

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche  
Scientifique  
Université 20 Août 1955 - SKIKDA -  
Faculté des Sciences  
Département des sciences agronomiques



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة

كلية العلوم  
قسم علوم الفلاحة

## Autorisation de Dépôt de Mémoire de Master

Je soussigné : HANNACHI abdelhakim Président de Jury

Certifie que :

L'étudiant(e) : Boulaksa Choubeila et INNAL Nesrine

Spécialité : Amélioration des plantes

Intitulé : Effet de l'état des racines des marcottes sur la réussite au marcottage aérien du Litchi (*Litchi chinensis* Sonn., 1782) au niveau du jardin de l'université de skikda.

A apporté les corrections relatives à son travail de mémoire.



Président de Jury

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  
سكيكدة- جامعة 20 أوت 1955  
Université 20 Août 1955-Skikda  
كلية العلوم  
Faculté des Sciences  
قسم العلوم الفلاحية  
Département d'Agronomie

## **MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Agronomie  
Spécialité : amélioration des plantes

# **Effet de l'état des racines des marcottes sur la réussite au marcottage aérien du Litchi (*Litchi chinensis* Sonn., 1782) au niveau du jardin**

### **Présenté par**

- Mlle Choubeila Boulaksa
- Mlle Nesrine Innal

### **Membres du jury :**

Président	M. Hannachi Abdelhakim	MCA	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Encadreure	Mme. Larbi Djamila	MCA	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Examineur	M. Boulechfar Mohamed	MAA	Université du 20 Août 1955 – Skikda

**Année Universitaire 2024/2025**

## *Remerciement*

*Nous tenons tout d'abord à remercier Allah pour nous avoir accordé l'opportunité d'accomplir ce travail de recherche.*

*Au terme de ce travail, il nous est particulièrement agréable d'exprimer notre gratitude à toutes les personnes qui, par leur soutien, leurs conseils ou leur assistance, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.*

*Nous adressons nos remerciements les plus respectueux à **Madame la Docteure Larbi Djamila**, notre encadreuse, pour l'attention constante, la rigueur scientifique et les orientations éclairées dont elle a fait preuve tout au long de cette étude. Son encadrement de qualité a constitué un appui fondamental à la bonne conduite de notre travail.*

*Nos vifs remerciements vont également à **Monsieur Boulachfar**, Président du jury, ainsi qu'à **Monsieur Hannachi**, Examineur, pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'évaluer ce mémoire, et pour l'intérêt qu'ils y ont porté.*

*Nous exprimons par ailleurs notre reconnaissance à **Monsieur Benyoucef**, agent agricole, et à **Monsieur Zaair**, responsable de la pépinière, pour leur collaboration précieuse et leur disponibilité constante lors des phases pratiques de notre recherche.*

*Nous remercions également l'ensemble des enseignants, du personnel administratif et technique du **département**, pour leur encadrement tout au long de notre formation.*

*Enfin, nous tenons à témoigner notre reconnaissance à nos camarades et amis proches, dont le soutien moral, la solidarité et l'encouragement ont été d'un grand réconfort tout au long de ce parcours.*

*À toutes et à tous, nous exprimons notre profonde gratitude.*

## *Dédicace*

*À mes chers parents,*

*Je dédie ce modeste travail à ceux qui ont été mon pilier à chaque étape, à ceux qui ont semé en moi l'amour du savoir, veillé sur moi avec dévouement et m'ont soutenue sans relâche. Vous êtes la lumière qui a éclairé mon chemin, les racines qui m'ont donné la stabilité et les ailes qui m'ont portée vers la réussite. Je vous adresse toute ma gratitude, mon amour et mes prières.*

*À mes frères bien-aimés : Ala Eddin et Djassem,*

*À mes chères sœurs : Chaima et Romeissa,*

*Je vous offre ce travail en témoignage de mon affection et en reconnaissance de votre soutien constant.*

*À mes amies proches : Amel, Bouchra, Meriem, Asma et Sana,*

*Votre amitié a été un refuge et un appui précieux tout au long de ce parcours. Merci pour vos encouragements, votre présence et tous les moments partagés qui ont allégé le poids du chemin.*

*Cette dédicace est l'expression sincère de ma reconnaissance envers tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.*

***Boulaksa Choubeila***

## *Dédicace*

*Avec toute la fierté, l'amour et la gratitude, je dédie les fruits de mon humbles efforts à ceux qui m'ont donné la vie et l'espoir, et m'ont élevé avec une passion pour l'apprentissage et la connaissance, et qui m'ont appris à gravir l'échelle de la vie avec sagesse, patience, gentillesse et loyauté envers eux, la couronne sur ma tête, mon cher père, et la reine de mon cœur, ma mère bien-aimée.*

*A ceux que Dieu m'a béni dans ma vie, au lien fort qui renforce ma détermination, mes chers frères.*

*À ceux qui ont été avec moi dans mes moments difficiles, mes beaux amis.*

*À ma merveilleuse enseignante L'arbi Djamila qui n'a jamais rien caché de sa connaissance et qui a été une grande enseignante et un grand guide pour nous.*

*Enfin, à tous les honorables participants, vous avez été pour moi un soutien constant.*

***Innal Nesrine***

## Liste des abréviations

<b>MOT</b>	<b>Signification</b>
<b>AC</b>	acre
<b>Cm</b>	centimètre
<b>°C</b>	degrés Celsius
<b>°E</b>	degrés Est
<b>IBA</b>	Acide oindole-3 butrique
<b>Mg</b>	milligram
<b>°N</b>	degrés Nord
<b>NAA</b>	Acide naphthaléne acétique
<b>NPK</b>	Azote(N) phosphore(P) potassuim(K)
<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
<b>g</b>	gram
<b>HA</b>	hectare
<b>ITAV</b>	Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne
<b>Kg</b>	kilogram
<b>Km</b>	Kilomètre
<b>lopaaz</b>	Etude d'acclimatation des espèces fruitières tropicales dans les zones subhumides(Wilaya de Skikda) afin de promouvoir l'arboriculture exotiques en Algérie
<b>M</b>	marcotte

<b>M</b>	mètres
<b>%</b>	pourcentage
<b>pH</b>	Potentiel Hydrogène (mesure de l'acidité et de la basicité)
<b>ppm</b>	Partie per mellion
<b>RIFAV</b>	Réseau Interprofessionnel des Fruits et Agrumes du Val
<b>T</b>	Tonne

## Liste des tableaux

<b>Chapitre I</b>	
Tableau 1 : Principaux pays producteurs de litchi. ....	13
<b>Chapitre III</b>	
Tableau 2 Classification botanique du litchi.....	24
Tableau 3: Fertilisation de litchi .....	29
<b>Chapitre V</b>	
Tableau 4: Les résultats d'enracinement des marcottes .....	47

## Liste Des Figures

Figure 1: La répartition du litchi dans le monde 2022-2027 (Intelligence™) .....	7
Figure 2 :Figuier de Barbarie (Christophe Dutertre).....	16
Figure 3. Le Grenadier (Punica granatum) (Christophe Dutertre) .....	17
Figure 4: . Le Plaqueminier ou Kaki (Jardiner Malin) .....	18
Figure 5: Le feijoa (Christophe Dutertre).....	19
Figure 6: . La mangue (Jardiner Malin).....	19
Figure 7; . Le Pitaya (fruit du dragon) (Jardiner Malin).....	20
Figure 8: . La Pistache (Christophe Dutertre) .....	21
Figure 9.Le Banane (Jardiner Malin) .....	21
Figure 10 : Le fruit de Litchi (jagdish, 2024) .....	24
Figure 11 .litchi après soufrage (Didier, 2007) .....	31
Figure 12. Litchi avant soufrage (Didier, 2007) .....	31
Figure 13 :Ravageurs du feuillage du litchi (Carrillo, et al., 2020) .....	32
Figure 14: Pourriture des racines de litchi (p.taak, 2017).....	33
Figure 15 :les etape de Multiplication par greffage (2008) .....	36
Figure 16 .Marcottage aérien du litchi.....	40
Figure 17. substrat utilisé (tourbe et perlite) .....	42
Figure 18. choix de branches pour marcottage .....	44
Figure 19. Sevrage des marcotte .....	45
Figure 20 . Marcotte enracinée.....	50
Figure 21. Servage de la marcotte.....	50
Figure 22. Les marcottes après le processus de sevrage.....	50
Figure 23 . Retrait du manchon pour l'échantillons .....	51
Figure 23: Retrait du manchon pour l'échantillons.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Figure 24 . Plantation de marcottes .....	52

Figure 25. fin de plantation des marcotte .....	53
Figure 27. Transfert des pots à la pépinière d'El Hadaik .....	54
Figure 28 . apparition d'ébauche des feuille e réussite de la marcotte (pépinière d'El Hadaik,2025).....	55

