



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجلفة

Université Ziane Achour –Djelfa

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Biologiques

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière: Sciences Biologiques

Option: Biotechnologies Végétales

Thème

Contribution à l'étude de l'effet de quelques facteurs sur
la multiplication de l'olivier (*Oléa europaea L*).

Présenté par:

- M^{elle} ABBAS Marwa
- M^{elle} AZZOUZI Aya
- M^{elle} GUESMI Meriem

Soutenu devant le jury:

Présidente: M^{me} DEHBLF

MAA. UNIVERSITE .Z.A.DJELFA

Examinatrice: M^{me} TOUIL. S

MCA. UNIVERSITE .Z.A.DJELFA

Promotrice : M^{me} OUALHA. D

MAA. UNIVERSITE .Z.A.DJELFA

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

Nous remercions d'abord dieu le tout puissant, qui nous a donné la force et le courage de réaliser ce travail.

Nous remercions notre promotrice **M^{me} OUALHA. D** d'avoir accepté de diriger ce travail.

Nous remercions vivement **M^{me} DEHBI.F** d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

Nous remercions également **M^{me} TOUIL.S** d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos remerciements s'adressent à tous nos enseignants qui nous ont accompagnés tout au long de notre formation.

Nos remerciements vont également aux ingénieurs des laboratoires de la faculté SNV de l'université Ziane Achour pour leur aide et leur soutien.

Dédicaces

A la mémoire de mon père et de mon frère Yacine, qui ont quitté ce monde sans voir ce jour, et qui ils me manquent tellement

À la bougie de ma vie qui m'a grandi et m'a appris jusqu'à je suis arrivé à ce que je suis, et pour leur encouragements et leur soutenances durant chaque étape de ma vie. Très chère maman

Mon cher frère Mohamed, ma très chère et unique sœur Iman.

Je tiens à remercier ma chère amie Achouak pour son aide et sa contribution à la réalisation de ce travail, pour sa patience et son énorme soutien de moral tout au long de mes études.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à ma promotrice Madame OUALHA Dalila pour avoir mis à ma disposition tous les moyens nécessaires pour la réalisation et la réussite de ce travail, de m'avoir accordé sa confiance et m'avoir guidée tout au long de ce travail. Soyez assurée de ma profonde gratitude.

A mes amis et collègues et A tous ceux que j'aime.



Marwa

Dédicaces

Je dédie ce fructueux travail à tous ceux que j'aime

A mes chers parents, grâce à leurs tendres encouragements et leurs grands sacrifices et à qui je dois ma réussite et mon bonheur, ils ont pu créer le climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.

Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon respect, ma considération et mes profonds sentiments envers eux. Je prie le bon Dieu de les bénir, de veiller sur eux, en espérant qu'ils seront toujours fiers de moi.

A mes chers frères et mes sœurs et à tous mes amis et mes collègues de la promotion 2022-2023 de master

A tous ceux qui ont contribué à notre formation.

Je remercie également tout particulièrement mon amie Rania,

Un merci spécial à l'Algérois que j'aime 16 L.I.A.



Aya

Dédicaces

A la mémoire de ma mère, Dieu ait son âme

A tous ceux que j'aime



Meriem

Sommaire

LISTE D'ABRIVIATION

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Etude bibliographique

Introduction:	1
I.1. présentation de l'espèce : <i>Oléa europaea L</i>	3
I.1.1. Définition	3
I.1.2. Historique	3
I.1.3. Description botanique	4
I.1.3.1. Systématique et classification	4
I.1.3.2. Caractéristiques morphologiques	5
I.1.3.3. Caractéristiques physiologiques	8
I.2. Les ravageurs de l'olivier	9
I.2.1. Quelques espèces principales ravageuses de l'Olivier	9
I.2.1.1. La mouche de l'olive (<i>Bactroceraoleae</i>)	9
I.2.1.2. Teigne de l'Olivier (<i>Praysoleae</i>)	9
I.2.1.3. Cochenille noire de l'Olivier (<i>Saissetiaoleae</i>)	9
I.3. Composition chimique de l'olive	10
I.4. Les exigences écologiques de la culture d'olivier	11
I.4.1. Climat	11
I.4.1.1. Température	11
I.4.1.2. Pluviométrie	11
I.4.1.3. Humidité atmosphérique	11

I.4.1.4. Altitude	12
I.4.1.5. Sol	12
I.4.1.6. L'eau	12
I.5. Les variétés locales les plus cultivées	12
I.7. Techniques de multiplication de l'olivier	13
I.7.1. La reproduction sexuée	13
I.7.2. La reproduction asexuée (végétative)	13
I.7.2.1. Macrobouturage	13
I.6.2.2. La culture in vitro	16

Etude Expérimentale

chapitre 01: Matériels et Méthodes

II.1.1. Objectif	21
II.1.2. Bouturage semi-herbacé en bouteilles	21
II.1.2.1. Matériel végétal	21
II. 1.2.2. Matériel et produits	21
II. 1.2.3. But et paramètres étudiés	21
II.1.2.4. Protocole expérimentale	22
II.1.2.4.1. Prélèvement et préparation des boutures semi herbacées	22
II.1.2.4.2. Préparation des bouteilles	22
II.1.2.4.3. Mise en culture des boutures de témoin	22
II.1.2.4.4. Traitements auxiniques des boutures	23
II.1.2.4.5. Traitement par le miel et la cannelle	23
II.1.2.5. Formule de calcul	24
II.1.3. Microbouturage	24
II.1.3.1. Matériel végétal	24
II.1.3.2. Matériel et verreries	24
II.1.3.3. Produit et milieux de culture	25

II.1.3.4. Matériel et produit de stérilisation	25
II.1.3.5. Matériel de pesée et d'homogénéisation	25
II.1.3.6. Stérilisation du matériel	26
II.1.3.7. But et paramètres étudiés	26
II.1.3.8. Prélèvement et stérilisation des explants.....	26
II.1.3.9. Préparation des solutions mères et milieux de culture	27
II.1.3.9.1. Préparation des solutions mères du macroélément et microéléments.....	27
II.1.3.9.2. Préparation de la solution mère de fer chélate (Fe-EDTA).....	27
II.1.3.9.3. Préparation de la solution mère des hormones	28
II.1.3.9.4. Préparation de la solution mère de vitamines et d'acides aminés	28
II.1.3.9.5. Préparation des milieux de culture.....	28
II.1.3.9.6. Stérilisation des milieux de culture.....	29
II.1.3.10. Mise en culture des microboutures.....	29
II.1.3.11. Formule de calcul	29
II.1.4. Analyse statistiques	30
Chapitre 02: Résultats et Discussions	
II.2.1. Présentation des résultats	31
II.2.1.1. Bouturages semi-herbacés en bouteille	31
II.2.1.1.1. Débourrement des boutures	31
II.2.1.1.2. Taux de reprise	34
II.2.1.1.3. Enracinement des boutures	35
II.2.1.2. Microbouturage (In-Vitro)	36
II.2.1.2.1. Taux de contamination	37
II.2.1.2.2. Taux de nécrose	38
II.2.1.2.3. Taux de reprise	38
II.2.2. Discussion.....	38
II.2.2.1. Bouturage semi-herbacé en bouteilles	38

II.2.2.2. Microbouturage (in-vitro)	39
Conclusion.....	41
Références bibliographie	
Annexes	
Résumé	

Liste des abréviations

- **%** : pourcentage.
- **°C** : Degré Celsius.
- **AIA** : L'acide indole 3-acétique
- **AIB** : Acide Indol-Butirique
- **BM** : Boutures mortes
- **BV** : Boutures vivantes
- **CAIA** : Concentration de l'hormone auxine AIA
- **C_k** : Concentration de l'hormone de la cytokinine kinétine
- **DSA**: Direction des Services Agricole
- **F.A.O** : Food and Agriculture Organization
- **g** : gramme (Unité de masse).
- **H** : Hormone commerciale d'AIB
- **Kg** : Kilogramme (Unité de mesure de masse)
- **M.A.D.R** : Ministère de l'agriculture et du développement rural.
- **CM** : cannelle et miel
- **ml** : Millilitre (Unité de mesure de volume).
- **MS**: Murashige et Skoog
- **Nbr** : Nombre
- **pH** : Potentiel Hydrogène,
- **S** : Semaine
- **SM** : Solution Mère.
- **SNV** : Sciences de la Nature et de la Vie.
- **T** : Témoin
- **TR** : Taux de reprise

Listes des figures

- Figure 1.** Feuilles et fruits d'olive (photos personnelle) Error! Bookmark not defined.
- Figure 2.** Schéma du rameau de l'olivier.....7
- Figure 3.** Processus général de la micropropagation à partir d'un explant à une plante entière.....20
- Figure 4.** Culture de boutures semi-herbacées d'*Olea europaea L.* après traitement hormonal. 23
- Figure 5.** Traitement par le miel et la cannelle des boutures semi-herbacées d'*Olea europaea L.* Error! Bookmark not defined.
- Figure 6.** Mise en culture des microboutures dans les milieux de culture. Error! Bookmark not defined.
- Figure 7.** Nombre moyen de bourgeons de trois expériences Témoins Error! Bookmark not defined.
- Figure 8.** Nombre moyen de bourgeons au cours des 13 semaines après le traitement avec l'hormone de trois expériences Témoins Error! Bookmark not defined.
- Figure 9.** Nombre moyen de bourgeons au cours des 13 semaines après le traitement par le miel et la cannelle de trois expériences Témoins Error! Bookmark not defined.
- Figure 10.** Nombre moyen de bourgeons de trois expériences Témoins après 13 semaines Error! Bookmark not defined.
- Figure 11.** Résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 1^{er} essai..... Error! Bookmark not defined.
- Figure 12.** Résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 2^{ème} essai Error! Bookmark not defined.
- Figure 13.** Taux de reprise, de contamination et de nécrose du 3^{ème} essai..... 40

Liste des tableaux

Tableau 1. Composition chimique global des feuilles d'oliviers selon plusieurs auteurs. .. Error!
Bookmark not defined.

Tableau 2. Composition chimique de l'olive Error! Bookmark not defined.

Tableau 3. Les volumes de solutions mères et concentrations d'hormones prises. Error!
Bookmark not defined.

Tableau 4. Les taux de reprise des boutures témoins ; boutures traitées par l'hormone commerciale AIB et boutures trempées dans le miel et cannelle. Error! Bookmark not defined.

Tableau 5. L'effet des traitements et de variété sur le taux d'enracinement des boutures d'olivier Error! Bookmark not defined.

Tableau 6. Résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose des 1^{er} ; 2^{ème} essai... **40**

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Introduction:

L'olivier (*Olea europea. L*) est l'une des espèces cultivées les plus anciennes, elle occupe une place importante dans l'arboriculture fruitière méditerranéenne. Elle compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique et génétique importante sous-estimée jusqu'à présent (IDRISSI et OUAZZANI, 2006; SIOUDA et LALAMI, 2020).

L'olivier est l'arbre emblématique du bassin méditerranéen. Un arbre fruitier très anciennement cultivé, depuis le néolithique (2000 à 3000 ans avant J.-C.) en Syrie, en Asie Mineure et au Proche-Orient. Pour d'autres auteurs, c'est en Afrique du côté de l'Égypte ou de l'Éthiopie où il a d'abord été cultivé vers 3200 à 3800 ans avant J.-C (GAUSSORGUES, 2009 ; TRABELSI L, 2018).

Globalement, l'aire de répartition de l'olivier forme une bande étroite et relativement régulière le long des rivages Nord et Est de la Méditerranée, qui s'y interrompt au niveau de L'Égypte, couvre la région Septentrionale de la Tunisie et de l'Algérie, s'étale enfin, largement au Maroc et dans la péninsule Ibérique en débordant sur une partie de leur façade atlantique, l'Archipel des Îles Canaries (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus favorable à la culture de l'olivier où il constitue une des principales essences fruitières à l'échelle nationale (BENDERRADJI et al, 2007; BABOUCHE et KELLOUCHE, 2012 ; SIOUDA et LALAMI, 2020).

L'état algérien a mis en place un Plan National Oléicole (PNO) en 2000. Ce plan a comme objectifs, l'extension de la superficie des oliveraies à 500 000 ha, la valorisation de la production, répondre aux exigences et aux normes internationales pour la promotion de la qualité des produits de l'olivier et l'amélioration de l'organisation. La culture de l'olivier occupe une place privilégiée dans l'agriculture algérienne au niveau de la production agricole, elle est placée au 7^{ème} rang avec une production qui dépasse 400 000 tonnes (DJAAFRI et al., 2022).

La wilaya de Djelfa est classée parmi les dix premiers producteurs d'olives en Algérie, où le secteur agricole dans la wilaya a produit 5,1 millions de litres d'huile d'olive au cours de la campagne agricole 2022/23 en cours, soit une augmentation de plus d'un million de litres par rapport à la saison précédente, alors qu'il n'a pas dépassé 9000 hectares, dont 820 hectares

INTRODUCTION

ont été alloués aux olives de table de la variété Sigoise. Et plus de 9 564 hectares (80% de la variété Chemlal) sont dédiés aux olives destinées au pressurage. Les données pour la campagne agricole en cours (2022/2023) indiquent que le volume de production d'olives de table de la variété Sigoise s'est plus à 26 420 kilogrammes, tandis que le volume de production d'olives destinées aux presses de la variété Chemlal a été estimé à plus de 323 260 kilogrammes (DSA, 2023).

Notre travail rentre dans le cadre de développement et de l'étude des différentes techniques culturales pratiquées sur l'olivier. Le développement d'une méthode simple, efficace et économique pour la production en masse de plants est d'une nécessité certaine. Notre décision de travailler sur ce thème n'a donc pas été prise au hasard, il vise à exploiter la superficie agricole pour obtenir des arbres plus petits plus nombreuse et plus productifs. Le bouturage semi-herbacé et le microbouturage sont deux méthodes de multiplication qui répond à ces exigences.

L'objectif principal de notre travail consiste en une contribution à l'étude de l'effet de quelques facteurs sur la multiplication de l'olivier (*Oléa europaea L.*).

Notre PFE comporte trois chapitres, il est présenté selon le plan suivant :

- Le premier chapitre a été consacré à une présentation bibliographique sur l'espèce cible et ses méthodes de multiplication.
- Le matériel et les méthodologies de bouturage semi-herbacé et de microbouturage utilisées pour la réalisation de ce travail ont été décrits dans le second chapitre.
- Les résultats obtenus ainsi que leur discussion ont été présentés dans le troisième chapitre.

Et enfin, une conclusion générale résumera les différents résultats obtenus.

Partie I :

Etude bibliographique

I.1. présentation de l'espèce : *Oléa europaea L*

I.1.1. Définition

L'olivier est un arbre polymorphe, de taille moyenne. Très rameux, au tronc noueux, au bois dur et dense, à l'écorce brune crevassée, il peut atteindre quinze à vingt mètres de hauteur, et vivre très Longtemps. Il s'adapte aux conditions extrêmes de l'environnement, mais exige une intensité lumineuse importante et un sol aéré (GHEDIRA, 2008 ; BENALIA et NAILI, 2020)

Le fruit de l'olivier, l'olive, est une drupe charnue ayant une forme plus au moins ovale, à peau lisse. Elle est constituée de l'extérieur vers l'intérieur de trois parties : l'épicarpe, le mésocarpe et l'endocarpe (FEDELI, 1997 ; BOUCHEMHA, 2022)



Figure 1. Feuilles et fruits d'olive (photos personnelle 2023)

I.1.2. Historique

La culture de l'olivier est très ancienne. Son histoire se confond avec celle du bassin méditerranéen, elle est apparue progressivement 10 000 ans avant notre ère (CHEVALIER, 1948). L'origine de l'olivier se situe en Asie mineure depuis six mille ans avant J.C. Il est apparu en premier temps en Palestine, la Syrie et le Liban. La culture de l'olivier a poursuivi son expansion en dehors de la Méditerranée avec la découverte de l'Amérique en 1492.

