



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURAL
INSTITUT TECHNIQUE DE L'ARBORICULTURE FRUITIÈRE ET DE LA VIGNE
(ITAF)



La culture de l'olivier



Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne
Tessala El Merdja - Birtouta– Alger
Tél: 021 40 03 37 a 39 - Fax: 021 40 03 41
Email: itafv.dg@gmail.com - Site Web: www.itafv.dz

Sommaire

Introduction

1. Physiologie et botanique de l'olivier	04
1.1. Classification botanique de l'olivier	04
1.2. Cycle de développement	04
1.3. Cycle végétatif annuel	04
2. Patrimoine génétique	05
3. Les exigences de l'olivier	05
3.1. Le climat	05
3.2. Le sol	06
3.3. L'eau	06
4. Création d'une plantation	07
5. Conduite du verger	09
5.1. Fertilisation	09
5.1.1. Utilisation des sous produits de l'olivier dans la fertilisation	09
5.1.2. Symptômes de carences en principaux éléments	10
5.2. Irrigation	11
5.3. Les travaux du sol	12
5.4. La taille	13
6. Les techniques de multiplication de l'olivier	14
6.1. Production de plants par semis– Greffage	14
6.1.1. Production de plants en plein champs	14
6.1.2. Production de plants en hors sol	17
6.1.3. Greffage de l'oléastre sur site	18
6.2. Multiplication par bouturage ligneux	19
6.3. Multiplication par bouturage herbacé	20
6.4. La culture in vitro	22
6.5. Avantages et inconvénients de chaque méthode de multiplication.....	25
7. La transformation des olives à huile	26
7.1. La récolte	27
7.2. Transport des olives	28
7.3. La transformation	28
7.3.7. Les différentes phases d'extraction des huiles d'olives	28
7.4. Décantation et classement avant le stockage en cuve	31
7.5. Stockage et conservation de l'huile vierge au moulin	31
7.6. Transvasement éventuel de l'huile	31
7.7. Filtration éventuel de l'huile avant son conditionnement pour la vente.....	31
7.8. Gestion de la qualité des huiles produites	32

Annexes

Références bibliographiques

Introduction

L'olivier est cité dans le saint Coran comme étant un arbre béni, symbole de l'homme universel et l'huile d'olive, est source de la lumière divine pour guider les hommes.

L'origine de l'olivier se perd dans la nuit des temps, son histoire se confond avec des civilisations qui ont vu le jour autour de bassin méditerranéen, et ont pendant longtemps régi les destinées de l'humanité et marqué de leur empreintes la culture occidentale (COI, 2000). L'oléastre véritable aurait existé en Algérie depuis le 12ème Millénaire avant notre ère. De ce point de départ jusqu'aux phéniciens (4000 a 3000 ans Av J.C), aucune indication ne permet d'en comprendre l'évolution.

A partir de la période phénicienne, le commerce de l'huile d'olive a permis le développement de l'oléiculture au niveau de tout le bassin méditerranéen .Depuis cette époque, l'histoire de l'olivier se confond avec l'histoire de l'Algérie et les différentes invasions ont eu un impact certain sur la répartition géographique de l'olivier dont nous avons hérité a l'indépendance du pays. A l'époque romaine, l'oléiculture marchande s'est développée dans les régions sous occupation pour permettre l'approvisionnement de Rome en huile d'olive ainsi qu'en blé ,la culture s'étend a mesure que la demande romaine s'accroît et cela est attesté par l'évolution dans les techniques de broyage et d'extraction d'huile, depuis les procédés les plus primitifs encore présents dans la vallée de OUED ELARAB dans la Daira de CHACHAR-KHENCHELA au moulin de BNI-FERRAH (dans les Aures), le premier moulin romain en Afrique à Tébessa et ceux évolués tel que TAKOUT ,AZZEFOUN (Tizi-Ouzou),quelle est la wilaya d'ALGÉRIE qui ne possède pas d'oliviers ? Aucune !

Aujourd'hui, c'est en méditerranée que se réalise 95% de la production mondiale de l'huile d'olive. Les techniques et les coutumes continuent de se croiser autour de la culture de l'olivier. Globalement, la production de l'huile d'olive à un rôle déterminant pour les économies et l'emploi ainsi pour la biodiversité des régions méditerranéennes. En Algérie, les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 315 000 hectares avec 35 millions d'oliviers et une production moyenne annuel de 35000 tonnes. L'intérêt dont a fait l'objet l'oléiculture dans le monde ces dernières années a porté l'Algérie à lancer un plan de développement de la filière en mettant l'accent sur la quantité et la qualité. Un plan national de développement agricole a été mis en œuvre pour la création d'un million d'hectare, pour relancer l'oléiculture algérienne.

1. Botanique et physiologie de l'olivier

1.1. Classification botanique de l'olivier

La classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD (2004), est la suivante :

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous classe: Astéridées

Ordre: Lamiales

Famille: Oléacées

Genre: Oléa

Espèce: *Oléa européa*

1.2. Cycle de développement

- **Période de jeunesse:** C'est la période de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière pour se terminer au verger. Elle est caractérisée par une multiplication cellulaire très active, surtout au niveau du système racinaire. Elle s'étend de la première à la septième année.
- **Période d'entrée en production:** Elle s'étend de l'apparition des premières productions fruitières jusqu'à l'aptitude de l'arbre à établir une production régulière et importante.
- **Période adulte:** C'est la période de pleine production, car l'olivier atteint sa taille normale de développement ; et il y'a un équilibre entre la végétation et la fructification.
- **Période de sénescence:** C'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive des récoltes.

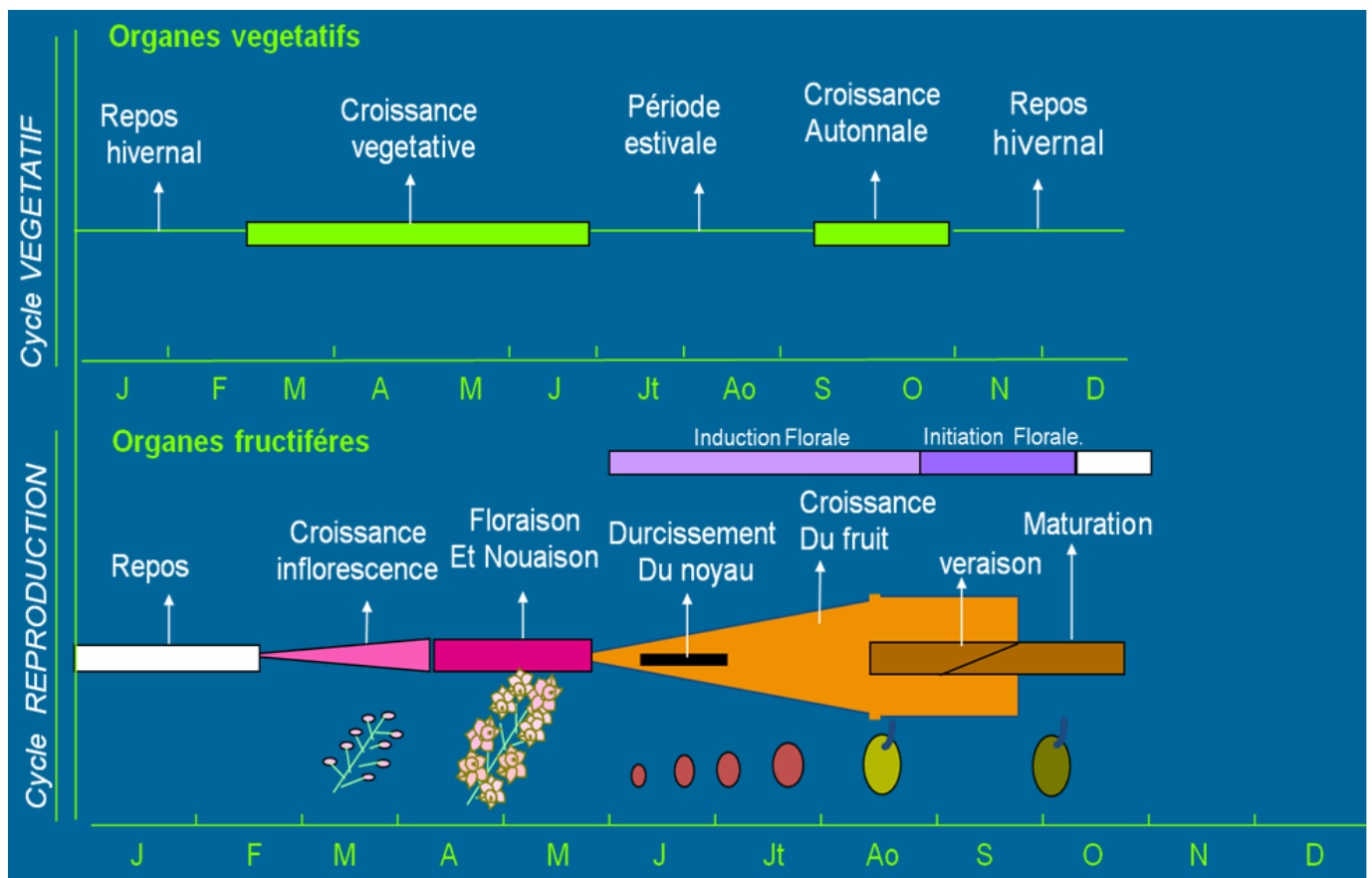
1.3. Cycle végétatif annuel: Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen.