## **Sommaire**

### **Liste des abréviations**

### **Liste des tableaux**

### **Liste Des Figures**

### **Sommaire**

<b>Introduction</b> .....	1
---------------------------	---

### **Partie Bibliographique**

#### **Chapitre I: Principales données sur le litchi dans le monde**

1.1. La répartition du litchi dans le monde .....	5
1.2.Distribution actuelle et production mondiale .....	7
1.3.Les principaux pays producteurs et exportateurs dans le monde.....	12

#### **Chapitre II : la présence d'espèces fruitière exotiques en Algérie dont le Litchi**

2.1.Histoire sur la présence des fruits exotiques en Algérie.....	15
2.2.Principales espèce exotique introduits en Algérie .....	16
.2.3Historique sur a présence de fruits exotique au niveau des jardins de l'université de Skikda.	22

#### **Chapitre III : La culture du litchi**

3.1.Classification botanique du litchi.....	24
3.2.Exigences du litchi.....	25
3.2.1.Exigences climatique .....	25
3.2.2.Exigences édaphique.....	25

3.3.Création des vergers .....	26
3.3.1.Préparation du sol .....	26
3.3.2.Plants.....	26
3.3.3.Plantation.....	26
3.3.4.Densité de plantation.....	27
3.4.Entretien des vergers.....	27
3.4.1.Taille de formation.....	27
3.4.2.Entretien du sol.....	28
3.4.3.Irrigation.....	28
3.4.4.Fertilisation.....	28
3.5. La récolte.....	29
3.5.1.Post-récolte et soufrage.....	29
3.6.Les Maladies et ravageurs .....	31
<b>Chapitre IV : La Multiplication du litchi</b>	
4.1Multiplication par greffage.....	35
4.2Multiplication par semi de bouture .....	36
4.3.. Marcottage aérien .....	37
<b>Partie Expérimentale</b>	
5.1.Le lieu d’essai .....	42
5.2.Matériels et Méthodes .....	42
5.2.1.Matériel végétatif utilisé .....	42
5.2.2.Moyens matériels utilisés .....	42
5.2.3.Méthode de travail .....	42
5.3.Résultats et discussion.....	47
5.4.Conclusion.....	55
<b>Références Bibliographiques.....</b>	<b>58</b>



# Introduction

Les fruits exotiques ont toujours constitué une filière très prometteuse pour le secteur de l'arboriculture fruitière en Algérie surtout ces dernières années. Des essais menés par l'Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV) depuis plus d'une décennie dans la culture des fruits exotiques en Algérie ont donné des résultats encourageants. Les premiers fruits obtenus n'ont rien à envier à ceux importés sur le plan de la qualité. Beaucoup d'agriculteurs commencent à prendre conscience de l'importance économique de ce type de cultures, pour lesquelles, ils manifestent de plus en plus de l'intérêt.

L'Université de Skikda représente et constitue un témoin sur l'épanouissement de plusieurs espèces exotiques. L'ancienne école d'agriculture dispose d'un patrimoine végétal d'une valeur inestimable comprenant plusieurs collections végétales introduites pendant la période coloniale au début du siècle dernier au niveau des jardins botanique de l'Université de Skikda constituant un pôle très important en arboriculture fruitière et en fruits exotiques. De nombreuses espèces tropicales (exotiques) sont plantées en bordure des allées et au niveau des jardins soit en masse ou en isolé. Certaines constituent des collections qui ne sont pas encore identifiées telles que le Feijoa, le plaqueminier, le cerisier de Cayenne. En effet, certaines espèces ont été perdues et d'autres sont en voie de sauvegarde telles que l'avocatier, le goyavier, le litchi, Le cerisier de Cayenne etc.

Des axes de recherches inscrivent dans le cadre de ce projet PRFU qui s'intitule Etude d'acclimatation des espèces fruitières tropicales dans les zones subhumides(Wilaya de Skikda) afin de promouvoir l'arboriculture exotiques en Algérie sont en cours pour apporter un plus à cette filière afin de vulgariser la culture de ces espèces dans des étages bioclimatiques favorable à l'image de la bande du littoral algérien caractérisé par son climat clément tout au long de l'année.

L'étude menée sur plusieurs espèces de plantes exotiques appartenant à l'Université de Skikda et une continuité des résultats de travaux déjà entamés par la recherche scientifique du laboratoire LOPAAZ ( **Etude d'acclimatation des espèces fruitières tropicales dans les zones subhumides(Wilaya de Skikda) afin de promouvoir l'arboriculture exotiques en Algérie**)

.Notre expérimentation a été menée au niveau du jardin botanique de l'Université de Skikda avec la collaboration de la pépinière privée Zaair .

Le travail est réparti en deux parties, d'abord une recherche bibliographique sur les fruits tropicaux et le Litchi, ensuite l'expérimentation sur la technique du marcottage aérien du Litchi sur le seul et unique arbre de notre jardin botanique de l'Université de Skikda..

## *Partie Bibliographique*

# **Chapitre I: Principales données sur le litchi dans le monde**

### 1.1. La répartition du litchi dans le monde

#### La répartition du litchi en Asie

« Le litchi largement cultivée dans les régions subtropicales et tropicales humides. Son aire de répartition naturelle couvre principalement le sud de la Chine, où il est présent entre les latitudes 31° et 18° N et les longitudes 101° et 120° E. Cependant, la production commerciale est concentrée dans une zone plus restreinte, entre 19° et 24° N (Wu, 1998). Depuis les années 1980, le litchi est devenu une filière agricole majeure en Chine méridionale, générant d'importantes opportunités économiques et employant environ 320 000 personnes. La province du Guangdong constitue la principale région productrice, suivie du Guangxi, du Fujian, du Hainan et du Yunnan (Chen et Huang, 2000).

En Inde, la culture du litchi est prédominante dans les États du Bihâr, du Bengale-Occidental et de l'Uta Prades, avec des superficies plus restreintes dans des régions telles que le Tripura, l'Orissa, le Pendjab, l'Himachal Pradesh, l'Assam et les collines du Nilgiri, situées plus au sud.

En Thaïlande, la production est principalement concentrée dans les provinces du nord du pays, où le climat est classé comme subtropical. Les principales zones de culture incluent Chiang Mai, Chiang Rai, Phayao et Nan, ainsi que la province de Samut Songkhram dans la région centrale.

Le Vietnam septentrional fait partie de l'aire géographique d'origine du litchi. Cette espèce y est cultivée de manière commerciale depuis plusieurs siècles, en particulier dans les environs de Hanoï. Toutefois, son expansion s'est accélérée au cours des cinq dernières décennies.

À Taïwan, le litchi est principalement exploité dans les zones centrales et méridionales de l'île.

Au Bangladesh, la production est concentrée dans les districts de Dinajpur, Rangpur et Rajshahi, où les conditions agroclimatiques permettent une culture rentable.

1- Enfin, bien que le litchi ait été introduit en Australie il y a environ 60 ans, les premières plantations commerciales à grande échelle n'ont véritablement commencé qu'au cours des années 1970 ». (mitra, 2002)

#### La répartition du litchi en Afrique

Aujourd'hui cultivé dans plusieurs régions d'Afrique, notamment à Madagascar, en Afrique du Sud et à La Réunion.

### **Madagascar**

Madagascar constitue le principal producteur de litchis sur le continent africain. La culture de ce fruit est essentiellement localisée sur la côte est de l'île, en particulier dans les régions d'Analanjirifo, d'Atsinanana et de Vatovavy-Fitovinany. Cette filière joue un rôle clé dans l'économie locale, offrant une source de revenus aux petits producteurs qui écoulent leur récolte auprès des exportateurs (moussa.d, 2032)

### **Afrique du Sud**

En Afrique du Sud, la production de litchis se concentre principalement à Malelane, dans la province de Mpumalanga, ainsi qu'à Tzaneen, située dans le Limpopo. Ces zones bénéficient de conditions climatiques propices, favorisant la production de fruits de qualité supérieure destinés aux marchés nationaux et internationaux (n&k, 2022)

### **La répartition du litchi en Amérique**

C'est implanté dans plusieurs régions des Amériques, notamment aux États-Unis, au Mexique et au Brésil.

