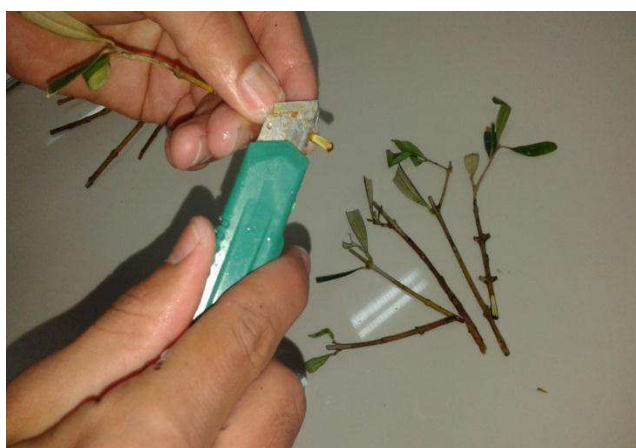


Figure 05: La cicatrisation des boutures d'olivier.

5-Les hormones de croissances

5.1-Les hormones végétales

5.1.1-Définition

Ce sont des composés organiques produits par la plante impliquée dans les communications intracellulaires pour une action sur le métabolisme et développement des tissus.

D'autres substances chimiques de synthèse utilisées en agriculture et horticulture ont des effets analogues à ceux des hormones mais n'ont pas été synthétisées par les végétaux et sont appelées **régulateur de croissance**. (Prayitno et al ...2006)

5.2-Les différents types d'hormones végétales

En 1950; on considéra que l'auxine est la seule phytohormone existante mais après cette date d'autres hormones ont été découvertes comme les cytokinines en 1955, l'éthylène en 1960, l'acide abscissique en 1965 et les brassinostéroïdes en 1995. (Prayitno et al ...2006)

On peut distinguer des **hormones stimulatrices** (qui induisent ou stimulent un phénomène physiologique): l'auxine, les gibbérellines, les cytokinines, les brassinostéroïdes.

5.3-Hormone de bouturage

C'est un liquide d'acide **beta-indole butyrique** nécessaire pour le bouturage. Lorsque l'on fait une bouture on trempe leur extrémité dans l'hormone (environ de 3cm de hauteur pendant 7secondes) puis on la retire et on la plante dans la tourbe.

5.3.1- Les actions de l'hormone de bouturage

- Elle favorise l'émission des racines (enracinement).
- Elle accélère la sécatrisation de la bouture à l'endroit de coupe.
- Et en l'utilisant, on multiplie ainsi ses chances de réussite pour les boutures.

5.3.2-La composition de l'hormone de bouturage

On trouve un faible pourcentage d'acide beta-indole butyrique: substance chimique qui reproduit les fonctions des hormones naturelles.

5.3.3- Doses homologuée à respecter: 4gr/1L.

5.3.4-Les inconvénients de l'hormone de bouturage

En surdose sur la bouture, l'hormone provoque des **males formations** ou bien l'absence de la **reprise** voire la pourriture de la bouture totale.

5.4-Matériels végétales

On a utilisé un bac en plastique (de dimension d'une mini serre) divisé en 6 compartiments : deux (2) compartiments pour les boutures submergés dans l'eau distillée comme des témoins, et quatre (4) compartiments pour les différentes concentrations de l'hormone : 1‰ - 2‰ - 3‰ et 4‰.

Le 18/04/ 2015: est la date de prélèvement des rameaux d'olivier semi-ligneux de la variété Azeradj dans un champ qui est situé dans la commune de Bellimore à distance de 8Km du l'université de BBA.

Le 19/04/2015 est le jour de manipulation dans le laboratoire, avec un matériel stérile a fin d'éviter la contamination, pour avoir 600 boutures sains et prêtes à la plantation dans les 06 compartiments, pour chaque cent (100) boutures, la durée de la plantation est de 40 à 45 jours plus ou moins de 5 jours.

5.4.1-Description de la variété

On à utilisé la variété **AZERADJ**.

Synonyme: ADJERAZ.

Origine: Algérie.