Après la période de ralentissement des activités végétatives (repos hivernal) qui s'étend de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires, ces derniers, bien différenciés, donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs.

Au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit, que les jours s'allongent et l'inflorescence se développe ; la floraison aura lieu en mai -juin.

C'est en juillet –aout que l'endocarpe se sclérifie (durcissement du noyau). Les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre. Suivant les variétés, la maturation est plus ou moins rapide.

La récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile.



(Source : Tous J. 1990, Rallo L. 1998 e Girona 2001)

2. Patrimoine génétique

Les variétés Algériennes identifiées, caractérisées et protégées sont présentées dans le tableau en annexe.

3. Les exigences de l'olivier

3.1. Le Climat

• Température

L'olivier craint le froid. Les températures négatives peuvent être dangereuse, si elle se produise au moment de la floraison.

Naturellement comme pour les autres espèces fruitières, la sensibilité de l'olivier aux basses températures sera fonction de :

- L'état végétatif de l'arbre;
- La rapidité de la chute des températures;
- La durée de ces basses températures;
- Conditions climatiques ayant précédé cette période froide;
- L'hygrométrie de l'air;
- La résistance de la variété;
- L'état sanitaire de l'arbre.

L'olivier par contre est apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaire en climat présaharien). Cette adaptation à puiser l'eau par un enracinement puissant lui permet de supporter des températures de l'ordre de +40°C. Enfin, l'aspect relativement léger de sa frondaison et l'épaisse cuticule qui recouvre ses feuilles lui permettent de supporter non seulement des températures élevées, mais aussi les vents chauds desséchants soufflant du Sahara.

Stades de développement	Températures
* repos végétatif hivernal	✦ 10 °C à 12 °C
* Réveil printanier	✦ - 5 °C à -7 °C
* Zéro de végétation	✦ 9°C à 10 °C
* Développement des inflorescences	✦ 14 °C à 15 °C
* Floraison	✦ 18 °C à 19 °C
* Fécondation.	✦ 21 °C à 22 °C
* Arrêt de végétation	✦ 35 °C à 38 °C
* Risques de brûlure.	✦ > 40 °C

- **Pluviométrie** : A moins de 350 mm de pluie la culture sans irrigation ne peut être économiquement rentable.
- **Humidité atmosphérique** : Elle peut être utile dans la mesure où elle n'est pas excessive (+60%) ni constante car elle favorise le développement des maladies et des parasites.
- **Altitude** : L'altitude de culture de l'olivier dépend de l'altitude. Les limites a ne pas dépasser sont de 700 à 800 m pour les versants exposés au nord et de 900 à 1000 m pour les versants exposés au sud.
- **Autres facteurs climatiques** :
 - Brouillard** : Il est néfaste car il provoque la chute des fleurs (cou lure)
 - Neige** : Elle provoque la rupture des branches
 - Grêle** : Elle détruit les jeunes rameaux

3.2. Le sol

L'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf les sols lourds, compactes, humides ou se ressuyant mal. Les sols calcaires jusqu'à pH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides pH 5.5 sont déconseillés.

3.3. L'Eau

Comme l'eau est un facteur important, les teneurs limites en sels sont :

- De 2 g/l pour une pluviométrie supérieure à 500 mm
- De 1g/l pour une pluviométrie inférieure à 500 mm

4. Création d'une plantation

L'olivier possède des qualités indéniables de résistance aux mauvaises conditions de culture, mais lorsque ces besoins sont satisfaits, il devient l'une des espèces les plus productives. La culture de l'olivier nécessite au préalable un certain nombre de choix et d'opérations dont dépendra l'avenir de l'oliveraie.



Défoncement au trou

- **Préparation du sol**

Aménagement contre l'érosion et ameublissement du sol avec un défoncement mécanique de toute la surface de la parcelle à une profondeur de 80 cm ou défoncement au trou (80 cm de Profondeur et 120 cm de coté).



- **Fumure de fond**

son importance est en fonction de la richesse naturelle du sol. Elle doit être épandue avant le défoncement (10 à 15 qx / ha) et dans le cas du défoncement au trou on utilise la dose de 3 à 5 Kg

- **Le Choix des plants**

Les méthodes principales de propagation sont :

La bouture herbacée

Le semi suivi du greffage

Un bon plant doit présenter un aspect vigoureux et sain dans sa végétation et dans son système racinaire. La greffe doit être parfaitement soudée et préférer les plants formés sur une tige unique.



Plant issu de greffage de la pourette



Plant issu de La bouture herbacée

Les porte-greffes et variétés

1- Les porte-greffes

Ils proviennent du semis de noyaux d'oléastre ou des variétés cultivées dont les fruits sont de petit calibre : *Chemlal*, *Limli*, *Aimel*....



Oléastre en plein champ avant le repiquage



Oléastre repiqué



Pourette prête à être greffée

2- Les variétés

Le choix de la variété est capital, il est nécessaire de respecter :

- L'adaptation de la variété aux conditions locales
- Le type de production (huile ou olives de table)
- La vigueur, le développement et le port de l'arbre
- La multiplication facile
- Le mélange variétal (favoriser la pollinisation)



Plantation En Extensif

La densité

La densité de plantation varie selon :

- La nature du sol
- Les ressources en eau
- La variété et le port de l'arbre
- L'orientation de la production

On peut recommander les densités suivantes :

- **Extensive** : 10 à 100 arbres / ha irrigation pluvial.
- **Semi intensive** : 105 à 200 arbres / ha avec irrigation.
- **Intensive** : 400 arbres / ha avec fertigation (irrigation permanente localisée, apport d'engrais soluble localisé)
- **hyper intensif** : supérieur à 1200 plants avec fertigation (irrigation permanente localisée, apport d'engrais soluble)



Plantation En Semi intensif



Plantation En intensif

La plantation

- **Époque** : La plantation peut se faire d'octobre à fin Mars, selon le climat, il faut disposer d'eau pour l'arrosage des jeunes plants juste après leur plantation afin d'éliminer les poches d'air. Dans les sols plus lourds, et dans les régions où les pluies d'hiver sont abondantes, il est préférable de planter après cette période de pluie, quand les sols sont ressuyés
- **Soins après la plantation**: Tuteurage, Confection des cuvettes, Arrosage, Travail du



5. Conduite du verger

5.1. La 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.

Besoins et époque d'utilisation des éléments fertilisants

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. 1/2 dose au grossissement des fruits : Aoute-Septembre		Octobre-novembre		Octobre-novembre	

5.1.1 : Utilisation des sous produits de l'olivier dans la fertilisation

L'épandage des **margines et des grignons d'olive** sur les terres agricoles est une technique simple, peu onéreuse et efficace qui permet de restituer aux sols des substances nutritives tout en évitant de polluer l'environnement.

Les margines constituent des produits très intéressants tant du point de vue économique qu'environnemental. Leur utilisation avec une dose de **10 l / m²** non seulement réduit de manière considérable la production de résidus polluants mais en plus, elles sont transformées en une précieuse richesse en offrant les avantages suivants :

- Une réduction de l'utilisation d'engrais chimiques,
- Protection de l'agriculture du phénomène d'érosion,
- Amélioration de la fertilité, l'activité microbologique du sol tout en améliorant la productivité des cultures aux bénéfices des agriculteurs.

L'utilisation **des grignons d'olive** pour le compostage permet d'obtenir une matière organique stabilisée de haute valeur fertilisante indemne de maladies (fongiques ou bactériennes) grâce à son effet de bio fumigation et par l'absence de mauvaises herbes.

Ce type de fertilisant est très intéressant pour la fumure de fond lors de la plantation et pour son entretien et ceci par l'accroissement de l'efficacité des engrais minéraux apportés. A cet effet, Sa valorisation agronomique présente beaucoup d'avantages sur le sol et la végétation : Le compost améliore les propriétés physiques (rétention en eau, rétention des cations des sols sableux, structure et stabilité structurale, circulation de l'air), chimiques et biologiques des sols. De même, lorsqu'il est accompagné des amendements organiques, il facilite la croissance des plantes cultivées par l'amélioration de leur physiologie et leur nutrition.