#### **États-Unis**

Aux États-Unis, la culture du litchi est principalement développée en Floride, à Hawaï et en Californie. Introduit en Floride avant 1880, ce fruit tropical a vu sa production s'intensifier à partir des années 1940 grâce aux progrès des techniques de propagation. (.jr, 2001).Le climat subtropical de la région, caractérisé par des hivers doux, des printemps chauds et des étés chauds, favorise son développement optimal (trent blare, 2022)

#### **Mexique**

Le Mexique figure parmi les principaux fournisseurs de litchis pour le marché américain. Certaines régions du pays bénéficient de conditions climatiques idéales, permettant une production de qualité destinée en grande partie à l'exportationa été introduit. (Trent Blare, et al., 2022)

#### **Au Brésil**

au Brésil au début du XIXe siècle, mais sa production à grande échelle n'a véritablement pris son essor qu'à partir des années 1970, la culture du litchi est principalement localisée dans l'État de São Paulo, en particulier dans les régions de Bauru, Avai et Tupã, où les conditions climatiques sont propices à son développement (Yamanishi, et al., 2001)

### **La répartition du litchi en Europe**

## Chapitre I : principales données sur le litchi dans le monde

---

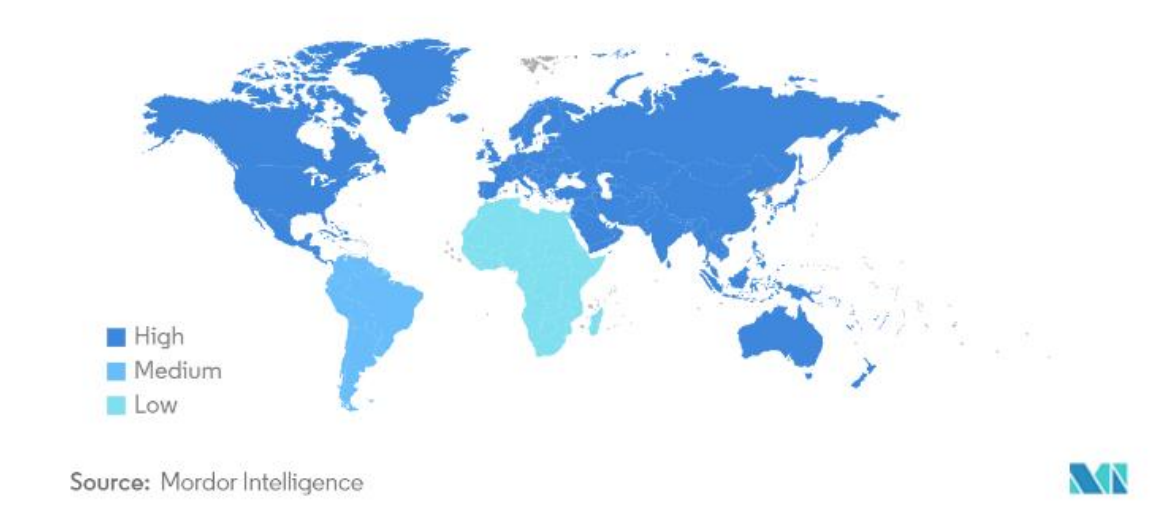
**En Europe,** la culture du litchi reste peu répandue en raison d'un climat généralement peu adapté. Pourtant, certaines régions bénéficiant de conditions particulières ont réussi à acclimater cet arbre exotique et à en tirer une production locale.

### En Espagne

Dans le sud de l'Espagne, notamment en Andalousie, des agriculteurs passionnés ont relevé le défi de cultiver le litchi. La région de l'Axarquía, près de Malaga, avec son climat chaud et humide, s'avère particulièrement propice à son développement. Des producteurs comme ceux de *Huerta de Pancha* ont su adapter leurs méthodes pour offrir des fruits de qualité, malgré les défis liés à l'acclimatation de cette espèce tropicale. Et Dans d'autres régions méditerranéennes

Au-delà de l'Andalousie, on retrouve également des vergers de litchis en Sicile, en Calabre et sur la Riviera, de Nice à Gênes. Dans ces zones, où le climat est plus doux qu'ailleurs en Europe, les litchis parviennent à s'épanouir, bien que les arbres restent souvent de taille plus modeste, parfois sous forme d'arbustes. (pancha, 2024)

Ainsi, même si l'Europe n'est pas la terre d'origine du litchi, des producteurs passionnés continuent d'explorer de nouvelles possibilités pour cultiver ce fruit délicat et parfumé sur le continent. (vandangeon, 2021)



**Figure 1:** La répartition du litchi dans le monde 2022-2027 (Intelligence™)

## 1.2. Distribution actuelle et production mondiale

### Litchi en chine

## Chapitre I : principales données sur le litchi dans le monde

---

Entre 1949 et 1982, l'extension des terres cultivées en litchi dans la province du Guangdong, la plus importante en termes de production, a progressé graduellement, passant de 4 800 à 26 933 hectares. Au cours de ces 34 années, la production annuelle moyenne ne s'élevait qu'à 40 000 tonnes. L'évolution de la production de litchi à l'échelle nationale a suivi une trajectoire similaire. L'importante croissance des années 1980 et 1990 était attribuée à la réforme rurale et à l'instauration de l'économie de marché dans le pays. La réforme rurale introduisait un système de contrat familial qui offrait aux ménages d'agriculteurs la possibilité de gérer un terrain spécifique pour certaines cultures. Les agriculteurs ont donc remarqué que la culture des litchis leur était plus profitable que la plupart des autres plantations. Cela a conduit à une augmentation significative de la production de litchis dans le sud de la Chine. Simultanément, la demande sur le marché a aussi considérablement encouragé l'expansion de la production de litchi en Chine. (Huang, 2001)

La Chine génère annuellement environ 200 000 t de litchis, principalement cultivés dans les provinces méridionales, notamment le Guangdong, le Fujian et Hainan. La province de Guangdong, à elle seule, contribue à 65 % de la production nationale, avec des variétés dominantes telles que Wai Chee, Haak Yip et No Mai Chee. Plus de 100 cultivars différents sont exploités, dont une part importante est dédiée à l'exportation, renforçant ainsi le statut de la Chine en tant que premier producteur mondial de litchis (akansha arora, 2024)

### **Le litchi à Taiwan**

Taiwan produit environ 131 000 t de litchis par an. L'introduction des variétés Chong Yun Hong et Haak Yip depuis la Chine continentale a eu lieu respectivement en 1760 et 1860, principalement dans le nord de l'île. Toutefois, la culture commerciale à grande échelle ne s'est développée qu'à partir de la fin des années 1920, lorsque le litchi a été introduit dans le sud de Taiwan, une région offrant des conditions plus favorables grâce à une protection naturelle contre les vents forts du Pacifique. Actuellement, la production est concentrée dans les districts du sud et du centre de l'île, le climat du nord s'étant révélé inadapté à cette culture. La variété Haak Yip est la plus largement cultivée, représentant environ 80 % des litchis produits à Taiwan. (Benjamin Elisha Sawe, 2018)

### **Le litchi en Thaïlande**

La production de litchis en Thaïlande est estimée à environ 10 000 t par an. Ce fruit constitue une culture commerciale majeure du pays, figurant parmi les principales productions

## Chapitre I : principales données sur le litchi dans le monde

---

agricoles. Les principales zones de production se situent entre 300 et 600 m d'altitude, principalement dans le nord du pays, notamment à Lamphun, Fang et Chiang Mai. Les cultivars actuellement exploités proviennent de variétés introduites depuis la Chine dans les années 1950, bien que la culture du litchi en Thaïlande ait débuté bien avant cette période. (Sawe, 2018)

### Le litchi en Inde

L'Inde figure parmi les principaux pays producteurs de litchis au monde, avec une production significative répartie dans plusieurs de ses États. Le Bihar domine cette production, notamment grâce au district de Muzaffarpur, réputé pour le célèbre Shahi Litchi, qui est le premier producteur de litchis du Bihar et du pays. D'autres États importants dans la culture du litchi incluent le Bengale-Occidental, le Jharkhand, le Pendjab, l'Assam et le Chhattisgarh (Singh, 2025)

### Le litchi à Madagascar

Cossigny a introduit le litchi à Madagascar en 1764. Ce dernier est présent sur plus de 800 km le long de la côte Est du pays, avec trois zones spécifiquement dédiées à l'exportation : Tamatave (95 % des volumes exportés), Mananjary-Manakara (4 % des volumes exportés) et Maroantsetra (moins de 1 % des volumes exportés). La superficie de la zone de production est estimée à 500 000 hectares, tandis que le potentiel de production est évalué à 50 000 t. L'habitat n'est pas organisé en vergers, seules quelques plantations, établies dans les années 50-60, peuvent être reconnues. La plupart des arbres présents dans les environnements agricoles sont provenant de semis et sont mis en terre près des villages ou dans les champs familiaux.

La production actuelle est issue de fruits cueillis sur des arbres vieux, dont la dimension n'a été contrôlée, pour certains, que par le passage des ouragans. Jusqu'à présent, aucun programme de plantation n'a été explicitement mis en place. Cependant, récemment, certains opérateurs ont décidé de créer des plantations près des voies asphaltées. Les zones touchées couvrent actuellement 50 ha, mais on s'attend à ce qu'elles atteignent rapidement 100 ha. On observe une variété prédominante - le Mauritius ou Kwai Mi. Cependant, la détection d'arbres précoces, tardifs, à fruits parthénocarpiques, à coque lisse, etc., suggère qu'il y a eu des hybridations ou des introductions non maîtrisées. (Jahiel Michel, 1998)

### Le litchi en Afrique du Sud

Le litchi (*Litchi chinensis*) est un fruit tropical originaire de Chine, cultivé depuis plusieurs siècles. L'Afrique du Sud figure parmi les dix principaux producteurs mondiaux, avec

## Chapitre I : principales données sur le litchi dans le monde

---

une production pouvant atteindre 8 000 t lors d'une année favorable, bien qu'elle demeure largement inférieure aux 200 000 t produites par la Chine en 2018.