En 1560, l'olivier est retrouvé au Mexique, puis au Pérou, en Californie, au Chili et enfin en Argentine (CHEVALIER, 1948 ; BOUCHEMHA, 2022)

En Algérie, l'oléastre véritable aurait existé depuis des millénaires avant notre ère, mais aucune indication ne permet d'en comprendre son évolution (MENDIL et SEBAI, 2006). Son importance dans l'alimentation des anciens habitants de Djerba, en Tunisie, qui, en pressant ses fruits, obtenaient de l'huile, a été déjà citée. Le type sauvage, un complexe de formes non cultivées et chétif, classé conventionnellement comme *Olea europaea* var. *oleaster* ou *sylvestris*, est un composant de la végétation méditerranéenne (MIRAD et BADIS, 2019 ; KHAFALLAH N et BOUGUERBA, 2021)

Au cours des périodes plus récentes, l'olivier est connu en Afrique du Sud, en Australie, au Japon et en Chine. L'olivier reste cependant une culture méditerranéenne par excellence. Peu à peu, au gré des mouvements et des conquêtes, l'olivier se répandit sur tout le pourtour méditerranéen : Italie, Espagne, Algérie, Tunisie, Maroc...etc. (BRETON et al., 2006 ; BOUCHEMHA, 2022)

Les scientifiques considéraient que les oléastres étaient un groupe homogène confiné à l'Est du bassin méditerranéen et que l'ensemble des oliviers cultivés dérivent d'un seule et même groupe d'oléastres (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Selon CIVANTOS (1998), l'expansion de l'olivier s'est faite de l'Est vers l'Ouest pour se répandre dans le bassin méditerranéen (HADDAD, 2009).

I.1.3. Description botanique

I.1.3.1. Systématique et classification

Selon LARABI et KHANOUS (2016), la classification de l'olivier est la suivante :

- Règne : Plante
- Sous règne : Tracheobionate
- Division : Magnoliphytes
- Embranchement : Spermaphytes
- Sous embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous classe : Astéridées
- Ordre : Lamiales
- Famille : Oléacées
- Genre : *Olea*
- Espèce : *europaea*
- Sous-espèce : *Osativa*

Le genre *Olea* se compose lui-même de 30 espèces différentes réparties sur les 5 continents. Certaines classifications décomposent l'espèce *Olea europaea* en deux sous espèces : *Olea europaea* L. sub sp. *europaea* ou olivier cultivé, constituée par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage ou par greffage et *Olea europaea* L. subsp. *Oleaster Fiori*, entité taxonomique couramment dénommée oléâtre. Ce dernier est parfois classé comme une variété botanique de l'espèce *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Mill, ou comme une espèce à part entière *Olea oleaster*. Dans la végétation spontanée, l'oléâtre se présente sous la forme d'un buisson épineux à fruits généralement petits. Cette forme est répandue autour de la Méditerranée (SALEM et SAKER, 2022).

Les phytosociologies observent que l'oléâtre est une des composantes de l'association végétale dénommée "oleo-lentiscetum". Cette association est présente naturellement sur pratiquement tout le pourtour méditerranéen (GRANIER, 1999 ; SALEM et SAKER, 2022)

I.1.3.2. Caractéristiques morphologiques

L'olivier est un arbre toujours vert, mais d'un vert terre et brun grisâtre, avec un tronc le plus souvent raboteux, une tête arrondie et des rameaux étalés et nombreux (LAPRAZ et al., 2017). De dimensions et de forme variables selon les conditions climatiques, le sol et les variétés, il peut atteindre 15 à 20 mètres de hauteur (notamment en Corse ou dans les Alpes). Cependant on maintient l'olivier cultivé à une hauteur de 3 à 5 mètres pour en faciliter la cueillette et en améliorer la productivité (SELAIMIA et al., 2019)

L'olivier cultivé dérive de l'oléâtre qui est, quant à lui, un arbuste buissonnant à rameaux épineux. (CARILLON 2017 ; SELAIMIA et al., 2019)

I.1.3.2.1. Système aérien

I.1.3.2.1.1. Tronc et branches

Le tronc de l'olivier est un conglomérat de différentes sections indépendantes, il est de forme droite et circulaire chez les jeunes arbres, avec l'âge il donne naissance à des cordes, zones successives de dépressions conférant au tronc son aspect tourmenté (LAVEE, 1997). Sur le tronc naissent les branches mères, leur développement commence dès les premières tailles, et leur nombre dépend du mode de conduite du verger. Sur les branches mères (Charpentières), se développent les branches sous mères qui, suite à leurs nombreuses ramifications, développent la couronne de l'arbre (HABBAS, 2019).

I.1.3.2.1.2. Rameau fructifère

Il s'agit du rameau de l'année, c'est lui qui porte les fleurs puis les fruits. Selon VILLEMUR et DOSBA (1997), ce rameau porte à son extrémité un bourgeon terminal qui possède 7 à 9 paires d'ébauches foliaires. Au niveau de chaque nœud on trouve deux feuilles axillaires opposées avec un bourgeon à l'aisselle de chacune d'elles. Il est délimité à sa base par un entre-nœud court qui marque la croissance hivernale (HABBAS, 2019).

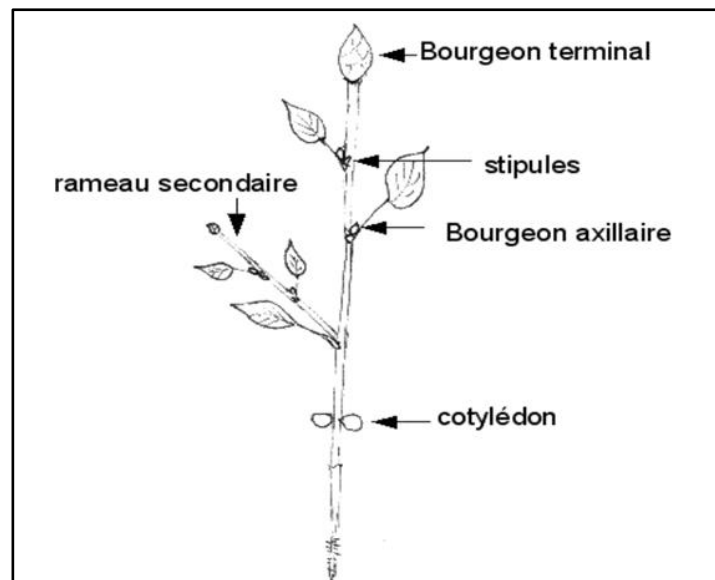


Figure 2. Schéma du rameau de l'olivier (VILLEMUR et DOSBA 1997 ; HABBAS, 2019).

I.1.3.2.1.3. Feuilles

Les feuilles de l'olivier sont simples, entières, sans stipule avec un pétiole court, se distinguent par une couleur verte foncée à la face supérieure et un aspect argenté à la face inférieure. Leur forme est généralement fusiforme et allongée, variable, selon les variétés et l'âge du plant, de même pour leurs dimensions (LAVEE, 1997). Elles ont une durée de vie de trois ans, l'ensemble du feuillage persistant forme la frondaison (LOUSSERT et BROUSSE, 1978 ; HABBAS, 2019).

I.1.3.2.1.4. Inflorescences et fleurs

Les fleurs de l'olivier sont groupées en inflorescence, ces dernières sont constituées par des grappes longues et flexueuses pouvant comporter 4 à 6 ramifications secondaires.

Selon DAOUDI (1994), la grappe peut contenir un nombre de fleurs qui varient de 10 à 40. De son côté (OUKSSILI, 1983) précise que ce nombre est un caractère variétale. Dans le même contexte NAIT TAHEEN et *al.* (1995) ont affirmé que le nombre de fleurs parfaites par inflorescence est un caractère discriminatoire entre variétés d'olivier (MEZIANI et CHACHOUA, 2018)

Les fleurs de l'olivier sont hermaphrodites, toutefois les travaux d'AMIROUCHE (1977) montrent que cette caractéristique change, selon les variétés. Parfois sur un même arbre, on trouve trois types de fleur :

- Des fleurs complètes (monoclines) pourvues d'organes (pistils et étamines) normaux, qui produisent fruits et graines;
- Les fleurs stériles (déclines) possédant des étamines avec pollen mais pas de pistils ;
- Les fleurs pourvues d'étamines normales et de pistils anormales (stigmates non fonctionnels ou ovaire sans ovules ou avec ovules anormaux) (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.1.3.2.1.5. Fruit

La forme, la symétrie du profil, la base, le sommet, le mamelon, la position du diamètre transversal maximal, la densité des lenticelles, les dimensions des lenticelles et la localisation initiale de la véraison (SALEM et SAKER, 2022)

I.1.3.2.1.6. Noyau

La forme, la symétrie du profil, la symétrie de la face, la base, le sommet, le mucron, la position du diamètre transversal maximal, la surface, le nombre de sillons fibro-vasculaires et leur distribution sur le noyau (C.O.I, 1997 ; SALEM et SAKER, 2022)

Selon FANTANAZZA (1988), la composition du fruit est la suivante: Epicarpe représente 1,5 à 2 % du poids total du fruit ; Mésocarpe: représente 65 à 83 % du poids total de fruit ; Endocarpe: représente 13 à 30 % du poids total de fruit ; L'huile: représente 15 à 30 % du poids total du fruit ; et l'eau dans la pulpe représente 15 à 30 % du poids total du fruit (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.1.3.2.2. Système racinaire

L'olivier est une espèce qui présente un système racinaire bien développé qui puise dans le sol les éléments nutritifs qui vont lui servir à couvrir ses besoins et fructifier même

dans les sols pauvres. Les racines de l'olivier ont une importante capacité d'exploitation du sol. Leur développement est étroitement lié aux caractéristiques physico-chimiques du sol, au climat et au mode de conduite de l'arbre. Les jeunes racines de l'olivier sont de couleur blanchâtre et possèdent le chevelu caractéristique des dicotylédones. A mesure que se produit la lignification, les racines les plus vieilles tendent à brunir. A l'état adulte, l'olivier présente deux à trois racines pivotantes qui s'enfoncent profondément. De celles-ci part un réseau de racines secondaires plus ou moins dense et très fourni en chevelu à tendance traçante sur 20 à 40 cm de profondeur. La distribution du système racinaire est fonction de la texture et de l'aération du sol. Dans les sols aérés, les racines peuvent atteindre une profondeur de 6 à 7 mètres ou même plus (BEN ROUINA, 1998). Alors que dans les sols moins aérés, la profondeur du système racinaire diminue (TRABELSI, 2018).

I.1.3.3. Caractéristiques physiologiques

I.1.3.3.1. Cycle de développement

I.1.3.3.1.1. Période juvénile

C'est la période de pleine 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 al cinquième année (HAMEL, 2018).

I.1.3.3.1.2. Période de production

Elle s'étend den l'apparition des premières productions régulières (HAMEL, 2018).

I.1.3.3.1.3. Période adulte

C'est la période de pleine production, car l'olivier atteint sa taille normale de développement ; cette période est caractérisée par un équilibre entre la végétation et la fructification (HAMEL, 2018).

I.1.3.3.1.4. Période de sénescence

C'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive des récoltes l'olivier est parmi les espèces qui se rajeunissent après leur vieillissement par un simple cornage (HAMEL, 2018).

I.1.3.3.2. Cycle végétatif annuel

Selon BOUKHARI (2014) le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen. Selon BOULOUHA (1995), le cycle biologique de l'olivier est caractérisé par le chevauchement de deux fonctions physiologiques différentes:

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

I.2. Les ravageurs de l'olivier

Les ennemis de l'olivier sont très nombreux et diversifiés. Ils comptent près de 250 ennemis importants (CAUTERO, 1965). Ils sont répartis entre 90 champignons, 5 bactéries, 3 lichens, 4 mousses, 3 angiospermes, 11 nématodes, 110 insectes, 13 Arachnides, 5 oiseaux et 4 mammifères (GAOUAR, 1996 ; LARABI et KHANOUS, 2016)

I.2.1. Quelques espèces principales ravageuses de l'Olivier

I.2.1.1. La mouche de l'olive (*Bactroceraoleae*)

Selon INPV(2009) ce ravageur peut causer des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30% de fruits abimés et non utilisables en augmentant le taux d'acidité conduisant à une altération de qualité d'huile (LARABI et KHANOUS, 2016).

I.2.1.2. Teigne de l'Olivier (*Praysoleae*)

D'après JARDAK *et al.* (2000), la teigne est le premier ravageur important que l'on commence à bien observer en mars sous les feuilles des Oliviers. Ce ravageur peut entraîner des pertes de la récolte non négligeables. Sa reconnaissance est essentielle pour permettre une lutte adaptée et efficace (LARABI et KHANOUS, 2016).

I.2.1.3. Cochenille noire de l'Olivier (*Saissetiaoleae*)

D'après AMMAR (1986), les dégâts sont d'un côté directs, dus à la succion de la sève par les larves et les adultes entraînant l'affaiblissement de l'arbre en cas de densité de population élevées (LARABI et KHANOUS, 2016).

I.3. Composition chimique de l'olive

Les principaux constituants de l'olive sont l'eau, les polysaccharides et les triglycérides en plus d'autres constituants présents en petites quantités qui confèrent à l'huile d'une part, une partie de ses qualités gustatives et nutritionnelles et d'autre part sa stabilité oxydative. Cette composition est influencée par le cultivar, les conditions agronomiques et le Synthèse bibliographique Olive et technologie d'élaboration de l'huile d'olive 4 degré de maturité du fruit (ZARROUK et *al.*, 1996 ; GOMEZ-RICO et *al.*, 2008 ; FERMOUS et LAICHOIR, 2012). Les principaux constituants de l'olive sont représentés dans le tableau 1 :

Tableau 1. Composition chimique global des feuilles d'olivier (exprimé en g par 100 g) selon plusieurs auteurs. (BOUDHRIOUA et *al.*, 2009 ; SELAIMIA et *al.*, 2019)

Composition	Pourcentage
Eau	46,2-49,7 a
Protéines	5,0-7,6 a
Lipides	1,0-1,3 a
Minéraux	2,8-4,4 a
Carbohydrates	37,1-42,5 a
Fibres brutes	18,0 b
Cellulose	11,4 b
Hémicellulose	13,3 b
Lignine	14,2 b
Polyphénols totaux	1,3-2,3 b
Tannins solubles	0,3 b
Tannins condensés	1,0 b

a. correspond aux valeurs exprimées par rapport à la masse fraîche des feuilles d'olivier.

b. correspond aux valeurs exprimées par rapport à la masse sèche des feuilles d'olivier.