5.1.2 : Symptômes de carences des principaux éléments

L'azote (N)

L'arbre a des besoins important en azote pour assurer son développement végétatif (développement des jeunes rameaux, formation de nouvelles feuilles et de pousses). Dans le cas d'une carence en azote, les feuilles prennent une coloration vert pale, plus ou moins prononcée pouvant aller jusqu'à leur chute : elles deviennent alors jaune.

Potassium (K)

Le rôle fondamental et particulier du potassium est de promouvoir l'accumulation des réserves sous forme d'amidon. Il joue aussi un rôle de catalyseur dans les réactions organo-minérales et d'activateur enzymatique de la cellule. Il intervient comme régulateur du métabolisme hydrique de la plante dans les conditions de sécheresse (stresse hydrique).

En cas de carence en K, Les symptômes appariassent sur les feuilles et commencent par une chlorose de la partie apicale. La décoloration de la feuille progresse vers la base et donne au limbe une coloration bronzée. La chlorose apicale des feuilles peut être confondue avec une carence de bore ; cette dernière n'affecte que l'extrémité des feuilles.

Phosphore (P)

Il est indispensable dans la division des cellules, le développement des tissus méristématiques, il est également lié à l'utilisation de l'amidon et de sucre ainsi qu'à l'activité photosynthétique déployée pour la fixation du carbone.

Symptômes de déficience en P: Les symptômes observés en culture hydroponique apparaissent sur les feuilles de la plante déficiente comme une coloration plus prononcée en vert sombre, voir vert pourpré. (HARTMAN et BROWN ; 1953 in LOUSSERT et BROUSSE ; 1978)

Les symptômes observés au champ par GAVALAS (1973) font apparaitre une réduction de la croissance des feuilles, une réduction de l'allongement des rameaux et une chlorose foliaire d'abord localisée au sommet puis s'étend vers les bords.

Les déséquilibres en phosphore peuvent provoquer des répercussions sur l'absorption d'autres éléments nutritifs (N, Mg, Ca, et B) ; un déficit en B peut être décelé l'orque la teneur en phosphore est élevé.

Le calcium (Ca)

L'olivier est réputé pour sa tolérance aux sols calcaires et de ce fait, il est particulièrement sensible aux déficiences en cet élément. Les symptômes de déficience en Ca ont été observés au Japon où les oliviers sont cultivés sur des sols pauvres en Ca et Mg, les feuilles sont petites et étroites et leur croissance est stoppée, elles se nécrosent et tombent prématurément.

Le bore (B)

L'olivier est une plante considérée comme ayant des besoins importants en bore. Il est en effet plus tolérant aux excès de bore dans la solution du sol que d'autres espèces fruitières. La disponibilité de bore dans le sol diminue dans des conditions de sécheresse et sur les sols caractérisés par un pH élevé, en particulier les sols calcaires.

Les symptômes de la carence en bore sont fréquemment confondus avec les symptômes provoqués par une carence en potassium. Les premiers symptômes apparaissent en juin-juillet sur les feuilles terminales sous forme de chlorose qui commence par la pointe puis occupe les 1/3 ou 2/3 du limbe et la partie apicale de la feuille peut se nécroser.

Le magnésium (Mg)

Les arbres carencés ont un aspect chlorotique et une végétation chétive, la chlorose commence soit par la partie apicale de la feuille, soit par les bords. Dans ce dernier cas la pointe et la base de la feuille ainsi que la nervure principale restent vertes.

5.2. 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 stimulent 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 janvier) et se prolongent jusqu'à l'automne (fin septembre). Les doses varient en fonction de la nature du sol et du 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).

En culture semi-intensive, les apports de l'eau complémentaires en verger d'oliviers sont des plus traditionnels. Les irrigations d'appoints se font par ruissellement à partir de sillons, cuvette ou calants.

En culture intensive, grâce au contrôle des paramètres climatiques (ETP, ETR) et des qualités agrologiques du sol, il devient plus facile de calculer les apports en eau, en doses et fréquences, aux besoins de l'arbre.

Le système d'irrigation localisé goutte à goutte est le mieux adapté et rentable à l'olivier cultivé en verger intensif ≥ 400 plants /ha.



Système d'irrigation goutte à goutte dans les régions steppiques et présahariennes

5.3. Les travaux du sol

Les travaux du sol sont complémentaires de la fertilisation minérale et organique ainsi que la satisfaction des besoins en eau. La bonne conduite du verger consiste à enfouir les engrais, enfouir la végétation, favoriser la pénétration de l'eau et son stockage dans le sol, empêcher le développement des adventices qui consomment de l'eau en saison sèche et éviter l'évaporation de l'eau du sol. Pour satisfaire à ces 5 points l'agriculture dispose de deux techniques : Les labours et les façons superficielles

Les labours

Ils sont effectués à la charrue à versoir ou à disque et assurent :

- L'enfouissement des engrais
- L'enfouissement de la végétation
- La pénétration et le stockage de l'eau dans le sol.

Pour des raisons pratiques, il n'est pas souhaitable de labourer avant d'avoir effectué la récolte ou même la taille. C'est donc en Décembre - Janvier qu'on effectue le labour annuel du verger d'olivier. Un labour de 20 cm de profondeur est suffisant, il évite les risques de dégâts aux racines.

Les façons superficielles

Elles sont effectuées soit avec des pulvérisateurs ou des covers-croop, ou des cultivateurs ou scarificateurs. Le nombre peut varier selon le type de sol et le climat, mais l'objectif à atteindre est d'empêcher le développement des adventices et l'évaporation de l'eau du sol



Dans la pratique, on peut recommander:

- **Avril-Mai** : 1 ou 2 façons après germination des adventices et avant leur floraison.
- **Juillet-Aout** : 1 ou 2 façons pour éviter la formation de la croute qui favorise l'évaporation.

En conclusion, une bonne technique consiste à accepter le développement de la végétation spontanée, d'Octobre à Janvier, pendant la saison humide, puis de février à septembre, pendant la saison sèche, il faut maintenir le sol meuble et net de toute végétation.

Calendrier des travaux culturaux de l'olivier (Source ITAF)

	Nature des travaux	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Travaux de plantation	Fumure de fond Défoncement											■	■
	Ouverture des trous		■										
	Plantation			■	■	■	■						
Travaux D'entretien	Travaux du sol								■	■		■	■
	Fertilisation	■	■						■	■			
	Irrigation	■	■						N		■	■	■
	Récolte		■	■	■	■	■						
	Taille					■	■	■					

5.4.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

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

La taille de rajeunissement :Elle s'effectue sur des arbres adultes et mal entretenus. Elle consiste à éliminer les ramifications âgées (certaines charpentières).

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.



6. Les techniques de multiplication de l'olivier

Le développement de l'oléiculture passe par l'extension des vergers oléicoles, ce qui requière impérativement la mise au point de techniques de production en masse de plants de qualité, permettant la diffusion de clones sélectionnés et des génotypes performants nouvellement obtenus. La multiplication de l'olivier est à la fois facile et complexe. cela dépend de la méthode choisie (traditionnelle ou moderne). Elle devient délicate lorsqu'on vise l'intensification de la production de plants d'olivier ou l'on fait appel à des techniques de pointe comme la multiplication In-vitro.

Pour concrétiser le programme d'extension de l'olivier lancé par le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, la disponibilité d'un matériel végétal en quantités et en qualité suffisante est nécessaire. De ce fait la maîtrise des techniques de multiplication aiderait à l'amélioration de son extension spatiale et de sa rentabilité future. Comme chacun sait, la propagation de l'olivier fait appel à différentes méthodes :

Multiplication par semi - greffage

Multiplication par greffage d'oléastres sur site

Multiplication par bouturage ligneux

Multiplication par bouturage herbacée

Multiplication in vitro

6.1. Production de plants par semi - greffage

6.1.1. Production de plants en plein champ

C'est la technique la plus utilisée en Algérie, elle permet d'avoir de bon résultats (période de production 3 à 4 ans). 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. Les plants issus de semis ont un système racinaire pivotant, leur permettant de résister aux conditions difficile du milieu.

A) La production de pourette

On obtient de la pourette par semi de graines d'olives. Les opérations nécessaires sont :

- La récolte des olives
- Préparation de la semence
- Le semis

- La récolte des olives

En Algérie les noyaux proviennent principalement de la variété Chemlal et Sigoise. Les olives sont récoltées avant pleine maturité pour éviter la présence d'huile dans les noyaux et à fin d'augmenter le taux de germination.



Noyaux préparés

- Le semis

Avant le semis, on prépare les bacs de 10 à 30 m de long et 1m de large. Le bac doit être élevé par rapport au sol pour faciliter le drainage. Le substrat est constitué comme suite :

- Une couche inférieure de gravier d'une épaisseur de 20 cm pour faciliter le drainage ;
- La couche médiane se compose de 50% de gravier et 50% de terre franche d'une épaisseur de 20 cm ;
- La couche supérieure contient 50% de sable fin et 50% de terreau d'une épaisseur de 20 cm et c'est le lit de semence.