Diffusion: Soummam, Bejaia, occupe environ de 10%de surface oléicole du payer.

Utilisation: double aptitude.

5.4.2-Considération agronomique et commerciales

C'est une variété rustique à faible capacité rhizogène. Bien qu'auto compatible, la présence dans les plantations du cultivar (Bouchouk de Soummam) amélioré sa productivité.

Elle entre en production à une époque moyenne. Elle est également utilisée comme polinisateur du cultivar (Chemlal de Kabylie). Elle est caractérisée par une productivité moyenne et alternante. Ses fruits dont la teneur en huile est moyenne (60 à 70 % de la production) de Bonne qualité. Elle est résistante à la sécheresse et la salinité (COI, 2000).

5.4.3-Caractère morphologique

D'après COI (2000): les caractères morphologiques de la variété Azeradj sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 09: Caractères morphologiques de variété Azeradj.

ARBRE	
Vigueur	moyenne
Port	dressé
Densité de feuillage	moyenne
INFLORESCENCE	
Longueur	moyenne
Nombre de fleur	réduit
FEUILLE	
Forme	elliptique lancéolée
Longueur	moyenne
Largeur	moyenne
Courbure longitudinale du limbe	plane
Fruit	
Poids	élevé
Forme	ovoïde
Symétrie	asymétrie
Position de diamètre Transversale maximale	centrale
Sommet	pointu
Base	tronquée

6-Résultats et discussion

- **Résultats**

6.1-Nombre des boutures enracinées

L'enracinement est l'étape la plus importante dans le bouturage, car c'est l'étape qui assure la réussite de l'acclimatation. Elle est différente selon: la variété à utilisée; la nature de substrat; la période de l'expérience (la pratique), l'influence des facteurs externes et le durée de bouture dans la tourbe. Dans ce travail, on a obtenu des boutures pleines de cales qui représentent le début d'enracinement. En revanche, on remarque une absence totale des racines.



Figure 06: Les cales des boutures (callogenèse).

6.2-L'effet de la concentration de l'hormone sur les boutures

Les résultats obtenus montrent des réactions différentes du comportement des plants suivant les concentrations (1‰ - 2‰ - 3‰ - 4‰ - eau distillé 1 et 2).

En effet, les boutures dans les concentrations 2‰ et 3‰ se sont montrées plus réactives que les autres concentrations, car le débourrement des bourgeons dans les concentrations de 2‰ et 3‰ a été observé pendant la deuxième semaine et après la troisième semaine pour les concentrations de 1‰ et 4‰, après la quatrième semaine les boutures ont développé des cals (phase de callogenèse). Mais les boutures ont échoué de mettre des racines.

Le nombre des boutures avec des cals est résumé dans le tableau ci-dessous:

Tableau 10: Nombre des boutures avec des cals en fonction de concentration d'hormone.

Concentration	1‰	2‰	3‰	4‰	ED1	ED2
Nombre des boutures avec des cals	5	14	16	4	3	3
Pourcentage	5%	14%	16%	4%	3%	3%

