



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Telidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

**Présenté par : GUEFFAF NAILA KHOULOU
GUESMIA HANANE**

DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE (SNV)

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES

OPTION : AMÉLIORATION DES PLANTES

Thème

**L'étude de l'effet du mélange de cannelle avec
miel et l'hormone sur la multiplication
végétative des quelques cultivars de figuier
Ficus carica L. dans la région de Laghouat.**

Jury de soutenance

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr ROUIGUI Taher	MAA	Président
Mme MARFOUA Mériem	MCB	Examinateur
Mr SARIDI Abdelkader	MAA	Encadreur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

*N*ous tenons en premier lieu à remercier « Allah » de nous avoir donné la force et le courage jusqu'à l'aboutissement de nos études, et l'accomplissement de ce modeste travail.

*N*ous tenons, tout particulièrement, à remercier notre promotrice **Mr SARIDI Abedelkader**, d'avoir accepté de nous encadrer, pour sa gentillesse, sa patience, son aide et ses suggestions qui ont été pour nous d'un grand apport.

*U*n grand merci **Mr BEN ADJAILA LAZHARI** pour le donné la base de travail et d'aide durant notre stage pratique.

*N*os sincères remerciements s'adressent **Mr ROUGUI Taher** d'avoir fait l'honneur de présidente le jury et **Mme MARFOUA Meriem** d'avoir fait l'honneur examinateur le jury.

*N*ous remercions tous nos enseignants de l'université **Ammar Telidji, Laghouat** que nous avons eus durant les années des études.

*N*ous veux lui exprimer nos remerciements et nos reconnaissances **Mr RAHMOUNE Abita** pour ses précieux conseils et pour ses encouragements incessants, merci.

*N*ous n'oublions pas de remercier **TAIBI Khadidja Hanane** pour tout ce qu'il nous a donné et sa patience avec nous et sa solidarité avec nous, merci du fond du cœur.

Nous remercions **GUEFFAF Ahmed** et **GUEFFAF Mohamed** pour leur soutien et leur contribution à la réussite de ce modeste mémoire.

*N*os remerciements s'étendent également A :

*N*os parents, nos frères et sœurs pour leur soutien durant toutes ces années d'études.

*A*tous nos ami(e)s passés et présent, qui nous ont donné toute leur amitié et leur soutien.

*M*erci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste mémoire

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à

À ma mère « Karima », je ne remercierais jamais assez ma très chère Maman, symbole de courage et de patience. Je t'aime beaucoup. Si je suis arrivée là, c'est bien grâce à toi, que ALLAH te garde de tout malheur et te donne longue vie pour te voir fière de ta fille.

À mon père « Ahmed », pour sa patience, son sacrifice et son soutien tout au long de mes études. Qu'ALLAH te garde de tout malheur pour te rendre un peu de ce que tu as fait pour moi.

Mon encadreur : SARIDI Abed Elkader.

Mes sœurs : Fadila, Halima et Meriem.

Mes frères : Mohamed et Abed Elrahmane.

Ma chère tante Khadidja.

Ma chère cousine Safaa.

À mon collègue Naila.

À ma grand-mère et mon grand-père.

Mon oncle

À toute la famille GUESMIA et BEN CHAA.

Et à tous mes amis.

Hanane

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A

Mes parents

**Qui m'ont soutenu durant toute ma scolarité et pour leur soutien moral et
Leur encouragement pour la réalisation de ce mémoire et d'avoir fait de moi ce que je
suis aujourd'hui.**

Ma mère et mon père.

Mes frères et sœurs.

Ma chère tante joujou.

Ma tante Amina

Ma chère amie Hanane.

*Mon encadreur : SARIDI Abed Elkader Pour leur conseil, leur présence, et leur
patience.*

Tous mes camarades et mes amis.

A tout ce que j'aime.

Naila Khouloud

Résumé de l'étude

TITRE

*Etude de l'effet de la cannelle sur la multiplication végétative des quelques cultivars de figuier *Ficus carica* L*

RESUME

Ficus carica L connu sous le nom figuier de la famille des moracées, a un intérêt économique important. De cinq cultivars de figuiers (*Enk El H'mame*, *Lakhal arbie*, *Bakour khadraoui*, *Zarkaoui*, *Bakour noir*) de la région de Laghouat en les multipliant par bouturage.

La présente recherche a pour objectif l'évaluation des meilleures méthodes de multiplication végétative adéquate, en testant l'effet de l'hormone AIA à 200 ppm et le cannelle (mélange cannelle/miel) sur le débourrement de ces dernières.

Les résultats de l'analyse de variance ont révélé au 50^{ème} jour une différence non significative pour les deux facteurs étudiés « cultivars /traitement » successivement ($P= 0,17$ / $P= 0,764$). Cependant, le suivi du débourrement a montré que la variété de figuier *Enk El H'mam* atteinte un taux de débourrement satisfaisant 44.44%, suivi par *Lakhal arbie* et *Zarkaoui* 33.33%, puis *Bakour khadraoui* 27.78%, et des résultats nulles pour *Bakour noir*.

Les mots clé : *Ficus carica* L, variété, multiplication végétative, AIA, cannelle.

Résumé de l'étude

العنوان

دراسة تأثير القرفة على التكاثر الخضري لبعض أصناف التين *Ficus carica* L

الملخص

Ficus carica L والمعروفة باسم شجرة التين من فصيلة التوتية، ذات أهمية اقتصادية كبيرة، يرتكز هذا العمل على دراسة خمسة أصناف من التين (عنق الحمام، لكحل عربي، باكور خضراوي، زرقاوي، باكور كحلاوي) في منطقة الأغواط بإكثارها بالعقل .

ويهدف هذا البحث لتقييم أفضل طرق التكاثر الخضري المناسبة لهذه الأصناف، من خلال اختبار تأثير هرمون AIA عند 200 جزء في المليون والقرفة (خليط القرفة / العسل) على إكماش الأصناف المدروسة .

أظهرت نتائج تحليل التباين في اليوم الخمسين فرقاً غير معنوي للعاملين المدروسين "الصنف/العلاج" على التوالي ($P=0.17/P=0.764$)، ومع ذلك، أظهر رصد البراعم أن صنف عنق الحمام حقق معدل نمو مرضي بلغ 4.44 %، يليه لكحل عربي وزرقاوي 33.33 %، بعده باكور خضراوي 27.78 %، ونتائج منعدمة بالنسبة لباكور كحلاوي.

الكلمات المفتاحية : AIA، أصناف، تكاثر الخضري، *Ficus carica* L

Résumé de l'étude

TITLE

*Study of the effect of cinnamon on the vegetative propagation of the few cultivars of figier *Ficus carica* L.*

Abstract

Ficus carica L known as the figier tree of the Moraceae family has an important economic interest. Five cultivars of figier trees (*Enk El H'mame*, *Lakhal arbie*, *Bakour khadraoui*, *Zarkaoui*, *Bakour noir*) from the Laghouat region by multiplying them by cuttings.

This research aims to evaluate the best methods of adequate vegetative propagation, by testing the effect of the AIA hormone at 200 ppm and cinnamon (cinnamon/honey mixture) on the bud burst of the latter.

The results of the analysis of variance revealed on the 50th day a non-significant difference for the two factors studied "cultivars/treatment" successively ($P = 0.17 / P = 0.764$). However, budburst monitoring showed that the *Enk El H'mam* fig variety achieved a satisfactory budburst rate of 44.44%, followed by *Lakhal arbie* and *Zarkaoui* 33.33%, then *Bakour khadraoui* 27.78%, and zero results for *Bakour noir*.

Keywords: *Ficus carica* L, variety, vegetative propagation, AIA, cinnamon

SOMMAIRE

INTRODUCTIN	1
PARTIE I : ETUDE BILBLOGRAPHIQUE	
CHAPITRE 1 : GENERALITE SUR LE FIGUIER	
I.1.ORIGINE DE FIGUIER	5
I.2.CLASSIFICATION BOTANIQUE	6
I.3. IMPORTANCE DE LA CULTURE DU FIGUIER	6
I.3.1.Dans le monde	6
I.3.2.En Algérie	7
I.3.MORPHOLOGIE DU FIGUIER	7
I.3.1.Racines	8
I.3.2.Bourgeon terminal	8
I.3.3.Rameaux fructifères	9
I.3.4.Feuilles	9
I.3.5.Fruit	10
I.3.6.Fleurs	11
I.3.6.1.Fleurs femelles	11
I.3.6.2.Fleurs mâles	12
I.4. DIFFERENTS FORMES HORTICOLES DE FIGUIERS	12
I.4.1. Figuiers bières	12
I.4.2.Figuiers unifère	13
I.4.3.Caprifiguiers ou figuier sauvage	13
I.5.BIOLOGIE DU FIGUIER	13

SOMMAIRE

I.5.1. Figuier mâle	13
I.5.2. Figuier femelle	13
I.5.3. Blastophage	14
II.2. VARIETES DU FIGUIER	14
II.2.1. Variété dans le monde	14
II.2.2. Variété en Algérie	17
CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER	
II.1. MULTIPLICATION DE LA FIGUE	21
II.1.1. SEXUEE	21
II.1.2. MARCOTTAGE	21
II.1.2.1. Marcottage aérien	21
II.1.2.2. Marcottage au sol	22
II.1.3. BOUTURAGE	23
II.1.4. GREFFAGE	24
II.1.4.1. Greffe en écusson	25
II.1.4.2. Greffe en couronne	25
II.1.5. Culture <i>in vitro</i>	26
PARTIE II : ETUDE EXPERIMENTALE	
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES	
III.1. OBJECTIF	29
III.2. MATERIEL VEGETAL	29

III.3.LIEU D'EXPERIMENTATION	29
III.4.DESCRPTION DES DIFFERENTS TRAITEMENTS	29
III.5.DISPOSITIFE EXPERIMENTAL	32
III.6.MISE EN CULTURE	33
III.7.PARAMETRE MESURE	33
III.8.ANALYSE STATISTIQUE	33
CHAPITRE VI : RESULTATS ET DISCUSSIONS	
VI.1. LES RESULTATS	35
VI.1.1.TAUX DE DEBOURREMENT APRES 24 JOURS DE PLANTATION	35
VI.1.2.TAUX DE DEBOURREMENT APRES 32 JOURS DE PLANTATION	36
VI.1.3.TAUX DE DEBOURREMENT APRES 50 JOURS DE PLANTATION	37
VI.2.DISCUSSION	39
CONCLUSION	43
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE S	45

Annexe

LISTE DE TABLEAUX

Numéro de tableau	Titre	Page
Tableau 1	les dix premiers producteurs mondiaux de figues en 2020	6
Tableau 2	L'évolution des superficies et de la production en Algérie	7
Tableau 3	différents variétés de figuier dans le monde	15
Tableau 4	variétés de différentes wilayas	17
Tableau 5	périodes de greffage et des principales techniques de greffage	26
Tableau 6	Constituants du milieu MS.	27
Tableau 7	taux de débourrement de 24 ^{ème} jour chez les variétés étudiés	36
Tableau 8	taux de débourrement de 24 ^{ème} jour chez les traitements étudiés	36
Tableau 9	taux de débourrement de 32 ^{ème} jour chez les variétés étudiés.	36
Tableau 10	taux de débourrement de 32 ^{ème} jour chez les traitements étudiés.	37
Tableau 11	taux de débourrement de 50 ^{ème} jour chez les variétés étudiés.	37
Tableau 12	taux de débourrement de 50 ^{ème} jour chez les traitements étudiés.	38

LISTE DE FIGURE

Numéro de figure	Titre	Page
Figure 1	Zone de développement spontané du figuier sur le pourtour méditerranéen	5
Figure 2	Un bourgeon terminal du figuier	8
Figure 3	Rameaux fructifères du figuier	9
Figure 4	Types des feuilles de l'espèce <i>Ficus carica</i>	10
Figure 5	Schéma et photo d'une coupe longitudinales de figue	11
Figure 6	Schéma de la fleur femelle	12
Figure 7	Schéma de la fleur mâle	12
Figure 8	Marcottage aérien	22
Figure 9	Marcottage au sol	23
Figure 10	Bouturage	24
Figure 11	Grefe en écusson	25
Figure 12	Grefe en couronne	26
Figure 13	Les variétés utilisées	30
Figure 14	Méthode d'application de mélange (cannelle + miel) sur la bouture	31
Figure 15	Trempage des bouturages	31
Figure 16	Schéma du dispositif expérimental	32
Figure 17	Dispositif expérimental	32
Figure 18	Débourrement des bourgeons de boutures de figuier	35
Figure 19	Histogramme indique les taux de débourrement chez les variétés	38
Figure 20	Histogramme indique les taux de débourrement chez les traitements	38

LISTE DES ABREVIATIONS

AIA : Acide Indole-Acétique

AIB : Acide Indole Butyrique.

B : Bore

Ca: Calcium

Cl: Chlore

Cm : Centimètre est une unité de longueur, notée (cm).