La culture du litchi en Afrique du Sud est favorisée par des conditions climatiques chaudes, humides et exemptes de gel, caractéristiques des régions subtropicales du pays. La production est majoritairement concentrée dans le nord-est, avec 60 % des cultures situées dans la région du Lowveld chaud du Mpumalanga, notamment autour des localités de Nelspruit, Hazyview et Malelane. Environ 38 % de la production provient de la province du Limpopo, où Tzaneen constitue un pôle majeur, tandis que le reste est réparti dans d'autres régions, dont la province du KwaZulu-Natal. En 2016, la superficie totale consacrée à la culture du litchi en Afrique du Sud s'élevait à 1 124 h (marinda louw)

La principale zone de production est la région d'Onderberg, dans le Lowveld du Mpumalanga, qui génère près de 60 % de la production nationale. La deuxième zone la plus importante est celle de Tzaneen, représentant environ 22 % du volume total.

La propagation du litchi a évolué au fil des siècles : la technique du marcottage aérien est documentée dès le IV<sup>e</sup> siècle, suivie par la greffe au XIV<sup>e</sup> siècle, tandis que la multiplication par semis s'est poursuivie jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle (Menzel et Simpson, 1990).

Malgré l'introduction de plusieurs cultivars en Afrique du Sud, la production commerciale repose essentiellement sur deux variétés : HLH Mauritius (également appelé Tai So) et McLean's Red. Selon le recensement des vergers de litchis de 1990-1991, HLH Mauritius représentait environ 75 % des arbres cultivés, contre 25 % pour McLean's Red (Milne, 1992).

(E.A. de Villiers & P.H. Joubert)

### **Le litchi en Australie**

Culture subtropicale, a été introduit en Australie il y a environ 150 ans. La production annuelle est estimée entre 2 500 et 3 000 t, avec une valeur économique locale avoisinant 30 millions de dollars australiens. Les vergers de litchis s'étendent sur plus de 2 500 km le long de la côte est de l'Australie, depuis le nord du Queensland jusqu'à la Nouvelle-Galles du Sud, constituant ainsi une des principales zones de production du pays. .

La période de récolte s'étale de la fin du mois d'octobre dans le nord du Queensland jusqu'en mars dans le nord de la Nouvelle-Galles du Sud, conférant à l'Australie l'une des saisons de production les plus longues à l'échelle mondiale.

## Chapitre I : principales données sur le litchi dans le monde

---

L'industrie australienne du litchi est encadrée par l'Australian Lychee Growers Association (ALGA), une organisation qui regroupe environ 250 producteurs et veille au développement du secteur. .

Avec l'entrée en production progressive des nouvelles plantations, la production annuelle devrait atteindre 5 500 tonnes au cours de la prochaine décennie, renforçant ainsi la compétitivité de l'Australie sur le marché du litchi. (Association, 2024)

### **Le litchi à l'île Maurice**

En 1997, les plantations de litchis à Maurice étaient estimées à environ 100 000 arbres répartis sur 800 ha. La production annuelle brute moyenne avoisinait les 3 500 tonnes. Le litchi étant très populaire auprès des Mauriciens, une part significative de la production est consommée localement, bien qu'il soit difficile d'en évaluer précisément la quantité pour une population de 1 130 000 habitants. (Mallessard Robert, 1998)

### **Le litchi aux États-Unis**

Aux États-Unis, sa production est principalement localisée en Floride et à Hawaï,

**Floride** : Cet État constitue la principale région productrice de litchis aux États-Unis, avec une superficie cultivée avoisinant 700 ac (Trent Blare, et al., 2022)

**Hawaï** : L'industrie du litchi y est bien établie, bien que la production soit de moindre envergure par rapport à celle de la Floride (Lyc1)

### **Le litchi au Vietnam**

On attribue généralement l'origine du litchi à la province de Haiduong (district de Thanhha), où la variété majeure a été commercialisée. Avec le temps, il s'est étendu à d'autres zones du nord du Vietnam et même dans certaines régions centrales.

Actuellement, la culture commerciale du litchi se trouve dans les districts de Lucngan, Lucnam et Yenthe de la province de Bacgiang (environ 100 km au nord de Hanoi) ; les districts de Thanhha, Chiling et Tuky de la province de Haiduong (à peu près 60 km à l'est de Hanoi) ; les districts de Dongtrieu, Yenhung et Hoanhbo de la province de Quangninh (près de 200 km vers l'est de Hanoi) ; ainsi que les districts Quocoai, Chuongmy et Unghoa dans la province du Hatay (approximativement 40 km au nord-ouest de Hanoi).

À ce jour, les différentes variétés de litchi cultivées au Vietnam n'ont pas fait l'objet d'une classification scientifique, notamment en ce qui concerne les variétés locales. Par conséquent, les différentes variétés de litchi sont majoritairement désignées par les communautés locales, tenant compte particulièrement de l'aspect et de la forme des fruits mûrs, y compris

leur couleur. Il est clair que le nombre réel de types de litchis est nettement inférieur à celui des types désignés et identifiés, car les mêmes types peuvent avoir différentes dénominations en fonction des régions

À l'heure actuelle, l'Institut de recherche sur les fruits et légumes (RIFAV) a rassemblé et défini 33 accessions qui peuvent être reconnues comme 33 variétés de litchi cultivées dans divers endroits tels que des jardins familiaux et des fermes consolidés. Le tableau 2 présente les appellations des variétés recueillies ainsi que leurs zones d'origine.

Sur les 33 variétés analysées, 8 se révèlent prometteuses : Duong phen (qui a un goût sucré), Hoahong (fruits de couleur rose), Hunglong, Phudien, Phuchoa, Yenhung et Thanhha (noms inspirés des régions d'origine) et ont été mises sur le marché dans les principales zones de culture du litchi. (Hai, et al., 2001)

### 1.3. Les principaux pays producteurs et exportateurs dans le monde

#### Les principaux pays producteurs

La production mondiale de litchi se concentre principalement dans quelques pays producteurs majeurs. D'après les données disponibles jusqu'en 2024, la Chine occupe la première position en termes de production, avec un volume annuel dépassant les 2 000 000 t. L'Inde suit en seconde place avec une production estimée à environ 677 000 t, tandis que le Vietnam contribue avec une production d'environ 380 000 t. Ces chiffres témoignent de la domination de ces nations sur le marché mondial du litchi. (Wood, 2021))

En 2023, Madagascar a enregistré des exportations de plus de 16 000 tonnes de litchis, générant des recettes excédant 12 millions de dollars. Toutefois, les projections pour la campagne agricole 2024-2025 s'annonçaient moins favorables, avec un objectif établi entre 20 000 et 22 000 t. Cet objectif semble difficile à réaliser en raison de la diminution prévue de la production, résultant de conditions climatiques défavorables (Lassaad Ben Ahmed, 2017)

Taïwan constitue un acteur significatif dans la production de litchis, avec une production annuelle estimée à environ 130 000 t en 2022. Toutefois, ces volumes de production sont susceptibles de fluctuer en fonction des variations climatiques et des évolutions des dynamiques du marché. (Railane, 2024)

**Tableau 1** : Principaux pays producteurs de litchi.

rang	pays	Production de litchi (tonnes)
1	Chine	200,0000 t
2	inde	677 000 t
3	Vietnam	380 000 t
4	Taiwan	130 000 t
5	Madagascar	20 000 t

### Les principaux pays exportateur dans le monde

Madagascar occupe la première place parmi les exportateurs mondiaux de litchis, représentant 35 % du total des exportations internationales. Le Vietnam, quant à lui, se classe au deuxième rang avec une contribution estimée à 19 %. La région de l'Asie du Sud-Est, englobant plusieurs pays, participe également à hauteur de 19 % des exportations mondiales. Enfin, la Chine se positionne au quatrième rang, assurant 18 % des exportations globales de litchis. Ces statistiques mettent en évidence la répartition géographique et l'importance économique des principaux acteurs sur le marché international du litchi (Intelligence™).

**Chapitre II : la présence d'espèces fruitière  
exotiques en Algérie dont le Litchi**

## **2.1. Histoire sur la présence des fruits exotiques en Algérie**

Les fruits exotiques ont été introduits en Algérie à la suite du colonialisme et ont ensuite commencé à se développer, comme l'ont montré les essais de culture de fruits exotiques et secs en Algérie ont produit des résultats prometteurs, selon Mahmoud Mendil, directeur de l'institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne (Itaf). Après douze ans d'expérimentation, ces cultures ont montré un franc succès avec des fruits de qualité comparable à ceux importés. La prise de conscience croissante des agriculteurs quant au potentiel économique de ces cultures a incité le ministère de l'Agriculture à lancer une campagne de sensibilisation pour encourager l'investissement dans ce secteur.