Tableau 2. Composition chimique de l'olive (LAURENT et BARNOUIN, 2000 ; FERMOUS et LAICHOIR, 2012)

Constituants	Teneurs (pour 100 g de matière fraîche)
Glucides	10 g (12 %)
Acides organiques	Trace
Sels minéraux (mg)	
-Sodium (Na)	128
-Fer (Fe)	2,9
-Calcium (Ca)	122
-Magnesium (Mg)	2
-Soufre (S)	27
-Manganèse (Mn)	2
-Phosphore (P)	14
-Cuivre (Cu)	0,2
-Chlore (Cl)	4
Vitamines (mg)	
-Vitamine E	238 – 352
-Vitamine B1	0,54 – 11
-Vitamine A	0,15 – 0,23

I.4. Les exigences écologiques de la culture d'olivier

I.4.1. Climat

I.4.1.1. Température

L'olivier peut résister à des températures de l'ordre de (- 8°C) et il n'est pas sensible aux températures élevées (+ 40 °C) lorsque son alimentation en eau est assurée d'une manière régulière et suffisante (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.4.1.2. Pluviométrie

A moins de 350 mm de pluie, la culture sans irrigation ne peut être économiquement rentable. En intensif l'irrigation est obligatoire et permanente Chapitre I Généralités sur la culture de l'olivier 10 (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.4.1.3. 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 (mouche d'olive) (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.4.1.4. Altitude

Les limites à 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 (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.4.1.5. Sol

L'olivier peut pousser et donner de bons rendements sur des terrains variés. Des vergers d'oliviers peuvent être productifs dans des sols squelettiques, et présentant une dalle, ainsi que dans des sols présentant des teneurs élevés en sel et en bore. Il met en valeur des terrains marginaux. Les sols calcaires jusqu'à un pH de 8,5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides à pH 5,5 sont déconseillés (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.4.1.6. L'eau

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

- De 2 g/l pour une pluviométrie supérieure à 500 mm
 - De 1 g/l pour une pluviométrie inférieure à 500 mm
- La qualité de l'eau est évaluée par sa conductivité électrique, son PH, et sa teneur en sodium adsorbé (MEZIANI et CHACHOUA, 2018).

I.5. Les variétés locales les plus cultivées

D'après BOUKHARI (2014) Les variétés locales les plus cultivées sont :

- **Chemlel** : C'est la variété la plus dominante en Algérie, elle représente près de 45% du patrimoine oléicole nationale.
- **Ségoise** : C'est une variété auto-fertile, elle représente 20% du verger oléicole national. Généralement, elle se localise à l'Ouest du pays allant d'Oued Rhiou jusqu'à Tlemcen. C'est une variété à deux fins.
- **Azeradj et Bouchouk** : Elles accompagnent généralement les peuplements de Chemlal dont Azeradj améliore la pollinisation. Elles présentent un gros fruit destiné à la conserverie et même à la production d'huile.
- **Limli** : représente 8% du verger oléicole national, elle se rencontre dans la région d'Oued Soummam.
- **Rougette de Mitidja** : C'est une variété à huile installée dans la plaine de Mitidja et sur le piémont de l'Atlas, à faible altitude.

- **Rougette de Guelma et blanquette de Guelma** : Elles se trouvent en association dans la région Est du pays (BENALIA et NAILI, 2020).

I.7. Techniques de multiplication de l'olivier

La multiplication de l'olivier se fait généralement par voie végétative (bouture, rejet...). La voie sexuée est exceptionnellement utilisée pour l'obtention de porte greffes francs et pour l'amélioration génétique. Les différentes méthodes de multiplications ont une origine très ancienne, Elles sont définies aujourd'hui comme des systèmes traditionnels (multiplication rejet de souche) et sont remplacés par des méthodes modernes comme le semis greffage, le bouturage herbacé, suite à la naissance et au développement des pépinières industrielles à la fin du dix-neuvième siècle (FONTANAZZA, 1997 ; HADDAD, 2009).

I.7.1. La reproduction sexuée

Par définition, le semis est le mode naturel de production des végétaux. Il constitue un moyen rapide et peu coûteux de propagation des espaces et parfois des variétés. La plupart des espaces se multiplient par semis; C'est une technique simple, rapide et peu coûteuse, permettant l'obtention d'un grand nombre de semence. Toutes fois dans de nombreux cas, elle fournit une reproduction indéfinie des plantes mère. Le semis de noyaux ou de pépins donne en général des plantes hétérogène de caractères parentaux qui ne se trouvent pas au même degré dans chaque descendant, c'est la ségrégation des caractères (AZZEDINE et CHIBANE, 2020).

I.7.2. La reproduction asexuée (végétative)

En opposition à la reproduction sexuée, la reproduction asexuée n'implique pas de fertilisation et donc de conjonction de matériel génétique de la part de plusieurs individus. La reproduction asexuée se décline en deux grandes voies : la reproduction agamétique et la reproduction parthénogénétique (KOZLOWSKI, 2020).

La multiplication végétative est un corollaire de l'aptitude à la croissance indéfinie des végétaux. C'est dernier possèdent les méristèmes, tissu embryonnaires composés de cellules indifférencier capables de soutenir de réamorcer indéfiniment la croissance (AZZEDINE et CHIBANE, 2020).

I.7.2.1. Macrobouturage

Le bouturage est une technique traditionnelle en horticulture se basant sur le principe de développement des racines sur un rameau détaché de l'arbre mère pour constituer un

individu. Mais ce n'est que récemment, que cette méthode commence à être utilisée dans les programmes d'amélioration de nombreuses espèces forestières dans le monde comme le merisier, le frêne, l'érable, le chêne, l'aulne, le noyer, le hêtre, le prunier, le platane, le peuplier et l'acacia. Selon BOUDRU, le bouturage permet de reproduire d'une manière conforme des individus sélectionnés lors de l'étape de l'amélioration (ABBAS, 2005).

Le bouturage peut être favorisé par des hormones de bouturage, qui facilitent l'émission des racines, dont l'auxine est la principale hormone. L'auxine a depuis longtemps débouché dans le domaine pratique où les hormones de bouturage sont d'usage courant. Pour ce type de multiplication, on distingue deux méthodes de bouturage; dont le bouturage ligneux et le bouturage en vert (ABBAS, 2005).

I.7.2.1.1. Types de bouturage

L'un des meilleurs moyens de multiplier les végétaux est la méthode du bouturage. Une bouture est le fragment d'un végétal qui sous certaines conditions, va former des racines et donner naissance à un autre plant. Pour bouturer les plantes, il existe différentes méthodes selon le type à savoir le bouturage de tête, le bouturage en crossette, bouturage à talon, bouturage de racines, bouturage de feuilles et le bouturage de tige (N'DRI, 2021).

I.7.2.1.1.1. Bouturage ligneux

D'après LOUSSERT et BROUSSE (1978), c'est un mode de multiplication qui se pratique en pépinière pour produire de jeunes plants à partir de pied-mères choisis pour leur qualité et leur état sanitaire. Les boutures ligneuses sont mises en stratification dans du sable, puis plantées verticalement ou horizontalement de Février à Avril. Les boutures utilisées ont un diamètre de 2 à 3 cm et une longueur de 20 à 30 cm. L'aptitude à l'enracinement des boutures d'olivier est directement proportionnelle à leur âge. L'utilisation des portions de rameaux âgés de 4 à 5 ans au maximum est conseillée (JACOBONI, 1987 ; HADDAD, 2009)

I.7.2.1.1.1.1. Les types de boutures ligneuses

- Bouture normale : Longueur (25 à 30 cm) et Epaisseur (2 à 4 cm)
- Bouture épaisse : Longueur (25 à 45 cm) et Epaisseur (plus de 5 cm) Poids (250 à 500g) (BOULADJOUL, 2016).

I.7.2.1.1.2. Le bouturage semi-ligneux (herbacé)

Le bouturage semi-ligneux, appelé plus communément bouturage herbacé, consiste à prélever sur les arbres étalons (ou pied mère) de jeunes rameaux d'une année, en cours de

lignification. Sous des conditions définies de température et d'humidité les bases des boutures traitées, à l'acide B indol butyrique à une concentration donnée, émettent des racines néoformées par différenciation de massifs méristématiques (WALALI et LOUSSER, 1986). En effet, cette technique utilise des boutures d'un an portant des feuilles et des bourgeons. Cette technique est habituelle dans les pépinières oléicoles car elle permet d'assurer la production des oliviers identiques au pied mère en quantité élevée et un temps réduit (BOURSALI., 2014 ; BOULADJOUL, 2016).

Les boutures choisies doivent être trempées dans la poudre hormonale à concentration bien déterminée pour faciliter le développement rapide des racines ensuite les boutures sont mises en serre de nébulisation dans des tablettes ou le substrat doit être inerte (sable, perlite, vermiculite), indemne de tout parasites et bien drainé (LOUSSERT et BROUSSE., 1978. In BOURSALI., 2014 ; BOULADJOUL, 2016).

I.7.2.1.1.3. Greffage

Selon BOUTHERIN et BRON (1989), AZZEDINE et CHIBANE (2020), le greffage est une méthode de multiplication asexuée (ou végétative) artificielle, son but étant d'obtenir l'union entre deux fragments de végétaux :

-L'un, le porte greffe (synonyme: sujet, hypobioté) qui, par le biais de son système racinaire, et éventuellement d'une partie de sa tige, fournit les éléments nécessaires à la croissance du nouveau plant

-L'autre, le greffon (synonyme : épibioté) apportera les caractères du végétal à multiplier (pied mère)

Les connaissances actuelles sur la transmission des marques épigénétiques via le greffage tendent à supposer que l'ADN des greffons n'est pas méthylé au même degré que celui des parents (FRAGA et *al.*, 2002 ; PERRIN, 2020).

I.7.2.1.1.4. Le marcottage

Selon BOUTHERIN et BRON (1989), le marcottage est une méthode de multiplication végétative visant à provoquer l'enracinement de rameaux, ceux-ci restant reliés au pied mère pendant toute la période de l'enracinement. Il existe trois techniques de marcottage :

- Marcottage pour couchage : les rameaux seront courbés pour être mis en terre

- Marcottage par buttage : lors de la mise en œuvre de cette technique, les rameaux sont chaussés de part et d'autre avec une terre fine
- Marcottage aérien : utilisé principalement pour la multiplication des plantes vertes on distingue :
- Marcottage aérien avec décortication annulaire
- Marcottage aérien avec double entaille (AZZEDINE et CHIBANE, 2020).

I.6.2.2. La culture in vitro

Les biotechnologies constituent, depuis quelques années, une imposante composante de toutes stratégies de recherche relatives à la multiplication et/ou à l'amélioration génétique des espèces végétales. En effet, devant une demande quantitative toujours croissante et qualitative de plus en plus restrictive, les techniques classiques encore employées aussi bien pour la multiplication que pour l'amélioration génétique des végétaux sont relativement lentes et toujours limitées (CHAARI KHRIS et al, 2008). La technique de culture in vitro (appelée aussi micropropagation), une branche de la biotechnologie végétale, est un mode de multiplication végétative artificielle des plantes (ZIANI, 2014).

Le terme « culture de tissus invitro » est utilisé dans son sens le plus large, pour désigner l'ensemble des techniques qui se sont développées depuis les années 1950 permettant de régénérer des plantes complètes à partir d'explants divers. Ceux-ci sont obtenus par prélèvement d'organes (bourgeon, méristèmes, entre nœuds, feuilles, anthères, ovules), ou de fragments de tissus sur des pieds-mères, ou encore à partir des cellules isolées ou de protoplastes (LEPOIVRE., 2003 ; GHENNAI et HEMAIZIA, 2021). Il s'agit d'un ensemble de méthodes faisant intervenir d'une part l'asepsie (stérilisation du matériel, désinfection des explants) et d'autre part des conditions de culture parfaitement contrôlées (milieux de culture définis pour chaque type de plante, température, lumière, humidité, etc.) (ZIANI, 2014).

Théoriquement, n'importe quel type d'organe (bourgeon, feuille, racine...) ou fragment d'organe, prélevé sur une plante, peut être cultivé sur milieu nutritif synthétique approprié et produire la plante mère de départ (ZIANI, 2014). Les fondements des cultures invitro, reposent sur le fait que les cellules végétales sont totipotentes. Cette qualité fondamentale signifie que des cellules de tissus déjà spécialisés, donc différenciées, peuvent d'abord perdre cette spécialisation en revenant à un état méristématique, puis se redifférencier pour donner des cellules d'un autre tissu (LABERCHE., 2001 ; GHENNAI et HEMAIZIA, 2021)

Cette technique de multiplication est par ailleurs définie comme étant la culture d'explants de plantes, sur un milieu nutritif artificiel, en conditions stériles, dans un environnement contrôlé et dans un espace réduit. Elle fait intervenir d'une part l'asepsie (stérilisation du matériel, désinfection des explants) et d'autre part des conditions de culture particulières (milieux de culture contrôlés et bien définis, température, lumière, humidité) (HALIMI., 2016 ; GHENNAI et HEMAIZIA, 2021)

Selon LAMHAMEDI et SBAY (2015), Par rapport aux méthodes conventionnelles de propagation, la culture in vitro présente plusieurs avantages, notamment :

- Elle rend possible la multiplication d'espèces chez lesquelles les semences sont rares ou germent mal et dont les techniques de bouturage ou de greffage n'assurent pas leur multiplication de façon satisfaisante;
- Elle permet l'augmentation à l'infini du nombre de plantes génétiquement identiques qui sont reproduites à partir d'un seul plant-mère;
- Elle est utilisée pour l'assainissement des liégeux exempts de maladies (plantes indemnes); Elle contribue considérablement à l'avancement des techniques traditionnelles grâce à un taux de multiplication de 100 à 1000 fois plus élevé. Cette caractéristique fait en sorte que la culture in vitro est très utilisée dans le domaine commercial aussi bien en horticulture qu'en foresterie, et ce, de façon rentable (bananier, ananas, agrumes et plantes ornementales, merisier, eucalyptus, hévée, palmiers à huile et dattier, olivier, etc.). D'ailleurs, le microbouturage permet de mettre plus rapidement sur le marché des espèces très demandées ou exotiques... etc.

I.7.2.2.1. Microbouturage

Le microbouturage consiste à produire, en conditions stériles, de nombreux bourgeons axillaires à partir d'un bourgeon ou plus précisément d'un méristème. Les bourgeons sont multipliés, allongés en tiges de quelques centimètres et enracinés en présence d'une auxine, puis utilisés soit en plantation directe, soit en pieds-mères. La micropropagation permet l'amplification du matériel sélectionné sur une petite surface indépendamment des saisons. Les vitro-boutures sont de qualité : elles sont exemptes de bactérie et de virus et présentent une vigueur juvénile souvent recherchée pour l'établissement de pieds-mères destinés au bouturage horticole. À titre d'exemple, le succès du bouturage des pieds-mères d'Eucalyptus établis à partir de vitro-plants est augmenté de 40 % par rapport à des pieds-mères classiques (PILATE et *al.*, 2002).

De nombreux ligneux forestiers feuillus sont aujourd'hui amplifiés par microbouturage. Toutefois, cette technique reste coûteuse car elle est peu mécanisable et nécessite l'intervention d'un personnel spécialisé. La valorisation de cette technique aux potentialités énormes d'amplification passe obligatoirement par son intégration au sein de structures industrielles associant à la fois laboratoire, pépinière de production, vente des plants ou utilisation directe de ceux-ci en plantation. La combinaison des techniques de micropropagation et de bouturage horticole constitue le meilleur moyen pour accélérer les sorties variétales à un coût acceptable (PILATE et *al.*, 2002).

I.6.2.2.2. Organogenèse

L'organogenèse est la base fondamentale de la multiplication végétative, laquelle s'appuie toujours sur la formation de méristèmes nouveaux (MARGARA, 1989). En partant d'un explant, elle aboutit à la formation d'un nouvel individu par l'élaboration de bourgeons (caulogenèse) et de racine (rhizogenèse) (RAHARIMALALA, 2016).