Après avoir préparé le lit de semence, les noyaux sont plongés dans l'eau pendant une dizaine de jours qui doit être régulièrement changée pour éliminer les noyaux qui émergent à la surface, cette opération permet de faciliter la germination des graines. Le semis est effectué à partir de fin août et début septembre, la densité de semis au m² est de 3 à 5 kg de noyaux et cela selon le pouvoir germinatif de la variété. Les noyaux sont ensuite recouverts de sable fin d'une épaisseur de 2 à 3 cm.



Pourettes au stade levé



Pourettes prêtes à être repiquées

Les planches de semis doivent faire l'objet de soins constants; Traitement des bacs avec des insecticides avant le semis, désherbage qui doit être effectué manuellement dès l'apparition des premières adventices et arrosage fréquents mais sans excès.

- Le repiquage en carré d'élevage

14 mois après le semis (octobre - novembre) les jeunes plants sont transplantés en carré d'élevage. Cette opération permet l'acclimatation et la bonne croissance des jeunes plants. La distance entre les plants facilite le greffage.



B) Le greffage

C'est au printemps (Mars – Avril), soit 12 mois après le repiquage que les jeunes plants sont greffés en évitant les périodes chaudes.

- **Le porte greffe** doit avoir les caractéristiques suivantes pour être greffé :

- La longueur du tronc de 30 à 50 cm
- Le diamètre de 5 à 10 mm

- Le greffon

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 de yeux.



Récolte et préparation des greffons

C) Technique de greffage

Avant d'effectuer le greffage, les jeunes plants sont rabattus à 5 ou 10 cm au dessus du sol et dépourvus de leurs feuilles.

Greffage en couronne

- Préparer des greffons portant deux ou trois yeux bien marqués.
- Tailler la partie inférieure du greffon en biseau
- Décoller légèrement l'écorce de porte greffe avec la spatule du greffoir
- Glisser le greffon entre l'écorce et le bois et insérer le biseau sur toute sa longueur de l'incision.



Greffage en écusson

Pour prélever l'écusson :

1. Couper l'écorce à environ 1.5 cm au dessus et 1 cm au dessous de l'œil.
2. Inciser l'écorce de l'oléastre en forme de T
3. Soulever les bords d'incision longitudinale avec la spatule du greffoir
4. Glisser sous l'écorce

D) L'arrachage des plants : les plants greffés et les plus vigoureux peuvent être arrachés huit à dix mois après le greffage (hiver) et les plants chétifs sont laissés un an de plus avant l'arrachage.

Il y'a deux méthodes d'arrachage :

Arrachage en motte: permet une meilleure reprise des plants

Arrachage à racines nues : La reprise des plants est faible.

Plant avec mottes reconstituées.



Plant à racine nues

6.1.2. Production de plants en hors sol

A) Production de pourette

Le semi des noyaux est réalisé soit par:

- semi de noyaux en planche et les pourettes obtenues seront rempotées dans des sachets de 3 à 5 l.
- Semi de noyaux directement en sachet



Pourettes prêtes à être rempotées



Pourettes rempotées



Stade levé

B) Élevage des pourettes

Les pourettes doivent être conduite en axe principal et doivent faire l'objet de soins constant; désherbage qui doit être effectué manuellement dès l'apparition des première adventices et arrosage fréquents mais sans excès.

C) Greffage

C'est au printemps (Mars – Avril) soit 12 mois après le repiquage que les jeunes plants sont greffés en évitant les périodes chaudes.

Différents types de greffage

Type de greffage	Période		Diamètre du P G	Avantages	Inconvénients
	A œil Poussant	A œil Dormant			
Greffage en écusson	Avril Mai Juin	Fin Aout Septembre	1 à 1.5 Cm Taille d'un crayon	-Bonne soudure des bois et des écorces -mobilise moins de greffons	-
Greffage en Couronne	Mars Avril Mai		10 à 15 cm	-Mise à fruit rapide -Bon développement de la greffe	-Problème de des-soudure lors des forts vents et sirocco -opération qui mobilise plusieurs greffons

D) Élevage des plants

Les plants doivent faire l'objet de soins constant : Désherbage qui doit être effectué manuellement, dès l'apparition des premières adventices, Arrosage fréquents mais sans excès et traitements phytosanitaires.

Les plants greffés, les plus vigoureux peuvent être **plantés** huit à dix mois après le greffage (hiver) et les plants les moins vigoureux sont laissés un an de plus **avant leur plantation**.

Étapes de production de plants par semi-greffage

Lieu	Bacs de semis	Carré d'élevage	Carré d'élevage (après greffage)
Période	14 mois	12 mois	10 mois

6.1.3. Greffage de l'oléastre sur site

Importance et objectif du greffage sur site

Permet de valoriser les oléastres qui poussent spontanément et occupent un nombre important de parcelles. Pour ce genre de greffage, il convient de choisir des sujets vigoureux et sains dont le but est :

- 1-Augmenter les peuplements des variétés productives en quantité et qualité
- 2-Réduire les peuplements sauvages et de production médiocre
- 3-Rentabiliser les terres accidentées et les protéger contre l'érosion
- 4-Améliorer le revenu des populations concernées.

Techniques de Greffage des Oléastres sur site

1. Le greffage en écusson

Rarement utilisé dans le greffage de l'oléastre âgé, il est préconisé surtout pour le greffage des jeunes sujets en pépinière. Il consiste à détacher de préférence du milieu du rameau un œil bien marqué avec un lambeau d'écorce et l'insérer sous l'écorce de l'oléastre.

Période favorable :

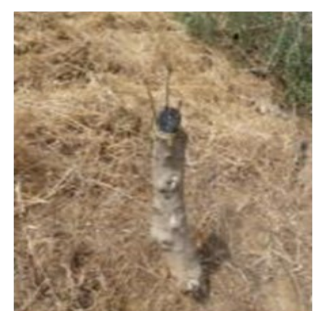
- Au printemps (Mars-avril –mai): greffage à œil poussant.
- En automne (Fin août-septembre-octobre) : greffage à œil dormant

2. Le greffage en couronne

C'est la technique la plus utilisée dans le cas de greffage sur site, elle sert à greffer les oléastres âgés et vigoureux ayant un diamètre pouvant atteindre jusqu'à 10 à 15 cm.

Période favorable :

- Au printemps : Mars-avril –mai (montée de la sève très importante)



Critères de sélection des greffons et portes - greffes

Le choix 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.

Choix des portes –greffes (oléastre)

1-La sélection des sujets aptes au greffage.

2-Choisir un bon greffon (s'assurer de leur état sanitaire).

3-Les sujet doivent être frais (en sève) et ayant une bonne végétation.

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 a partir de son point d'insertion.

Au niveau des oléastres

- Procéder au nettoyage et au débroussaillage autour du sujet à greffer.
- Rabattre les sujets a 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).

6.2. Multiplication par bouturage ligneux

Cette technique mobilise beaucoup de matériel végétal et exige un choix judicieux des boutures. Ce procédé permet de reproduire fidèlement les caractères du pied mère.

A) les types de boutures ligneuses

Bouture normale: Longueur : 25 à 30 cm

Épaisseur : 2 à 4 cm

Poids : 150 à 400 g

Bouture épaisse: Longueur : 25 à 45 cm

Épaisseur : plus de 5 cm

Poids : 150 à 400 g



B) Position de plantation

Les boutures sont mises en terre le mois de janvier à février à une profondeur de 20 à 15 cm selon la position de plantation suivantes:

Position horizontale: Elle est utilisée dans le cas où la bouture dépasse 5 cm d'épaisseur à une profondeur de 1 m et distance de 5 cm entre les boutures.



Position inclinée: Elle est utilisée dans le cas où la bouture a moins de 5 cm d'épaisseur à une profondeur de 1 m et une distance de 20 cm entre les boutures.



Position verticale: Elle est utilisée dans le cas où la bouture a une épaisseur de 3 cm et mise en terre à une profondeur de 1 m et une distance de 15 à 20 cm entre les boutures.



C) Transplantation des plants issus de la bouture ligneuse: Les boutures dont l'épaisseur est de 5 cm sont transplantées après 12 mois de leurs mises en terre. Les boutures avec une épaisseur de 3 à 5 cm sont transplantées après 2 ans leurs mises en terre. Les boutures avec une épaisseur de 2 sont transplantées après 3 ans de leurs mises en terre



6.3. Multiplication par bouturage herbacé

Le bouturage semi-herbacé de l'olivier sous serre de nébulisation (mist-system) est actuellement la technique la plus utilisée pour multiplier, et diffuser, 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.

A) Technique de production de plants d'olivier par bouturage herbacée

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 ou extrinsèques. Elle est principalement liée à la variété, et peut être influencé par la période de prélèvement, et la concentration hormonale.