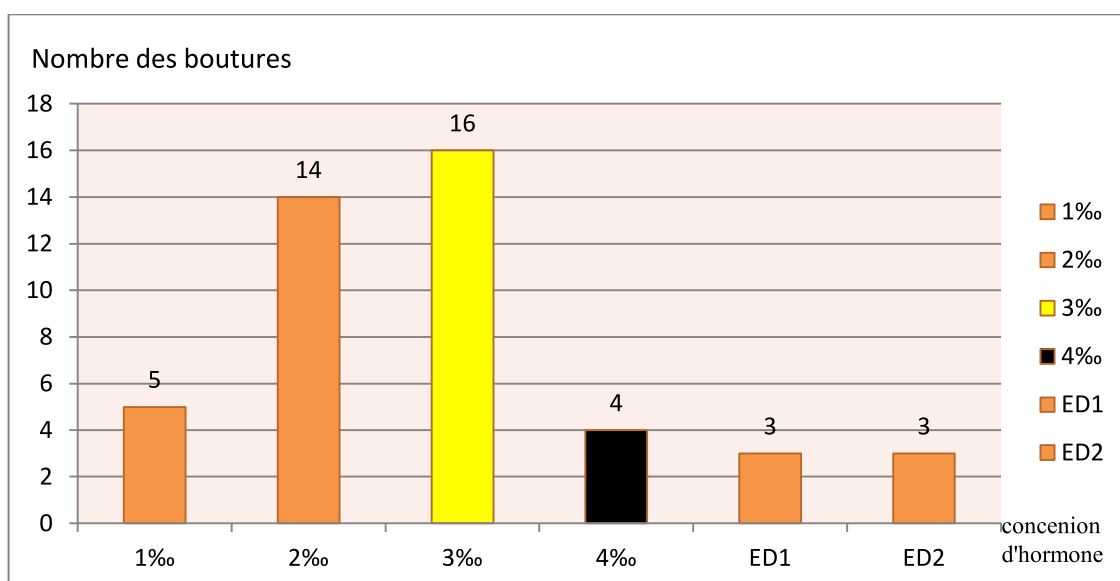


Figure07: Nombre des boutures avec des cals en fonction de concentration d'hormone.

7-Discussion générale

Le suivi de la croissance des boutures pour les quatre concentrations et l'eau distillé sur le substrat d'enracinement a révélé des différences relativement importantes entre les cals et les différentes concentrations, et l'absence d'enracinement issu de plusieurs facteurs influençant sur les boutures dont les suivants:

7.1-La période et le stade de prélèvement

La période et le stade de prélèvement ont été utilisés comme repère pour étudier le bouturage de l'olivier. D'après nos résultats, le débourrement des bourgeons axillaires est différent selon le stade de prélèvement, et cela malgré les conditions optimales de croissance. La période de croissance active de l'olivier se déroule en automne et au printemps, tandis que

la période de repos est située entre les mois de Novembre et de Février (maturation des fruits). D'après notre expérimentation, concernant la variété Azeradj, le débourrement axillaire est important pendant la période d'activité automnale. Sous l'influence des chaleurs estivales, l'activité végétative se voit ralentie ou pratiquement nulle.

7.2-La surface foliaire

Les plantes ont besoin de nutriments et de métabolites pour croître. C'est pourquoi il est important que les boutures aient un bilan nutritif et énergétique optimal. Dans les boutures, l'activité métabolique se concentre sur les feuilles.

L'initiation des racines de la bouture dépend de la photosynthèse qui s'opère au niveau des feuilles. Les feuilles de la bouture doivent donc avoir au total, une surface suffisante pour pouvoir continuer de produire les métabolites nécessaires pour assurer l'initiation des racines par la photosynthèse. Cependant, en même temps les feuilles perdront de l'eau par transpiration. Il faudra donc que la surface foliaire totale de la bouture assure un équilibre juste entre ces deux paramètres.

7.3-Le substrat

Le choix du substrat pour l'enracinement des boutures est préférable pour la plupart un milieu léger et bien drainé. Ceci permet d'éviter un excès d'eau qui ferait pourrir les boutures.

Un peut comme pour les semis, les boutures peuvent vivre un temps assez long sur les réserves de l'organe qui les a produites.

7.4-Les régulateurs de croissance

Les régulateurs naturels de croissance des végétaux appelé hormone de croissance, qui se répartissent actuellement en cinq groupes : auxine, cytokinines, gibbérellines, acide abscissique et l'éthylène (**Margara, 1989**).

En effet les auxines AIB, AIA sont des régulateurs de croissance indispensables de rhizogènes (**Jacoboni, 1989**), également rapporté que l'olivier différencie mieux les racines avec l'ANA qu'avec d'autres auxines.

Dans notre étude nous avons utilisé l'AIB comme auxine, qui est un faible effet d'enracinement dans les travaux de (**Abousalim et al, 2005**) même avec un matériel très

jeunes. **Regini, 1984** a également rapporté que l'ANA à 1mg/l est le plus efficace pour l'enracinement (>80%) des pousses non productives des cultivars Frantoio.