L'Itaf a étudié et cultivé dix-sept variétés de fruits exotiques et secs adaptés à l'Algérie, avec une durée d'expérimentation variant de deux à huit ans pour certaines variétés comme le Kiwi et la mangue. Concernant les fruits secs, 25 variétés d'amandes et cinq de pistaches ont été validées, et des recherches supplémentaires sont en cours sur d'autres variétés. Le ministère prévoit aussi d'augmenter la production de raisins secs sur plus de 120 hectares, incluant des expérimentations sur 50 hectares à Tighennif depuis la fin 2014.

Récemment, un tournant a été pris avec le lancement de la production effective de la pistache après 12 ans d'expérimentations.

Le programme vise à étendre les superficies cultivées en pistache à 50 000 hectares, avec une production projetée de plus de 100 000 quintaux d'ici 2025. Ce projet a une dimension environnementale, puis qu'il inclut la culture de pistachiers sur 300 hectares dans les steppes pour améliorer les conditions climatiques.

Étant donné que le pistachier ne commence à produire qu'au bout de sept ans., un soutien financier sera accordé aux agriculteurs pendant cette période. De plus, chaque agriculteur recevra gratuitement 100 pistachiers, ainsi qu'une formation sur les techniques de culture, et un Kilogramme de plants de pistachiers durant la deuxième année. Il est à noter que l'Algérie dépense plus de 500 millions de dollars par an pour importer des fruits exotiques et secs, avec des quantités dépassant 500 000 t. (nawel.d, 2015)

## **2.2. Principales espèce exotique introduits en Algérie**

Depuis plus de dix ans, des recherches sur la culture des fruits exotiques et secs en Algérie commencent à montrer des résultats prometteurs. En effet, les fruits produits localement n'ont rien à envier aux variétés importées en termes de qualité.

De plus, les produits locaux offrent une touche d'originalité et mettent en valeur les différences entre les régions. Voici une présentation succincte de certains de ces arbres et fruits exotiques :

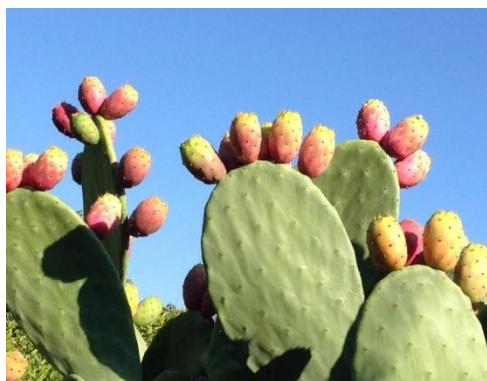
### **Figuier de Barbarie :Le kiwi local**

Originaire du Mexique, il est largement consommé à l'heure du petit déjeuner dans son pays d'origine.

Autrefois perçu comme le fruit des pauvres, la figue de Barbarie est en train de gagner en popularité, surpassant des fruits comme le raisin et la pomme. Ce cactus prolifique prospère dans la région de la wilaya de Mila, notamment le long des montagnes, et nécessite peu d'entretien.

Les feuilles et les fruits de ce cactus sont également appréciés dans l'alimentation et les cosmétiques. Riche en potassium, fer et vitamines, la figue de Barbarie aide à lutter contre les ulcères d'estomac, l'obésité, à réduire la glycémie chez les diabétiques et à

baisser le mauvais cholestérol . Face à la prise de conscience croissante de ses bienfaits nutritionnels, les autorités encouragent désormais sa culture pour ne pas dépendre uniquement de sa croissance naturelle (bouslama, 2021)



**Figure 2 :Figuier de Barbarie (Christophe Dutertre)**

### **Le Grenadier (*Punica granatum*)**

## *Chapitre II : la présence d'espèces fruitière exotiques en Algérie dont le Litchi*

---

Est un arbuste originaire du Moyen-Orient, appartenant à la famille des punicacées. Il peut atteindre jusqu'à six mètres de hauteur, avec un port arrondi et des écorces grises et rougeâtres sur les jeunes branches. Ses feuilles sont opposées et simples, et il produit des fleurs rouges entre mai et septembre. Son fruit, la grenade, a une peau dure allant du jaune au rouge, et renferme de nombreuses graines anguleuses entourées d'une pulpe sucrée et acidulée.

Le grenadier préfère les climats chauds et ensoleillés et ne prospère pas dans les régions froides. En Algérie, on trouve principalement deux variétés : celle de messad dans le sud et celle de koléa dans les plaines de la Mitidja. En 2004, la superficie cultivée en grenadiers dépassait 10 000 hectares, avec une production atteignant près de 400 000 quintaux. (boslama, 2021)



**Figure 3.** Le Grenadier (*Punica granatum*) (Christophe Dutertre)

### **Le Plaqueminier ou Kaki :**

Le plaqueminier, introduit en Algérie en 1894, a peu progressé, se concentrant principalement dans certaines régions comme Médéa, Miliana et Blida. Cet arbre, capable de s'adapter à divers climats, produit des fruits riches en vitamines, notamment en vitamine C, apportant des bienfaits pour la santé tels que des effets laxatifs et une diminution de la pression sanguine.

Economiquement, les fruits peuvent être consommés frais, en jus, ou transformés en confiture et compote. En outre, son écorce sert de colorant pour le tannage et son bois, comparable à l'ébène, est utilisé dans diverses fabrications. Le plaqueminier peut atteindre 20

## *Chapitre II : la présence d'espèces fruitière exotiques en Algérie dont le Litchi*

---

mètres de hauteur, commencer à produire des fruits dès la cinquième année et vivre jusqu'à 300 ans.

Sa résistance à des conditions de faible pluviométrie le rend adapté au climat méditerranéen, et il peut produire entre 50 et 60 Kg de fruits par arbre. Il serait bénéfique de mieux promouvoir ce fruit dans les programmes agricoles, compte tenu de des qualités nutritives et thérapeutiques, et de son potentiel économique. (bouslama, 2021)



**Figure 4:** Le Plaqueminier ou Kaki (Jardiner Malin)

### **Le feijoa :**

Egalement connu sous le nom de feijoa (*Acca sellowiana*), est un arbuste fruitier mesurant entre 2 et 4 mètre de hauteur. Il appartient à la famille des Myrtacées et pousse naturellement à des altitudes comprises entre 25 et 35° au sud du Brésil, ainsi qu'au Paraguay, dans le nord-est de l'Argentine et ne Uruguay. Cette plante a été découverte en 1836 en Uruguay par le botaniste Gaudichaud-Beaupré. Elle a été introduite en Algérie en 1899 grâce au Dr Trabut. Bien que des essais en Afrique de Nord aient montré des résultats prometteurs, le feijoa demeure jusqu'à présent limité aux jardins botaniques et aux cultures de passionnés. (itafv)



**Figure 5:** Le feijoa (Christophe Dutertre)

### **La mangue**

La mangue est un fruit tropical qui provient des forêts d'inde, du Pakistan et de Birmanie. Elle offre de nombreux bienfaits pour la santé. Riche en vitamines et minéraux, la mangue aide à combattre la fatigue et renforce le système immunitaire. De plus, elle est reconnue pour ses propriétés anticancéreuses grâce à sa teneur en polyphénols et en antioxydants. Bienfaitante pour la cour, la mangue contribue également à améliorer la digestion. (Y.D, 2022)



**Figure 6:** . La mangue (Jardiner Malin)

### **Le Pitaya (fruit du dragon)**

## *Chapitre II : la présence d'espèces fruitière exotiques en Algérie dont le Litchi*

---

La pitaya, également connue sous le nom de fruit du dragon, est un fruit exotique abondant en antioxydants. Ces composés ont la capacité de diminuer les inflammations, de prévenir la dégénérescence cellulaire, et de fournir une protection contre des affections telles que les maladies cardiaques, le cancer, le diabète et les arthroses.

Sa peau présente une teinte rose, tandis que sa chair est rouge, juteuse et parsemée de petites graines. Son goût est un mélange qui évoque celui du kiwi et de la pastèque.