La Serre de nébulisation est constituée de:

- **Armoire de commande:** Pour la régulation climatique et la nébulisation
- **Tables de multiplication:** Chauffées par un chauffage à eau ou à l'électricité.
- **Système de nébulisation (Fog):** La nébulisation de l'eau se fait sous forme de brouillard à l'aide de micro jet. La nébulisation permet de maintenir une pellicule d'eau sur les feuilles, ce qui limite l'évapotranspiration, donc d'éviter la dessiccation des boutures.
- **Régulateurs de milieu ambiant:** Les températures ambiantes sont maintenues constantes par un **système de chauffage** et de **cooling**. La lumière est filtrée par des **ombrières** placées au-dessus des tables

B) Période de prélèvement: deux périodes sont favorables:

1. printemps: Mars-Avril
2. Automne: Septembre-Octobre

Ces 02 périodes correspondent au moment où l'activité végétative et cambiale est importante

C) Prélèvement des boutures: Le prélèvement des boutures se fait par la cueillette des rameaux de l'année de 50 à 60 cm de long pour confectionner des boutures de longueur de 10 à 15 cm et on garde 2 à 3 étages de feuilles. Les boutures doivent être plantées en serre avant 48 heures de leur prélèvement.

Il y'a trois type de boutures

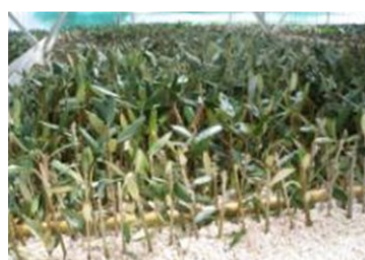
- Bouture terminale
- Bouture médiane
- Bouture basale



D) La mise en serre d'enracinement: Les boutures, une fois préparées, elles sont trempées dans une solution hormonale d'AIB (Acide Indol-Butirique) à une concentration de 3000 à 3500 ppm et plantées verticalement dans le substrat (perlite) à une profondeur de 5cm et une densité de 400 à 800 boutures/m². Le temps d'enracinement est variable suivant les variétés et les conditions de multiplication (2 à 3 mois).



Traitement des boutures avec AIB



Mise en serre



Bouture avec des racines

Certains paramètres doivent être contrôlés pour permettre un bon enracinement:

- **Température ambiante: 21 à 25°C**
- **Humidité saturé 90%**
- **La lumière**

E) Serre de durcissement: La serre de durcissement permet aux plants de s'acclimater à l'environnement extérieur où la température est de 20 °c. Les boutures enracinées sont transplantées dans des petits sachets de 8 à 10 cm de diamètre qui seront placés au niveau de la serre de durcissement. Le temps de durcissement est de 3 mois

F) Élevage en plein champ: Après leurs séjour de 3 mois dans la serre de durcissement les boutures racinées sont mises en terre avec leur motte pour assurer une bonne reprise avec une distance de 1 m entre les rangs et 20 cm entre les boutures. Les boutures racinées vont rester 12 à 18 mois en carré d'élevage. Le tuteurage des jeunes plants est conseillé à fin d'obtenir des plants bien érigés.

Les Étapes de production de plants par bouturage herbacé

Lieu	Serre de nébulisation	Serre de durcissement	Élevage en plein terre
Période	2 à 3 mois	2 à 3 mois	12 à 18 mois

6.4. La culture in vitro

C'est la culture d'explants de plantes, sur un milieu synthétique, dans des conditions stériles, dans un environnement contrôlé et dans un espace réduit. Les explants peuvent être des parties d'organes ou des organes entiers, (tige, feuilles, racine, fleurs, etc.), des tissus, des pièces florales, des graines ou des embryons, des bourgeons ou des apex ou des méristèmes, des cellules somatiques ou sexuelles, des protoplastes.

Le choix de l'explant sera fonction de la technique utilisée, de l'objectif et de l'espèce travaillée. Le milieu synthétique est adapté dans sa composition à la technique, l'explant, l'objectif et l'espèce, voire le cultivar. Il est en général composé d'eau, de macro et de micro-éléments (sels minéraux), de substances de croissances: phytohormones et vitamines, de sucre et d'un agent gélifiant pour les milieux solides. Le pH est ajusté le plus souvent entre 5 et 6. On modifie le milieu au cours des différentes étapes de production, on doit utiliser un milieu neuf toutes les 3 ou 4 semaines en général. (Soltner, 2005).

A) Les techniques de la culture in vitro

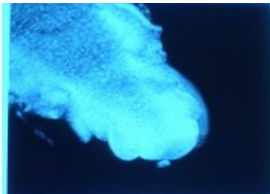
La culture de méristème ou l'élimination de virus

Le méristème est un petit organe composé de cellules méristématiques 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 virales, cette technique est donc utilisée pour obtenir des plantes saines à partir des plantes viroses (Auge., 1989)



Les cellules du méristème ont la capacité de se diviser et d'engendrer tous les tissus de la plante à travers des processus successifs de différentiation

1. culture de meristemes
2. Multiplication
3. Pretransplantation
4. Transplantation



Méristème sous la loupe



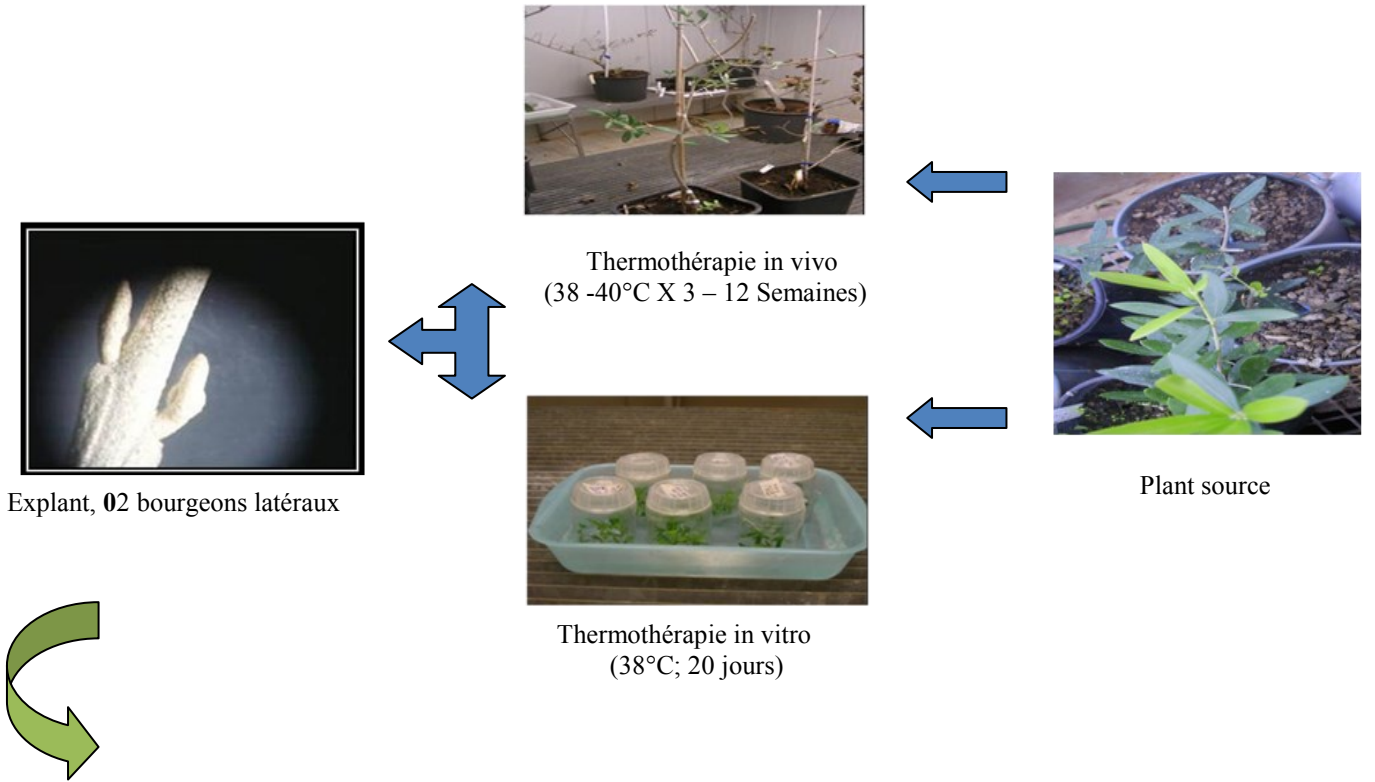
Culture in vitro des méristèmes

Multiplications végétatives in vitro ou micro propagation

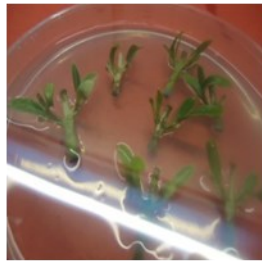
La micro propagation in vitro apporte un progrès considérable par rapport aux méthodes traditionnelles. Cette technique consiste en une prolifération des bourgeons axillaires préexistants sur l'explant mère. Ceci offre une bonne garantie de conformité génétique et une bonne stabilité des caractères au cours de repiquage successifs.