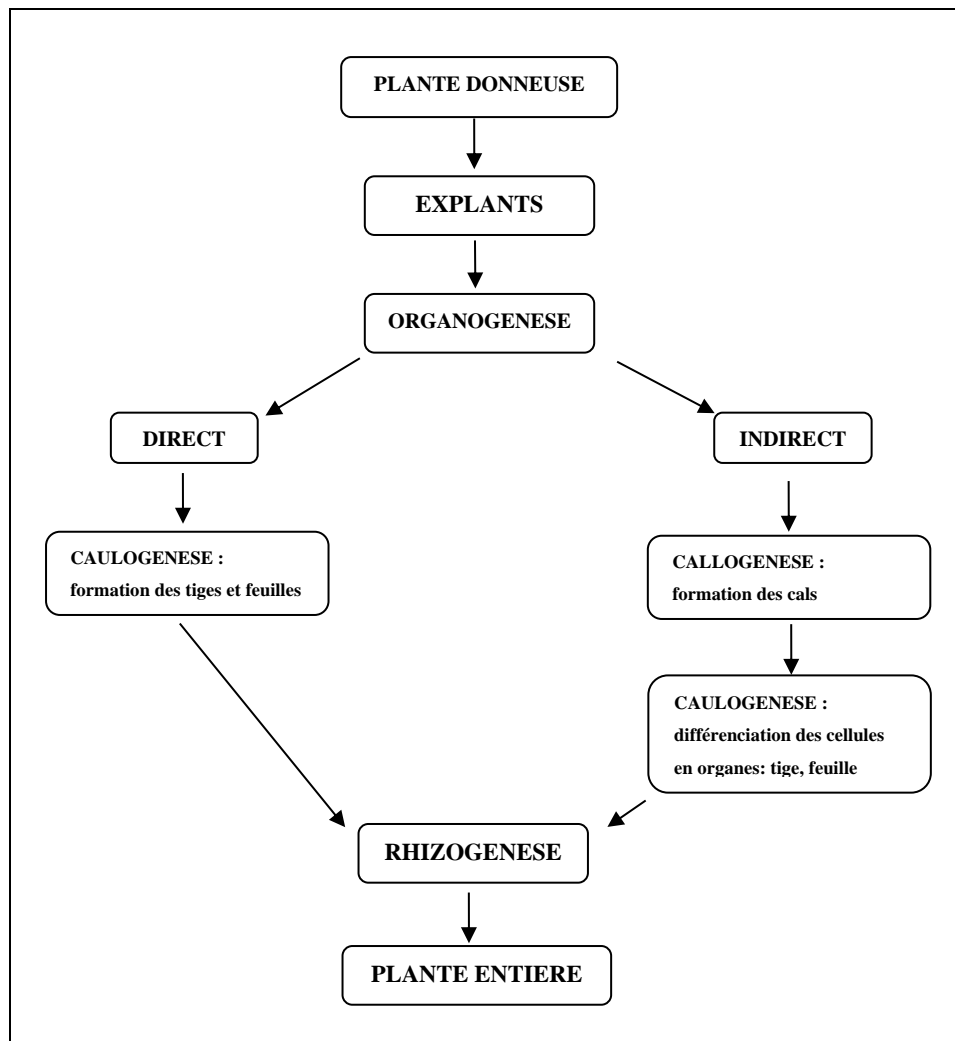


Figure 3. Processus général de la micropropagation à partir d'un explant à une plante entière (RAHARIMALALA, 2016).

I.6.2.2.3. Milieu de culture

Selon RAHARIMALALA (2016), Un milieu de culture est un support qui permet la culture de cellules de plantes, de bactéries, de levures, de moisissures afin de permettre leur croissance et développement. Cependant, il peut être un support solide ou liquide et en principe, les cellules trouvent dans ce milieu les composants indispensables pour leur régénération, développement et multiplication en grand nombres et très rapidement.

I.6.2.2.3.1. Milieu de culture Murashige et Skoog

Le milieu MS, est enrichi de divers éléments, constitué de sels minéraux, substances organiques (sucre, vitamines..), l'eau, l'agent gélifiant (la gélose) pour solidifier les milieux.

- Constitution des milieux de cultures : Sels minéraux (macroéléments, microéléments) ; les vitamines ; les acides aminés ; les substances organiques (sucre et charbon actif). (Annexe 01/ Tableau 1).
- Régulateurs de croissance Un régulateur de croissance est défini comme étant, une substance qui, suivant sa concentration absolue ou relative dans le milieu, peut supprimer, permettre ou modifier sous certaines conditions les processus de cyto-différenciation (Street, 1977). On distingue :
 - Auxines : Les auxines agissent principalement sur l'élongation cellulaire. Elles participent aux phénomènes de phototropisme, de géotropisme et de la dominance apicale, la différenciation cellulaire. La synthèse s'effectue au niveau des jeunes feuilles, dans les bourgeons en activité, au niveau des ébauches florales et des jeunes fruits. L'auxine naturelle la plus importante est : L'acide indole acétique (AIA), première substance de croissance isolée chez les végétaux (Went, 1921 in Guignard, 2000). Son action dépend de sa concentration et de ses interactions avec les autres régulateurs (Louerguioui, 1988). Parmi les auxines on peut citer : AIB (acide indolylbutyrique), ANA (acide naphthalèneacétique), 2,4 D (acide dichlorophénoxyacétique).
 - Cytokinines La première cytokinine naturelle, est la zéatine, (1989), le second est l'isopentényladénine (IPA) (AUGE, 1989). Depuis plus d'une trentaine de molécules ont été isolées et identifiées (GUIGNARD, 2000). Toutes les plantes possèdent des cytokinines, élaborées essentiellement par les racines et également au niveau des embryons. L'équilibre hormonal, chez un végétal est lié à son transport. En culture in-

vitro elles assurent la balance entre la formation de racines et celle des bourgeons (GUIGNARD, 2000 ; OUHADDA et ZEBOU DJ, 2021).

Le milieu le plus utilisé dans le monde actuellement est celui de Murashige et Skoog (MS), 1962. (YAHIAOUI L, 2016).

Partie II :
Etude Expérimentale.

CHAPITRE 1 : Matériel et méthodes

II.1.1. Objectif

L'objectif de cette étude est d'optimiser et d'étudier la multiplication de l'olivier *Olea europaea* L. par voie végétative à savoir le bouturage semi-herbacé en bouteilles (in vivo) et le microbouturage (invitro).

L'expérimentation a été réalisée au sein des laboratoires de la faculté SNV de l'université ZIANE Achour de Djelfa.

II.1.2. Bouturage semi-herbacé en bouteilles

Le dispositif expérimental adopté pour cette expérience est en Bloc aléatoire complet (BAC), où nous avons prélevé 108 boutures pour réaliser le travail.

II.1.2.1. Matériel végétal

Les variétés d'olivier *Olea europaea*. L étudiées sont Chemlal ; Sigoise et Arbequina, les boutures sont prélevées de la région de Djelfa et de Bouira.

II. 1.2.2. Matériel et produits

- Bouteille en plastique ;
- Terreau ;
- Hormone rootex-4 PD ;
- Miel ;
- Cannelle ;
- sécateur;
- Réfrigérateur ;
- Ruban adhésif (scotch) ;
- journaux mouillé.

II. 1.2.3. But et paramètres étudiés

Le but de cet essai est l'amélioration des conditions de la production de l'olive ont changeant de nombreux facteurs : l'hormone utilisée et les variétés étudiés. Dont le but est :

- D'étudier l'influence de la variété sur le taux de reprise des boutures;
- D'étudier l'influence du traitement auxinique à base d'AIB hormone commerciale sur le taux de reprise des boutures;
- D'étudier l'influence du traitement par le miel et la cannelle sur le taux de reprise des boutures.

Les paramètres étudiés sont :

- Taux de reprise;
- Nombre des bourgeons ;
- Taux d'enracinement.

II.1.2.4. Protocole expérimentale

II.1.2.4.1. Prélèvement et préparation des boutures semi herbacées

Le prélèvement a été effectué le 09 et 16 novembre 2022, nous avons prélevé sur chacune des trois variétés 12 boutures feuillées de 12 à 15 cm de longueur à partir de la partie médiane des jeunes rameaux de l'année en cours de lignification.

Les boutures doivent être prélevées sur un sujet sain. Nous avons choisi les tiges les plus belles, bien souples et non ramifiées, comptant au moins trois feuilles (ou paires de feuilles), mais aucune fleur (ou boutons à fleur). Ensuite, nous les coupons avec un couteau ou un sécateur désinfecté.

Les boutures ont été coupées proprement et en biseau (pour offrir une plus grande surface d'enracinement), juste au-dessus d'un nœud, une partie des feuilles a été aussi coupée. Elles ont été couvertes par un papier de journal mouillé pour les conserver en froid avant d'être plantée en bouteille pour éviter qu'elles se fanent.

II.1.2.4.2. Préparation des bouteilles

Les bouteilles utilisées se sont des bouteilles en plastique de l'eau minérale naturelle, elles ont été préparées selon la méthode suivante :

- Pratiquer une découpe de la bouteille. Puis remarquez un petit orifice d'aération dans le haut de la bouteille près du cou, et une autre au fond de la bouteille.
- Remplir la portion inférieure de chaque bouteille de tourbe, de façon à ce que même la partie la plus basse soit bien inondée.

II.1.2.4.3. Mise en culture des boutures de témoin

Nous avons mis 12 boutures de chacune des trois variétés sans les traiter (témoin) dans des trous de profondeur et fermer la base. Puis nous avons placé les bouteilles près d'une source lumineuse, et les irrigues avec de l'eau chaque trois jours.

II.1.2.4.4. Traitements auxiniques des boutures

Douze des boutures de chaque variété sont trempées dans la poudre d'hormone d'AIB commercial (Stimule la croissance racinaire, nourrit la microflore de la rhizosphère améliore la solubilité des minéraux autour des racines) sur une hauteur de 1 à 2 cm. Par la suite secouées pour éliminer l'excès de poudre et planter dans la tourbe.



1. Découpage des bouteilles ;
2. Remplissage des bouteilles à la tourbe ;
3. Traitement auxinique par AIB
4. Boutures après traitement ;
5. Mise en culture des boutures ;
6. Scellage des bouteilles

Figure 4. Culture de boutures semi-herbacées d'*Olea europaea L.* après traitement hormonal.

II.1.2.4.5. Traitement par le miel et la cannelle

Nous avons déjà préparé un mélange de 50 ml de miel et de 10 g de cannelle commerciaux dans un bol en plastique. Où les extrémités inférieures des douze boutures ont

été trempées dans le mélange de miel et cannelle pendant 2 secondes et plantées dans la tourbe, la méthode suivie et présentée dans la figure 5 :



Figure 5. Traitement par le miel et la cannelle des boutures semi-herbacées d'*Olea europaea* L juste avant plantation

II.1.2.5. Formule de calcul

La formule utilisée dans le calcul des taux de reprise et d'enracinement est la suivante:

- Pourcentage / Taux (%) = $100 \times \text{Nombre des boutures reprises} / \text{Nombre totale des boutures}$
- Pourcentage / Taux (%) = $100 \times \text{Nombre des boutures enracinées} / \text{Nombre totale des boutures}$

Le nombre des bourgeons a été dénombré sur une période de treize semaines

II.1.3. Microbouturage

II.1.3.1. Matériel végétal

Les variétés d'olivier *Olea europaea* L étudiées sont Chemlal ; Sigoise et Arbequina, les boutures sont prélevées de la région de Djelfa ; Bouira et de Zaccar.

II.1.3.2. Matériel et verreries

- Boucaux en verre autoclavables et transparents stériles ;
- Pipettes pasteur ;

- Eprouvette graduée ;
- Ustensiles stériles (cuillères; ciseaux; pinces; bistouris stérilisés) ;
- Des gants stériles ;
- Allumettes ou briquet ;
- Béchers stériles ;
- Papier-filtre ;
- Minuterie ;
- Entonnoirs ;
- Fioles ;
- Erlenmeyers;

II.1.3.3. Produit et milieux de culture

- Milieu de culture MS;
- L'eau distillée pour préparer les milieux ;
- Hormones : auxine (AIA) ; Cytokénine (Kinétine) ;
- HCl ;
- NaOH.

II.1.3.4. Matériel et produit de stérilisation

- Bec bunsen ;
- Etuve ;
- Autoclaves ;
- Hottes microbiologique
- Alcool à 70% ;
- Eau de javel 16° ;
- Javex ;
- Fongicide (captan 50).

II.1.3.5. Matériel de pesée et d'homogénéisation

- pH-mètre ;
- Balance de précision ;
- Thermo-agitateur.

II.1.3.6. Stérilisation du matériel

Avant de commencer le travail de laboratoire, nous avons pris soin de stériliser tous les outils utilisés. Les instruments métalliques ; verreries ; et les papiers filtres ont été autoclavés après d'être enrobés avec du papier aluminium, et nous n'avons enlevé le couvert du papier que sous une hotte bien désinfecter par l'eau de javel suivie par l'éthanol et que au moment d'utilisation. Les outils métalliques ont été trempés dans de l'éthanol 70 % et flambés par le bec benzène aussi sous la hotte.

II.1.3.7. But et paramètres étudiés

Le but de l'essai est d'étudier l'effet de la concentration des hormones sur le microbouturage d'*Oléa europaea* étudiées. L'essai a été pratiqué aux trois variétés : Chemlal ; Sigoise et Arbequina. Les paramètres étudiés sont :

- Taux de reprise
- Taux de nécrose
- Taux de contamination

III.1.3.8. Prélèvement et stérilisation des explants

Des boutures de 12 à 15 cm ont été prélevées sur les bourgeons de l'année d'arbres d'oliviers de trois variétés précitées. Les prélèvements ont été effectués en gardant la partie apicale. Ces boutures ont été découpées en microboutures de 1 à 1,5 cm de longueur, les feuilles ont été sectionnées aseptiquement, sauf que deux feuilles. Pour stériliser les explants, nous avons suivi le protocole suivant pour le 1^{er} et le 2^{ème} essai:

- Rincer les microboutures à l'eau du robinet de façon répétée.
- La moitié d'entre elles sont été traité à l'eau de Javel 16° durant 5 minutes, puis ont été trempé dans l'éthanol 90% pendant 3 minutes puis rincé trois fois à l'eau distillée stérilisée pour obtenir la D₁.
- Les autres ont été trempés dans un javex pré-préparé pendant 10 minutes puis ont été rincé trois fois à l'eau distillée stérilisée pour obtenir la D₂.

Pour le troisième essai : le protocole a été légèrement modifié à cause des résultats négatifs du 1^{er} et du 2^{ème} essai.

- Traiter les microboutures par le fongicide pendant 10 minutes ensuite effectuer un rinçage avec l'eau distillée.

- La moitié d'entre elles ont été traitées à l'eau de Javel 12° pendant 5 minutes, puis ont été trempées dans l'éthanol 70% pendant 3 minutes puis rincées trois fois à l'eau distillée stérilisée pour obtenir la D₁.
- Les autres ont été trempées dans un javex pré-préparé pendant 10 minutes puis ont été rincées trois fois à l'eau distillée stérilisée pour obtenir la D₂.

Les deux protocoles ont été réalisés sous une hotte à flux laminaire dans les conditions d'asepsie requises.

La solution javex a été préparée avec 2 ml de tween 80 avec 5 ml de l'eau de javel 32° et compléter le volume à 1L

II.1.3.9. Préparation des solutions mères et milieux de culture

Les constituants principaux des milieux sont : l'eau distillée ; le Fe-EDTA et les sels minéraux (qui se répartissent en deux groupes : les macroéléments N ; P ; K ; S ; Mg ; Ca, et les microéléments Fe ; B ; Mn ; Zn ; Cu ; N ; Co ; Mo ; I), on trouve aussi les vitamines ; les acides aminés et le saccharose. L'Agar est l'agent responsable à la solidification. Les ingrédients, les concentrations et les volumes à prélever des solutions mères sont présentés dans l'annexe01.

II.1.3.9.1. Préparation des solutions mères du macroélément et microéléments

Le mode de préparation des solutions mères était effectué comme suit :

- Cette solution a été concentrée 10 fois car le poids de chaque élément minéral a été multiplié par 10
- Nous avons mis 500 ml d'eau distillée dans une fiole de 1L.
- Nous avons ajouté le poids approprié de chaque composant du macroélément à l'eau distillée, en agitant jusqu'à ce que le sel se dissolve dans l'eau (pour éviter tout risque de précipitation). Puis nous avons complété le volume (1L) avec l'eau distillé.
- Nous avons couvert la bouteille par un papier aluminium et rangé la solution au réfrigérateur pour la conserver.