Co: Cobalt

Cu : Cuivre

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

Fe : Fer

H : Hydrogène

Ha: Surface d'un carré de 100 mètres de côté, qui équivaut à 10 000 mètres carrés.

Hg: l'hectogramme, unité de mesure de masse du Système international (SI), valant 10^2 grammes.

I : Iode

K : Potassium

Mg : Magnésium

Mm:Un millimètre (symbole mm) est une unité de longueur dérivée du mètre

Mn : Manganèse

Mo: Molybdène

MS: Le milieu Murashige ET Skoog (ou MSO ou MS0 (MS-zero)) est un milieu de croissance des plantes utilisé dans les laboratoires pour la culture de cellules végétales .

Na: Sodium

NO: Nobelium

O: Oxygène

PO: Polonium

S: Sauver

T1: Témoin

T2 : Cannelle

T3 : Hormone

V1: *Enk El h'mam* (bleu)

V2: *Lakhal arbie* (rose)

V3: *Bakor khadraoui* (vert)

V4: *Zarkaoui* (rouge)

V5: *Bakor noir* (blanc)

Zn: Zinc

%: Le symbole % est la forme la plus souvent utilisée pour exprimer les pourcentages.

INTRODUCTION

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie (**Benettayeb, 2018**). Ce grand pays, de par sa position géographique et ses diverses conditions pédoclimatiques, a en effet le privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières et de produire des fruits frais tout au long de l'année.

L'arbre du figuier est nommé *Ficus carica* .L, c'est l'une des espèces qui signifie verrue pour Ficus (le lait pour soigner la verrue) et *carica* qui fait allusion à une région en Turquie (**Vidaud, 1997**).

Le figuier, est un arbre à feuilles caduques de taille moyenne, largement cultivé dans tous les pays tropicaux et subtropicaux (**Chawla et al, 2012**), pour la haute valeur nutritive de ses fruits. C'est un arbre peu exigeant et très tolérant. Le figuier peut se débrouiller tout seul et peut produire très longtemps. Il résiste bien à la chaleur et sous le climat froid. Il ne tolère pas l'ombre (**Oukabli, 2003**). Le figuier se développe bien dans les climats méditerranéens à température chaude et sèche.

Cet arbre a une forte capacité de régénération végétative et de forte productivité. Il produit les fruits sans production de fleurs visibles. Sa production est de deux types: figes de première récolte ou figes fleurs (*ElBbakor*) et figes de 2^{ème} récolte ou figes d'automne (*Karmouce*). Certaines espèces ne produisent que les figes d'automne et sont appelées unifères. D'autres donnent en plus une production de figes fleurs et sont de type bifère (**Oukabli, 2003**). En plus de ces deux catégories productrices de fruits, il existe les caprifigiers ou « Dokkars » non productrice de fruits (**Chouaki, 2006**).

L'Algérie est une vaste contrée dont la position géographique et la structure de ses étages bioclimatiques font de ses riches terroirs des gisements importants de ressources génétiques fruitières, à l'instar de l'olivier, de la vigne et du figuier. La culture du figuier (*Ficus carica* L.) est ancestrale dans notre pays en raison de son importance socio-économique et de sa très bonne adaptation aux conditions éco-géographiques.

L'Algérie produit des figes en quantité importante spécialement la région de la Kabylie (Bejaia et Tizi-Ouzou) et Sétif avec une superficie de production respectivement de l'ordre de 26,32%, 13,63%, 10,54% (**Madr, 2009**).

INTRODUCTION

Il existe plusieurs formes, couleurs, et goûts de figue, de propriétés technologiques et thérapeutiques différentes, portent des noms variables d'une région à une autre, en référence à la forme du fruit et à sa couleur ou à la région où la variété est la plus cultivée. D'après **Condit (1955)**, plus d'une trentaine de variétés existantes en Algérie.

Les producteurs de figues se basent par ailleurs, sur les traits morphologiques des fruits pour adopter les variétés attrayantes et les reproduire par bouturage. Cette méthode de multiplication végétative favorise toutefois la propagation des maladies et rend très difficile l'identification des cultivars.

Un mélange de cannelle avec du miel et de l'hormone est affecté le débourrement des boutures de figuier, et est-il affecté tous les variétés ou non.

Donc, ce modeste travail a pour but multiplier cinq variétés de figuier et utiliser trois modes de multiplication : témoin, cannelle et hormone, pour savoir à quel point ils les affectent.

Pour cela nous avons structuré notre document en deux parties :

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

- Chapitre I : Généralité sur le figuier
- Chapitre II : Multiplication de figuier

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

- Chapitre III : Matériel et méthodes
- Chapitre VI : Résultats et Discussion
- Conclusion

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.1. ORIGINE DE FIGUIER

La figue s'étend de la partie sud de la péninsule arabique au Yémen. De l'ouest vers Aden, l'Hadramaout et le Sultanat d'Oman à l'est, puis il s'est déplacé vers le Levant puis l'Anatolie, puis les Phéniciens l'ont porté jusqu'aux rives de la Méditerranée lors de leurs voyages commerciaux, et les Grecs les ont suivis et l'ont répandu dans tout le monde grec en Europe(Attia,1980).

Le figuier est un arbre au passé mythique est nommé *Ficus carica L*, fait allusion à une région en Turquie (Kislev et al, 2006).

Des restes de fruits datant depuis 7000 ans avant Jésus Christ ont été trouvés dans les fouilles de Jéricho (Flaishman et al, 2008). Charles (2002) a précisé que ce sont les carthaginois puis les grecs qui ont étendu la culture du figuier commun dans tout le bassin méditerranéen. Le figuier s'est ainsi étendu progressivement en culture et a atteint les pays les plus lointains. L'espèce a été introduite en Angleterre entre 1525 et 1548.

Les premiers figuiers installés en Amérique ont été plantés au Mexique en 1560. Le figuier parvint par la suite à l'est des Etats-Unis vers 1669 et a été introduit en Californie après un siècle environ (Condit, 1955).



Source : (Vidaud, 1997).

Figure 1: Zone de développement spontané du figuier sur le pourtour méditerranéen

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.2. CLASSIFICATION BOTANIQUE

La classification botanique du figuier telle que l'a décrite (Lansky et Helena, 2011).

- Règne : Plantae
- Embranchement : Angiospermes
- Sous embranchement : Dicotylédones
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Apétale
- Ordre : Urticales
- Famille : Moraceae
- Genre : *Ficus*
- Espèce : *Ficus carica* L.

I.3. IMPORTANCE DE LA CULTURE DU FIGUIER

I.3.1. Dans le monde

La production mondiale de figue est d'environ un million de tonnes soit 1264943 en 2020. Le premier producteur mondiale en figue est la Turquie avec une production moyenne de 320000 tonnes soit environ 25% de la production mondiale, suivi de l'Egypte, Algérie, Maroc et Iran qui ont à la tête des pays producteurs (FAO STAT, 2020). Cependant, le rendement le plus élevé a été enregistré respectivement en Colombie, Ouzbékistan, Palestine, Albanie et au Japon. Par contre, en Algérie le rendement est très faible malgré la surface et la production les plus élevés (Annexe 1), ce qui signifie la faiblesse d'exploitation et de gestion de ce secteur.

Tableau 1 : les premiers pays producteurs mondiaux de figues en 2020

Pays	Production (tonnes)	Superficie récoltée (ha)	Rendement (hg/ha)
Turquie	320000	53694	59597*
Egypte	201212	27797	72386*
Algérie	116143	39026	29760*
Iran	107791	15217	70836*
Maroc	144246	63131	22849*
Syrie	46502	9491	48996*
USA	27084	2406	112569*
Brésil	19601	2114	92720*
Espagne	59900	15720	38104*
Tunisie	19600	13297	14740*

* Valeur calculée

(FAO STAT, 2020).

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.3.2. En Algérie

La production de figues en Algérie, est aussi importante que la production de la datte et des agrumes. Le figuier se rencontre en petites plantations un peu partout au nord de l'Algérie; à Oran, aux environs de Mostaganem, Mascara, à Constantine, mais 80% des arbres producteurs sont concentrés dans les régions de Tizi-Ouzou et Bejaia. (**Anonyme, 2005**).

Le figuier est un arbre très répandu en Algérie planté un peu partout, sauf au-dessus de 1200m d'altitude et sa culture s'étend d'une extrémité à l'autre du pays, dans les régions froides et humides comme dans les régions chaudes et sèches (**Kaddour, 2020**).

Tableau 2 : L'évolution des superficies et de la production de la figue en Algérie

Année	Superficie (Ha)	Production (tonnes)	Rendement (hg/ha)
2000	36000	54326	15091*
2005	46592	69799	14981*
2010	46921	123763	26377*
2015	43130	139137	32260*
2020	39026	116143	29760*

* Valeur calculée

source : (**FAO STAT, 2020**)

I.3.MORPHOLOGIE DU FIGUIER

Les figuiers sont des plantes à feuilles caduques dans lesquelles les branches sont enroulées, entrelacées, cylindriques et de courte longueur, les tiges sont lisses, droites, craquelées grises à argentées avec une écorce dense, De gros tubercules apparaissent sur la tige à la suite de l'enlèvement de brindilles ou de bourgeons dormants recouverts d'écorce. Le bois est peu poreux, mou et a une grosse pulpe qui se gâte rapidement, il n'a donc aucune valeur économique par rapport au bois d'autres arbres, il atteint une hauteur de figuier jusqu'à 10 mètres et vie une moyenne elle a 50-70 ans (**El-dahla ,2014**).

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.3.1. Racines

L'activité racinaire est l'un des points forts dans l'écologie du figuier. Outre son grand développement qui n'est pas sans rappeler sa parenté avec les figuiers tropicaux qui ont des racines aériennes «et parfois étrangleuses », la densité extraordinaire du chevelu racinaire permet une exploitation optimale de l'eau disponible dans le sol, c'est cela qui explique sa persistance dans des situations apparemment très sèches (**Bretaudeau ,2006**).

I.3.2. Bourgeon terminal

Selon **Vidaud, (1997)** Le bourgeon terminal du figuier est constitué de deux stipules correspondant à la dernière feuille mise en place. Dans ce bourgeon se trouve de 9 à 11 ébauches de feuilles avec leurs stipules. La première feuille est généralement avortée et la suivante se développe peu. La fabrication de nouvelles pièces s'effectue durant l'été et leur nombre passe à une dizaine. A l'aisselle des premières feuilles, des bourgeons axillaires sont déjà formés. Au niveau de ces bourgeons axillaires, une ébauche de figue protégée par les stipules est déjà perceptible.

Il ajoute que Le nombre de pièces présentes dans les bourgeons latéraux est différent et dépend de la position du bourgeon dans l'unité de croissance car plus le bourgeon est distal, plus il contient d'ébauches, au maximum 7 à 8.

L'extrémité de toute tige présente un bourgeon terminal (Fig 02) qui contient tous les éléments de la future tige, ainsi que le méristème terminal qui assure la fabrication des nouvelles parties de la plante (**Vidaud, 1997**).



Source :(Origine,2022)

Figure 2: Un bourgeon terminal du figuier.

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.3.3. Rameaux fructifères

Le rameau est constitué d'un ensemble d'entre noeuds. Chaque noeud constitue le point d'insertion d'une feuille et des bourgeons axillaires. Leur disposition alternée, rarement opposée sur le rameau, est une spécificité de la famille des Moracées (**Vidaud, 1997**).

La fructification de la figue peut avoir lieu à l'intérieur du bourgeon terminal d'un rameau au cours de l'été, c'est le cas des figes des 4 à 5 premières nœuds de l'unité de croissance . L'émission des figes en été (future figes d'automne) commence au moment où l'allongement de la tige et l'émission des feuilles ralentissent au début juin (**Vidaud, 1997**).



Source :(Origine,2022)

Figure 3 : Rameaux fructifères du figuier.

I.3.4. Feuilles

Simple, brillantes, en forme de cœur, successives sur la branche, grandes et jusqu'à 30 cm de long. Elles ont 3 à 7 grands et petits lobes. La face supérieure des feuilles est vert foncé avec duvet grossier, tandis que la face inférieure est vert clair avec duvet fin (**El-dahla ,2014**).



source :(Benettayeb, 2018)

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

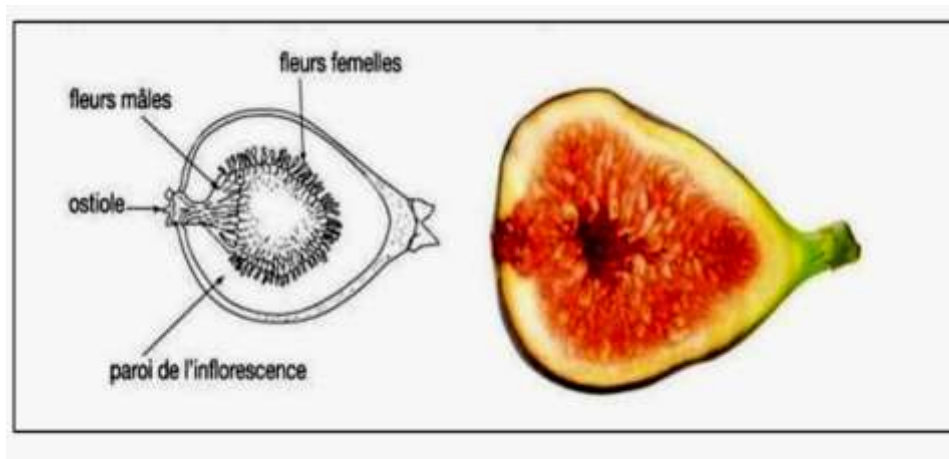
Figure 4 : Types des feuilles de l'espèce *Ficus carica* L.