La première expérience de culture du fruit du dragon dans une exploitation agricole privée située dans la commune de Beni Bechir, au sud de la wilaya de Skikda, a remporté un succès remarquable, dans le cadre d'un partenariat algéro-chinois. Un responsable a indiqué qu'après seulement un an depuis le début de la plantation de ce fruit, les résultats ont été surprenants, révélant que cette plante s'acclimate parfaitement au sol et au climat de la wilaya de Skikda. Il a précisé qu'il a décidé d'élargir cette culture, en consacrant aujourd'hui 35 serres sur une superficie totale de trois hectares. (service, 2022)



**Figure 7;** . Le Pitaya (fruit du dragon) (Jardiner Malin)

### **La Pistache**

Pour la première fois, l'Algérie a commencé à produire de la pistache, après plusieurs années d'expérimentations menées par l'institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne (ITAF). Actuellement, la culture du pistachier s'étend sur une superficie de 90 hectares, principalement dans certaines wilayas situées dans les zones steppiques, telles que Naâma, El Bayadh, Laghouat, Djelfa et M'Sila. Cependant, selon le programme établi par le ministère de

## *Chapitre II : la présence d'espèces fruitière exotiques en Algérie dont le Litchi*

---

l'Agriculture, la superficie dédiée à cette nouvelle culture devrait atteindre 50 000 hectares d'ici 2025, avec une production prévue de 100 000 quintaux. (Algérienne, 2017)



**Figure 8:** . La Pistache (Christophe Dutertre)

### **Le Banane**

Les premières récoltes de bananes de la localité de Djimar, située dans la wilaya de Jijel, ont été mises en vente sous la marque « ambassadeur d'or-Idjildjili ». Selon M. Fedsi, les premières grappes de bananes mûres, cultivées dans des serres multichapelles, sont déjà disponibles sur le marché dans la commune de Chekfa ainsi que dans les communes voisines, tandis que l'attente se poursuit pour la maturation du reste de la production (Régions, 2020)



**Figure 9.**Le Banane (Jardiner Malin)

### **2.3. Historique sur a présence de fruits exotique au niveau des jardins de l'université de Skikda**

Le jardin botanique de l'ancienne école d'agronomie de Skikda est considéré, aux côtés du Jardin d'essai d'El Hamma à Alger, comme l'un des plus remarquables d'Algérie. Couvrant une superficie de 1,811 h, il se distingue par sa richesse floristique, avec 137 espèces végétales recensées, appartenant à 54 familles et réparties en 110 genres. L'allée centrale, emblématique du jardin, est bordée de part et d'autre par des palmiers *Washingtonia filifera*, tandis que les strates arbustives et herbacées sont composées notamment de lauriers roses, d'hibiscus, de rosiers grimpants, de *Strelitzia reginae* et d'agapanthes

En ce qui concerne les espèces fruitières exotiques, 24 espèces ont été identifiées, réparties entre 16 genres et 6 familles botaniques. La famille des Rosacées domine avec 11 espèces, suivie par les Rutacées (5 espèces) et les Myrtacées (4 espèces). Les genres *Prunus* et *Citrus* sont particulièrement bien représentés. (Khider Ouahab, 2015)

## **Chapitre III : La culture du litchi**

### 3.1. Classification botanique du litchi

Le litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) est l'une des espèces fruitières les plus représentatives de la famille des **Sapindaceae**, laquelle regroupe plus de **2 000 espèces réparties dans 150 genres**. Parmi les fruits asiatiques apparentés figurent le **longane (*Euphoria longan*)**, le **ramboutan (*Nephelium lappaceum*)** et le **pulasan (*Nephelium mutabile*)**.

Le **genre Litchi** comprend également deux sous-espèces **non cultivées commercialement**, originaires de la même aire géographique.

Le litchi est un **arbre persistant, de longévité élevée**, dont la croissance végétative, la floraison et la fructification s'effectuent au niveau des **pousses terminales**. Ses **inflorescences** sont très prolifiques et produisent des **centaines de fleurs**, à la fois fonctionnellement mâles et femelles. À maturité, chaque grappe peut porter entre **5 et 80 fruits attrayants**.

Le fruit du litchi se caractérise par une **peau rouge**, une **graine unique** en son centre, et un **arille blanc, juteux, sucré et très aromatique**. Les variétés les plus prisées sur le marché sont celles qui offrent des **fruits de grand calibre**, dotés de **petites graines** et d'un **arôme distinctif**. (Menzel, 2002)



**Figure 10** : Le fruit de Litchi (jagdish, 2024)

**Tableau 2:** Classification botanique du litchi

Royaume	Plantae
Phylum	Streptophyta
Classe	Equisetopsida
Sous-classe	Magnoliidae
Ordre	Sapindales
Famille	Sapindaceae

Genre	Litchi
Espèce	Litchi chinensis

(1782)

### 3.2. Exigences du litchi

La culture du litchi requiert des conditions climatiques spécifiques, mais elle présente une faible exigence en termes de qualité du sol. De plus, le litchi est rarement affecté par des maladies virales.

#### 3.2.1. Exigences climatique

Le litchi nécessite un climat chaud et humide pour son développement optimal. Sa floraison est conditionnée par une période de repos végétatif, favorisée par une saison fraîche et sèche. Dans les régions tropicales humides, une légère baisse de la température et de l'humidité peut également stimuler la floraison. Une irrigation adéquate est essentielle depuis l'apparition des hampes florales jusqu'à la récolte.

#### Brise-vent

Pour la culture du litchi, le terrain doit bénéficier d'un bon éclaircissement tout en évitant les zones de bas-fonds mal drainées et les pentes abruptes, qui peuvent compliquer l'entretien mécanisé. Il est essentiel que le site soit protégé des vents dominants et des embruns salés, notamment en bord de mer. En l'absence de protection naturelle (relief ou végétation), des brise-vent doivent être installés autour de la parcelle et, si nécessaire, à l'intérieur pour les grandes surfaces ou les zones très exposées. Ces brise-vent, constitués d'arbres à croissance rapide, bien enracinés (tels que filao, shisham, acacia, etc.), doivent être plantés en lignes denses et bénéficier d'un entretien régulier (fertilisation, irrigation, taille). Ils sont idéalement implantés un an avant la plantation des litchis pour offrir une protection optimale dès le début. Un brise-vent peut protéger sur une distance équivalente à dix fois sa hauteur, mais en terrain en pente, il est recommandé de les rapprocher davantage. Cependant, dans certaines conditions extrêmes, leur efficacité peut être réduite.

#### 3.2.2. Exigences édaphique

Le litchi présente une grande adaptabilité à différents types de sols, tout en favorisant ceux légèrement acides (pH de 5,5 à 6,5, voire jusqu'à 8 dans certaines régions de l'Inde), riches en matière organique, profonds et bien drainés. Bien qu'il tolère temporairement des conditions

d'inondation, notamment près des rivières, une immersion prolongée peut nuire à son développement. Ainsi, un drainage efficace est particulièrement crucial, en particulier dans les zones à forte pluviométrie souvent situées dans des bas-fonds abrités du vent.

### **3.3. Création des vergers**

#### **3.3.1. Préparation du sol**

Il est recommandé d'éviter de planter sur des terrains récemment défrichés, car les débris de souches et de racines peuvent favoriser le développement de maladies comme les pourridiés. Si nécessaire, il convient de s'assurer d'un drainage efficace en nivelant la surface et en établissant un réseau de fossés pour un drainage en profondeur. Dans le cas d'une culture mécanisable, un sous-solage profond suivi d'un labour est préconisé, accompagné d'amendements organiques et d'engrais phosphatés et potassiques, en fonction des analyses de sol. Pour les plantations en trou, ces apports doivent être réalisés directement à ce niveau.

#### **3.3.2. Plants**

Les plants de litchi sont obtenus par la technique de marcottage aérien, en sélectionnant des arbres présentant une qualité sanitaire optimale et une productivité élevée. Les marcottes, réalisées durant la saison chaude et humide à partir de rameaux de 10 à 15 mm de diamètre et de 0,50 à 0,70 m de longueur, développent une nécrose racinaire minimale au niveau du point de coupe, laquelle cicatrise rapidement. Ce procédé permet d'obtenir un système racinaire bien équilibré par rapport à la partie aérienne de la plante. Après le sevrage, afin de maximiser les chances de reprise, les marcottes sont maintenues en pots, en pépinière, pendant une période de 3 à 4 mois avant leur transplantation définitive dans le verger.

#### **3.3.3. Plantation**

La plantation des litchis doit suivre un tracé rigoureux, avec un alignement parfait des arbres dans toutes les directions. Si la culture n'est pas mécanisée, chaque trou de plantation, mesurant 0,8 x 0,8 x 0,8 m (500 litres), doit être préparé à l'avance. La terre extraite est mélangée avec environ 2 kg de sulfate de potassium, 2 kg de phosphate naturel, et 25 à 30 kg de fumier bien décomposé, avant d'être replacée dans le trou pour former une légère butte après le foisonnement de la terre. Les plants sont ensuite installés sur cette butte et tuteurés. Les marcottes sont plantées avec une inclinaison opposée au vent, ce qui améliore leur stabilité et favorise un meilleur enracinement. Après la plantation, un arrosage abondant est indispensable. Dans les

zones à climat frais, il est recommandé de protéger les jeunes plants pendant l'hiver qui suit leur mise en place.