La solution mère de microélément était préparée par la même méthode que les macroéléments sauf qu'elle était concentrée 1000 fois.

II.1.3.9.2. Préparation de la solution mère de fer chélate (Fe-EDTA)

La solution mère de Fe-EDTA a été concentrée 100 fois. Peser 3,73 g de FeSO₄, 7H₂O et les dissoudre dans 500 ml de l'eau distillée. Dans une autre fiole, nous mettons 2,78 g de

Na₂EDTA dans 500 ml d'eau distillée, une fois les deux solutions sont préparées, verses-les dans une bouteille ambrée de un litre et la conservée au froid.

II.1.3.9.3. Préparation de la solution mère des hormones

Pour préparer les solutions, nous avons dissous 100 mg de l'hormone (AIA /K) dans un peu d'Hydroxyde de sodium (Na OH), et complété le volume avec de l'eau distillée jusqu'à 100 ml.

II.1.3.9.4. Préparation de la solution mère de vitamines et d'acides aminés

La solution mère a été concentrée 100 fois, elle a été préparée dans un bécher de 1L. Nous avons pesé et dissoudre les vitamines et les acides aminés dans de l'eau distillé avec l'agitation, et conservé la solution obtenue au froid.

II.1.3.9.5. Préparation des milieux de culture

Les milieux de culture ont été préparés dans des erlènes de 2000 ml. Nous avons ajouté les volumes appropriés de chaque solutions mères avec 20 g/l de sucre ; 7 g/l d'Agar et l'eau distillée pour obtenir un volume de 1000 ml de chaque milieu (MS ; MS₁ et MS₂), Le tout a été agité à l'aide d'un thermo-agitateur jusqu'à la dissolution du sucre et d'Agar et le milieu devient clair. Nous avons également ajouté du NaOH ou du HCl aux trois milieux pour ajuster le pH requis (5.7-5.8) avant la cuisson des milieux.

Les volumes des solutions mères nécessaires et les concentrations d'hormone sont indiqués dans le tableau3 :

Tableau 3. Les volumes de solutions mères et concentrations d'hormones prises.

Milieu de culture	Solutions mères (ml)					
	macroélément	microélément	Fe-EDTA	Vitamine	C _{AIA}	C _K
MS	100	01	10	10	00	00
MS ₁	100	01	10	10	01	02
MS ₂	100	01	10	10	1,5	03

Les milieux préparés sont transférés par suite dans des bocaux en verre à un volume de 25 ml par bocal et fermés par un papier aluminium.

II.1.3.9.6. Stérilisation des milieux de culture

Les bocaux fermés et étiquetés contenant les milieux de culture préparés ont été mis dans l'autoclave à 120 °C /20 min juste après la préparation afin de les stériliser.

Après la stérilisation des milieux de culture, une conservation à l'abri de la poussière est requise.

II.1.3.10. Mise en culture des microboutures

Nous avons effectué la division des rameaux à l'aide d'un scalpel sur un papier filtre stérile. Ensuite nous avons repiqué les microboutures à l'aide d'une pince sur les trois milieux nutritifs a raison de quatre explants par bocal.

La mise en culture a été faite sous la hotte à flux laminaire en flambant les ouvertures des bocaux, tout en respectant les conditions d'asepsie nécessaires.

Les bocaux obtenus ont été placé sous une source de lumière sur une pailleasse dans le laboratoire.



Figure 6. Mise en culture des microboutures dans les milieux de culture.

II.1.3.11. Formule de calcul

La formule utilisée dans le calcul des taux de reprise de nécrose et de contamination est la suivante:

- Pourcentage / Taux (%) = $100 \times \frac{\text{Nombre des microboutures reprises}}{\text{Nombre totale des microboutures}}$

- Pourcentage / Taux (%) = $100 \times \text{Nombre des microboutures nécrosées} / \text{Nombre totale des microboutures}$
- Pourcentage / Taux (%) = $100 \times \text{Nombre des microboutures contaminées} / \text{Nombre totale des microboutures}$

II.1.4. Analyse statistiques

Une analyse statistique descriptive a été utilisée à l'aide d'un logiciel EXCEL et les résultats obtenus sont représentés sous forme de tableaux et de graphiques.

CHAPITRE 2 : Résultats et discussions

II.2.1. Présentation des résultats

II.2.1.1. Bouturages semi-herbacés en bouteille

II.2.1.1.1. Débourrement des boutures

II.2.1.1.1.1. Bouture témoins

Le suivi des 12 boutures mises en cultures des trois variétés du témoin nous a permis de dénombrer les bourgeons débourrés pendant les 13 semaines, les résultats sont illustrés par la figure 7 :

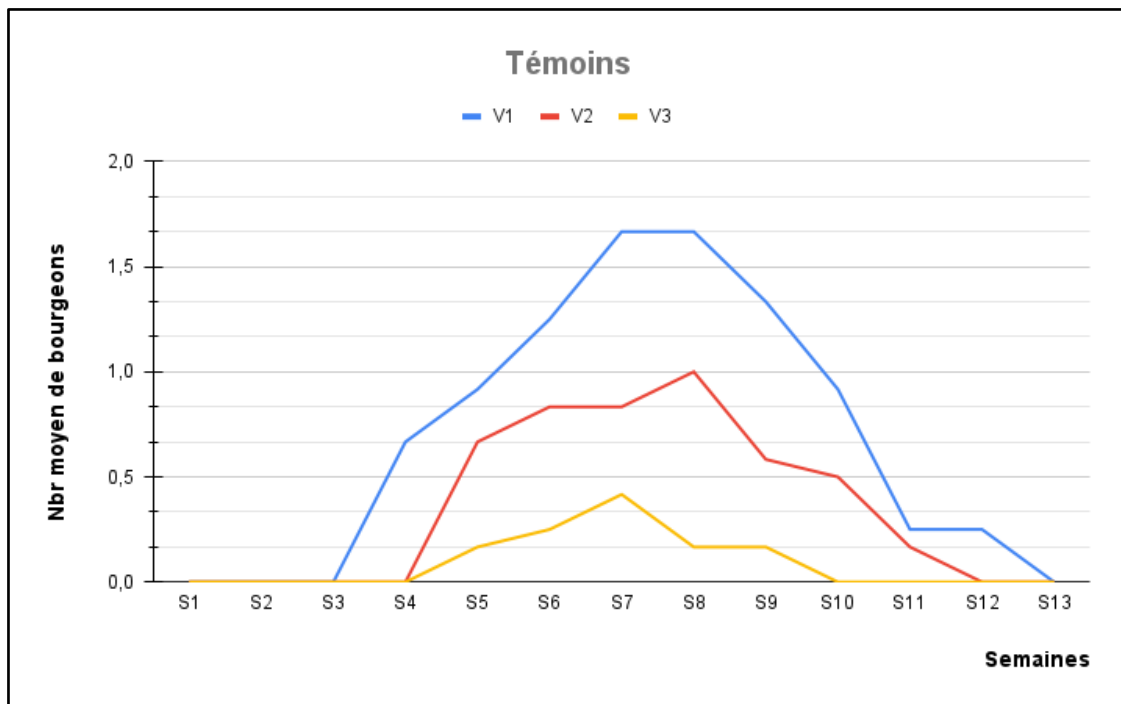


Figure 7. Nombre moyen de bourgeons de trois variétés du Témoin (V1 : Sigoise ; V2 : Chemlal ; V3 : Arbequina)

Les résultats des trois variétés menées sur le Témoin ont montré des nombres de bourgeons assez faibles, ils montrent que toutes les boutures cultivées pour les variétés V1 ; V2 et V3 sont mortes après la treizième semaine, bien qu'elles aient montré les meilleurs nombres jusqu'à la septième semaine.

II.2.1.1.1.2. Boutures traitées par l'AIB

Le suivi des 12 boutures mises en cultures de chacune des trois variétés traitées par l'hormone AIB, nous a permis de dénombrer les bourgeons débourrés pendant les 13 semaines par la même méthode précédente. Les résultats sont représentés par la figure 8 :

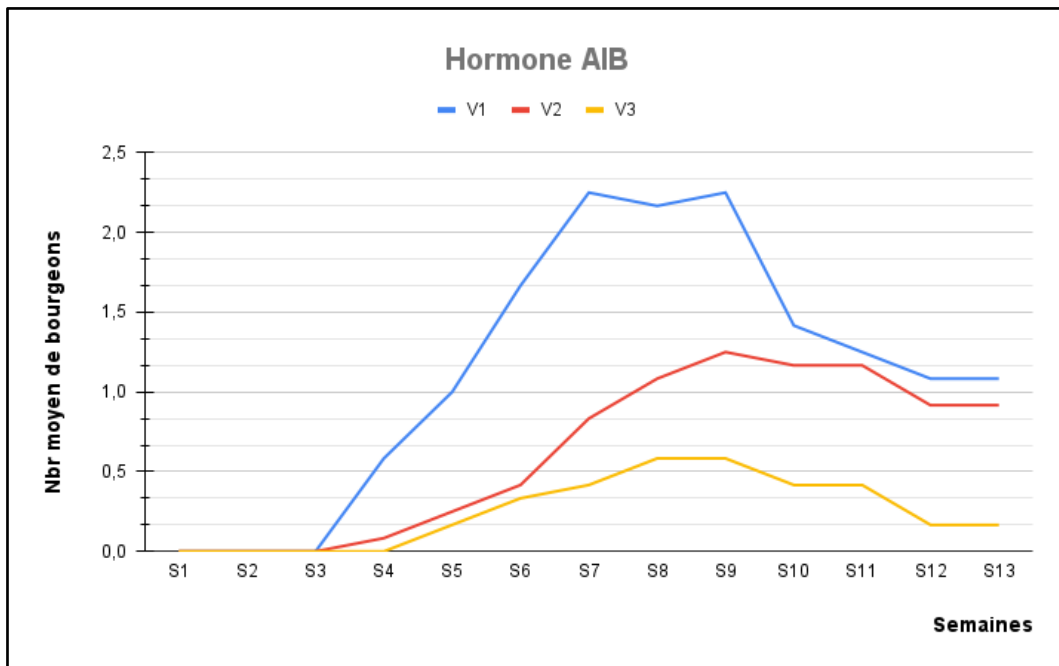


Figure 8. Nombre moyen de bourgeons au cours des 13 semaines après le traitement avec l'hormone AIB commercial (V1 : Sigoise ; V2 : Chemlal ; V3 : Arbequina)

Les résultats des trois expériences montrent que les meilleurs nombres de bourgeons enregistrés sont ceux obtenus par la variété Sigoise (V1), et les plus faibles nombres sont ceux obtenus par la variété Arbequina (V3). Là que les trois variétés ont débourrées après la septième semaine. Les résultats ont également indiquent que l'application de l'hormone commerciale AIB a aidé les trois variétés à poursuivre leur croissance pendant de plus longues semaines.

II.2.1.1.1.3. Boutures traitées par le miel et la cannelle

L'évolution de nombre moyen de bourgeons des boutures traitées par le miel et la cannelle est représentée par la figure 9:

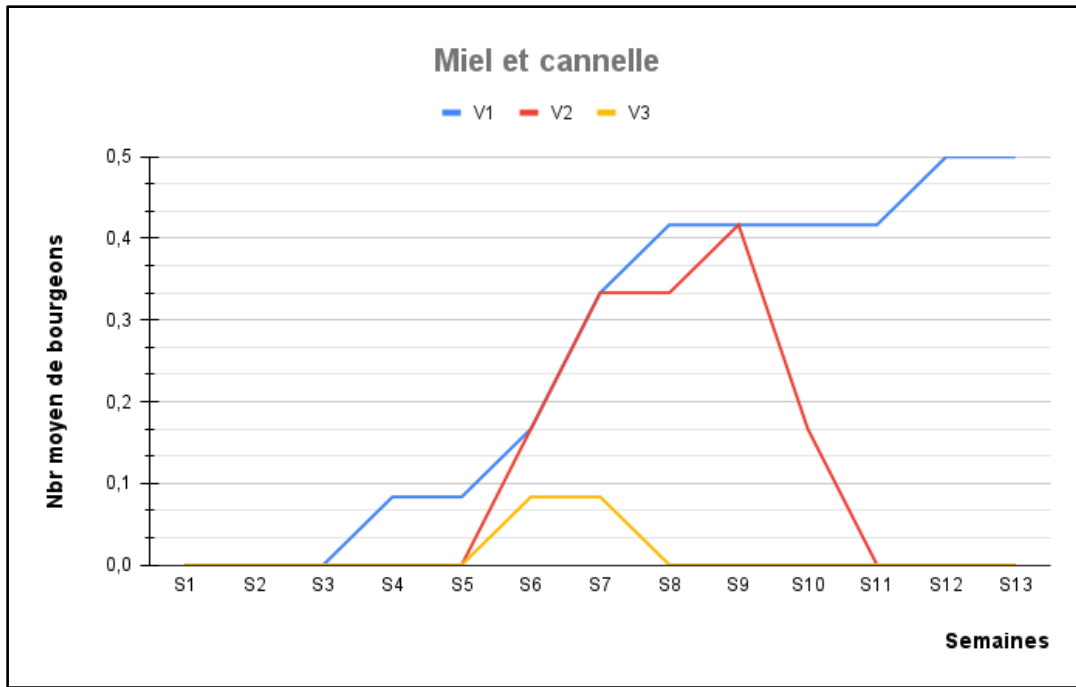


Figure 9. Nombre moyen de bourgeons au cours des 13 semaines après le traitement par le miel et la cannelle de trois variétés (V1 : Sigoise ; V2 : Chemlal ; V3 : Arbequina)

Les résultats expérimentaux des boutures traitées au miel et à la cannelle montrent que les meilleurs nombre enregistrés (même si faibles) sont ceux obtenus à partir de la première variété Sigoise (V1)

Toutes les boutures cultivées durant le mois de novembre pour les variétés 2 et 3 ont été mortes après la treizième semaine. Malgré qu'elles ont montrés des nombres de bourgeons variables après la septième semaine

II.2.1.1.1.4. Facteurs influençant le bourgeonnement

Afin de déterminer l'effet de différents traitements appliqués aux boutures d'oliviers (hormone AIB ; miel et cannelle) le nombre moyen de bourgeons pour chacun des trois groupes de boutures (bouture témoins ; boutures traitées par l'AIB ; boutures traitées par le miel et la cannelle) a été enregistré sur une période de treize semaines, les résultats sont présentés par la figure 10.

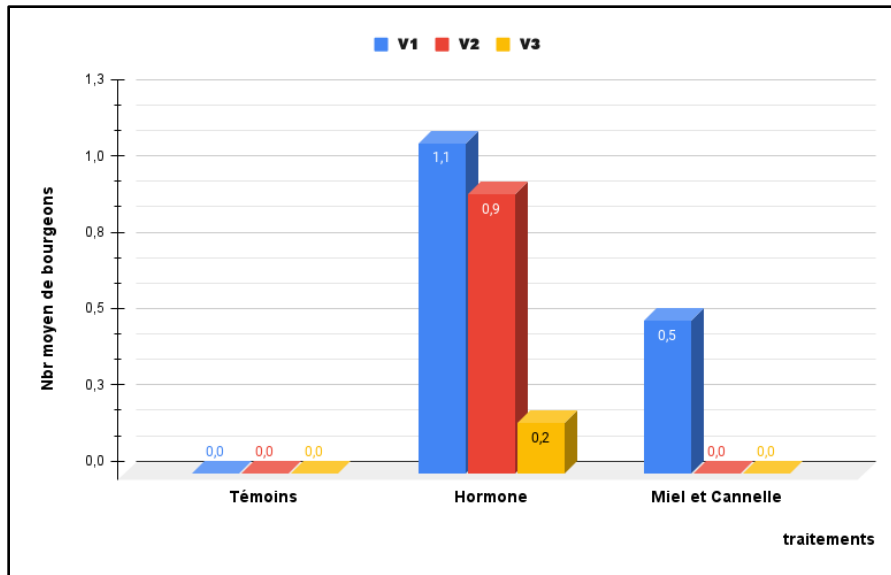


Figure 10. Nombre moyen de bourgeons de trois variétés Témoins (V1 : Sigoise ; V2 : Chemlal ; V3 : Arbequina) après treize semaines de culture en bouteilles plastiques.