7.5-La contamination des boutures

Malgré la désinfection du matériel de manipulation et le matériel végétale, on remarque un nombre important des boutures qui ont développée des contaminations (champignon) pour la concentration de 4‰. Par la suite, la contamination a encore infecté les autres boutures mises dans les concentrations (1‰, 2‰ et 3‰).

7.6-Climat et irrigation

La connaissance des paramètres environnementaux (température, humidité, lumière...etc.) est nécessaire pour la programmation de l'irrigation car ces variables influencent sur la transpiration et l'évaporation de l'eau (à partir de la plante et du sol) a fin d'éviter l'excès d'eau. On veille à :

- réduire la température entre 20 et 25°C.
- réduire l'humidité entre 50 et 70%.
- diminuer la fréquence d'irrigation et augmenter progressivement la durée de cette dernière afin que le système racinaire devient rapidement fonctionnel.

Dans notre expérience, on note **(355) boutures** qui ont été **asphyxiés et putréfié** (brunissement des tiges et des feuilles suivi de la chute des feuilles).

7.7-La lumière et la température

La lumière est un facteur déterminant pour le bouturage, elle a une grande influence, de part la durée d'exposition (photopériode), et d'autre part la longueur de jour qui affecte le développement, et la croissance des cals: c.-à-d: le début de croissance nécessite une faible intensité de la lumière avec 12 à 16 heures de photopériodes. Notre expérience a connu certains problèmes dont le maintien de la température et la luminosité a été difficile à cause des coupures électriques et le changement climatiques.

Conclusion

Conclusion

La biotechnologie joue un rôle de plus en plus important pour les pays en voie de développement afin d'améliorer l'approvisionnement en produits agro-alimentaires. L'Algérie dans notre cas, vise à développer la filière oléicole à travers l'augmentation de la superficie voire la production. Notre travail a été réalisé pour but d'appliquer les nouvelles techniques de multiplication tel que le bouturage semi-ligneux sur une variété locale très abondante.

En suit, les résultats obtenus dans notre cas, montrent que la concentration de l'hormone d'enracinement à 3‰ est la meilleure concentration (16%) en présence d'un taux des calcs élevée après 40 jours par apport aux autres concentrations étudiées. Alors que les concentrations à 1‰ et 4‰ ainsi l'eau distillé ont présenté les valeurs les plus faibles, respectivement (4 à 3 %).

En fin, il faut se rappeler que, c'est la régie de l'environnement qui fera la différence entre la réussite et l'échec. Il est important de retenir que l'enracinement des boutures n'est pas le seul but recherché, mais aussi une rapidité et une abondance pour une reprise optimale suite au repiquage. Un bon équipement, bien régit, dans des conditions d'enracinement optimales permet d'obtenir des boutures qui donneront des plantes d'excellente qualité destinée à la vente.

Résumé

L'olivier et ses produits constituent l'une des bases essentielles des activités économiques de nos populations particulièrement en Algérie. Depuis 2000, la superficie oléicole a doublé, mais afin d'atteindre l'objectif tracé par notre gouvernement, on doit réfléchir à des stratégies de multiplication à la fois rapide et rentable basé sur des méthodes scientifiques et biotechnologiques. Dans notre travail, on a opté pour étudier l'efficacité de bouturage semi-ligneux d'une variété locale (Adjerez) très abondante et rentable en matière de rendement à double utilité (huile et olive de table). D'après nos résultats, il paraît que cette variété à un taux de réussite faible qui nécessite des concentrations d'hormone de croissance racinaire sensiblement élevé et une vulnérabilité vis-à-vis les conditions expérimentales.

Mots clés : Olivier, Biotechnologique, bouturage semi-ligneux, Adjerez, hormone.

ملخص:

يعتبر الزيتون ومشتقاته (مكوناته) واحدة من الأسس الرئيسية للأنشطة الاقتصادية للشعوب خاصة في الجزائر. منذ سنة 2000م، المساحة المخصصة لغرس الزيتون تضاعفت، ولكن لتحقيق الهدف المسطر من طرف حكومتنا علينا ايجاد استراتيجيات التكاثر التي تكون سريعة من جهة، ومربحة من جهة أخرى، بالاعتماد على طرق علمية وبيو تكنولوجية.