I.3.5. Fruit

Le fruit du figuier est dit figue. Elle est constituée par le sycone devenu charnu après fécondation ou par parthénocarpie. La figue est un fruit rond au poids du fruit varie selon les variétés de 30 à 65 grammes (**Bretaudeau et Faure, 1990**).

Ce que l'on considère comme fruit est en réalité un réceptacle charnu de forme concave et presque complètement fermée portant un nom particulier « sycone », son intérieur est creux et tapissé de fleurs de plusieurs sortes selon qu'on est en présence de figues domestiques.

Les figues comestibles ne possèdent que des fleurs pistillées (fleur femelles) ayant un canal styloire long (longistylées). Alors que la caprifigue renferme à la fois des fleurs pistillées à canal styloire court (brévistylées) et des fleurs staminés (fleurs male). Les fleurs de caprifigue présentent une dechogamie prononcée (décalage entre la maturité des fleurs femelles et seul des fleurs mal) de sorte que l'autofécondation est impossible. C'est pour cette raison que la figue est considéré comme la forme femelle et la caprifigue comme forme mal d'une même espèce dioïque (**Bensalah ,2015**).



Source :(Ts-Svt 2012)

Figure 5: Schéma et photo d'une coupe longitudinales de figue .

I.3.6. Fleurs

L'inflorescence du figuier est très particulière, les fleurs sont unisexuées, de couleur rose ou blanchâtre et ne sont pas visible à l'extérieur, elles sont enfermées dans une sorte

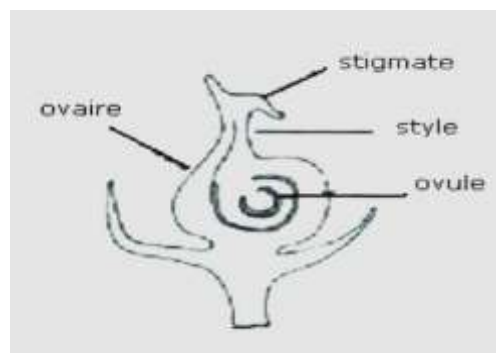
CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

d'urne appelée sycone qui possède une ouverture, l'ostiole, là où sont insérés les fleurs mâles ; les fleurs femelles sont localisées à l'intérieur. Cette inflorescence fermée protège les fleurs de la majorité des parasites à l'exception d'un insecte minuscule capable d'entrer à travers.

l'ostiole (**Giraldo, 2012**). La figue possède trois types de fleurs : les fleurs femelles longistylées (avec un long style), les fleurs femelles brévistylées (avec un style court), et les fleurs mâles.

I.3.6.1. Fleurs Femelles

Chez les individus femelles, la figue est constituée uniquement de fleurs femelles dont le style est long. Chez l'individu mâle, la figue contient à la fois des fleurs femelles brévistylées et des fleurs mâles, ceux sont des fleurs hermaphrodite dont la fonction femelle est inexistante. Seules les fleurs femelles brévistylées sont capables d'accueillir les oeufs à l'intérieur de leur ovaire (**Weiblen, 2000**) par un hyménoptère pollinisateur Blastophage 'Blastophaga psenes' (Aganoidae, Heminoptera). Les fleurs femelles avec un long style ne permettent pas au blastophage de pondre ses oeufs à l'intérieurs, mais qui visité par ces dernier permettent de les féconder et donneront des figues comestibles produisant des graines. C'est cette différence qui est l'élément majeur de la biologie florale de cette espèce. Ceci est dû principalement aux différences morphologiques existante entre les fleurs longi et brévistylées, En effet, les premières possèdent un ovaire plus au moins ovoïde et un style mesurant 1.75 mm alors que les fleurs dont le style est court possèdent un ovaire globuleux et un style qui mesure 0.70 mm de longueur (**Storey 1975**).



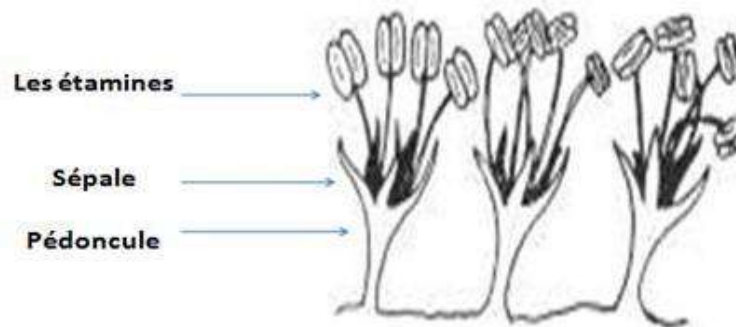
Source : (Bensalah, 2015)

Figure 6 Schéma de la fleur femelle.

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.3.6.2. Fleurs mâles

La fleur mâle est constituée de quatre à cinq étamines, entourées de cinq pièces florales (formant un périgone translucide) et un gynécée avorté qui se trouve au centre, c'est une fleur hermaphrodite dont la fonction femelle est inexistante (Vidaud, 1997).



Source : (El-dahla, 2014)

Figure 7: Schéma de la fleur mâle.

I.4. DIFFERENTS FORMES HORTICOLES DE FIGUIERS

I.4.1. Figuiers bifères

Les variétés bifères produisent deux récoltes par an. La première est composée des figes fleurs, également appelées figes de printemps. Celles-ci mûrissent sans pollinisation (parthénocarpié) au mois de juillet sur le bois de l'année précédente.

La suivante est constituée des figes de seconde génération, dites fige d'automne, qui, comme leur nom l'indique, sont ramassées de la fin du mois d'août aux débuts de l'hiver. Ces figes se développent sur le bois l'année. Selon la variété, elles peuvent être parthénocarpiques comme les figes fleurs, ou, avoir nécessairement besoin d'être pollinisées pour mûrir (AVIAB, 2017).

I.4.2. Figuiers unifère

Les variétés unifères produisent uniquement des figes d'automne. La reproduction sexuée du figuier repose sur une relation de mutualisme et d'interdépendance entre, le caprifigier, le figuier femelle et, leur pollinisateur «Blastophaga psenes», une petite guêpe inféodée au figuier au sein duquel elle effectue l'intégralité de son cycle (AVIAB, 2017).

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.4.3. Caprifiguiers ou figuier sauvage

Les caprifiguiers ou les fruits du caprifiguiers sont généralement non comestibles en raison de leur goût et de leur consistance pailleuse. Trois séries de fruits sont produites dans l'année qui sont: les mammes, le profichis et les mammonis (**Rebour, 1968**).

I.5. BIOLOGIE DU FIGUIER

I.5.1. Figuier mâle

Chez les arbres mâles, les fleurs femelles ont des styles courts, qui contiennent des larves et parfois un très petit nombre de graines; les figues produisent des insectes (vecteurs du pollen) et du pollen, i.e. ces arbres sont fonctionnellement mâles (**Kjellberg et Lesne, 2020**).

I.5.2. Figuier femelle

Chez les arbres femelles, les fleurs femelles ont des styles longs ne contenant pas de larves de blastophages. Les figues produisent des graines et ne produisent pas de pollen (**Kjellberg et Lesne, 2020**).

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

I.5.3. Blastophage

Selon AVIAB (2017), la figue n'est pas un fruit à proprement parler, c'est un réceptacle floral refermé sur lui-même en forme d'urne (appelée sycone) où sont confinées les fleurs (mâles et/ou femelles). Elle est dotée à son sommet d'un ostiole, une petite ouverture qui permet l'entrée et la sortie de son pollinisateur exclusif, le blastophage (*Blastophaga psenes*).

Il indique aussi que à la mi-mai, les blastophages femelles fécondées émergent des profichi, les fleurs mâles contenues dans ceux-ci sont alors en pleine floraison (pour prévenir l'autofécondation, la floraison des fleurs femelles contenues dans ces mêmes figues, intervient deux mois auparavant). Les guêpes sortent par l'ostiole, couvertes de pollen, et se mettent à la recherche d'une jeune figue pour y déposer leurs oeufs. Elles se dirigent vers les mammoni des caprifigiers. Le blastophage pénètre par l'ostiole, entre dans la cavité de la figue, et pond dans les fleurs femelles. Celles-ci alors stérilisées se transforment en galles qui abriteront le développement et assureront la nutrition de la larve.

Ainsi, les fleurs femelles des figues produites par les caprifigiers, produisent des blastophages à défaut de produire des grains et donc une figue comestible.

A partir de mi-juillet, les blastophages qui émergent des mammoni peuvent se diriger vers les jeunes figues d'automne des figuiers femelles pour démarrer un nouveau cycle. Elles pénètrent par l'ostiole, entrent dans la cavité de la figue et cherchent à pondre dans les fleurs (rappel : il s'agit uniquement de fleurs femelles). Cependant, les pistils longistilés de celles-ci sont trop longs pour que le blastophage puisse déposer ses oeufs. Les fleurs indemnes de la ponte du blastophage sont alors fécondées par le pollen qu'il a transporté depuis les mammoni et peuvent produire des graines. Dès le début du mois d'août, les profichi commencent à se former sur les caprifigiers et sont à nouveau susceptibles d'abriter les blastophages émergents (AVIAB, 2017).

II.2.VARIETES DU FIGUIER

II.2.1.Variété dans le mande

La biodiversité variétale mondiale de figues est très nombreuses, elle varie en fonction de la forme, la couleur, le gout et le mode de consommation (frais, sec, confiture).

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

D'après **Delrieu (1997)**, 755 variétés ont été recensées de par le monde. Le tableau ci-dessous (**Tableau3**) montre une partie de cette diversité mondiale.

Tableau3 : différents variétés de figuier dans le monde

Pays	Variétés	Source	Figure
Turquie	<ul style="list-style-type: none"> • Bursa Siyahı • Goklop • Morguz • Sari Zeybek • Sari Zeybek • Sarilop • Siyah Orak • Ufak Yesil • Yediveren • Yesilguz 	Oguzhan et al, 2008	(Annexe 2)
Tunisie	<ul style="list-style-type: none"> • Abiadh • Assafri • Baghali • Baghli • Bidhi • Bither Abiadh • Bither Arbi • Bither Sourı • Blac Brichi • Bouang • Bouslames • Chetoui • Dchiche Assal • Deri • Djebbi • Gaa Zir • Goutti • Grichy • Hammouri • Hamri • Harragui • Hemri • Jrani • Kahli • Kerkeni • Khadhri • Khadouri • Khalt • Khortoumi • Khzami • Makhbech • Marsaoui 	Saddoud et al, 2007	(Annexe 3)

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

	<ul style="list-style-type: none"> • Mlouki • Mokh bagri • Sawoudi • Sawoudi • Soltani • Tayouri • Temri • Thamari • Tounsi • Wahchi • Wedlani • Zaghoubi • Zergui • Zidi 		
Maroc	<ul style="list-style-type: none"> • Abacor Blonca • Aboucherchaoui • Assel • Beida • Bousbati • Boussbati hamra • Châari • Chetoui • El Messari • El Quolti lebid • El Quolti lezreg • Embar El khel • Embar lebeid • Fassi • Ferqouch Jmel • Ferzaoui • Filalia • Hafer El brhal • Hafer jemel • Jeblia • Kadota • Khelima • Lerida • Nabout • Ournaksi • Reggoudi • Tamariout • Tarbit • Trojano 	Mader ,2003	(Annexe 4)
Syria	<ul style="list-style-type: none"> • Afani • Assouad • Esseli • Habachi • Halabi • Khani 	Ciheam, 1995	

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

	<ul style="list-style-type: none"> • Khudeiri • Oubeidi • Sefraouli • Shincheri • Sultani • Zamouhi • Zeibily-sammaki 		
Egypte	<ul style="list-style-type: none"> • Abiad • Aboudi • Adassi • Assouany • Kaharmany • Koumassi • Sultani 	Ciheam, 1995	

II.2.2. Variété en Algérie

Les variétés des figes cultivées en Algérie sont très nombreuses, elles diffèrent d'une wilaya à l'autre, mais la plus part d'ente elles sont communes et ne diffèrent que à la nomenclature locale, le tableau suivant montre une partie de patrimoine national (**tableau4**). Figures (Annexe 5).