### 3.3.4. Densité de plantation

Le litchi est un arbre à forte croissance. Actuellement, les espacements de plantation courants sont de 10 x 10 mètres ou 8 x 10 mètres, équivalant à une densité de 100 à 125 arbres par hectare. Pour une culture intensive, des espacements réduits, tels que 8 x 6 mètres (208 arbres/ha) ou 8 x 5 mètres (250 arbres/ha), peuvent être envisagés. Cependant, ces densités élevées nécessitent une taille annuelle. Lorsque les arbres commencent à se gêner mutuellement, le verger peut être éclairci en réduisant progressivement leur nombre, soit par une taille adaptée, soit en supprimant un arbre sur deux sur une ligne en cas d'absence de techniques de taille efficaces.

## 3.4. Entretien des vergers

### 3.4.1. Taille de formation

À l'instar des autres espèces fruitières, la conduite du litchi vise à établir un axe principal unique, à partir duquel se développeront des charpentières disposées de manière étagée et équilibrée. Au cours des premières années de croissance, il est crucial de limiter l'apparition de ramifications sur le tronc ou les branches charpentières lorsque celles-ci présentent un angle d'insertion aigu, conformément au port naturel du litchi. De telles bifurcations constituent des zones de faiblesse structurale, susceptibles de céder sous l'effet de vents violents.

### Taille d'entretien

Les fruits du litchi, regroupés en grappes à l'extrémité des branches, sont récoltés en cassant ces dernières. Toutefois, cette méthode ne permet pas une gestion efficace du volume de l'arbre. Pour maintenir une structure optimale, il est recommandé de procéder à une taille annuelle juste après la récolte.

Cette taille vise à éliminer le bois sec, les petites branches internes, ainsi que les branches qui bloquent la pénétration des rayons solaires. En raison de la croissance rapide du litchi, les arbres tendent à devenir très denses et exubérants, rendant leur contrôle indispensable. La taille a pour objectif d'aérer la frondaison, d'optimiser l'éclairage interne, et de maintenir l'arbre à une hauteur appropriée pour faciliter la récolte. Le résultat recherché est une forme de dôme, qui favorise une meilleure gestion de la lumière et du développement de l'arbre.

### 3.4.2. Entretien du sol

Au cours des premières années suivant la plantation, il est recommandé de maintenir le sol nu le long des lignes de plantation ou sous le couvert des frondaisons des arbres. La végétation spontanée située entre les rangées doit être conservée à une hauteur réduite afin de limiter la concurrence pour les ressources. En complément, des cultures intercalaires à cycle court et de faible développement peuvent être introduites durant les trois premières années, sous réserve qu'elles soient gérées de manière à ne pas perturber la croissance et le développement des arbres.

### 3.4.3. Irrigation

Le litchi présente une grande sensibilité au stress hydrique, particulièrement durant la période de croissance des fruits et la phase de développement végétatif qui suit la récolte. En situation de déficit hydrique, une irrigation devient essentielle pour éviter des conséquences négatives, notamment une chute significative des fruits lors de la nouaison.

Parmi les systèmes d'irrigation envisageables, l'irrigation localisée par microjets a montré son efficacité. La quantité d'eau recommandée est d'au moins 200 mm par mois, ajustée en fonction de facteurs tels que le type de sol, l'âge des arbres et les conditions climatiques

L'irrigation au moment de la plantation ou du repiquage est nécessaire pour l'établissement des racines dans le sol. Pendant les mois chauds d'été, il nécessite une irrigation une fois tous les 8 à 10 jours. Pendant les mois d'hiver, 2 à 3 irrigations à 40 à 60 jours d'intervalle sont nécessaires. Les agriculteurs peuvent opter pour l'irrigation goutte à goutte, car c'est la meilleure méthode d'irrigation en utilisant l'eau disponible. Dans les régions où l'eau est abondante, préférez le système d'irrigation en bassin ou en anneau.

### 3.4.4. Fertilisation

La fertilisation joue un rôle crucial dans la culture du litchi, en favorisant une croissance végétative vigoureuse après la récolte et en compensant la perte de minéraux causée par la production des fruits. Une fois la phase de croissance végétative active terminée, généralement après environ quatre mois, le litchi nécessite une courte période de stress (nutritionnel, hydrique, thermique ou autre) pour induire la floraison.

#### **Les doses d'engrais sont ajustées selon les périodes clés**

Après la récolte : 50 % de la dose totale.

À l'apparition des panicules florales : 25 % de la dose totale.

## Chapitre III : La culture du litchi

---

Après la chute physiologique des fruits : 25 % restants.

Les engrais sont appliqués directement au sol sous la frondaison ainsi qu'à sa limite extérieure. Par ailleurs, des oligo-éléments tels que le bore et le calcium sont administrés par pulvérisation foliaire pendant la phase de nouaison pour soutenir la fructification.

**Tableau 3:** Fertilisation de litchi

Litchi-apports préconisés en grammes par arbre				
années	azote	p	k	MgO
1	50	10	40	15
2	80	10	60	20
3	140	30	105	40
4	210	45	160	55
5	230	65	265	80
6	380	85	345	105
7	470	105	430	125
8	570	125	520	155
9	670	150	610	180
10ans et +	920	210	840	240

### 3.5.. La récolte

La récolte traditionnelle du litchi s'effectue manuellement, en disposant les grappes de fruits branchés dans des ballots ou des caisses d'une capacité de 10 à 15 kg, afin de prévenir l'écrasement des fruits situés au fond. Ces contenants artisanaux permettent de maintenir un niveau d'humidité adéquat autour des fruits, prévenant ainsi leur dessèchement. Toutefois, l'utilisation de caisses en plastique légèrement ajourées est préférable pour éviter toute pression excessive sur les fruits.

Pour préserver l'intégrité de l'épiderme et prévenir sa décoloration due au dessèchement, il est impératif de traiter les fruits et de les commercialiser rapidement après la récolte. Étant une espèce non-climactérique, le litchi ne subit pas d'évolution significative de ses caractéristiques biochimiques post-récolte, à l'exception d'une dégradation progressive.

La maturité des fruits est évaluée par la coloration et la texture de la peau, ainsi que par dégustation. Un ratio entre l'extrait sec soluble et l'acidité compris entre 2,1 et 2,7 est généralement considéré comme indicatif d'une qualité optimale.

(Didier, 2007)

#### 3.5.1. Post-récolte et soufrage

## Chapitre III : La culture du litchi

---

Le litchi (*Litchi chinensis*) possède la caractéristique particulière de ne pas continuer à mûrir après la récolte. Il est donc crucial de le cueillir uniquement lorsqu'il atteint sa pleine maturité. Une fois récolté, il est extrêmement périssable : en seulement deux à trois jours à température ambiante, sa coque s'assombrit, se dessèche et devient cassante. Cette altération est due à l'oxydation irréversible des pigments anthocyaniques responsables de sa couleur rosée. Ce phénomène fragilise le fruit, le rendant plus sensible aux éclatements et aux contaminations fongiques secondaires.

Pour ralentir cette dégradation naturelle et permettre une conservation suffisante en vue de sa commercialisation, le litchi peut être traité par fumigation au dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ). Ce traitement post-récolte permet de ralentir la respiration du fruit, d'en préserver la texture ainsi que les qualités organoleptiques. Le soufre exerce également une action antifongique et antioxydante, tout en maintenant la souplesse de la coque. Ce procédé est réservé aux fruits sains, mûrs, exempts de toute tache, piqûre d'insecte ou humidité, qu'ils soient en grappes ou égrenés.

Le traitement consiste à brûler le soufre dans une enceinte hermétique contenant les fruits. Sous l'action des fumées soufrées, la coque du litchi change de couleur, virant du rose-rouge naturel à un jaune pâle. Cette coloration artificielle est stable tant que les fruits sont conservés au froid. Toutefois, une fois placés dans un environnement plus chaud, humide et ventilé, les fruits tendent à retrouver une coloration rosée à rouge violacé, en lien avec l'élimination progressive du soufre résiduel.

Le traitement au soufre est aujourd'hui un pilier incontournable de la conservation du litchi, en particulier pour les expéditions longues comme le transport maritime, qui nécessitent une conservation prolongée. Ce même procédé est également utilisé sur d'autres produits, tels que le raisin de table, les fruits secs ou encore certains vins. La différence notable réside dans le fait que, pour le litchi, la partie traitée — la coque — n'est pas destinée à la consommation.

En Europe, l'usage du dioxyde de soufre est strictement encadré. La réglementation impose des seuils limites de résidus : 250 mg/kg dans la coque et 10 mg/kg dans la pulpe. Ces valeurs ont été établies à la suite de nombreuses études et expérimentations, visant à garantir la sécurité du consommateur. Des contrôles réguliers sont effectués tout au long de la chaîne de production et de distribution, et les systèmes de certification mis en place permettent de renforcer la traçabilité des produits et la maîtrise des procédés.

## Chapitre III : La culture du litchi

---

Cependant, l'usage du soufre fait régulièrement l'objet de débats, notamment dans un contexte réglementaire de plus en plus axé sur la protection de la santé publique. À l'avenir, on peut s'attendre à un abaissement des seuils autorisés, voire à une interdiction du traitement. Il est donc essentiel pour la filière de rester attentive aux évolutions législatives et de poursuivre la recherche de méthodes alternatives de conservation. Malheureusement, le litchi ne bénéficiant pas d'un poids économique équivalent à celui d'autres filières fruitières, les investissements dans ce domaine restent limités.