لقد قمنا في عملنا هذا بدراسة فعالية التطعيم النصف مخشب لسلالة محلية جد متداولة (أزراج) مربحة وذات استعمال مزدوج (زيت - زيتون المائدة)

انطلاق من النتائج المتحصل عليها فإن هذه السلالة ذات نسبة نجاح ضعيف في عملية التجذير، فهي تحتاج الى تراكيز هرمونية عالية، وحساسية اتجاه شروط التجربة.

الكلمات المفتاحية :

زيتون - بيوتكنولوجيا - تطعيم نصف مخشب - أزراج - هرمون.

Référence bibliographique

A

1. **Aidan.B.Lavee.1978.**physiological aspects of rooting ability of olive cultivars .Actahortic.79.pp93-100.par ency.
2. **Ajana H., El Antari A. and Hafidi A.1999.**evolution of biometric parametre and chimicalcomposition of olive fom the maroccan Picholine variety during fruit ripness. Grasas y Aceites, 50(1): 1-6
3. **Amirante P.Clodoveo ML.Dugo G.Leone A.Tamborrino A. (2006)** Advance technology in virgin olive oil production from traditional and de-stoned pastes: Influence of the introduction of a heat exchanger on oil quality. Food Chemistry. 98 (4) pp 797-805.
4. **Amugues S .1993.** héophraste, Recherches sur les plantes .Trad .Coll.Université de France .Paris : Les Belles Lettres, In : De l'olivier à L'oléastre : Origine et domestication de l'Olea europaea L. dans le Bassin méditerranéen Breton C, Medial F, Pinatel C, Berville A ., 2006.
5. **Anonyme.1996.**Kitchen culture .Kits: <http://www.kitchenculturekit.com> .
6. **ArgensonC.RegisS.JourdainJM.VaysseP.1999.**L'olivier.Eds.Centre technique interprofessionnel des fruits et légume (Ctifl), Paris, 204 pages
7. **Auge D.1992.**La culture in vitro et ses applications horticoles, Lavoisier .France

B

8. **Bajaj YSP.1987.**Biotechnologie in agriculture and .foresty .in amélioration des espèces cultivées .A.Gallais et Bernneret ,1992.pp225.
9. **Beakban B.1961.**structure of the plantstem in relation to advetitions rooting.Nature 192.pp954-955.par ency
10. **Bellfontain R.Monteus O.2006.**Le drageonnage des arbres hors forêt : un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semiarides sahéliennes ?<http://www.cirad.fr>
11. **Besnard G. Berville A.(2005).** Les Origines de l'Olivier (Olea europaea L.) et desoléastres. Ed. AITAE, AEP.
12. **Besnard G. Breton C. Baradat P. Khadari B. Bervillé A. 2001.** Cultivar identification in the olive (Olea europaea L.) based on RAPDS. J Amer Hort Science 2001b; 126:668 75.