Tableau 4 : Variétés de différentes wilayas

Wilayas	Variétés	Source bibliographique
Tizi-Ouzou	<ul style="list-style-type: none"> • Aghelbengoure • Agungour • Ajejel • Avoghname • Avoyehvole • Avoyohriche • Tharanimt • Thavournet • Thavournet • Thguenguert • Tkenvert Beznik • Zithelkhadem 	Boudchicha et al, 2018

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

Bejaia	<ul style="list-style-type: none"> • Abgaiti • Abiarous Be • Abiarouse • Aboucherchaou • Adjafar • Agoussim • Alekak Be • Alkake • Avouhvoul • Azegouagh • Azegzaou • Azendjer • Azouguegh • Bakkor blanc Be • Bakkor blanche Be • Chetoui • Enk El H'mam • Hafer lebghal • Meroudji • Taarlit • Taharit • Taklit • Tameriout • Taranimt 	Boudchicha et al, 2018
Skikda	<ul style="list-style-type: none"> • Abiarous SK • Alekak sk • Avouacou • Bakkor Blanc sk • Bakkor noir • El fessi • Hameri • Roudane • Zreka 	Boudchicha et al, 2018

CHAPITRE I : GENERALITE SUR LE FIGUIER

Laghouat	<ul style="list-style-type: none"> • Kahlay • Karaay • Kbayli • Khadray • Zlabi 	DSA ,2022
Chleff	<ul style="list-style-type: none"> • Bakor blanc • Bakor noir • Bezoult Rhadem • harcha • Kadota • R'dani • Ramliya • Taranimt • Tergou • Toudjente 	Benettayeb ,2018
Tlemcen	<ul style="list-style-type: none"> • Beidha • Belrait • Benacer • Chetoui • Hafer El bghel • Hamra • Safra 	Benettayeb ,2018
Sétif	<ul style="list-style-type: none"> • Azagouagh ou averkane • Azegza • Azendjar • El goudani • Lamaalla • Taamriwath (thaamrout) • Thagwaouth • Thahadjat • Thahauounet 	Houchi ,2008

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER

II.1. MULTIPLICATION DU LA FIGUER

Kaddouri(2021), mentionne que tous les modes de multiplication préconisés pour la propagation des arbres fruitiers (semis, greffage, marcottage, bouturage) sont théoriquement utilisables pour multiplier les diverses variété du figuier, cependant pour différentes raisons le figuier se multiplie principalement par bouturage.

II.1.1.SEXUEE

Le figuier peut se multiplier par graine, mais les résultats sont aléatoires. Il se multiplie mieux par bouturage ou par marcottage (**Kaddour ,2021**).

Les plants obtenus par graine ont le plus souvent une grande longévité et sont vigoureux et épineux. Ils ont en outre, une mise à fruit tardive et des fruits de moins bonne qualité qui ne ressemblent pas aux fruits des pieds-mères sur lesquels ils ont été récoltés. Leur ramure est difficilement maîtrisable et la germination des graines est hétérogène. En dépit de ces inconvénients, le semis n'est pas abandonné par les professionnels, car il peut provoquer l'apparition de caractères nouveaux qui peuvent être intéressants (**Dominique ,2019**).

II.1.2.MARCOTTAGE

Selon **Belaid (2017)**; le marcottage de base chez le figuier Entaille sur la branche de figuier sur un figuier, deux méthodes de marcottage peuvent se pratiquer et dans tous les cas sont à réaliser dès le mois de juin et avant la fin de l'été.

II.1.2.1.Marcottage aérien

Belaid (2017) indiquait la première technique de marcottage chez le figuier est le marcottage aérien, où l'enracinement est provoqué en installant un manchon sur une tige, préalablement débarrassée de quelques-unes de ses feuilles à l'emplacement du marcottage. Entaillée en biseau avec un cutter ou même dépecée d'un peu de son écorce tout autour, la branche formera ensuite des racines au bout de quelques semaines.

Le manchon (film plastique imperméable) est ensuite attaché à la branche et rempli d'un mélange à base de terreau humide et léger avec une hormone de bouturage appliquée préalablement sur la partie à vif... Le tout est hermétiquement fermé aux deux extrémités à 5 cm en dessous de la plaie. Certains jardiniers protègent ce manchon de la lumière, ce qui est préconisé pour un enracinement plus rapide, mais pas indispensable (**Belaid ,2017**).

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER

Lorsque des racines se sont enfin formées, on peut couper la branche de son pied mère en dessous de ces nouvelles racines et replanter ce bébé fruitier dans un pot (**Belaid ,2017**).



Source : [https:// www.jardiner.fr](https://www.jardiner.fr)

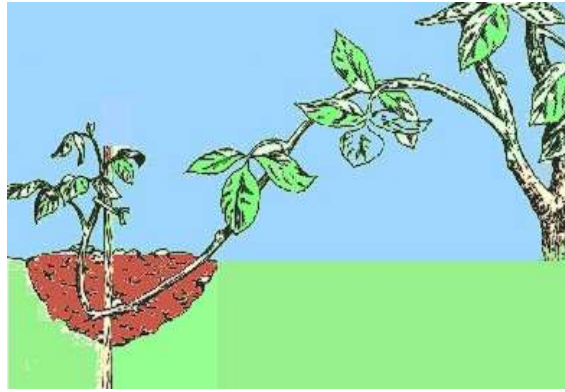
Figure 8 : marcottage aérien.

II.1.2.2.Marcottage au sol

Belaid (2017) montrait qu'autre technique de marcottage simple à réaliser chez le figuier: le marcottage au sol. Le bois du figuier étant très souple, on peut imaginer enterrer sur plusieurs parties une branche basse directement dans le sol en ayant auparavant pratiqué une incision sur la partie qui sera enterrée et l'avoir badigeonnée (ou saupoudrée) d'hormone de bouturage. La branche sera maintenue au sol par une grosse pierre. Lorsque les racines sont formées à l'endroit désiré, la branche est coupée de sa matrice.

Cette opération peut s'effectuer sur une branche non désirée sur le figuier en place, ou bien sur une branche particulièrement élégante. Un gourmand qui est déjà monté droit comme un "I" à la recherche de la lumière peut être un bon départ, de même qu'un bout de branche se terminant en étoile, assurant le jardinier de la croissance d'un figuier en forme de bosquet une fois en terre (**Belaid ,2017**).

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER



Source : [https:// www.jardiner.fr](https://www.jardiner.fr)

Figure 9 : marcottage au sol.

II.1.3.BOUTURAGE

Le bouturage est un mode de multiplication végétative qui consiste à prélever sur un arbre ou un sujet bien développé, sain et authentifié, une portion de bois (rameau, racine, œil,...etc.) appelée bouture qu'on placera dans un milieu cultural approprié en vue d'émettre des racines adventives, des tiges et des feuilles, pour former un "individu" complet identique au plant mère dont il est issu (ONUDI,2019).

Selon le même auteur, le figuier est une espèce qui se multiplie facilement par bouturage, ce qui fait qu'il a été une des premières espèces fruitières multipliée par l'homme.

Les boutures sont prélevées pendant la saison hivernale (période de dormance) sur des arbres sains, choisies sur la base de leur productivité, la qualité de leurs fruits et le nombre de récoltes observées afin d'être sûr de l'authenticité variétale. Choisir un rameau bien aoûté c'est-à-dire un rameau qui ait au moins un an ; Chaque bouture a une vingtaine de centimètres de long Une coupure nette est faite au sommet de la bouture ; immédiatement au-dessus d'un nœud, et une autre à sa base, au-dessous d'un nœud. On favorise l'enracinement et accélère la reprise de la plante en utilisant des hormones de synthèse. On enfonce les boutures à moitié de leur longueur dans un sol bien préparé. Les boutures doivent être solidement enfoncées, en général, verticalement de façon que leur base soit partout en contact avec le sol. Il faut ombrer, arroser, surtout durant la saison sèche. Quand la bouture a donné une tige saine et bien enracinée, on peut la replanter dans un pot ou bien directement en place (ONUDI ,2019).

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER



Source : Origine, 2022

Figure 10 : Bouturage

II.1.4.GREFFAGE

Le greffage est un mode de multiplication asexuée, qui consiste à unir intimement deux parties ou portions de végétal entre elles dont l'une est appelée greffon et constitue la partie aérienne ou variété, l'autre appelée porte-greffe, elle constitue donc la partie souterraine ou système racinaire (**Nadjim, 2017**).

Veillez toujours à ce qu'un bourgeon soit gardé au-dessus de la greffe quand l'oeil greffé n'est pas encore parti en végétation. C'est un facteur important pour que la sève circule bien, sinon, les feuilles et les bourgeons se fanent rapidement. De plus, cette sève servira d'alimentation au chip pour lui donner plus de vigueur quand elle commence à pousser, et on doit carrément ôter les feuilles et les bourgeons qui sont au-dessus. Lors de la pose du ruban, il faut s'assurer qu'il est sec, car l'eau risque de pourrir la branche. Le greffage d'une branche herbacée sur une autre branche herbacée reste la meilleure méthode. Effectivement, le greffon ligneux greffé sur une branche ligneuse ne produit pas trop, et la branche herbacée greffée sur une branche ligneuse produit mieux, mais pas assez (**Kaddour, 2021**).

II.4.2.1.Principales techniques de greffage

Compte tenu de la diversité et de la complexité des greffes arboricoles. Il convient donc de ne citer que les principaux modes de greffage dont:

- Greffage en écusson
- Greffage en couronne
- Greffe en Chip budding (annexe3)

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER

- Greffe en plaquage (annexe3)
- Greffage en fente (annexe3)
- Greffage à l'anglaise (annexe3)

Généralement tous les types de greffe sont utilisés sur le figuier mais pratiquement la greffe en couronne et plus concisément la greffe en écusson sur laquelle s'étend Columelle en indiquant qu'elle convient tout particulièrement au figuier. En outre il précise que le figuier se greffe sur le mûrier, le caprifigier et le platane (**Nadjim, 2017**).

a) Greffe en écusson

Il se pratique en été, et consiste à prélever un œil dormant, puis à le glisser dans une fente en T qui va rapidement se souder, puis démarrer au printemps suivant la greffe. L'écussonnage est pratiqué sur les rosiers, puis sur les jeunes plants fruitiers et occasionnellement sur les espèces ornementales (**Dominique, 2019**).



Source : (Dominique, 2019)
Figure 11 : Greffe en écusson

b) Greffe en couronne

Le porte-greffe est coupé à la hauteur voulue. Le greffon est taillé comme pour une greffe anglaise avec une petite coupe du côté opposé, afin de créer un point de connexion supplémentaire entre les cambiums. L'écorce du porte-greffe est entaillée verticalement sur 2 à 3 cm de longueur, dans laquelle on glisse le greffon. Généralement, on recommence l'opération en intercalant un greffon tous les 3 centimètres environ pour assurer une cicatrisation rapide (**Dominique, 2019**).

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER



Source : (Dominique ,2019)

Figure 12 : Greffe en couronne

Représentant la période de greffage et la bonne technique pour chaque période elles sont données dans **tableau 5**.

Tableau 5: périodes de greffage et des principales techniques de greffage:

Période	Ex. de technique
Greffes à œil poussant : greffes de fin d'hiver ou de printemps réalisées avec des greffons prélevés en janvier-février.	Grefe à l'anglaise, greffe en fente.
	Grefe en couronne.
Greffes à œil dormant : greffes d'été ou d'automne réalisées avec des greffons prélevés immédiatement.	Grefe en écusson, chipp budding.

AVV, (2017)

II.1.5.Culture *in vitro*

Parmi les différentes techniques élaborées pour la multiplication *in vitro* de *Ficus carica* L on distingue la micropropagation par bourgeonnement axillaire ou adventif et l'embryogénèse somatique.

Le principe de la Culture *in vitro* des végétaux est de cultiver des explants en condition axénique sur des milieux nutritif qui sont également favorable au développement de microorganisme .Il convient donc d'assurer des conditions d' asepsie par désinfection du matériel végétale ainsi que la stérilisation des milieux de culture et des matériel de travail (**Bouly,1993**).Il s'agit en suit de définir les milieux ainsi que les conditions de culture à appliquer aux technique de multiplication *in vitro* choisies pour obtenir des taux de multiplication assez élevés pour rendre l'opération rentable.

CHAPITRE II : MULTIPLICATION DE FIGUIER

Afin de déterminer les conditions de culture les nutritives les plus favorables à la croissance des explants **Murashige et SKoog (1962)** choisissait le milieu « MS ». Les constituants principaux de ce milieu est l'eau distillée et les sels minéraux que se répartissent en deux groupe, La macro-éléments (N, P, K, Mg, Ca) et micro-éléments (Fe, B, Mn, Zn, Cu,

N, Co, Mo, I). La source de carbone est le saccharose, dans ce milieu, on trouve les vitamines, les régulateurs de croissance et la solidification a été réalisée à l'aide de l'Agar (**Tableau 6**).

Tableau 6: Constituants du milieu MS.