L'application de la technique de la micro propagation des plantes ligneuses, fruitiers et forestiers, permet l'amélioration de leurs capacités d'enracinement notamment sur le porte greffe reconnue difficile, (Auge., 1989).

Étapes de production des plants d'olivier in vitro



Mise en culture



Bourgeoisement



Allongement



Enracinement



Acclimatation

6.5. Avantages et inconvénients de chaque méthode de multiplication

Méthodes de multiplication	Avantages	Inconvénients	Observations	Destination
Le semis Le semis greffage	<ul style="list-style-type: none"> -choix de variété à semis -le taux de réussite est de 60 à 80% selon les variétés -Disponibilité des greffons et des PG -le taux reprise du greffage est de 70 à 85 % selon les variétés 	<ul style="list-style-type: none"> -La période de production est longue (3 à 4 ans). -le besoin d'une main d'œuvre qualifiée -Surface importante pour le repiquage 	Méthode la plus utilisée en Algérie par les pépiniéristes	Plantation en extensif (100 à 200 plants / ha)
Bouture ligneeuse	<ul style="list-style-type: none"> Obtention de plants avec les mêmes caractères génétiques que le plant mère. -L'entrée en production est moyenne. 	Elle mobilise une grande quantité de bois	Méthode traditionnelle	Plantation en semi-intensif (200 à 300 plants / ha)
Bouture herbacée	<ul style="list-style-type: none"> -Obtention de plants après 24 mois -utilisation des surfaces réduites 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement important -main d'œuvre qualifiée 	Méthode à Développer en Algérie	Plantation en intensif (400 à 1000 plants / ha)
Culture in vitro	<ul style="list-style-type: none"> Obtention d'une plante identique à celle du départ. - Assainissement des plants par la culture des méristèmes. 	Méthode très couteuse	Méthode utilisée par l'Institut pour l'assainissement des plants.	Production du matériel végétal du départ

7. La transformation des olives à huile

L'huile d'olive vierge est l'huile obtenue du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques 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. Elle comporte trois types d'huiles d'olive propres à la consommation en l'état : l'huile d'olive vierge extra (acidité inférieure ou égale à 0,8%), l'huile d'olive vierge (acidité inférieure ou égale à 2%) et l'huile d'olive vierge courante (acidité inférieure ou égale à 3,3%). Selon la norme internationale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive, les constituants chimiques de l'huile d'olive vierge peuvent être subdivisés en deux catégories : la fraction saponifiable (triglycérides, phospholipides, etc.) et la fraction insaponifiable (stérols, alcools tri-terpéniques, etc.).

La qualité de l'huile d'olive commence au moment de la plantation de telle ou telle variété, continue à travers la conduite culturale de l'olivier, l'époque et les modalités de récolte, les travaux préliminaires et la durée de stockage au niveau de l'oliveraie, les conditions de transport des fruits à l'unité, la durée de stockage avant transformation et la conduite technologique d'extraction, ainsi que les conditions de stockage et de distribution de l'huile. Il est donc permis de comparer la qualité de l'huile d'olive à une chaîne, constituée par plusieurs chaînons, tous responsables de l'intégrité de l'ensemble ; autrement dit si un chaînon manque, c'est toute la chaîne qui est cassée.

Par le raffinage, l'huile d'olives perd pratiquement toutes les propriétés qui la différencient des autres huiles végétales et perd en même temps sa conformité comme huile d'olive vierge.

En conséquence et pour garantir à l'huile d'olives ses qualités biologiques exceptionnelles, il est indispensable que la production des huiles de haute qualité atteigne un pourcentage de plus en plus grand. La qualité de l'huile d'olive varie non seulement en fonction de la variété, du sol et des conditions climatiques mais également avec de nombreux facteurs ayant trait au cycle de production, de transformation et de commercialisation des olives et des huiles.

7.1. La récolte

L'époque de récolte est liée directement au degré de maturité des olives. Au fur et à mesure de sa maturité, l'olive passe par les trois stades de pigmentation suivants :

Vert, semi-noir, noir



La cueillette manuelle est la technique la plus ancienne et la seule utilisée encore en Algérie. Elle est réalisée par chute naturelle du fruit, à la main ou encore avec de simples instruments de gaulage. Il est conseillé d'utiliser les filets de récolte pour recueillir les fruits car ils amortissent la chute des fruits et limitent les dégâts dus à la rupture de l'épicarpe en contact avec le sol et améliore les rendements de récoltes.



Techniques de récolte de olives

	Époque de récolte	Techniques de récolte	Matériels
Olives de table vertes	<u>Mi septembre</u> Avant l'apparition des pigments jaunes	Cueillette à la main	Paniers Caisses Échelles
Olives de table tournantes	complète Avant maturité Teinte rose ou brune	Cueillette à la main	Peigne Filet - Caisses Panier - Échelles
Olives de table noires	<u>A complète maturité</u> (ou peu avant) Couleur noir rougeâtre à noir olivâtre	Cueillette à la main	Peigne Filet - Caisses Panier - Échelles
Olives à huile	<u>De novembre à février</u> La couleur verte au noire La pulpe ramollie violette Le noyau se détache facilement	Cueillette à la main Et gaulage	Peigne Gaule souple Filet - Caisses Échelles

7.2. Transport des olives

Bien que l'olive soit un fruit, elle ne nécessite pas des moyens spéciaux pour son transport, mais reste sensible aux chocs. La transformation des olives a pour but l'extraction de l'huile. Les dommages causés aux fruits et le retard mis à effectuer les opérations de transformation sont à l'origine de la défectuosité de la qualité de l'huile.

Il est conseillé d'éviter dans la mesure de possible le transport en vrac et prévoir des caisses permettant de former des couches d'une épaisseur n'excédant pas 25 cm et susceptible d'être empilées dans un espace réduits sans risque d'écrasement (la caisse de fruits type OFLA est recommandée).



Caisse type OFLA pour le transport des olives

Il est recommandé de réduire au maximum le temps entre la récolte et la transformation. Il est préférable de cueillir l'olive le plus tôt possible, éviter le contact des fruits avec le sol et de les conserver dans des caisses plastiques ou en tas n'excédant pas 30 cm environ. Tous les autres modes de stockage (solution aqueuse, salaison, séchage) sont déconseillés.

7.3. La Transformation

L'acte final de l'oléiculture est l'extraction de l'huile d'olive. La technologie d'extraction a beaucoup évoluée, la matière première en l'occurrence l'olive, doit être préparée et conditionnée selon un certain nombre d'étapes mécaniques apparemment simples. De la mise en œuvre correcte de ces phases, dépend la qualité finale de l'huile d'olive à condition que la matière première soit elle aussi de bonne qualité.

7.3.1. Les Différentes phases d'extraction des huiles d'olive

A) Effeillage et lavage des olives

C'est une opération fondamentale qui doit être généralisée à toutes les unités à presse pour éviter les problèmes suivants:

- Une interférence des terres avec la couleur et les autres propriétés organoleptiques (odeur, goût) de l'huile;
- Une baisse du rendement d'extraction, sachant que les terres accompagnant les olives absorbent près du quart (25%) de leur poids en huile;
- Une conservation réduite de l'huile étant donné que certaines traces métalliques dans les terres sont des catalyseurs de l'oxydation de l'huile.

Le lavage des olives se fait par immersion des olives dans un bac d'eau ou, dans les installations modernes, dans des laveuses qui maintiennent l'eau en mouvement forcé pour améliorer le résultat de l'opération. Pour obtenir une huile de qualité, il est important dans cette phase que l'eau utilisée soit propre en la renouvelant fréquemment.



Généralement, les huileries procèdent à un seul lavage et c'est suffisant pour obtenir des olives propres. Les différentes installations de lavage des olives consistent généralement à agiter les fruits dans l'eau puis les séparer des eaux par des moyens divers. Cette opération d'agitation des fruits se fait au moyen de procédés mécaniques.

B) Broyage des olives

Les olives sont broyées entièrement avec leur noyaux pendant 15 à 30 min jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et de bonne consistance. Cette opération a pour but la rupture des cellules de la pulpe, le concassage du noyau et l'écrasement de l'amande, donc la libération de l'huile des vacuoles avec formation de gouttelettes aux dimensions plus grandes qui permettent sa séparation des autres phases. **Il existe deux groupes de broyeurs:**

Les broyeurs à meules en pierres

La meule est un instrument employé depuis plusieurs millénaires, qui a subi de nombreuses modifications au fil des âges. Il existe des meules anciennes de diverses dimensions, coniques cylindriques ou cylindro-coniques. Les meules modernes fonctionnent toujours selon le même principe: l'action mécanique est exercée par la rotation d'une ou plusieurs grandes roues en pierre (généralement de granit) sur la masse travaillée.