L'histogramme de figures 10 montre que toutes les boutures témoins cultivées durant le mois de novembre pour les variétés 1 ; 2 et 3 sont mortes, ce résultat négatif est dû aux basses températures durant le mois de novembre. Les boutures de la variété Sigoise (V1) trempées dans le mélange de miel et cannelle ont été enregistrées des nombres plus élevés de bourgeons que d'autres (V3 et V2).

Cependant les meilleurs résultats ont été obtenus après le traitement de boutures avec l'hormone. D'après ces résultats, il existe de nombreux facteurs affectant la croissance et le bourgeonnement des boutures, tels que :

- Le génotype (variété)
- Les traitements appliqués (Hormones ; miel et cannelle...)

II.2.1.1.2. Taux de reprise

Après la treizième semaine, le taux de reprise enregistré pour la variété Sigoise était égal à 19,4%. Nous avons aussi enregistré un taux de reprise égale à 11,1% pour la variété Chemlal et 2,8% pour la variété Arbequina. Les taux de reprise des boutures témoins ; boutures traitées par l'AIB et boutures trempées dans le miel et cannelle sont représenté dans le tableau 4 :

Tableau 4. Les taux de reprise des boutures témoins ; boutures traitées par l'hormone commerciale AIB et boutures trempées dans le miel et cannelle.

	T			H			CM		
	B _V	B _M	TR	B _V	B _M	%R	B _V	B _M	%R
V1	0	12	0,0%	4	8	33,3%	3	9	25,0%
V2	0	12	0,0%	4	8	33,3%	0	10	0,0%
V3	0	12	0,0%	1	11	8,3%	0	12	0,0%

II.2.1.1.3. Enracinement des boutures

Au niveau de la base des boutures, au bout d'un certain temps il y a une organisation des cals au niveau de l'emplacement des feuilles et à la base de quelques boutures, d'autres restent sans aucune modifications

Au terme de treize semaines, toutes les boutures ont été retirées, classées et dénombrées. Le taux d'enracinement des boutures semi-herbacées selon la variété est présenté dans le tableau 5 :

Tableau 5. L'effet des traitements et de variété sur le taux d'enracinement des boutures d'olivier

Variétés	Témoin	Hormone AIB	Miel et la cannelle	Taux totale d'enracinement
Sigoise / V1	8,3 %	83,3 %	16,7 %	36,1 %
Chemlal / V2	50,0%	41,7 %	8,3 %	33,3 %
Arbequina / V3	33,3%	16,7 %	0,0%	19,4 %

Les boutures de la variété Sigoise avait le taux totale d'enracinement le plus élevé, elles ont présenté un taux égal à 36,1 %. Les variétés Chemlal et Arbequina ont enregistré des

taux égaux à 33,3 % et 19,4 % respectivement. Où, les boutures traitées aux hormones avaient le taux d'enracinement le plus élevé par rapport au reste des boutures.

II.2.1.2. Microbouturage (In-Vitro)

La méthode de désinfection appliquée aux trois variétés n'a donné aucun taux de reprise lors du 1^{er} essai réalisée le 22, 26 et 27 mars 2023. Où nous avons enregistré des taux élevés de nécrose et de contamination des microboutures après une semaine de la mise en culture. Ceci est également pour le deuxième essai réalisé le 14, 15 et 16 mai 2023, Les résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 1^{er} et du 2^{ème} essai sont représentés dans le tableau 6 et les figures 11 et 12 ci-dessous :

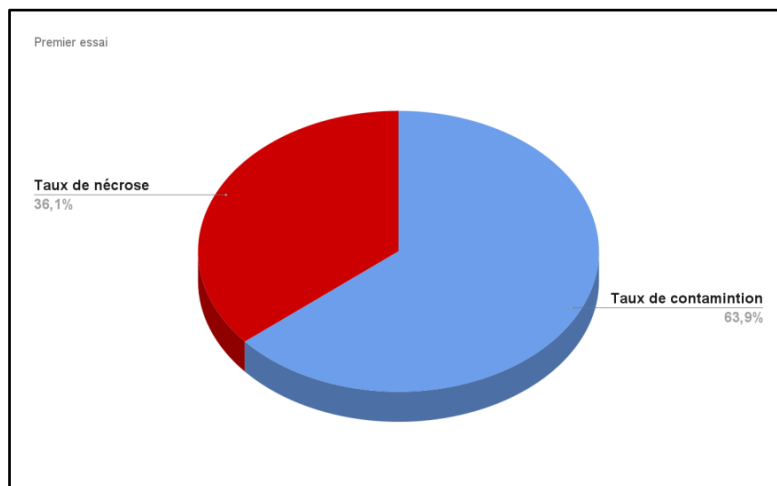


Figure 11. Résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 1^{er} essai

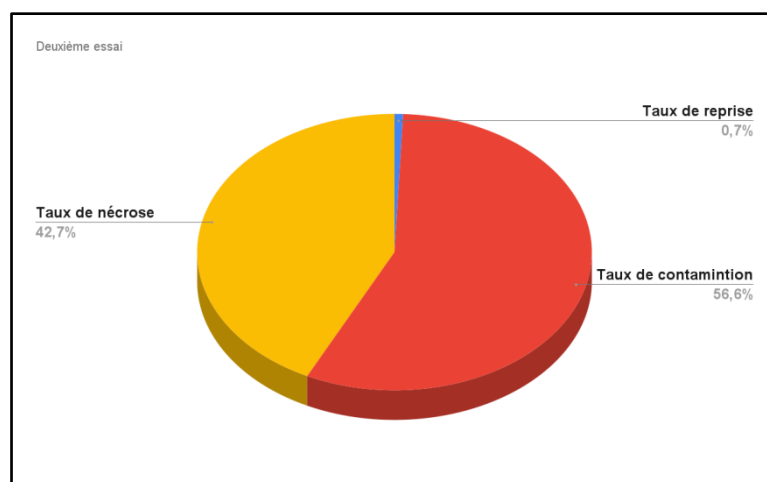


Figure 12. Résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 2^{ème} essai

Tableau 6. Résultats de taux de reprise, de contamination et de nécrose des 1^{er} ; 2^{ème} essai

	Mbr	Mbc	Mbn	Taux de reprise	Taux de contamination	Taux de nécrose
1 ^{er} essai	0	230	130	0,0%	63,9%	36,1%
2 ^{ème} essai	2	163	123	0,7%	56,6%	42,7%

Mbr : Nombre de microboutures repriseses ; Mbc : Nombre de microboutures contaminées ; Mbn : Nombre de microboutures nécrosées.

Après ne pas avoir obtenu de taux de reprise lors des deux essais précédents, nous avons dû effectuer une autre expérience où nous avons appliqué le 2^{ème} protocole. Les résultats obtenus sont présentés par la figure13 et le tableau 4 annexe 1.

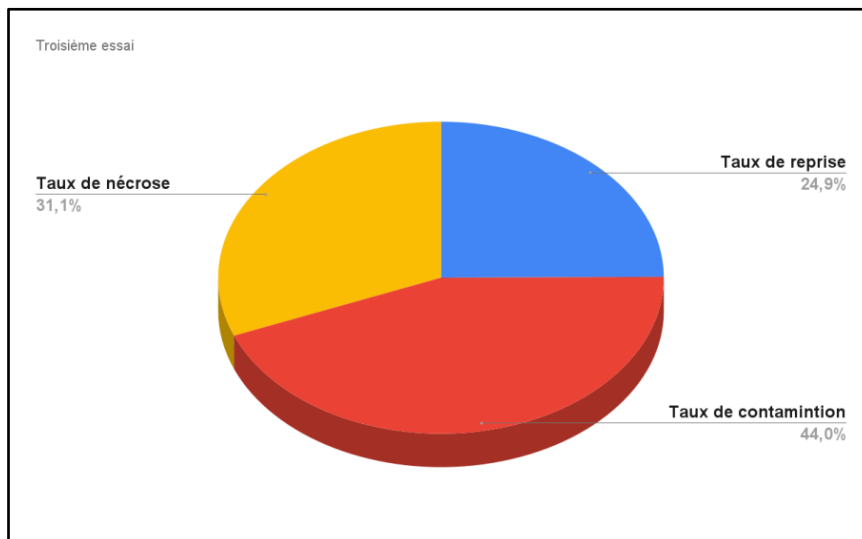


Figure 13. Taux de reprise, de contamination et de nécrose du 3^{ème} essai

II.2.1.2.1. Taux de contamination

Les taux de contamination des trois essais sont plutôt importants, ils varient entre 63,9% et 44,8 %. Ces taux élevés sont observés dans les bocaux de la deuxième méthode de désinfection (D2) où nous avons trempé les microboutures dans le javex: 120/230 microboutures contaminés dans le premier essai, 92/163 microboutures contaminés dans le deuxième essai, et 75/129 pour le troisième essai. Les bocaux de la première méthode de

désinfection (D1) sont moins contaminés 110/230 dans le premier essai 71/163 et finalement 54/129 dans le troisième essai.

Ces résultats peuvent être dus aux mauvaises conditions de laboratoire et l'absence de l'asepsie.

II.2.1.2.2. Taux de nécrose

Basé sur les résultats obtenus après une à deux semaines de culture, nous avons observé des taux de nécrose élevés dans les trois essais égales à 36,1 ; 42,7 et 31,6% respectivement pour le 1^{er} ; 2^{ème} et le troisième essai. 81/123 des microboutures des bocaux de première méthode de désinfection qui ont été traité avec de l'alcool ; l'eau de javel et 41/123 pour la (D2). Ceci est pour le premier essai.

Pour le deuxième essai : 70 microboutures sur 130 dans la D1 et 60/130 des microboutures pour la D2 ont été nécrosés. Dans le troisième essai on a constaté une diminution du taux de nécrosations après avoir changé la méthode de la désinfectantes. Où 46/91 et 45/91 microboutures sont nécrosées respectivement pour la 1^{ère} ; la 2^{ème} désinfection.

Apparemment, ces résultats sont dus aux fortes concentrations d'alcool ; de l'eau de javel et de Javex.

II.2.1.2.3. Taux de reprise

Au cours du 1^{er} essai, le taux de reprise est égal à 0 % pour les trois milieux utilisés et pour tous les traitements à cause de la contamination totale qui à provoquer l'arrêt de la croissance des microboutures et à cause des fortes concentrations des solutions utilisées pour la désinfection des boutures.

Un résultat similaire a été obtenu lors du deuxième essai, où un taux de reprise de 0,7% a été enregistré. Cependant, Les meilleurs résultats sont enregistrés dans le troisième essai. 25, 3% des microboutures ont repris, où les taux de récupération les plus élevés étaient ceux des M2 : 37 %, comparativement aux autres milieux testés.

II.2.2. Discussion

II.2.2.1. Bouturage semi-herbacé en bouteilles

Selon C.O.I (2000) la fin du printemps/ début de l'été et de le chaud automne sont les deux meilleures périodes de l'année pour l'enracinement des boutures, c'est le cas de notre

résultat pour la période choisie. Pour notre étude, nous avons enregistré des taux de reprise importants par rapport à ceux plantés au début du printemps, et parce que l'automne a été froid cette année, les taux de reprise ont été très faibles par rapport à l'expérimentation menée en automne. Les boutures traitées par l'hormone AIB ont présentés les meilleurs taux de reprise pour qui sont égale à 33,3 % ; 33,3 % et 8,3 % Pour V1 ; V2 et V3, respectivement.

Nos résultats sont presque similaires à ceux reportés par AZZOUZI et TOUMI (2013) qui révèlent un taux de reprise de 44,44 % et 33,33 % pour Sigoise et Chemlal, respectivement.

HADDAD (2009) a également rapporté des taux élevés, D'une manière générale, l'ensemble des traitements, enregistre des taux de reprise intéressants égale à 98 %.

Les boutures traitées par le miel et la cannelle de la variété Sigoise ont présentés un taux de reprise égale à 25 %, et 0,0 % pour les variétés Arbequina et Chemlal. Où aucun taux de reprise n'a été enregistré pour toutes les boutures témoins des trois variétés. Par contre AZZOUZI et TOUMI (2013) révèlent des taux de reprise de 55,55 % et 44,44 % pour Sigoise et Chemlal, respectivement.

Le traitement de la base des boutures à l'AIB et le miel et cannelle a permis une nette amélioration du taux d'enracinement par bouture par rapport au témoin, Les résultats montrent que 83,8 % des boutures d'olivier traitées par l'AIB de la variété Sigoise sont enraciné. Où nous avons enregistré un taux de 8,3% pour les boutures témoins et 16,7 % pour les boutures de miel et cannelle de même variété. Alors que nous rapportons l'enregistrement d'importants taux d'enracinement pour le reste des variétés traités aux hormones : 16,7% et 58,3% Pour; V2 et V3 respectivement.

Ces résultats ne correspondent pas à ce qui a été rapporté par I.A.V.H.II (1990) qui ont obtenu des taux d'enracinement égaux 53 % ; 54 % et 19,3% respectivement pour 4000 pp ; 3000 pp et 0 pp. Le bouturage semi-herbacé effectué par HAMEL (2018), sous taux d'enracinement moyen est de 51,6% pour une concentration optimale de 4000ppm d'AIB, Ces résultats sont très différents de ce que nous avons obtenu, la différence peut être due à la différence des concentrations de l'hormone commerciale utilisée.

II.2.2.2. Microbouturage (in-vitro)

L'étude effectuée par BENMAZARI (2008) Les résultats révèlent que le meilleur taux de débourrement a été enregistré chez le milieu MS avec un taux de 38.88%

comparativement aux deux autres milieux de culture GA et MS/2 qui sont respectivement de 30,55% et 19,44%. Ces résultats sont cohérents avec ce que nous avons obtenu dans notre étude. BENMAZARI (2008) également montrent qu'en plus de l'agent désinfectant adopté, les pertes enregistrées des microboutures peuvent être dues aux types d'explants mis en culture, la période de prélèvement et l'intensité lumineuse.

Selon ABOUSALIM et al (1991) La composition du milieu de mise en culture joue un rôle très important dans l'organogénèse. L'effet d'un milieu de culture résulte de l'ensemble des interactions des différents éléments qui le composent. Ils ont rapporté que les milieux OM et 1/2 MS ont permis d'obtenir les meilleurs pourcentages de débourrement chez les microboutures de matériel adulte : OM et 1/2 MS se sont montrés globalement les plus réactifs avec, respectivement, 92 et 91 % de débourrement, et que tous les explants cultivés dans les milieux WPM, K et A sont nécrosés cependant les explants cultivés dans le milieu MS ne sont pas nécrosés.

HIMOUR (2008) a noté que le meilleur milieu de culture c'est le milieu MS suivie par B5 ensuite WHITE et finalement KNOP qui vient dans la dernière position

Conclusion

Conclusion

L'olivier possède une rusticité et une résilience remarquables qui lui permettent de produire dans des conditions difficiles (adaptation à une large gamme de sols et irrigation insuffisante), mais sa productivité est encore limitée par de nombreux facteurs biotiques et environnementaux.

Notre étude nous a permis d'optimiser et d'étudier la multiplication de l'olivier *Olea europaea L.* par voie végétative à savoir le bouturage semi-herbacé en bouteilles (in vivo) et le microbouturage (In vitro).