Les éléments	Ingrédients	Solution mère mg/l pour 1L de milieu MS (mg)	Volume de Prélèvement pour 1L de milieu MS (ml)
Macroéléments	NH ₄ NO ₃	33 000	50
	KNO ₃	38000	
	CaCl ₂ - 2 H ₂ O	8 800	
	MgSO ₄ - 7 H ₂ O	7 400	
	KH ₂ PO ₄	3 400	
Microéléments	MnSO ₄ - H ₂ O	2 230	10
	ZnSO ₄ - 7 H ₂ O	860	
	H ₃ BO ₃	620	
	KI	83	
	Na ₂ MoO ₄ - 2 H ₂ O	25	
	CuSO ₄ - 5 H ₂ O	2.5	
	CoCl ₂ - 6 H ₂ O	2.5	
Fe-EDTA	Na ₂ EDTA	3 730	10
	FeSO ₄ - 7 H ₂ O	2 780	
Vitamines et acides aminées	Glycine	20	10
	Ac. Nicotinique	5	
	Pyridoxine-HCl	5	
	Thiamine – HCl	1	

Murashige et skoog, (1962)

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

III.1.OBJECTIF

Le but de notre expérience est d'étudier les effets de quelques traitements (cannelle et hormone) sur l'amélioration de débourrement de certaines variétés locales de figuier, et cela afin de choisir la méthode de multiplication la plus adoptée pour chaque variété.

III.2.MATERIEL VEGETAL

Le matériel végétal utilisé dans notre expérimentation comporte cinq variétés de figuier (*Enk El H'mam*, *Lakhal arbie*, *Bakor khadraoui*, *Zarkaoui*, *Bakor noir*) qui sont dès les boutures récoltées le 17/01/2022 de la pépinière de Monsieur Lazhari Ben Adjila située à Hamda. Par la suite, ils sont conservés dans le sable jusqu'à le moment d'utilisation.

III.3.LIEU D'EXPERIMENTATION

L'expérimentation a été réalisée en plein air à l'Université Amar TELIDJI Laghouat, pendant la période de mois de Février au mois de Mai. Les températures enregistrées durant cette période sont présentées dans l'annexe 4.

III.4.DESCRPTION DES DIFFERENTS TRAITEMENTS

Pour mener à bien notre essai, deux facteurs ont été étudiés :

Le premier facteur correspond aux cinq variétés de figuier suivantes (**figure 9**) :

- **V1** : *Enk El h'mam* (bleu) ;
- **V2** : *Lakhal arbie* (rose) ;
- **V3** : *Bakor khadraoui* (vert) ;
- **V4** : *Zarkaoui* (rouge) ;
- **V5** : *Bakor noir* (blanc).

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

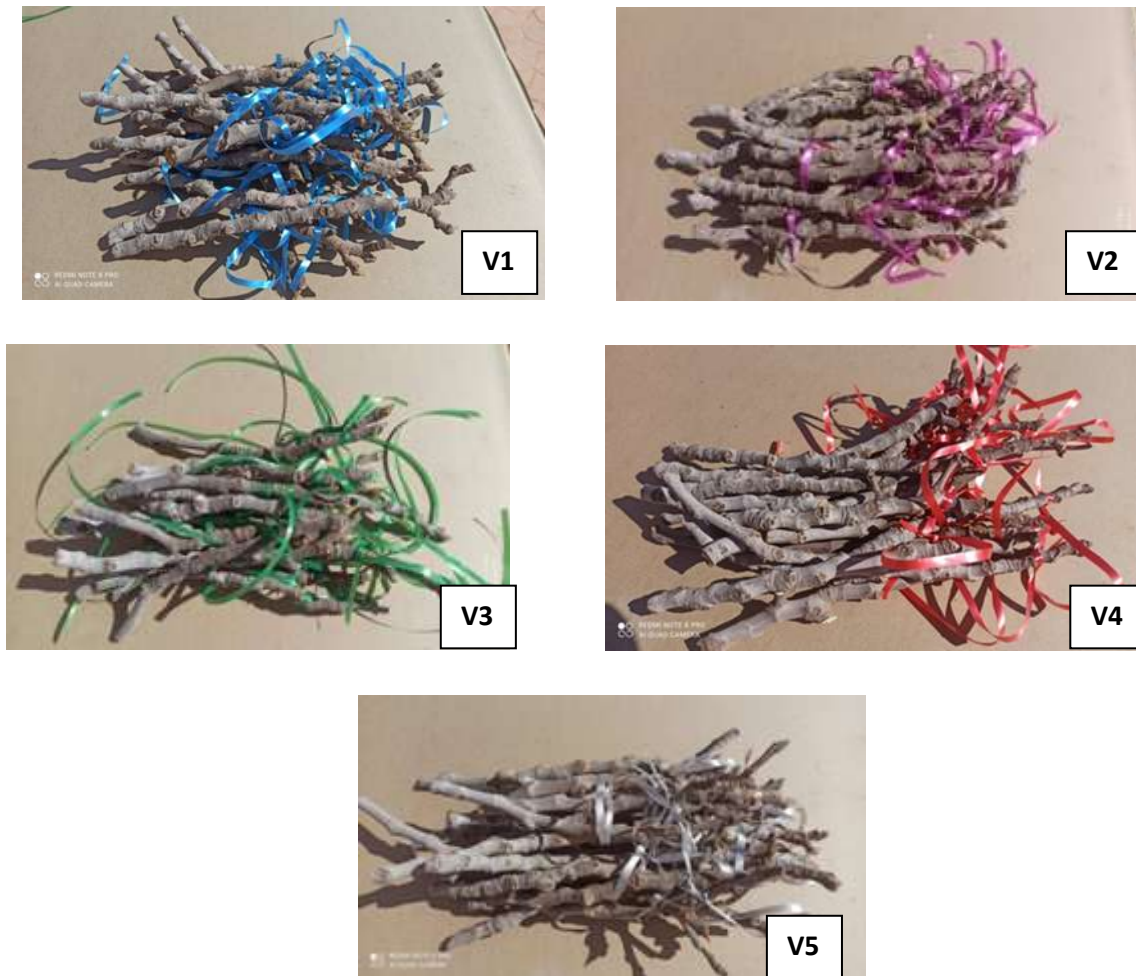


Figure 13: Les variétés utilisées

Le deuxième facteur correspond aux trois modes de multiplication appliquée :

- **Témoin (T1)**

Les boutures de figuier sont plantées sans aucun traitement.

- **Cannelle (T2)**

Un mélange de miel et de la poudre de cannelle est appliqué aux extrémités des boutures.

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES



Figure 14 : Méthode d'application de mélange (cannelle + miel) sur la bouture

- **Hormone (T3)**

Une solution de l'acide indole-acétique (AIA), à une concentration de 200 ppm dans laquelle on a trempé les boutures pendant 5 minutes.



Figure 15 : Trempage des boutures dans l'hormone AIA

III.5.DISPOSITIFE EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental adopté au cours de l'essai est un split plot à deux blocs.

Chaque bloc est constitué de cinq variétés (facteur 1) disposés de manière aléatoire, et pour chaque variétés, nous avons mis aléatoirement les trois modes de multiplication (facteur 2), soit 15 traitements par bloc, et au niveau de chaque traitement on dispose 3 observations (3 plants) soit 45 plants par bloc, et 90 plants au total.

Le schéma et la photo ci-dessous montrent le dispositif expérimental.

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

BLOC 2

V4			V3			V1			V2			V5		
T3R1	T3R1	T3R1	T1R1	T1R1	T1R1	T3R1	T3R1	T3R1	T1R1	T1R1	T1R1	T2R2	T2R1	T2R1
T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T2R1	T1R1	T1R1	T1R1
T1R1	T1R1	T1R1	T3R1	T3R1	T3R1	T1R1	T1R1	T1R1	T3R1	T3R1	T3R1	T3R1	T3R1	T3R1

BLOC 1

V5			V3			V2			V4			V1		
T3R2	T3R2	T3R2	T1R2	T1R2	T1R2	T3R2	T3R2	T3R2	T1R2	T1R2	T1R2	T2R2	T2R2	T2R2
T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T2R2	T1R2	T1R2	T1R2
T1R2	T1R2	T1R2	T3R2	T3R2	T3R2	T1R2	T1R2	T1R2	T3R2	T3R2	T3R2	T3R2	T3R2	T3R2

Figure 16 : Schéma du dispositif expérimental

V : variété T : traitement R : répétition



Figure 17 : Dispositif expérimental

III.6.MISE EN CULTURE

Nous avons lancé l'expérience le 17 février 2022. Préalablement les boutures des cinq variétés de figuier sont coupées en longueur de 20 cm ; ensuite, ils sont codés par rubans des couleurs différents (**figure 9**). En plus, des sacs en plastiques perforés de 30 cm de profondeur ont été remplis de sable.

Par la suite, les boutures sont soupaît aux différents traitements (témoin, cannelle ou hormone AIA), codé grâce aux bâtonnets d'allumettes et mise en sol. Cependant, avant de

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODES

planter les boutures en cannelle dans les trous préalablement creusés, en faisant bien attention qu'il soit suffisamment large pour ne pas supprimer la cannelle en frottant contre les bords du trou.

Les plantes étaient arrosées régulièrement avec l'eau de robinet sans aucun apport d'engrais ni des pesticides.

III.7.PARAMETRES MESURESS

Les résultats sont calculés par la prise en compte du nombre des boutures poussées dans chaque traitement et pour chaque variété à plusieurs reprises. Les chiffres enregistrés sont convertis en pourcentage selon la formule ci-dessous.

$$\text{Pourcentage du débourrment} = \frac{\text{nombre des boutures poussées} \times 100}{\text{nombre total des boutures}}$$

III.8.ANALYSE STATISTIQUE

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel STAT BOX version 7 à un seuil de 5%, ainsi que la comparaison multiple des moyennes par le test de Newman-keuls.

CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION

RESULTATS ET DISCUSSION

VI-1- LES RESULTATS

Dans nos conditions expérimentales, nous pouvons de dire que les taux de débourrement variable chez quatre variétés parmi les cinq étudiées. Les tableaux et les figures ci-dessous montrent en détailles les effets et les relations entre les deux facteurs étudiées.



Source :(origine 2022)

Figure 18 : Débourrement des bourgeons de boutures de figuier

VI-1-1- TAUX DE DEBOURREMENT APRES 24 JOURS DE PLANTATION

Préalablement, l'analyse statistique de variance pour les résultats au 24^{ème} jour montre une différence non significative pour les facteurs étudiés successivement ($P= 0,248$ et $0,939$) (annexe 4).

Cependant, les observations notées à ce stade en permis d'enregistrer que le démarrage de débourrement est commencé respectivement chez les variétés *lakh al arbie* (V2) 33,33%, *Enk l'Hmame* (V1) 27,78%, *Bakour khadraoui* (V3) 22,22%, *zarkaoui* (V4) 11,11%, et nulle au niveau de *Bakour kahlaoui*(V5).

CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION

Tableau 7 : Taux de débourrement de 24^{ème} jour chez les variétés étudiées

Variétés	V1	V2	V3	V4	V5
Moyenne	27,78	33,33	22,22	11,11	0,00
Ecart types	±8,61	±22,77	±14,77	± 8,61	±0,00

D'autre coté, le tableau ci-dessous montre que le taux de réussite chez les plantes traitées par cannelle est identique à celui de témoin 19,998, tandis que les plantes traitées par l'hormone reste un peu faible 16,67.

Tableau 8 : Taux de débourrement de 24^{ème} jour chez les traitements étudiés.

Traitement	T1	T2	T3
Moyenne	19,99	19,99	16,67
Ecart types	±17,172	± 6,928	± 11,76

VI-1-1- TAUX DE DEBOURREMENT APRES 32 JOURS DE PLANTATION

L'analyse statistique de variance pour les résultats obtenus en 32^{ème} jours montre une différence non significative pour les facteurs étudiés successivement (P= 0,14 et 0,961) (annexe 4).

Pourtant, les observations notées à ce stade nous permettons d'enregistrer des taux de débourrement variable : *Enk l'Hmame* (V1) 38,89%, *lakh al arbie* (V2) 33,33%, *Bakour khadraoui* (V3) 22,22%, *zarkaoui* (V4) 16,67%, et nulle au niveau de *Bakour kahlaoui*(V5) 0.

Tableau 9 : taux de débourrement de 32^{ème} jours chez les variétés étudiés.

Variétés	V1	V2	V3	V4	V5
Moyenne	38,89	33,33	22,22	16,67	0,00
Ecart types	±22,77	±22,77	±20,11	±14,23	±0,00

CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION

Selon le Tableau 11 le taux de réussite chez les plantes traitées par cannelle est identique à celui de témoin 23,33, tandis que les plantes traitées par l'hormone restent un peu faible 19,99.

Tableau 10: taux de débourrement de 32^{ème} jour chez les traitements étudiés.

Traitement	T1	T2	T3
Moyenne	23,33	23,33	19,99
Ecart types	± 20,45	±11,41	±15,91

VI-1-1- TAUX DE DEBOURREMENT APRES 50 JOURS DE PLANTATION

Selon le tableau d'analyse statistique de variance (annexe 4) les résultats de 50^{ème} jours montrent une différence non significative pour les deux facteurs étudiés successivement (P= 0,17 et 0,764).