Les broyeurs mécaniques

Les broyeurs entièrement métalliques sont les appareils préférés dans les installations modernes à cycle continu parce qu'ils intègrent parfaitement les exigences de l'automatisation. Ils se composent d'une série d'éléments métalliques tournant rapidement et munis d'arêtes vives, marteaux ou couteaux variant en nombre et en épaisseur; leur vitesse de rotation est de 1200-3000 tours par minute. Ils sont mus par des moteurs d'une puissance de dix à quarante kilowatts. Les broyeurs à disques tournent moins rapidement



Broyeur à marteau

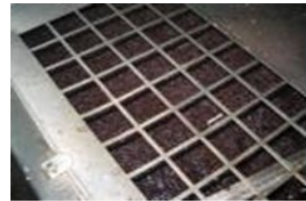


Broyeur à meule

C) Malaxage de la pâte

L'objectif est de concentrer les gouttelettes d'huile dispersées dans la pâte broyée en gouttes de dimensions plus grandes et de les séparer des autres phases solide et liquide aqueuse.

Ce processus est réalisé au moyen d'un équipement dénommé malaxeur, muni d'un système permettant le réchauffement contrôlé et adéquat de la pâte pendant un temps donné de brassage continu et lent.



Malaxeur

D) Extraction de l'huile

Cette étape correspond à l'extraction proprement dite, c'est-à-dire la séparation entre la phase solide (les grignons), la phase aqueuse (les margines) et la phase huileuse. Cette extraction se déroule en deux étapes : la séparation de la phase liquide (eau+huile) des grignons, et la séparation de la phase huileuse des margines. Il existe plusieurs moyens de faire cette séparation, parmi eux on cite la séparation par pression et la séparation par centrifugation.

a. La séparation par pression

C'est le système le plus ancien. Le principe de cette technique est d'appliquer une forte pression à la pâte qui va entraîner une séparation des différentes phases. La pâte est répartie en couches sur des scourtins en fibres végétale ou en plastique, faisant office d'armature et permettant la filtration lors de la pression. Ces disques sont empilés les uns sur les autres pour être ensuite pressés. On obtient deux phases, une phase liquide (huile/eau de végétation) qui sépare d'une phase solide (les grignons) qui reste entre les scourtins. Et la séparation liquide-liquide (huile et phase aqueuse) se fait par décantation naturelle due à la différence de densité et de miscibilité des composants du jus de l'olive: huile, eau, fragments de matières solides dans les bacs à décantation.

b. la séparation par centrifugation en trois phases

La centrifugation est réalisée par des centrifugeuses horizontales tournant à une vitesse de 900 tours/min. Par effet de la vitesse et de l'addition d'eau les différents composants de la pâte se séparent selon leur densités en trois phases d'où le nom **<<centrifugation à trois phases>>**.

- Une phase solide (grignon) se dépose dans la partie la plus éloignée de l'axe du tour.
- La phase aqueuse ou l'eau de végétation (margine), se trouve sur l'anneau intermédiaire. L'huile reste autour de l'axe.
- L'huile et la phase aqueuse sont soumises à des centrifugations verticales, l'une pour extraire l'huile résiduelle et l'autre pour éliminer les impuretés.

La centrifugation à trois phases, moyen rapide nécessite l'addition de l'eau, ce qui se répercute négativement sur la qualité de l'huile.



Décanner à trois phases

7.4. Décantation et classement avant le stockage en cuve

La production de l'huile d'une période de temps donné (lot, service, jour) doit passer par la décantation afin d'homogénéiser la quantité produite, d'éliminer la fraction air occlus de la centrifugation, atteindre une température adéquate, se débarrasser de la mousse à la surface, des fonds de décantation et permettre le classement de l'huile en fonction de ses caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques.



Cuve de stockage en Inox

7.5. Stockage et conservation de l'huile vierge au moulin

Le stockage doit avoir lieu dans une zone séparée physiquement de la zone d'élaboration devant réunir un certain nombre de conditions en vue de diminuer au maximum, voire d'éliminer, les effets des oscillations de la température ambiante et de la lumière. Cette zone doit être facile à nettoyer. Les cuves où sera stockée et conservée l'huile préalablement classée doivent être conçues avec des matériaux inertes non absorbants, avec un fond conique ou plan incliné, être hermétiques et dotés de systèmes auxiliaires permettant de remplir et vider l'huile par la partie inférieure et si possible d'un système efficace de nettoyage intérieur.

7.6. Transvasement éventuel de l'huile

Opération réalisée d'un réservoir à un autre afin d'éviter le risque d'altérations organoleptiques provoquées par la fermentation des lies se déposant au fond du réservoir.

7.7. Filtration éventuelle de l'huile avant son conditionnement pour la vente

Opération réalisée au moyen de dispositifs ou d'équipements permettant la séparation de l'huile de toute particule solide ou liquide, au moyen de filtres utilisant des auxiliaires autorisés (terre de diatomée et cellulose et comme support de la maille en métal, papier ou toile).

7.8. Gestion de la qualité des huiles produites

L'huilerie doit disposer d'un laboratoire pour procéder à la détermination des critères physico-chimiques selon les méthodes du Conseil Oléicole International (COI). Ces critères sont l'indice de maturité des olives, leur humidité et leur teneur en huile, l'acidité, l'indice de peroxyde et les absorbances à 270 nm et 232 nm des huiles produites, ainsi que l'huile résiduelle dans les grignons. Les critères physico-chimiques de l'huile d'olive vierge propre à la consommation: Selon son acidité, exprimée en acide oléique, son indice de peroxyde et son absorbance dans l'ultraviolet, l'huile produite propre à la consommation est dite:

Huile d'olive vierge Extra lorsque l'acidité libre ne dépasse pas 0,8 grammes pour cent grammes, l'indice de peroxyde ne dépasse pas 20 milliéquivalents d'oxygène des peroxydes par kg d'huile et l'absorbance dans l'ultraviolet (K270) ne dépasse pas 0,25 à 270 nm. (K1% 1cm) est inférieure ou égale à 0,22 à 270 nm, ΔK est inférieure ou égale à 0,01, (K1% 1cm) est inférieure ou égale à 2,50 à 232 nm, la teneur en eau et en matières volatiles (%m/m) est inférieure ou égale à 0,2, la teneur en impuretés insolubles dans l'éther de pétrole (% m/m) est inférieure ou égale à 0,1 et les teneurs en traces métalliques du fer et cuivre sont respectivement inférieures ou égales à 3,0 et 0,1 mg/kg.

Huile d'olive vierge, lorsque l'acidité libre ne dépasse pas 2 grammes pour cent grammes, l'indice de peroxyde ne dépasse pas 20 milliéquivalents d'oxygène des peroxydes par kg d'huile et l'absorbance dans l'ultraviolet (K270) ne dépasse pas 0,25 à 270 nm. (K1% 1cm) est inférieure ou égale à 0,25 à 270 nm, ΔK est inférieure ou égale à 0,01, (K1% 1cm) est inférieure ou égale à 2,60 à 232 nm, la teneur en eau et en matières volatiles (%m/m) est inférieure ou égale à 0,2, la teneur en impuretés insolubles dans l'éther de pétrole (% m/m) est inférieure ou égale à 0,1 et les teneurs en traces métalliques du fer et cuivre sont respectivement inférieures ou égales à 3,0 et 0,1 mg/kg.

Huile d'olive vierge Courante, lorsque l'acidité libre ne dépasse pas 3,3 grammes pour cent grammes, l'indice de peroxyde ne dépasse pas 20 milliéquivalents d'oxygène des peroxydes par kg d'huile et l'absorbance dans l'ultraviolet (K270) ne dépasse pas 0,3 à 270 nm. (K1% 1cm) est inférieure ou égale à 0,30 à 270 nm, ΔK est inférieure ou égale à 0,01, la teneur en eau et en matières volatiles (%m/m) est inférieure ou égale à 0,2, la teneur en impuretés insolubles dans l'éther de pétrole (% m/m) est inférieure ou égale à 0,1 et les teneurs en traces métalliques du fer et cuivres sont respectivement inférieures ou égales à 3,0 et 0,1 mg/kg.