Les résultats de cette étude ont révélé que les meilleurs taux de bourgeonnement et d'enracinement ont été obtenus après le traitement de boutures avec l'hormone de bouturage AIB.

Les boutures trempées dans le miel et la cannelle ont révélées des taux de bourgeonnement plus que celle non traitées (témoins).

Ces résultats permettent de conclure qu'il existe de nombreux facteurs affectant la croissance et le bourgeonnement des boutures, La chute de température à une incidence négative sur la croissance de l'olivier, cela apparaît dans les faibles nombres de bourgeonnement des trois expériences menées dans les périodes froides d'automne. Les variétés d'olives varient dans leur tolérance au gel, aussi les traitements aux hormones diverses jouent un rôle majeur dans l'amélioration de la résistance des variétés au froid. Même si peu de boutures sont enracinées au cours de cette étude il n'en pas demeure pas moins que ces résultats confirment que *Olea europaea L.* peut être multiplié par le bouturage semi-herbacé.

La reproduction vitro est une alternative de propagation conforme et rapide pour la multiplication d'olivier. Au terme de cette étude nous pouvons conclure que l'utilisation d'alcool ; de l'eau de javel et de Javex en concentrations élevées entravent la multiplication des microboutures et entraînent leur nécrose, En revanche, la croissance en condition in vitro des microboutures mises en culture, nous en avons conclu que le milieu le plus adéquat reste le Murashige et Skoog (MS) auquel 1,5 ml d'AIA et 3 ml de Kinétine y ont été ajoutés.

Des recherches restent à faire pour l'amélioration des conditions de la multiplication in vivo et in vitro de l'olivier.

Références Bibliographique

Références Bibliographique

- ABBAS H., 2005** – *Macro et Micro-propagation du pistachier l'Atlas Pistaciaatlantica Defs.* Mém. Magister en agronomie, Univ. SAAD DAHLAB, Blida, 130 p.
- AMIROUCHE M., 1977** - *contribution à la caractérisation des principales variétés d'olivier cultivées en Kabylie, par l'analyse des données biométriques et morphologiques.* Thèse de Magistère. Int. Nat. Agr, El-Harrach. 47p.
- AMMAR M., 1986** – *Les cochenilles de l'olivier et leur impact sur la production oléicole dans la région de Sfax. Cas particulier d'Aspidiotusnerii Bouche (Homoptera, Diaspididae).* Mémoire de fin d'étude du cycle de spécialisation en oléiculture, I. N. A. T, 94 p.
- AOUIDI F., 2012**–*Etude et valorisation des feuilles d'olivier (Olea europea L). Dans l'industrie Agroalimentaire.* Thèse de Doctorat, Université de Bejaia. 135p.
- AUGE, R., BEAUCHESNE S., BOCCONGIBOD, J., DECOURTYEL., DIGAT, B., JALOUZOTR, MINIER, R., MORANDJ, CL., REYNELD, JP. et VIDALIE, H., 1989** –*La culture in vitro et ses applications horticoles.* 3^{ème} édition. Revu, corrigé et augmenté 300 p.
- AZZEDINE Z et CHIBANE L., 2020** – *Essai de multiplication par bouturage de quelques variétés locale de figuier.* Mém. Master en sciences agronomiques, Univ. Mouloud Mammeri, TIZI-OUZOU, 76 p.
- AZZOUZI H.S et TOUMI S., 2013** – *Essai de multiplication de l'olivier (Olea europaea L) par technique traditionnelle (bouturage semi-herbacé) et par voie biotechnologique (culture in vitro).* Mém. Master en Biologie, Univ, Ziane Achour, Djelfa, 77 p.
- BABOUCHE. et KELLOUCHE A., 2012** – *Etude de l'entomofaune del'oliverie de la région de TiziOuzou. óp Laboratoire d'entomologie.* Departement de Biologie Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, Université de Tizi-Ouzou, Algérie.
- BENALIA H. et NAILI D., 2020** – *Evaluation de l'activité antioxydant de l'extrait des feuilles d'olivier.* Mém. Master en Sciences alimentaire, Fac. Sci Natu. Vie, Univ. Mohamed El Bachir El Ibrahimy B.B.A, Bordj-Bou-Arréridj. 28 p.
- BENDERRADJI L., BOUZERZOUR H., YKHLEF N., DJEKOUN A., KELLOU K. et BENMAZARI N., 2008** – *Recherche des conditions adéquates pour la*

Références Bibliographique

micropropagation du Cyprès du Tassili Cupressus dupreziana A. CAMUS et étude préliminaire des mycorhizes. Mém. Magister en biologie et écologie des populations et des communautés, Option: Interaction plantes-environnement, Univ. Mouloud Mammri de Tizi-Ouzou, 76 p.

BENSEMMANE A., 2007 – L'oléiculture Développons le secteur de l'Huile d'Olive.

BENYAHIA N. et ZEIN K., 2003 – Analyse des problèmes de l'industrie de l'huile d'olive et solutions récemment développées. 2^{ème} Conférence Internationale Swiss Environmental Solutions for Emerging Countries (SESEC II), Lausanne, Suisse. P : 2-7.

BOUCHEMHA A., 2022 – *Impact des composés Bioactifs de Rosmarinus officinalis L. sur la qualité de l'huile d'olive issue de deux procédés d'extraction à froid et à chaud*. Mém. Master en Sciences alimentaire, Univ. Abdelhamid Ibn-Badis, Mostaganem, 73p.

BRETON C., MEDAI F., PINATEL C. et BERVILLE A., 2006 – De l'olivier à l'oléastre : origine et domestication de l'Olea europaea, Dans le bassin méditerranéen, Cahier Agriculturer ; 15 N° 4, 329-336 p.

BOUDROU M., 1992 – Boisement et reboisement artificielles. Ed, presses agronomiques de Gembloux Belgique 343 p.

BOUKHARI R., 2014 – *Contribution à l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou*. Mém. Magister en agronomie, Univ. Abou Beker Belkaid, Tlemcen, 86 p.

BOULADJOUL N., 2016 – *Apport de la fertilisation pour l'amélioration de l'enracinement des boutures d'olivier en serre à nébulisation (pépinière de Kissir-Jijel)*. Mém. Master Académique en Biologie, Univ, Mohammed- Seddik Benyahia- Jijel, 41 p.

BOULOUHA B., 1995 – Contribution à l'amélioration de la productivité et de la régularité de production chez l'olivier (*Olea europaea L.*) « *Picholine Marocaine* ». Olivae n°58. PP: 54-57.

C.O.I., 1997 – L'olivier, l'olive, l'huile. p : 1-18.

Références Bibliographique

- CARILLON A., CHARRIE B., CHASTEL C., CIEUR M. et DAMAK** – Plantes médicinales phytothérapie clinique intégrative et médecine endobiogénique Olivier *Olea europea L* 487 p.
- CAUTERO F.A., 1965** – Enfermedades y plagas del olives. Pub. Del Ministerio de l'agricultura, *Madrid*. 17 p.
- CHEVALIER A., 1948** – L'origine de l'olivier cultivé et ses variations, *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale*, N 303-304. janvier-Février 1948.
- CIVANTOS L., 1998** – L'olivier, l'huile d'olive et l'olive. Ed. C. O.I. 130 p.
- DAOUDI L., 1994** – *Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'olives locales et étrangères cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aiche (Bejaia)*, Thèse de Magistère, Inst, Nat, Agr, El-Harrach, 130p.
- DJAAFRI., HAOUAS K. et LOGRADA A., 2022** – Etude du développement du psylle de l'olivier *Euphyllura olivina* Costa, 1839 (Hemiptera : Psyllidae) sur la variété Sigoise dans la région de M'cif (Wilaya de M'Sila). Mém. Master en agronomie, Uni. Mohamed Boudiaf - M'Sila, 47p.
- FANTANAZZA G., 1988** – Comment cultiver en vue de la qualité de l'huile. In revue *Olivae*, N ° 24. PP : 31-34.
- FEDELI E., 1997** – Technologie de production et de conservation de l'huile. In : *Encyclopédie mondiale de l'olivier*. Ed. Plaza et Janes, 253-273p.
- FERMOUS K. et LAICHOOR L., 2012** – Caractérisation physico-chimique de trois variétés algériennes d'huile d'olives et de leurs coupages. Mém. Master Sciences Alimentaires, Univ. Abderrahmane MIRA, Béjaia, 39 p.
- FONTANAZZA G., 1997** – Aspects génétiques et techniques de la propagation pour une plantation intensive. *Encyclopédie mondiale de l'olivier*.
- FRAGA M.F., RODRIGUEZ R. et CANAL M.SJ. 2002** – Genomic DNA methylation-demethylation during aging and reinvigoration of *Pinus radiata*. *Tree Physiology* 22: 813–816.

Références Bibliographique

- GAOUAR M., 1996** – *Contribution à l'Etude de l'infestation de l'Olive par Dacusoleae Gmel dans la wilaya de Tlemcen.* Thèse Magistere. Univ. Tlemcen. 45p.
- GHEDIRA K., 2008** – L'olivier. *Phytothérapie* 6, 83-89.
- GHENNAI I et HEMAIZIA M.D., 2021**– *Contribution à la régénération du Cèdre de l'Atlas (Cedrus atlantica Manetti L.) -Réponse de la plante invitro.* Mém. Master en Biotechnologie végétale, Univ. Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi, 50 p.
- GOMEZ-RICO A., FREGAPANE G. et SALVADOR M.D. 2008** – Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Research International*, 41: 433–440.
- GRANIER J.C., 1999** – l'olivier. 22, *Nrue Bergère*, Paris, 75009.
- GUIGNARD J.L., 2000** –Biochimie végétale. Ed. Dunod. *Paris*. 274 p.
- HAARI-RKHIS A., MAALEJ M. et DRIRA N., 2008** – Utilisation de la micropropagation par bourgeonnement axillaire pour la multiplication des variétés tunisiennes d'olivier. 11^{ème} journées Scientifiques du réseau "Biotechnologies végétales / Amélioration des plantes et sécurité alimentaire" de l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF). 30 juin au 3 juillet 2008.
- HABBAS M.S., 2019** – *Techniques de multiplication de production de plants d'olivier Bouturage herbacé et greffage (variété sigoise/oléastre).* Mém. Master En Agronomie, Univ. Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 132 p.
- HADDAD B., 2009** – *Amélioration par transformation génétique de l'enracinement de 6 variétés d'olivier récalcitrantes au bouturage.* Mém. Magister en Sciences Agronomiques, ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL HARRACH, ALGER, 179 p.
- HAMEL S., 2018** – *Le choix de la date de la mise en place de la bouture herbacée pour la production des plants d'oliviers.* Mém. Master en agronomie, Univ. Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 34p.
- HAMEL S., 2018** – *Le choix de la date de la mise en place de la bouture herbacée pour la production des plants d'oliviers.* Mém. Master en agronomie, Univ. Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 34 p.

Références Bibliographique

- HAMLAT M., 2022** – *Étude morphométrique de l'olivier (Olea europaea ssp. europaea L.) et valorisation des sous-produits oléicoles en Algérie.* Thèse de Doctorat, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 165 p.
- HIMOUR S., 2008** – *Etude comparée de régénération de plants par voie végétative en culture in vitro.* Mém. Master en Biologie et physiologie végétale, Univ. MENTOURI, CONSTANTINE, 74 p.
- I.A.V.H.II., 1990** – *BOUTURAGE SEMI.LIGNEUX DE L'OLIVIER (OLEA EUROPEAL.) SUR TABLETTES CHAUFFANTES: PERIODE DE PRINTEMPS.* Rapport, Ed. Rabu-Instturs, Maroc. 67- 76 p.
- I.N.P.V., 2009** – Fiche technique sur *Bactocera oleae.*, Nat. Agro. El- Harrach – Alg. 2p.
- IDRISSI A. et OUZZANI N., 2006** – Apport des descripteurs morphologiques à l'inventaire et à l'identification des variétés d'olivier (*olea europaea L.*) *Pgr news letter*, n°136 : 1-10.
- JACOBONI N., 1987** – L'olivier, remis en question, abandon, reconstitution ou réimplantation, *Olivae* N°14 :18-32.
- JARDAK T., JARRAYA A., KTARI M. et KSANTINI M., 2000** – Essais de modélisation sur la teigne de l'olivier, *Praysoleae* (Lepidoptera, Hyponomeutidae). *Olivæ*, (83) : 22-26p
- KHAFALLAH N. et BOUGUERBA N., 2021** – *Activités antimicrobiennes des extraits des feuilles d'olivier.* Mém. Master en microbiologie appliquée, Univ. Mohamed Khider de Biskra, 42 p.
- KOZLOWSKI D., 2020** – *Contribution des éléments transposables à l'adaptabilité de ravageurs de cultures en absence de reproduction sexuée.* Thèse de Doctorat. Université Côte d'Azur, 274 p.
- LABERCHE J.C., 2001** – Biologie végétale. Ed. *Dinod.* 270p.
- LAMHAMEDI, M. S. et SBAY H., 2015** – La micropropagation. Eds. Guide pratique de multiplication végétative des espèces forestières et agroforestières : Techniques de valorisation et de conservation des espèces à usages multiples face aux changements climatiques en Afrique du Nord. *Royaume du Maroc*, p. 63-77.

Références Bibliographique

- LAPRAZ J., CARILLON A., CHARRIE J.C., CHASTEL B., CIEUR C., COMBE P., DAMAK M., KAMYAR H. et SOULARD C S., 2017**– PLANTES MEDICINALES. Phytothérapie clinique intégrative et médecine endobiogénique; p 2017. p 488-496.
- LARABI N. et KHANOUS S., 2016** – *Inventaire de l'entomofaune de l'olivier dans deux stations de la région de Mostaganem (HassiMamèche et Hadjadj)*. Mém. Master en agronomie. Univ. Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, 68 p.
- LAVEEN., 1997**– Biologie et physiologie de l'olivier. Encyclopédie mondiale de l'olivier. Ed. C.O.I., 61-110.
- LEPOIVRE P., 2003** – Phytopathologie. Ed *De Boek et Larcier. Espagne*, 312-311 p.
- LOUSSERT R. et BROUSSE G., 1978** – L'olivier. Techniques et production méditerranéenne. Ed. G.P Maisonneuve et Larose, Paris, 1978. 448 p.
- MARGARA, F., 1989** – Bases de la multiplication végétative des méristèmes et l'organogénèse. Ed INRA, Paris, 262 p.
- MENDIL, M. et SEBAI, A., 2006** – Catalogue national des variétés de l'olivier. 100 p.
- MEZIANI W. et CHACHOUA T., 2018** – *Enquête sur l'évolution de la production oléicole dans la wilaya de Bouira (subdivisions M'chedallah et Elesnam)*. Mém. Master en science agronomique, Univ. AKLI MOHAND OULHADJ, BOUIRA, 41 p.
- MIRAD F., BADIS., 2019** – *Activité antioxydant et antibactérienne des extraits des feuilles d'olivier sauvages et cultivés*, Thèse de magister, Univ. Akli Mohand Ohandoulhaj, Bouira, 23 p.
- N'DRI K., 2021** – *Biologie de la reproduction, diversité agromorphologique et optimisation du bouturage de Myrianthus arboreus (Cecropiaceae) P. Beauv. (1805) en Côte d'Ivoire*. Thèse de Doctorat, Univ. Jean Ioroungoungué, 107 p.
- NAIT TAHEEN R., BOULOUHA B., et BENCHABANE ; 1995** – étude des caractéristiques de la biologie florale chez les clones sélectionnés de la variété population « picholine marocaine» *Olivae* N° 58 pp : 48-53.
- NEFZAOUI A., 1991** – Valorisation des sous-produits de l'olivier. CIHEAM, Options Méditerranéennes, *Série Séminaires* N°16 : 101-108.