13. **Boccon –Gibod J.Jalouzot R .1989.** Les biotechnologies en horticulture, possibilités et perspectives .In La culture in vitro et ces application horticoles .Augé R ,Beauchene G, Boccon-Gibod J et al . ,1989.Edt .JB Bailliéte pp 91-131.
14. **Bommineni U R.Jauhar PP.2003.**Regeneration of plant through isolated scirtelum culture of durum . Wheat .plant sci .116; 197-
15. **Boskou D.**Olive Oil – Chemistry and Technology, AOCS PRESS, Champaign, Illinois. (1996), 2-83; 101-133.
16. **Boskou D.Stephanou G.Konstantinidis M.** Tetracosanol and Hexacosanol Content of Greek Olive Oils. Grasas Aceites. (1983) **34**.
17. **Bretaudeau A.2006.** Les techniques de culture in vitro et la micropropagation des espèces végétales .IPR/Kolibougou Koulikoro B P 06.
18. **Breton C. Besnard G.Bervillé A.2006a.** Using multiple types of molecular markers to understand olive phylogeography. In : De l'olivier à L'oleastre :Origine et domestication de l'Olea europaea L. dans le Bassin méditerranéen .**2006**. Cahiers agricultures vol.15,n°4, juillet Raoût 2006.
19. **Breton C.Tersac M, et Berville A.2006 b** .Genitic diversity and gene flow between the wild olive (Oleastre , Olea Europea .L) and the olive. In: De l'olivier à L'oleastre: Origine et domestication de l'Olea europaea L. dans le Bassin méditerranéen .**2006**. Cahiers agricultures vol.15,n°4, juillet Raoût 2006.
20. **Briggs WB.1964.**phototropis; in higher plants in physiology academic press :1; 223-271.
21. **Bronzini de Caraffa V. Maury J.Gambotti C. Breton C.Bervillé A.Giannettini J.2002** Mitochondrial DNA variation and RAPD mark oleasters, olive and feral olive from Western and Eastern Mediterranean. Theor Appl Genet; 104: 1209-16.

C

22. **C.O.I (1998).** L'Olivier, l'huile, l'olive - Madrid / Espagne.
23. **COI ;2003.**Norme international applicable aux huile d'olive et huile de grignon d'olive.COI/T15/NCN03.
24. **Cathrine Breton, Andrré Bervillé. 2012.** Histoire de l'olivier l'arbre des temps.
25. **Camefort H .Boué H.1979.**Reproduction et Biologie des végétaux supérieur (Bryophytes, Ptéridophytes, Spermatophytes) .Edt.doin .
26. **Campbell NA.Reec JB.2004.**Biologie .Edt de Renouveau Pédagogique Inc .834P.
27. **Coi.2007.**conseil oléicole international, p114-140.
28. **Consaille oléicol international.2000**

council, COT / T.15 n°2, Madrid, Spain, 1996.

29. **Cronquist A.1988.** The Evolution and Classification of Flowering Plants, 2nd edition
Bronx, N.Y USA: The New York Botanical Garden, page 145

D

30. **DAOUDI L.2007** .Etude de caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'olivier locales et étrangères cultivées à la station expérimentale de sidi aich (BEDJAIA) inst. nati. Agro., El harrach, 132p
31. **De Barry N.1999.** L'Abécédaire de l'huile d'olive. Éd. Flammarion, France , page 86
32. **Del Caro A.Vacca V.Poiana M.Fenu P.Piga A. 2006.** Influence of technology, storage and exposure on components of extra virgin olive oil (Bosana cv) from whole and de-stoned fruits. Food Chemistry. 98 (2) pp 311-316.

E

33. **Espanoza N.Lizarraga R.Siguna SC.,Brayn J.Dodds H1992.**Tissu culture:Micropropagation .Conservation and export of potato gerplasm .CIP Reshjerche Ghide ,edtCIP ,19p.

F

34. **Food Authenticity – Issues and Methodologies, F.A.I.M.** Concerted Action, n°AIR3-CT94-2452, Eurofins Scientific (1998), 214-257.

G

35. **Gausсен H.LeroyJP.Ozenda P.1982.** Précis de botanique .Tome II : végétaux supérieurs.
Ed. Masson, Paris, page. 110
36. **Ghedira K.2008.**l'olivier .phytothérapie.parisXIII.6(2) :83-89
37. **Gray DG.Compton NF. Harell R C.Cantliffe DJ. 1995.**Stomatic embryogenesis and the technology of synthetic seed in somatic Embryogenesis on various potato Tissues from a range of genotypes and ploidy levels Seabrook JEA.Douglass L K ., 2001.Plant cell report (2001) 20 .175-182

H

38. **Hannachi H.M'sallem M.Benalhadj S.El-Gazzah M.2007.** Influence du site géographique sur les potentialités agronomiques et technologiques de l'olivier (Olea europaea) en Tunisie. C.R. Biologies 330, p 135-142
39. **Hartman H.Kaster T.1968.**plante propagation .prentice hall,pp :222-230.