ANNEXE

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
BOUKAILA	RÉGION CONSTANTINE	OLIVE A HUILE
BOURICHA	« «	OLIVE A HUILE
LIMLI	RÉGION DE SIDI-AICHE	OLIVE A HUILE
TEFAH	RÉGION DE SEDDOUK	DOUBLE FINS
BOUICHRET	RÉGION D'AKBOU	OLIVE A HUILE
AIMEL	RÉGION DE TAZMALT	OLIVE A HUILE
ABANI	RÉGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
AALEH	« «	« «
BLANQUETTE DE GUELMA	RÉGION DE GUELMA	OLIVE A HUILE
LONGUE DE MILIANA	RÉGION DE MILIANA	DOUBLE FIN
RONDE DE MILIANA	« «	« «
TABELOUT	RÉGION DE BEJAIA	OLIVE A HUILE
TAKESRIT	« «	« «
GROSSE DE HAMMA	RÉGION CONSTANTINE	DOUBLE FINS
BOUCHOUK LAFAYETTE	RÉGION DE SETIF	DOUBLE FINS
BOUCHOUK SOUMMAM	REGION DE SIDI-AICH	DOUBLE FINS
SOUIDI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
SIGOISE	REGION DE SIG	DOUBLE FINS
FERKANI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
AKERMA	REGION D'AKBOU	OLIVE A HUILE
AGHENFAS	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS
BOUGHENFOUS	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
MEKKI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
AGUENAOU	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS
ZELETNI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
NEB-DJEMEL	« «	« «
AGHCHREN DE TETEST	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS
AGRAREZ	REGION DE TAZMALT	DOUBLE FINS
AZERADJ	REGIONS BEJAIA , BOUIRA	DOUBLE FINS
ABERKANE	REGION D'AKBOU	DOUBLE FINS
BOUCHOUK GUERGOUR	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS

Dénomination variétale : AZERADJ

Variété auto fertile
Variété principale
Destination de la production : Double fins
Poids du fruit : Elevé
Rapport Pulpe/Noyau : Elevé
Rendement huile : 20 - 28 %
Qualité de l'huile : Moyenne
Résistance a la sécheresse : Faible
Taux d'enracinement : Moyenne

**Dénomination variétale : AGUENAOU**

Variété auto fertile
Variété localisé
Destination de la production : Double fins
Poids du fruit : Elevé
Rapport Pulpe/Noyau : Très élevé
Rendement huile : 18 - 22 %
Qualité de l'huile : moyenne
Résistance a la sécheresse : Faible
Taux d'enracinement : moyen

**Dénomination variétale : CHEMLAL**

Variété autostérile
Variété principale
Destination de la production : Huile
Poids du fruit : BAS
Rapport Pulpe/Noyau : BAS
Rendement huile : 18 - 24 %
Qualité de l'huile : Très bonne
Résistance a la sécheresse : Moyenne
Taux d'enracinement : Très faible

**Dénomination variétale : SIGOISE**

Variété auto fertile
Variété principale
Destination de la production : Double fins
Poids du fruit : Elevé
Rapport Pulpe/Noyau : Moyen
Rendement huile : 18 %
Qualité de l'huile : Moyenne
Résistance a la sécheresse : Faible
Taux d'enracinement : Moyen



Dénomination variétale : ALLEH

Variété auto fertile
Variété localisé
Destination de la production : Huile
Poids du fruit : BAS
Rapport Pulpe/Noyau : BAS
Rendement huile : 20 - 26 %
Qualité de l'huile : Moyenne
Résistance a la sécheresse : Elevé
Taux d'enracinement : Bon

**Dénomination variétale : ABANI**

Variété auto fertile
Variété localisé
Destination de la production : Huile
Poids du fruit : BAS
Rapport Pulpe/Noyau : BAS
Rendement huile : 18 - 24 %
Qualité de l'huile : Moyenne
Résistance a la sécheresse : Elevé
Taux d'enracinement : Bon

**Dénomination variétale : TEFAH**

Variété auto fertile
Variété localise
Destination de la production : Double fins
Poids du fruit : Très élevé
Rapport Pulpe/Noyau : Elevé
Rendement huile : 18 - 22 %
Qualité de l'huile : moyenne
Résistance a la sécheresse : Moyenne
Taux d'enracinement : moyen

**Dénomination variétale : LIMLI**

Variété auto fertile
Variété principale
Destination de la production : Huile
Poids du fruit : moyen
Rapport Pulpe/Noyau : BAS
Rendement huile : 18 - 24 %
Qualité de l'huile : Bonne
Résistance a la sécheresse : Faible
Taux d'enracinement : Moyen



Références bibliographiques

1. **Brochure ITAFV** . Projet CFC/IOOC/04. Les sous produits de l'olivier et la fertilisation des cultures fruitières et de la vigne.
2. **Conseil Oléicole International (COI)** ,2007. Techniques de production en oléiculture
3. **Encyclopédie mondiale de l'Oliver**, 1997. Conseil Oleicole International. Première édition : avril 1997
4. **FELIX ERRETEO 1982**. L'olivier : Plantation, taille, entretien et Récolte.
5. **GUINARD J.L., DUPONT F.**, 2004. Abrégé de botanique : Systématique moléculaire, 13^{ème} édition : Masson, Paris, p : 209- 222.
6. **LOUSSERT R. et BROUSSE G.1978**. L'olivier techniques agricoles et production méditerranéenne. Ed. Maisonneuve et Larose
7. **APORRAS P., SORIANO MARTIN M L., SOLANA MALDONADO P.**, Techniques performantes de propagation de l'olivier sous nébulisation
8. **CABALLERO J., 1981**. Matériel, multiplication, variétés, porte greffes, séminaire international sur la culture de l'olivier au Maroc.
9. **DJERRAI., 1980**. Bouturage herbacé, techniques employées et résultats obtenus.
10. **FONTAZZA G., 1997**. Aspect génétique et technique de la propagation pour une plantation intensive. Encyclopédie médicale de l'olivier. p.111
11. **ISTAMBOULI A., 1981**. La multiplication sexuée de l'olivier (*Oléa Europea L*) mise au point d'une technique de protection rapide de jeunes plants issus de semis. Séminaire International sur l'olivier au Maroc.
12. **ISTAMBOULI A., 1974**. Etude de la dominance de la semence de l'olivier (*olea europea L.*), rôle des enveloppes dans l'imbibition de la graine et l'embryon.
13. **KHIALI., 1980** . Production de plants 2^{ème} année oléicole mondiale, journée oléicole de Bejaia Avril 1980.
14. **MANSOUR A.H.** Essais sur L'aptitude au bouturage de certains arbres fruitiers méditerranéens.
15. **OUKSILI A.**, Propagation de l'olivier
16. **PRRAS PIEDRO A. et al** . Nouvelles technologie en matière de systèmes de contrôle de la multiplication des plants sous nébulisation.
17. **REBOURT H.,1986**. Fruits méditerranéens
18. **SOLTNER. D, 2005** : les bases de la production végétales Tome III. La plante et son amélioration, 4^{ème} édition, p : 304.
19. **WALI L. et BOULOUHA B.1981** . Possibilité d'application des techniques de microproagation à la multiplication intensive de l'olivier (*Oléa Europeen L*) variétés picholine marocaine, séminaire international sur l'olivier au Maroc
20. **WALI L.1993** . La multiplication de l'olivier 4 eme cours international sur les nouvelles techniques oléicoles. E N A, Meknès avril, 1993.
21. **Khelif M., Rekik H., Arous MN.,2003**. La chaine continue dans l'extraction de l'huile d'olive en Tunisie : techniques d'utilisation. Olivae. N 96. PP 38-42
22. **LEOPOLDO Martinez Nieto. 1997-1998**. Introduction à l'évolution historique de l'obtention de l'huile d'olive.
23. **M. Uceda, MaP. Aguilera, I. Mazzucchelli, 2010**. Manuel de l'analyse sensorielle de l'huile d'olive

Collection du Cinquenaire
Dirigée par M. Mendil M, Directeur Général de l'ITAF

COMITE DE LECTURE ET DE VALIDATION

- * **M. Saraoui Nasser:** Chef de département Appui technique à la production
- * **M. Aouane Bouzid:** Chef de département Études et programmes
- * **M. Rabhi Mohend Larbi:** Chef de département Expérimentation
- * **Mme. Radji Hassiba:** Chef de département Laboratoire central
- * **Mme. Chiker Nabila:** Chef de département Production

COMITE DE LECTURE SPÉCIALISÉE

- * **M. Sebai Ahmed:** Chef de file
- * **M. Draoui Med**
- * **M. Sebai Zohir**
- * **Mlle. Birem Fahima**
- * **M. Ouaret Rabah**
- * **M. Rebiha Khaled**
- * **Mlle. Mamou Souad**
- * **Mlle. Rahel Nawel**
- * **M. Khaldi Antar**
- * **Mme. Haddad Nassima**

COMITE DE RÉDACTION

- * **M. Sebai Ahmed**
- * **M. Sebai Zohir**
- * **M. Saibi Zahir**
- * **M. Boukari Nouredine**
- * **Mlle. Saidani Faiza**
- * **Mlle. Belkacemi Sadika**
- * **Mlle. Bekhouche Nassima**
- * **Mme. Akmouche Houria**