Références Bibliographique

- OUHADDA Z et ZEBOU DJ K., 2021**– Influence de divers facteurs sur deux espèces ligneuses, le Palmier Dattier *Phoenix dactylifera L.*, et l'Olivier *Olea europaea L.* par le biais de la morphogénèse in-vitro. Mém. Master en biotechnologie, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, 49 p.
- OUKSSILI S., 1983** – *Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (Olea europaea L.) de la formation des fleurs à la période de pollinisation effective*, Thèse de Doct, Ing, E.N.S.A.M., Montpellier, 143 p.
- PERRIN A., 2020** – *Transmission des marques épigénétiques lors de la multiplication sexuée et de la propagation asexuée chez le pommier (Malus domestica)*. Thèse de Doctorat. Univ. Bretagne Loire, Rennes, France, 221 p.
- PILATE G., PAQUES M., LEPLE J.C. ET PLOMION C., 2002** – Les Biotechnologies chez les arbres forestiers. *Revue forestière française*, 54 (2), pp.161-180.
- RAHARIMALALA T.K., 2016** – *MULTIPLICATION OPTION : PHYSIOLOGIE ET BIOTECHNOLOGIE VEGETALE IN VITRO PAR ALLONGEMENT DES POUSSSES ET PAR BOURGEONNEMENT AXILLAIRE DE Morinda sp. nov A (Rubiaceae), UNE ESPECE ENDEMIQUE ET MENACEE DU SITE MINIER D 'AMBATOVY*. Mém. Master en Biotechnologie végétales, Univ. D'ANTANANARIVO, 29 p.
- SALEM N et SAKER I., 2022** – *Contribution à l'étude de l'activité antioxydant de l'extrait éthanolique des feuilles de l'olivier (Olea europaea .L)*. Mém. Master en Biotechnologie et valorisation des plantes, Univ. Mohamed Khider, Biskra, 27 p.
- SELAIMIA H., ZERROUKI S et ZAROURI M.W., 2019** – *Etude des vertus thérapeutiques des feuilles d'olivier cultivé et sauvage Olea europaea L.* Mém en vue de l'obtention du Diplôme de Docteur en pharmacie, Univ. SAAD DAHLAB, BLIDA, 105 p.
- SIOUDA Z. et LALAMI O., 2020** – *Etude des différentes techniques culturelles pratiquées aux vergers d'olivier (Olea europaea) dans la région semi-aride, Wilaya de Bordj-Bou-Arréridj*. Mém. Master en agronomie. Fac. Sci Natu. Vie, Univ. Mohamed El Bachir El Ibrahim B.B.A, Bordj-Bou-Arréridj. 33 p.

Références Bibliographique

- TRABELSI L., 2018** –Adaptation des stratégies nutritionnelles de l’olivier (*Olea europaea* .L) à différents régimes hydriques en milieu aride. Thèse de Doctorat, Univ. Sfax École Nationale d’Ingénieurs de Sfax, Tunisie, 242 p.
- VILLEMUR P. DOSBA F., 1997** – Oléiculture .Evolution variétale et acquisition de la maîtrise des pratiques culturales.
- WALALI L et LOUSSERT R., 1989** – Bouturage semi-ligneux de l’Olivier, Décembre 1989, *Meknès, Maroc*, p. 17.
- YAHIAOUI L., 2016** – Inductions morphogénétiques des Embryons et des Extrémités cotylédonaire du Palmier dattier (*phoenixdactylifera L.*) Var. Deglet-Nour. Mém. MASTER en biologie, Univ. Mouloud MAMMERI, Tizi-Ouzou, 52 p.
- ZARROUK M., MARZOUK B., BEN MILED DAOUD D. et CHERIF A., 1996** – Accumulation de la matière grasse de l’olive et l’effet du sel sur sa composition. *Olivae*, 61 : 41-45.
- ZIANI S., 2014** – *Multiplication de l’Arganier (Arganiaspinosa L. Skeels) par vitro semis, microbouturage, microgreffage, organogenèse et/ou embryogenèse somatique.* Mém. Magister en sciences agronomiques, Univ. Hassiba Ben Bouali Chlef, 59 p.

Annexes

Annexes

Annexe 01 :

Tableau 1. Constituants du milieu MS

	Ingrédients	Solution mère mg/l
Macro-éléments	NH ₄ NO ₃	1650
	KNO ₃	1900
	CaCl ₂ , 2H ₂ O	440
	Mg SO ₄ , 7H ₂ O	370
	KH ₂ PO ₄	170
Micro-éléments	MnSO ₄ , H ₂ O	22,3
	ZnSO ₄ , 7H ₂ O	8,6
	H ₃ BO ₃	6,2
	KI	0,83
	Na ₂ MoO ₄ , 2H ₂ O	0,25
	CuSO ₄ , 5H ₂ O	0,025
	CoCl ₂ , 6H ₂ O	0,025
Fe-EDTA	Na ₂ EDTA	37,3
	FeSO ₄ , 7H ₂ O	27,8
	Ingrédients	Solution mère mg/l
Vitamine et acides amines	Glycine	0,2
	Acide nicotinique	0,5
	Pyridoxine	0,5
	Thiamine	0,1
	Myo-inositol	100
Sucre	Saccharose	20
Agar	Agar	7

Annexe 02 :

Tableau 2. Résultats globaux des bourgeons des boutures témoins

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
V1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
V2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	0	0	0
	0	0	0	2	2	2	2	4	4	0	0	0	0
	0	0	0	1	1	1	2	2	2	3	3	3	0
	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	2	2	2	2	2	3	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Moy	0,0	0,0	0,0	0,7	0,9	1,3	1,7	1,7	1,3	0,9	0,3	0,3	0,0
V3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	3	4	4	4	4	4	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	
Moy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	0,8	1,0	0,6	0,5	0,2	0,0	0,0

Annexe 03 :

Tableau 3. Résultats globaux des bourgeons des boutures traitées à l'hormone AIB

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
V1	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	3	4	4	4	4	4	4	4
	0	0	0	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	2	0	1	2	1	1	2	2	2	2
	0	0	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0
	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0
	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4
	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
Moy	0,0	0,0	0,0	0,6	1,0	1,7	2,3	2,2	2,3	1,4	1,3	1,1	1,1
V2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2
	0	0	0	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	1	3	3	3	0	0	0	0
	0	0	0	0	2	2	2	4	4	4	4	4	4
Moy	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,8	1,1	1,3	1,2	1,2	0,9	0,9
V3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	2	2	3	3	3	3	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2
Moy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,4	0,4	0,2	0,2

Annexe 04 :

Tableau 4. Résultats globaux des bourgeons des boutures traitées par le miel et la cannelle

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
V1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moy	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
V2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
V3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Annexe 05 :

Tableau 5. Résultats globaux d'enracinement des boutures témoins

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V2	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
V3	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Tableau 6. Résultats globaux d'enracinement des boutures traitées à l'hormone

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V1	-	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+
V2	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
V3	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 7. Résultats globaux d'enracinement des boutures traitées par le miel et la cannelle

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
V1	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	+
V2	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
V3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+ : enraciné - : Non-enraciné

Annexe 06 :

Tableau 8. Résultats détaillés de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 1^{er} essai

	Milieux	Dilutions	Rep	Cont	Nic	% R	%C	%N
V1	T	D1	0	17	3	0,0%	85,0%	15,0%
		D2	0	6	14	0,0%	30,0%	70,0%
	MS1	D1	0	12	8	0,0%	60,0%	40,0%
		D2	0	20	0	0,0%	100,0%	0,0%
	MS2	D1	0	18	2	0,0%	90,0%	10,0%
		D2	0	15	5	0,0%	75,0%	25,0%
V2	T	D1	0	19	1	0,0%	95,0%	5,0%
		D2	0	13	7	0,0%	65,0%	35,0%
	MS1	D1	0	16	4	0,0%	80,0%	20,0%
		D2	0	17	3	0,0%	85,0%	15,0%
	MS2	D1	0	10	10	0,0%	50,0%	50,0%
		D2	0	11	9	0,0%	55,0%	45,0%
V3	T	D1	0	3	17	0,0%	15,0%	85,0%
		D2	0	4	16	0,0%	20,0%	80,0%
	MS1	D1	0	8	12	0,0%	40,0%	60,0%
		D2	0	15	5	0,0%	75,0%	25,0%
	MS2	D1	0	7	13	0,0%	35,0%	65,0%
		D2	0	19	1	0,0%	95,0%	5,0%
		Total	0	230	130	0,0%	63,9%	36,1%

Annexe 07 :

Tableau 9. Résultats détaillés de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 2^{ème} essai

	Milieux	Dilutions	Repr	Cont	Nic	%R	%C	%N
V1	T	D1	0	7	9	0,0%	35,0%	45,0%
		D2	0	16	0	0,0%	80,0%	0,0%
	MS1	D1	0	3	13	0,0%	15,0%	65,0%
		D2	0	6	10	0,0%	30,0%	50,0%
	MS2	D1	0	4	12	0,0%	20,0%	60,0%
		D2	0	11	5	0,0%	55,0%	25,0%
V2	T	D1	1	6	9	5,0%	30,0%	45,0%
		D2	0	2	14	0,0%	10,0%	70,0%
	MS1	D1	0	6	10	0,0%	30,0%	50,0%
		D2	1	5	10	5,0%	25,0%	50,0%
	MS2	D1	0	11	5	0,0%	55,0%	25,0%
		D2	0	9	7	0,0%	45,0%	35,0%
V3	T	D1	0	9	7	0,0%	45,0%	35,0%
		D2	0	16	0	0,0%	80,0%	0,0%
	MS1	D1	0	15	1	0,0%	75,0%	5,0%
		D2	0	11	5	0,0%	55,0%	25,0%
	MS2	D1	0	10	6	0,0%	50,0%	30,0%
		D2	0	16	0	0,0%	80,0%	0,0%
	Total		2	163	123	0,7%	56,6%	42,7%

Annexe 08 :

Tableau 10. Résultats détaillés de taux de reprise, de contamination et de nécrose du 3^{ème} essai

	Milieux	Dilutions	Repr	Cont	Nic	%R	%C	%N
V1	T	D1	3	11	2	15,0%	55,0%	10,0%
		D2	6	5	5	30,0%	25,0%	25,0%
	MS1	D1	2	4	10	10,0%	20,0%	50,0%
		D2	5	6	5	25,0%	30,0%	25,0%
	MS2	D1	7	5	4	35,0%	25,0%	20,0%
		D2	3	10	7	15,0%	50,0%	35,0%
V2	T	D1	10	0	6	50,0%	0,0%	30,0%
		D2	3	12	1	15,0%	60,0%	5,0%
	MS1	D1	4	6	6	20,0%	30,0%	30,0%
		D2	5	10	1	25,0%	50,0%	5,0%
	MS2	D1	2	6	8	10,0%	30,0%	40,0%
		D2	1	11	5	5,0%	55,0%	25,0%
V3	T	D1	2	8	6	10,0%	40,0%	30,0%
		D2	1	8	7	5,0%	40,0%	35,0%
	MS1	D1	1	12	3	5,0%	60,0%	15,0%
		D2	4	12	0	20,0%	60,0%	0,0%
	MS2	D1	13	2	1	65,0%	10,0%	5,0%
		D2	1	1	14	5,0%	5,0%	70,0%
		Total	73	129	91	25,3%	44,8%	31,6%

Annexe 9 :

Quelques matériels utilisés (Photo personnelle 2023)



Figure 1. Agitateur en plaque chauffante (Photo personnelle)



Figure 2. Autoclave (Photo personnelle)



Figure 3. La hotte microbologique et les boucaux préparés. (Photo personnelle)



Figure 4. Balance de précision (Photo personnelle)



Figure 5. Solution mères
(Photo personnelle)



Figure 6. Solution mères des hormones AIA/ Kén (Photo personnelle)



Figure 7. PH-mètre
(Photo personnelle)



Figure 8. Ustensiles stériles
(Photo personnelle)



Figure 9. Hotte microbologique pendant le travail (Photo personnelle)

RÉSUMÉ

La présente étude vise à l'effet de quelques facteurs sur la multiplication de l'olivier (*Oléa europaea L*) in vivo et In Vitro. Pour cela des boutures de trois variétés (Sigoise ; Chemlal et Arbequina) ont été prélevées et cultivées par bouturage semi-herbacé en bouteilles, et des microboutures de trois variétés (Sigoise ; Chemlal et Arbequina) ont été cultivées microbouturage. Les résultats de cette étude ont révélé que les meilleurs taux de bourgeonnement ; d'enracinement et de reprise ont été obtenus après le traitement de boutures avec l'hormone de bouturage AIB dans les trois variétés, et les boutures non-traitées ont été enregistrés des taux très faibles. Ces résultats permettent de conclure qu'il existe de nombreux facteurs affectant la croissance et le bourgeonnement des boutures, tel que la température et le traitement au hormone, Au terme de l'étude effectué au niveau de laboratoire, nous pouvons conclure que les fortes concentrations d'alcool ; de l'eau de javel et de Javex entravent la multiplication des microboutures et entraînent leur nécrose, et que le milieu le plus adéquat reste le Murashige et Skoog (MS) auquel 1,5 ml d'AIA et 3 ml de kinétine y ont été ajoutés.

Mots clés : Multiplication, Olivier, semi-herbacé, in vitro, hormone.

ملخص

تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة تأثير بعض العوامل في تكاثر شجرة الزيتون (*Oléa europaea L*) في الوسط الحي وفي المختبر. ولهذا الغرض، تم أخذ عقل من ثلاثة أصناف (Sigoise ؛ Chemlal و Arbequina) وزراعتها بواسطة الاكثار بالعقل في قارورات بلاستيكية شبه عشبية، كما تمت زراعة عقل دقيقة من ثلاثة أصناف (Sigoise ؛ Chemlal و Arbequina) عن طريق الاكثار الدقيق. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن أفضل معدلات التبرعم و معدلات تجذير واسترداد تم الحصول عليها بعد معاملة العقل بهرمون التجذير AIB في جميع الأصناف الثلاثة، وسجلت العقل غير المعاملة معدلات منخفضة للغاية. وتؤدي هذه النتائج إلى استنتاج أن هناك عوامل كثيرة تؤثر على نمو وبراعم الفسائل مثل درجة الحرارة والمعاملة الهرمونية، وفي نهاية الدراسة التي أجريت على المستوى المعمل يمكن أن نستنتج أن التراكيز العالية من الكحول؛ المبيض و Javex يعيقان تكاثر الفسائل الدقيقة و يسببان نخرها، و أن الوسط الأنسب هو Murashige و Skoog الذي أضيف إليه 1.5 مل من AIA و 3 مل من الكينتين.

الكلمات المفتاحية : تكاثر، شجرة الزيتون شبه عشبي، في المختبر، هرمون.

ABSTRACT

The present study aims to the effect of some factors on the multiplication of the olive tree (*Oléa europaea L*) in vivo and In Vitro. For this, cuttings of three varieties (Sigoise; Chemlal and Arbequina) were grown by semi-herbaceous in bottles, and microcuttings of the same three varieties were grown by microcutting. The results of this study revealed that the best recovery rates were obtained after treatment of cuttings with AIB rooting hormone in all three varieties, and untreated cuttings recorded very low rates. These results lead to the conclusion that there are many factors affecting the growth and budding of cuttings, such as temperature and hormone treatment. The study carried out at the laboratory level, we can conclude that the high concentrations alcohol; bleach and Javex causes the necrosis of micro-cuttings, and that the most suitable medium remains Murashige and Skoog (MS) to which 1.5 ml of AIA and 3 ml of kinetin have been added.

Keywords: Multiplication, olive tree, semi-herbaceous, in vitro, hormone.