Egalement, les observations à ce stade nous permettent d'noter que le débourrement atteint les niveaux suivants : *Enk l'Hmame* (V1) 44,44%, suivie par les deux variétés *lakhal arbie* (V2) 33,33%, et *zarkaoui* (V4) 33,33%, ensuite la variété *Bakour khadraoui* (V3) 27,78%, et nulle au niveau de *Bakour kahlaoui*(V5).

Tableau 11 : taux de débourrement de 50^{ème} jour chez les variétés étudiés.

Variétés	V1	V2	V3	V4	V5
Moyenne	44,44	33,33	27,78	33,33	0,00
Ecart types	±29,81	±22,77	±14,91	±14,91	±0,00

Le tableau 12 que le taux de réussite chez les plantes traitées par l'Hormone 33,33% est le meilleure, et puis vient le témoin 26,66%, tandis que les plantes traitées par cannelle restent un peu faible 23,33%.

Tableau 12 : taux de débourrement de 50^{ème} jour chez les traitements étudiés.

Traitement	T1	T2	T3
Moyenne	26,66	23,33	33,33
Ecart types	±23,28	±8,28	±20,45

CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION

En outre, Les histogrammes suivants indiquent clairement et d'une manière globale les taux de débourrement chez les variétés et les traitements étudiés durant l'expérimentation.

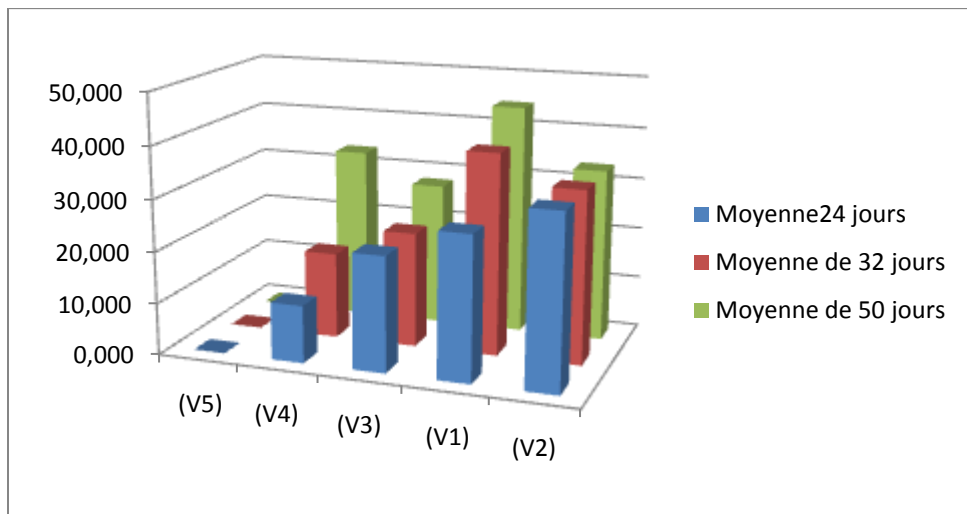


Figure 19 : Histogramme indiquent les taux de débourrement par variétés

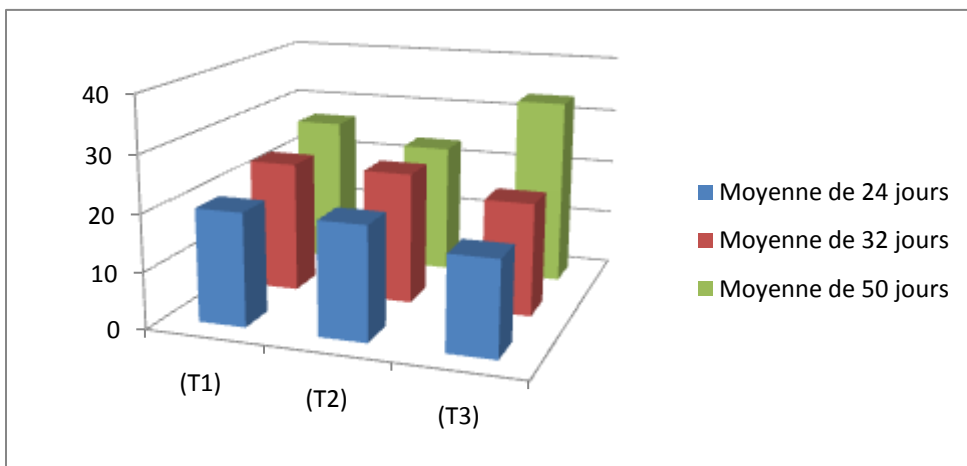


Figure20: Histogramme indiquent les taux de débourrement par traitements

VI-2- DISCUSSION

Ficus carica L. ou figuier commun est un arbre fruitier de la famille des Moracées du genre ficus et dont le Nom scientifique est: *Ficus carica L.* La multiplication de Figuier est assurée par deux méthode ; traditionnel qui sont bouturage et marcottage, et par une méthode récente c'est la culture *in vitro*.

Dans ce cadre, notre choix aux deux traitements (l'AIA et la cannelle/ le miel) est basé sur les données bibliographiques qui montrent que l'un des facteurs chimique comme l'AIA

CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION

qui à un effet dans les méristèmes de tiges, des substances déterminant l'élongation des cellules jeunes, et par suite l'élongation des organes aériens, L'utilisation de phytohormones, des substances qui régissent la croissance et le développement des plantes, est largement répandue en production horticole commerciale pour faciliter la multiplication végétative (**Hartmann et al, 1997**).et l'autre facteur est la cannelle qui contient des composés phénoliques qui ont un impact sur la croissance et le développement des plantes (**Hiraddate et al, 2005**) ; cette dernière est considérée comme ayant un potentiel élevé en tant qu'agent de lutte biologique et agit comme un agent d'enracinement utile pour stimuler la croissance des racines dans presque toutes les variétés de plantes (**Xing et al,2010**). Tandis que le miel comme substitut organique de la poudre d'hormone d'enracinement qui est antifongique, antibactérien et combat les infections, aidant les plantes à s'enraciner (**Gangwar, 2016**).

Dans cette étude, nous avons procédé le taux de débourrement des boutures de 5 variétés de figuier avec différentes traitements dans la région de Laghouat et la période d'étude de février à mai dont l'activité cambiale renouvelée au printemps. Initialement, l'effet est attribuable à une influence sur le débourrement, il existe également une corrélation directe entre la division des cellules cambiales et la température (**Sutcliffe, 1977**).Cependant, nous avons relevé une différence non significative pour les deux facteurs étudiés, ces résultats peuvent être expliqué par plusieurs opinions telles que :

Premièrement à cause de changement thermique pendant la période expérimentale (annexe 7 : la température minimale de mois de mars est à 0°C et le maximale à 26°C, pour avril [Min = 6°C, Max =28°C] et mai [Min =10°C ,Max = 38°C]) a influée négativement sur le débourrement des plants, ce qui soutenu par les travaux de **Sutcliffe (1977)** qui déclare que les changements de température d'une partie d'une plante, par exemple les racines, peuvent affecter la croissance d'une autre (par exemple la pousse) même lorsque la température de cette dernière est maintenue constante ; comme la température affecte le taux de division cellulaire dans les méristèmes, il n'est pas surprenant qu'elle influence également le taux de production des ébauches foliaires. Dans les régions tempérées, la température de l'air est le facteur le plus important.

Egalement, Cet arbre requiert huit heures par jour de plein soleil pour développer les qualités gustatives de ses fruits, sans pour autant être trop exposé aux insulations et à l'aridité extrême. Il ne supporte pas non plus les températures printanières inférieures à -12 °C et l'humidité élevée (**Walali et al, 2003**).

CHAPITRE IV RESULTATS ET DISCUSSION

En outre, chaque phytohormone produit des effets différents selon sa concentration, son lieu d'action et le stade de développement de la plante, et chaque plante a une température optimale pour la croissance et la partie supérieure et limites inférieures au-delà desquelles toute croissance s'arrête, Non seulement les espèces diffèrent les unes des autres, mais même différentes souches de la même espèce peuvent avoir des tolérances de température différentes. Les écotypes d'espèces largement distribuées ont parfois, mais pas toujours, des optima de température différents, et ceux-ci ont vraisemblablement été établis par sélection naturelle pour s'adapter aux conditions dominantes (**Sutcliffe, 1977**).

En plus, certaines hormones (ANA, AIA, AIB) favorisent une reprise rapide des boutures de tige dans la multiplication végétative (**Houar et al ,2014**) et aucun traitement auxinique n'a véritablement permis d'obtenir un meilleur enracinement, les boutures du traitement témoin donnant presque autant de boutures enracinées que les boutures traitées avec diverses concentrations d'auxine, soit de 1000 à 10000 ppm d'AIB (**Hartmann et al,1997**). **Gupta et al, (1997) et Rai et al, (2002)** n'ont observé aucun enracinement sur les boutures traitées uniquement avec de témoin. De plus, ces chercheurs ont utilisé des solutions dont la concentration en AIB variait entre 50 et 500 ppm et ont respecté un temps de trempage de la base des boutures de 20 heures comme le recommandent **Hartmann et al, (1997)**. Ces derniers conseillent également un temps de trempage de 5 à 10 secondes pour des solutions contenant 1000 ppm et plus d'AIB

En ajoutant que les boutures doivent être plantées en serre avant 48 heures du prélèvement (**Boursali, 2014**), mais dans notre travail, nous avons ramassé les boutures et nous les avons mis sous le sable pendant plus d'un mois, ce qui est un temps long dont il peut affecter le pouvoir de débourrement.

CONCLUSION

Dans le but de la mise en valeur de patrimoine national des espèces végétales, et dans le but de la recherche des solutions aux nouvelles contraintes écologiques et économiques. Cette étude est un pas sur le chemin d'évaluation de la multiplication végétative de quelques variétés locales de figuier *Ficus careca* Mill (L.).

L'objectif précis de cette étude est la connaissance de comportement physiologique de cette espèce afin de déterminer la meilleure méthode de multiplication.

Cette étude apporte une différence non significative pour les deux facteurs étudiés « variété/traitement » successivement ($P= 0,17 / 0,764$). Le Taux débourrement le plus faible est variété de Bakour kahlaoui (00.00) et le taux débourrement le plus élevé est variété de Enk El h'mam (44.44).

Dans nos conditions expérimentales, ce travail nous a permis de dire que la difficulté de multiplication de figuier est due principalement aux conditions climatiques et aux fautes techniques.

Sous la lumière de ces résultats nous suggérons d'approfondir ces études à fin d'envisager la méthode la plus efficace pour atteindre un taux de débourrement le plus important, en prend en considération les facteurs suivants :

- La durée de conservation des boutures la plus courte possible,
- La durée et la dose de trempage la plus efficace,
- La mise dans les meilleures conditions climatiques.
- Arrosez régulièrement et à doses égales.

Par ailleurs, ce travail met encore une fois en évidence l'effet arbre, ce qui indique que l'on aurait pu introduire un biais au niveau des résultats concernant les traitements si les boutures avaient été traitées en vrac avec tenir compte de l'arbre sur lequel elles ont été prélevées.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Anonyme, 2005 : documents Algériens, Série économique : agriculture le figuier et l'exportation des figes en Algérie. n°67.

Attia 1980

عبد الصمد عطية . 1980التين. المركز الوطني للتوثيق الزراعي. العدد 089 . سوريا. 89ص

AVIAB ,2017 : Association à vocation interprofessionnelle de l'agriculture biologique p18-20.

AVV, 2017 Le principe de la greffe Par l'association Vergers Vivants.p2.

Belaid ,2017 : ALGERIE: la culture du figuier (Tome1)10 p.

Benettayeb Zine-Eddine, 2018 : Intitulé Caractérisation moléculaire et morphologique du figuier (*Ficus carica* L.) d'Algérie.

Bensalah A, Koribe H. 2015 : contribution à l'étude de quelques variétés de figuier dans la région de Tlemcen

Berg, C. C. 1990: Reproduction and evolution in *Ficus* (Moraceae): traits connected with the adequate rearing of pollinators. Mem NY Bot Gard, 55, 169-185.

Berg, C. C. 2003: Flora Malesiana precursor for the treatment of Moraceae 1: the main subdivision of *Ficus*: the subgenera. Blumea-Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants, 48(1), 166-177.

Boudchicha a,b , J.I. Hormaza c , H. Benbouza, 2018 :Diversity analysis and genetic relationships among local Algerian fig cultivars (*Ficus carica* l.) using SSR markers,215p.

Bouly, 1993 : Culture in vitro et ses applications à la culture des plantes carnivores. Bull. Dionée, 28, http://encyclo.Free.Fr/pages/in_vitro.htm (5/09/10).

Bourayou, K, Bouzid, L, Azzouz, M, Boukari, N, Saibi, Z, Khamellah, O. 2005 : Possibilité de réhabilitation du figuier (*Ficus carica* L.) en fonction de ses ressources génétiqueet en conditions agronomique et socioéconomique Algérienne. Séminaire International Sur l'amélioration des Productions Végétales. INRA-Alger, Algeria.