40. **Harwood John.Ramon.Aparicio.** Handbook of olive oil – Analysis and properties, An Aspen publication, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland, (2000) 1-513.
41. **Henry S. 2003.** L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, ses utilisations en pharmacie et en cosmétique. Thèse : université Henri-Poincaré – Nancy. Page 9 -13.
42. **Hussey G.Stacey N J.1981.**In vitro propagation of potato (Solanum tuberosum) of potato of photoperiod on in vitro tuberisation of potato- S tuberosum- .JEA Seabrook shirlyn m CD. levey .1993 .plant cell m tissue and organe culture .1993.34; 43-51.

I

43. **Ingrid et Shofelder .P.1988 .**RNA and protein metabolism during adventitious root formation in stem cutting of phaseolus aureus .physiol.plant, 64,53 59.
44. **IOOC.**Trade standard applying to olive oil and olive-pomace oil. International Olive Oil

K

45. **Karp A.Nelson RS.Thomas E.Bright SWJ.1982.**Chromosome variation protoplast derived potato plants .Theor .Appl.Génét .,63,265-272.
46. **Keys A.seven countries.**A multivariate analysis in death and coronary heart disease, Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, USA, 1980.

L

47. **LÊ CL.2001.** Identification of potato by AFLP. **In** Conservation des pomme de terre in vitro et caractérisation des variétés cultivées en suisse. LÊ C, L, Thomas, D, Nowbuth, L ., 2002
48. **LÊ CL.Julmi C.Nowbuth L.Manière M.Thomas D.Joffrey JP.Tschuy F. 2005.**AgroscopeRAC Changins : 25 ans de culture in vitro .Revue suisse Agric.37(3): 133-136.

M

49. **Maarouf A.2000.**Dictionnaire de botanique .54 P .
50. **Margara J., 1989.** Basse de multiplication végétative. Les méristèmes et l'organogenèse.institut national de la recherche agronomique.
51. **Margara J.1989.**Base de la multiplication végétatives .Les méristèmes et l'organogenèse. Institut National de la recherche Agronomique.

52. **Marie M.1999.**Les ebouches des racines adventives de la tige de sesbania ,rostrata.Brem Etudes cytophysiologique avant et apres leur développement.Thesede doctora de dakare;p2.v188.
53. **Muriana FJG.Ruiz-Gutierrez V.** Effects of n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids ingestion on rat liver membrane-associated enzymes and fluidity. J. Nutr. Biochem. (1989) **3**,659-663.

N

54. **Nefzaoui A. 1984.** Importance de la production oléicole et des sous-produits de l'olivier. In : Etude de l'utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale en Tunisie. Étude FAO production et santé animales **43**, Rome.
55. **Nowbuth et CL LE.Agroscope RAC changines.2005.**Teneur non- conforme en ADN comme indicateur de variation soma clonale chez la pomme de terre .suisse agric .37 (6):257-266.
56. **Nozeran R.Bancilhon L .1972** .Les cultures in vitro en tant que technique pour l'approche de problèmes posés par l'amélioration des plantes .In Ann. Amélioration .Plantes 22(2),pp 167-185.

O

57. **Ochatte C.2005** growth, quality and biotechnology, WFP publisher .Finland.

P

58. **Peyeru P.Baehr JC.Cariou F.Grandperrin D.Perrier C.2007.**Biologie tout en un 2eme année BCPSI .Edt. Dunod RParis .P110.
59. **Prayitno J,Rolfe BG et MathesiusU.2006.**the ethylene insensitive sicklemutant of medicago truncatula show atered auxin transport regulation during nodulation .plant physiol.**142** :168-180
60. Technologie d'extraction huile d'olive et gestion de sa qualité ;bulltin mensuel d'information et de liaison de **PNTT ;Juin,2006.N:141**

R

61. **Robert D.Dumas C.Bayon C.1998.** La reproduction .Edt .Doun initiatives santé pp 373.
62. **Rousselle P.Robert Y.Grossuer JC.1996** .La pomme de terre production, Amélioration, Ennemis et Maladies. Utilisation édition R Doun P278.