Boursali A, 2014 : Production des plantes d'olivier par bouturage et greffage dans la pépinière de saf-saf Tlemcen. Diplôme D'ingénieur d'état En Agronomie. Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen- 80p.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Bretauudeau J et Faure Y, 1990 : Atlas d'arboriculture fruitière. Ed. Tes et doc Lavoisier, 3^{ème} ed ,4: 289.

Buthina F. Nasir and Sadeq M.Ali,1997: Efficacy Of Cinnamon (Cinnamomum Zeylanicum) Extract In Reducing Toxicity Of Aspergillus Niger Isolated From Dried Figs In The Rat Bio-System pp. 182-188.

Caliskan O, Polat A.A, 2011: Photochemical and antioxidant properties of selected fig (*Ficus carica L.*) accessions from eastem Mediterranean region of Turkey , scientia horticulture. 128:473-478.

Chai, L, Wang, Z, Chai, P., Chen, S, & Ma, H. 2017 : Transcriptome analysis of San Pedro-type fig (*Ficus carica L.*) parthenocarpic breba and non-parthenocarpic main crop reveals divergent phytohormone-related gene expression. Tree Genetics & Genomes, 13(4), 83.

Charles J. 2002: Fabulous figs featured in California collection. Agricultural Research.5: 14-15.

Chawla, P.; Chawla, A.; Vasudeva, N.; Sharma, S. K, 2012: A review of chemistry and biological activities of the genus *Aerva* – a desert plant. Acta Poloniae Pharm. - Drug Res, 69: 171-177.

Chouaki, 2006 : Deuxièmes rapports nationaux sur l'état des ressources phylogénétiques.44-45p.

Ciheim, 1995: The fig tree in the Mediterranean region and in Syria., Cahiers Options Méditerranéennes; n. 13, pages 79-83.

Condit I.J. and Horne W.T. 1933: A mosaic of fig in California. Phytopathology. 23:887-896.

Condit, 1955: Fig varieties: A Monograph Hilgardia. A Journal of Agricultural Science, 23(11): 323–539.

Dehgan, 1998: Landscape plants for subtropical climates. University press of Florida. Gainesville FL.xxxii, 638 pp .

Delrieu D, 1997 : Figuier : quelle variété !...et quelle variété ? Fruits oubliés ,4 :10-13.

Dionée, 28, http://encyclo.Free.Fr/pages/in_vitro.htm. (5/09/10).

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Dominique ,2019 Greffer facilement Les arbres fruitiers et d'ornement p13-14.

DSA. 2017 :(Direction des Services Agricole). Bejaia

DSA. 2022 : (Direction des Services Agricole).Laghouat

El Bouzidi S. 2002 : Le figuier : histoire, rituel et symbolisme en Afrique du Nord. In: Dialogues d'histoire ancienne. 28 (2): 103-120

El-dahla ,2014 :

عبد الله حسن الدحلة 2014 : شجرة التين . وزارة الزراعة . فلسطين 47ص

FAO STAT, 2020: FAO statistics database on the World Wide Web. <http://apps.fao.org> (accessed June 2022).

Flaishman M.A, Rover V. and Stover E. 2008: The fig: botany, horticulture, and breeding. Horticultural Reviews. 34: 113-197.

Garrone B, 1998 : Le figuier. Les écologistes de l'Euzière. 2ème édition, Presses du Midi, Montpellier. P: 111.

Giraldo, E. 2012 : Caracterización morfológica y molecular de higuera: Ficus carica L. Tesis doctoral. Editorial Académica Española.

Guitneau G, 1992 : connaitre et recinnaitre la flore et la végétation méditerranéenne Ed. Ouest-France. 331p.

Gupta, V.K., Kumar RV Datta A et Solanki KR 1997 : Vegetative propagation in Anogeissus pendula Range Management and Agroforestry 1885-90p.

Hartmann H.T. Kester, DE Davies. FT et Geneve. Jr. RL. 1997 : Plant propagation principles and practices. 6 edition. Prentice-Hall Inc. Somon et Schuster. Upper Saddle River. New Jersey 07458, USA, 770 p.

Houar, F.Z, El Arbi, D., Boulghalagh, J, Boukroute, A, Nour-Eddine, K, et Abdelbasset, B. (2014) : Effet des différents types d'auxines sur l'enracinement des boutures du jojoba (*Simmondsia chinensis* L.). Nat. Technol. Sci. Agron. Biol. 2014, 46–51.

Houchi A, 2008: Erosion d'une culture de terroir de Kabylie, le figuier (*Ficus carica* L) Séminaire sur la culture du figuier. Maison de la culture T.O du 10 au 16 janvier 2008.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

INRAA, 2006 : Rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture p 36(68).

Jander E.A, Machado K.C, 2008: Evolutionary ecology of figs and their associates: Recent progress and outstanding puzzles. *Ann. Rev. Evol. Syst.* 39:439-458 .

Kaddour N, 2021 : le figuier (*Ficus carica* L).mémoire

Khanfir E, 2015 : Identification of genetic diversity of *Ficus carica*: Morphological and molecular characterization of varieties from Kerkennah. Editions Universitaires Européennes. Saarbrücken, Allemagne, 106 p.

Kislev E.M, Hartman A. and Bar-Yosef O. 2006: Early domesticated fig in the Jordan Valley. *Science.* 312: 1372-1374.

Kjellberg et Lesne, 2020 *Ficus carica* and its pollination p85.

Lansky et Helena, 2011: Figs The Genus *Ficus* Traditional Herbal Medicines for Modern Times. Volume 9, by Taylor and Francis Group, LLC New York USA.

Mader ,2003: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, figuier un patrimoine génétique diversifié à exploiter, 3 ; 4p.

Madr, 2009: Projet de Programme Quinquennal de développement 2010-2014. Mars 2009.Alger. 38p

Mauri N, 1952 : Les figuiers cultivés en Algérie. Documents et renseignements agricoles, bulletin n°105, Alger.57P

Michel A, 2002 : La rousse agricole.p11.

Murashige et skoog, 1962 Revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. *Physiologia plantarum.*15 (3). Pp:473-97.

Nadjim C ,2017 : Production de Plants et de Semences P 25-35.

Nautyal, S., Singh, U. et Gurumurti. K. 1992 : Lack of rooting response of *Anogeissus latifolia* (Bakli) to auxin treatments. *Indian Journal of Forestry* 15: 298-301p.

Neal, 1965 : In Gardens of Hawai'i. Bernice P. Bishop Museum, Special Publication 40, Honolulu, HI.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Oguzhan C. Aytakin ,2008 : Fruit characteristics of fig cultivars and génotypes grown in Turkey, 360–367p.

ONUDI ,2019 : Des bonnes pratiques de production des figues a djebba 10 ; 32 p

Oukabli, 2003 : évaluation morphologique et pomologique de 42 génotypes locaux et étrangers de figuier ficus carica 1-15p.

Preedy, V. R, et Watson, R. 2014: The mediterranean diet: an evidence-based approach. *Academic press*, 629-637.

Rai, A.K, Solanki. KR et Rai. P. 2002 : Vegetative propagation in drogessus pendula Range Management and Agroforestry 23 : 166-167p.

Raj J.S, Baby J, 2011: Pharmacognostic and phytochemical properties of Ficus carica Linn –Anoverview. *Inter. J. of Pharm. Tech. Research*, 3 (1): 08-12.

Rebour, 1968 : Fruit méditerranéens autre que les agrumes. Ed. La maison rustique, p190-206.

Roger J. P. 2002 : La conduite du figuier Ficus carica L. famille des moracées genre Ficus ; in : « Actes de la journée figuier potentialité et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc. Institut nationale de la recherche agronomique, 1ère édition, INRA, Rabat.

Roque,R.Gisbert,L. González,X. Calvet,M. Gabriel,J. M. Pajares 2001 : Proton pump inhibitors versus H2-antagonists: a meta-analysis of their efficacy in treating bleeding peptic ulcer.59p.

Saddoud, O, Chatti, K, Salhi-Hannachi, A., Mars, M, Rhouma, A, Marrakchi, M. and Trifi, M. 2007: Genetic diversity of Tunisian figs (Ficus carica L.) as revealed by nuclear microsatellites. * *Hereditas* 144: 149157. Lund, Sweden. eISSN 1601-5223. Received July 11, 2006. Accepted April 20, 2007.

Selim A, Ramazan K and Erdem Çiçek ,2018 : Turkish figs.15p.

Shamin-Shazwan, K, Shahari, R, Amri, C. N. A. C, et Tajuddin, N. S. M. 2019: Figs (*Ficus Carica* L.): Cultivation Method and Production Based in Malaysia. *Engineering Heritage Journal*, 3(2), 06-08.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Storey 1975: "Figs." In: *Advances in Fruit Breeding*, Purdue Univ. Press, 1975, pp. 568-589.

Storey, W. B. 1975 : Fig *Ficus carica* (Moraceae). In: *Evolution of Crop Plants*. (Simmonds, N. W., Ed.). Longman, London New York. 205–8.

Sutcliffe, J, 1997: *Plants and Temperature*, 57p

Ts-Svt 2012 : Ts Coévolution Agonide Figuier Bordas Livre Rédigé par prof SVT et publié depuis Overblog 2 octobre 2017.

Valdeyron G, Kjellberg F et Garrone B. (1998) : Le figuier. Les écologistes de l'Euzière. 2ème édition, Midi, Montpellier.

Valdeyron, G, & Lloyd, D. G. 1979: Sex differences and flowering phenology in the common fig, *Ficus carica* L. *Evolution*, 673-685.

Vidaud, 1997 : Vidaud J, 1997. Le figuier monographie du CTIFL, France, 267 p.

Walali L., Skiredj A., et Alattir H., 2003: L'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier Transfert de technologie en agriculture, Ministère de l'agriculture, Maroc, PNTTA (105) :4 p.

Weiblen, G. D, 2000: Phylogenetic relationships of functionally dioecious *Ficus* (Moraceae) based on ribosomal DNA sequences and morphology. *American Journal of Botany*, 87(9), 1342-1357.

Les sites web

Référence électrique 01 :

https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.jardinermalin.fr%2Ffiche%2Fmarcottage.html&psig=AOvVaw2edPIAZHeG9vOoc4_O, (June 2022).

Référence électrique 02:

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.jardipartage.fr%2Fmarcottage> , (June 2022).

FAO STAT.2020: FAO statistics database on the World Wide Web. <http://apps.fao.org> (accessed June 2022)

ANNEXE

ANNEXE 1 : Production de figuier dans le monde (2022)

Pays	Superficie (ha)	Rendement (hg/ha)	Production (tonne)
Colombia	100	249700	2497
Uzbekistan	129	248295	3203
palestine	127	187480	2381
Albania	1504	145539	21889
Japan	943	134963	12727
United States of America	2406	112569	27084
United Arab Emirates	88	105341	927
Yemen	538	101487	5460
Cyprus	170	98235	1670
Brazil	2114	92720	19601
Iraq	1190	78336	9322
France	440	75909	3340
Egypt	27797	72386	201212
Iran (Islamic Republic of)	15217	70836	107791
Armenia	242	70785	1713
Azerbaijan	1905	64388	12266
T?rkiye	53694	59597	320000
Italy	2060	59126	12180
Lebanon	609	54631	3327
China, mainland	2522	54346	13706
Bolivia (Plurinational State of)	129	50543	652
Jordan	124	50000	620
Afghanistan	3219	49686	15994
Syrian Arab Republic	9491	48996	46502
Greece	4400	45091	19840
Slovenia	20	45000	90

ANNEXE

Tajikistan	309	39515	1221
Spain	15720	38104	59900
Libya	2915	35746	10420
South Africa	593	32580	1932
Argentina	273	31795	868
Alegria	39026	29760	116143
Cameron	33	27879	92
India	5803	25239	14646
Bosnia and Herzegovina	547	18373	1005
Chile	77	15714	121
Tunisia	13297	14740	19600
Croatia	570	13860	790
Bulgaria	30	13333	40
Ecuador	31	11613	36
Australia	68	10735	73

FAO STAT (2020)