63. **Rugini E., R. Biasi M. Rosario.,1998.** Olive (*Olea europaea* var *sativa*) transformation. in proceeding seminar on molecular biology of woody plant .Editors Jain ; S.M.,S.C Minocha .,245-279

S

64. **Shepard J.1982.**La régénération in vitro de plantes de pomme de terre pour la science, Juillet .34-47.
65. **Sinolea.1991.** European Patent No. 0252025®, Munich, 2 January 1991. Property of Rapanelli Co., Foligno, Italy

T

66. **Téoulé E.1999.** Biotechnologie et Amélioration des plantes in Biotechnologie Scriban R. EdT TEC &DOC p 565-589.
67. **Tourte Y.Bordonneau M.henry M.2005.**Le monde des végétaux, organization, physiology et génétique .édition Dunod .p 384.
68. **Tovar M.G., Paz Romiro M., Girona J. and Motilva M.J.2002.** L-Phenylalaline amonia-lyase activity and concentration of phenolics in developing olive(*olea europaea*-Lcv Arbequina)fruit grown under different irrigation regimes. Journal of science of food and agriculture, 82:892-898

V

69. **Viola P.**Olive oil and health, International Olive Oil Council, Madrid, Spain. (1987).

W

70. **Walali Loudyi D.1993.**La multiplication in vitro des espèces ligneuses : état actuel et perspectives de développement .Edt AUPELF-UREF .John Libbey Eurotext , Paris , pp 399-409.
71. **Williams EG.Maheshuan G .1986.**Somatic embryogenesis :factors influencing coordinator behaviour of cell as an embryonic group .Ann .Botany ;57:443-52

Y

72. **Yves C.1984.**La culture sans sol .in science et vie, hor série (la nouvelle botanique) mars 1984, 146:68-75.

Z

73. **Zhyd JP.1988.**Culture de cellules, tissus et organes végétaux. Fondements théoriques et utilisations pratiques. Lausanne, Suisse: Presses Polytechnique Romandes, 305 p.

Liste des abréviations

Liste d'abréviations

- **AIB**: Acide indole butyrique.
- **ANA**: Acide naphthalène acétique.
- **C°**: Degré sursis.
- **CE** : Commission Européenne.
- **Cm**: Centimètre.
- **COI**: Conseil oléicole international.
- **ED**: Eau désilé.
- **g**: Gramme.
- **IM**: Indice de maturité.
- **JC**: Jésus Christ.
- **K2O**: Potassium échangeable
- **L**: Litre.
- **m** : Mètre.
- **mg**: Milligramme.
- **mm**: Millimètre.
- **P2O5**: Phosphore assimilable
- **%**: Pourcentage.
- **‰** : Pour mille.

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1: Cycle de développement de l'olivier.	5
Tableau 2: Principales variétés d'olivier cultivées dans le monde	8
Tableau 3: Orientations variétales de l'olivier en Algérie.....	9
Tableau 4: Les principales maladies de l'olivier.	10
Tableau 5: La composition chimique des différentes fractions du fruit (en pourcentage)	11
Tableau 6: La production mondiale d'huile d'olive depuis 26 ans	14
Tableau 7: Acidité des huiles issues de trois systèmes d'extraction	15
Tableau 8: Caractéristiques et limite prévue par la norme commerciale international applicable au huile d'olive et grignon d'olive	15
Tableau 9: Caractère morphologique de variété Azeradj.	31
Tableau 10: Nombre des boutures avec des cals en fonction de concentration d'hormone.....	33

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1: Olea europaea.L. (Variété Azeradj)	03
Figure 2: Morphologie des olives	11
Figure 3: La production mondiale d'huile d'olive durant 26 ans (1984 -2010).....	14
Figure 4: Les étapes d'installations d'une mini serre.	25
Figure 5: La cicatrisation des boutures d'olivier.	28
Figure 6: Les cales des boutures (callogenèse).	32
Figure 7: Nombre des boutures avec des cals.....	33