ANNEXE 2 : Variétés de Turquie



Sarı Zeybek

Sarılop

Bursa Siyahı

ANNEXE

ANNEXE 3 : Variétés De Tunisie



zidi



wahchi

ANNEXE 4 : Variétés De Maroc



Abacor Blanca



Assel



Boushafi



Beida 2256



Châari 2587



Chetoui



El Quolti Lebied



Embar El-khal



Embar Lebied



Fassi



Ferqouch Jmel



Ferzaoui

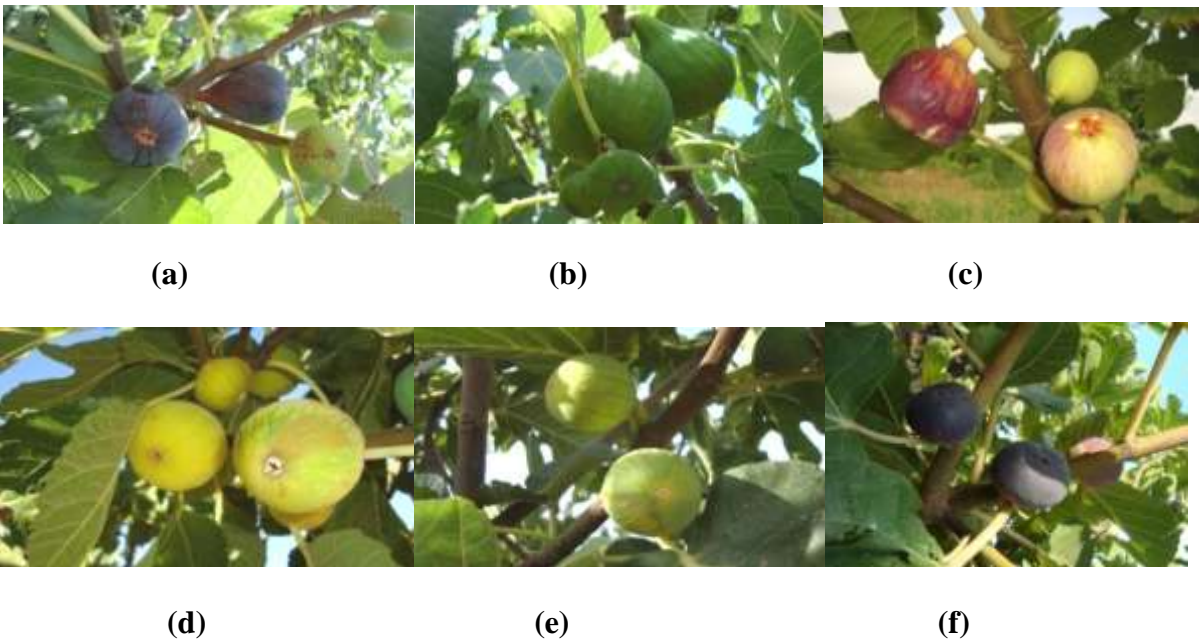


Filalia

ANNEXE



ANNEXE 5 : Variétés d'Algérie



ANNEXE



(g)

(h)

(i)



(j)

(k)

(l)



(m)

(n)

(a) : Bakor noir ;(b) : Bakor blanc ;(c) : Enk El H'mam ;(d) : Ramliya ;(e) :Taranimt
 (f) : Toudjente ;(g) : Kadota ;(h) : Chetoui ;(i) : Safra ;(j) : Benacer ;(k) : Beidha
 (l) : Azendjer ;(m) : harcha ;(n) : Meroudji

ANNEXE 6 : Les principales techniques de greffage



Greffes anglaises



Grefe en plaquage



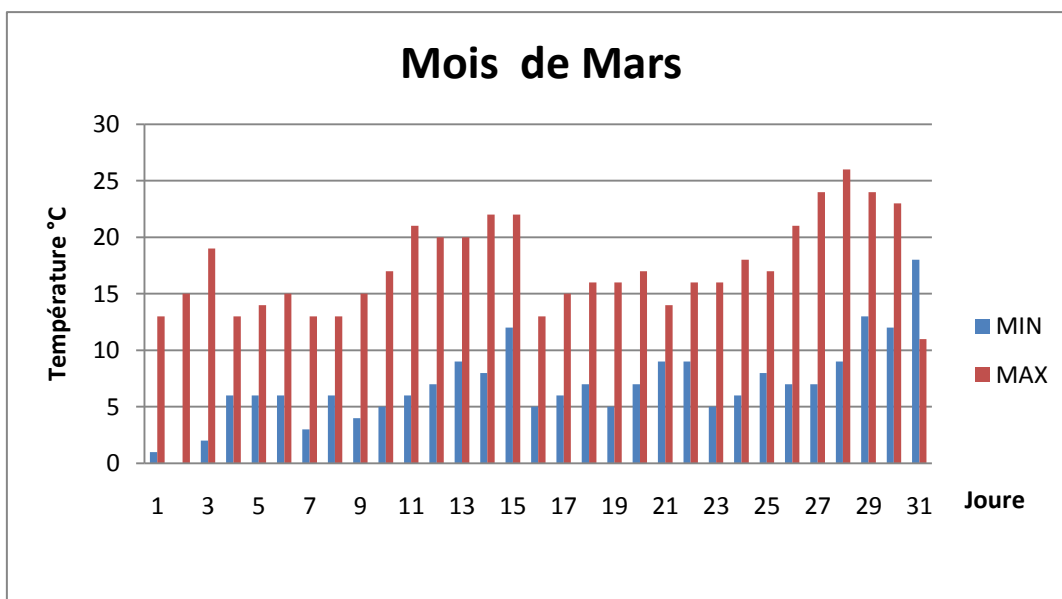
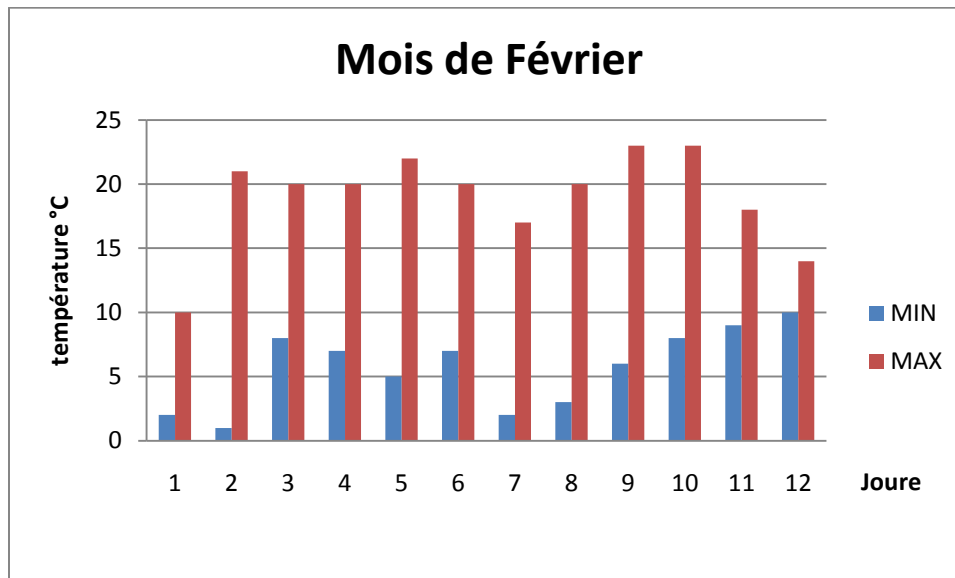
Grefe en fente

ANNEXE

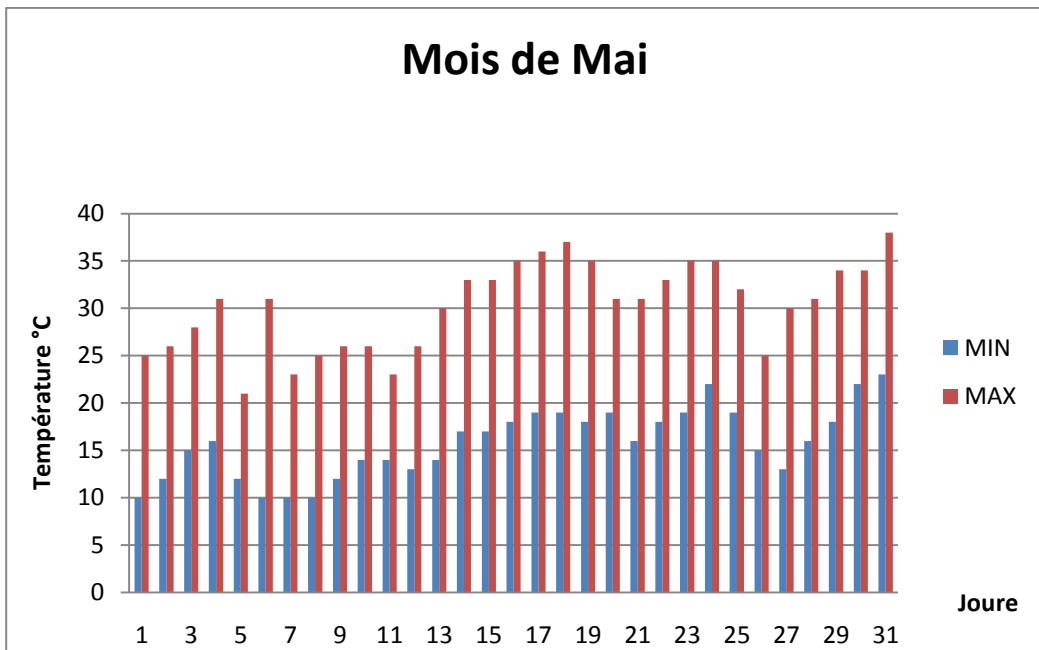
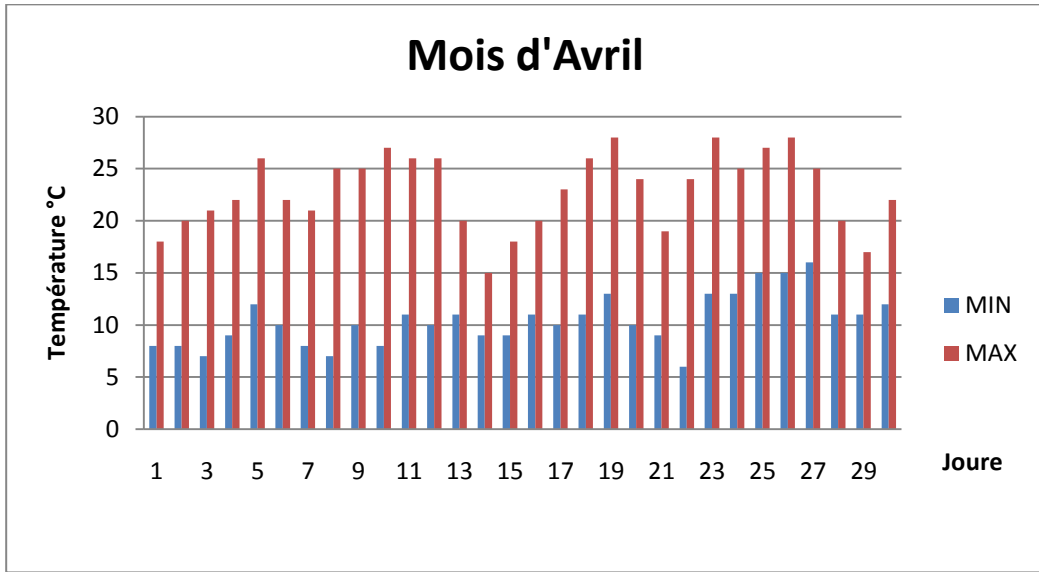


Greffe en Chip budding

ANNEXE 7 : Les températures enregistrées durant le période d'étude



ANNEXE



ANNEXE

ANNEXE 8 : les tableaux d'analyses de variances selon stat box

- **De 24 jours**

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var TOTALE	19292,437	29	665,256				
Var. FACTEUR 1	4295,437	4	1073,859	2,071	0,248		
Var. FACTEUR 2	74,059	2	37,030	0,063	0,939		
Var. INTER F1*2	6591,274	8	823,909	1,391	0,306		
Var. BLOCS	333,267	1	333,267	0,643	0,471		
Var.TOT S-BLOC	6702,363	9	744,707	1,257	0,361		
VAR.RESIDUELLE 1	2073,659	4	518,415			22,769	82,055%
VAR.RESIDUELLE 2	5924,741	10	592,474			24,341	98,88%

- **De 32 jours**

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var TOTALE	20736,593	29	715,055				
Var. FACTEUR 1	5554,445	4	1388,611	3,261	0,140		
Var. FACTEUR 2	74,059	2	37,030	0,040	0,961		
Var. INTER F1*2	3999,200	8	499,900	0,540	0,803		
Var. BLOCS	148,119	1	148,119	0,348	0,590		
Var.TOT S-BLOC	7405,926	9	822,881	0,889	0,566		
VAR.RESIDUELLE 1	1703,363	4	425,841			20,636	92,87%
VAR.RESIDUELLE 2	9257,408	10	925,741			30,426	96,93%

- **De 50 jours**

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var TOTALE	24624,704	29	849,128				
Var. FACTEUR 1	6665,333	4	1666,333	2,813	0,170		
Var. FACTEUR 2	518,415	2	259,207	0,280	0,764		
Var. INTER F1*2	5776,622	8	722,078	0,780	0,631		
Var. BLOCS	37,030	1	37,030	0,063	0,808		
Var.TOT S-BLOC	9072,259	9	1008,029	1,089	0,445		
VAR.RESIDUELLE 1	2369,896	4	592,474			24,341	87,64%
VAR.RESIDUELLE 2	9257,408	10	925,741			30,426	97,55%