Enfin, la température de conservation constitue un autre facteur clé pour préserver la qualité du litchi. Ce fruit tropical tolère étonnamment bien les basses températures, aux alentours de 1 °C ( $\pm 0,5$  °C). Il est donc indispensable d'abaisser rapidement la température du fruit après la récolte, le traitement et le conditionnement, et de maintenir cette chaîne du froid jusqu'à la consommation. Toute rupture thermique peut accélérer la dégradation du fruit et compromettre sa conservation. (didier, 2007)



**Figure 12.** Litchi avant soufrage (Didier, 2007)



**Figure 11** .litchi après soufrage (Didier, 2007)

### 3.6. Les Maladies et ravageurs

#### Les Ravageurs des fruits

Cryptophlebia peltastica et mouche des fruits : Cryptophlebia dépose ses œufs sur les fruits immatures. Les larves, sous forme de petites chenilles, pénètrent dans le fruit et atteignent la graine où elles effectuent leur nymphose. Ces lésions facilitent l'intrusion d'autres parasites, tels que les champignons et les drosophiles.

### Ravageurs du feuillage

**Cochenilles** : Ces parasites s'attaquent aux fruits, feuilles, tiges, branches et troncs. Lors d'une infestation importante, elles provoquent le dessèchement des feuilles et des rameaux. Les piqûres des cochenilles laissent des taches jaunes sur les feuilles, souvent accompagnées de fumagine.

**Acariens (Aceria litchi - Erinose)** : Ces acariens représentent une menace majeure en Inde et en Chine. Ils attaquent les fleurs et les feuilles, entraînant leur recroquevillement et la formation d'une pellicule brune sur la face inférieure des feuilles.

### Ravageurs du tronc et des branches

**Chenilles mineuses de l'écorce (Indarbela quadrinotata et I. tetroanis)** : Ces ravageurs, particulièrement répandus en Inde, causent des dégâts en rongant l'écorce et en forant le tronc. Cela perturbe la circulation de la sève, entraînant une croissance affaiblie de l'arbre.

**borers du tronc (Salagena spp.)** : Les larves de ce groupe se nourrissent de l'écorce et du bois des arbres. Bien que l'arbre infesté ne soit pas détruit, les branches affectées dépérissent progressivement. Pour lutter contre ces larves, il est recommandé de boucher les trous d'infestation avec du coton imbibé d'insecticide systémique.

### Thrips

*Dolicothrips indicus* et *Magalurothrips usitatus* causent des dommages significatifs aux fleurs. *Selenothrips rubrocinctus*, *Heliethrips haemovoidalis*, et *Franklinella cephalica* provoquent le dessèchement des fleurs et des feuilles, affectant leur développement et leur santé.



**Figure 13** : Ravageurs du feuillage du litchi (Carrillo, et al., 2020)

### Les Maladies

**\*Pourriture des racines (Root rot)**

## Chapitre III : La culture du litchi

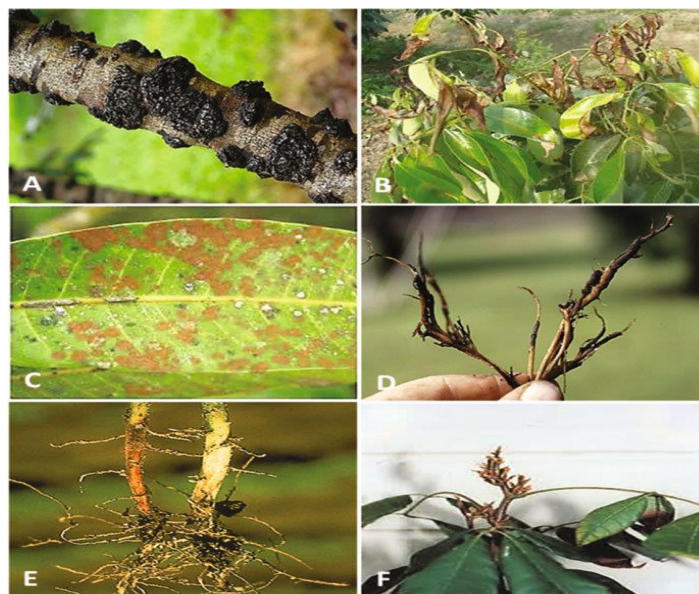
---

Causée par le champignon *Clitocybe tulescens*, cette maladie est associée à des dégâts majeurs en Floride. Par ailleurs, *Botryodiplodia theobromae* est responsable de la mort subite des arbres, principalement signalée en Australie.

### \*Nécrose du système aérien

La nécrose des feuilles, attribuée au champignon *Gloeosporium* spp., est courante dans des vergers mal entretenus et peut entraîner une détérioration importante de la frondaison.

(Christian Didier, 2007)



**Figure 14** .Pourriture des racines de litchi (p.taak, 2017)

## **Chapitre IV : La Multiplication du litchi**

### **4.1. Multiplication par greffage**

On commence toujours par un paragraphe dans lequel vous expliquez que le litchi est une espèce exotique qui se multiplie par différentes méthodes etc

La reproduction par greffage du litchi occupe la deuxième position en Chine, après la technique de marcottage. Cette méthode est également utilisée dans d'autres régions où le litchi a été introduit, avec des conditions atmosphériques différentes de celles de son pays d'origine, comme en Inde, à Hawaï, etc.

Trois techniques principales de greffage sont employées, classées par ordre d'importance :

le greffage par approche, le greffage en fente et le greffage en écusson. La technique de greffage par approche est utilisée en Chine sur des semis réalisés en pots, en utilisant une variété porte-greffe connue sous le nom de « des montagnes ». (AMARAL, 1950)

Étapes simplifiées du greffage :

#### **Sélection des plantes compatibles**

Le succès du greffage dépend du choix du porte-greffe et du greffon. Ils doivent appartenir à la même famille botanique ou avoir un diamètre similaire pour permettre une bonne soudure. Par exemple, un pommier sauvage est souvent utilisé comme porte-greffe pour un pommier cultivé.

#### **Préparation du greffon et du porte-greffe**

Avec un couteau bien aiguisé et désinfecté, réalisez une coupe nette sur les deux parties. Une coupe propre réduit les risques d'infection et favorise la cicatrisation.

#### **Réalisation du greffage**

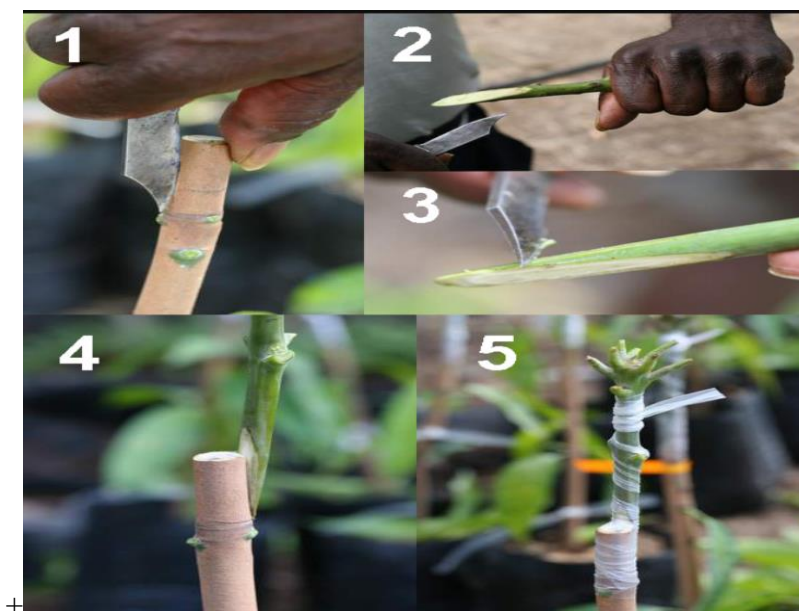
Insérez soigneusement le greffon dans la fente ou sous l'écorce du porte-greffe, selon la technique utilisée (fente, couronne, etc.). Les zones coupées doivent être bien alignées pour assurer le contact entre les tissus vivants.

#### **Fixation de la greffe**

Maintenez fermement les deux parties ensemble à l'aide d'un ruban de greffage ou d'un film plastique. Appliquez ensuite de la cire de greffage pour protéger la zone de coupe contre l'humidité et les maladies.

### Suivi post-greffage

Placez la plante dans un environnement protégé avec une lumière modérée et un arrosage adapté. Surveillez l'humidité autour de la greffe. Après quelques semaines, vérifiez si le greffon montre des signes de reprise et de croissance (Jardin, (s.d.))



**Figure 15** :les etape de Multiplication par greffage (2008)

### 4.2. Multiplication par semi de bouture

Le bouturage est une méthode intéressante pour multiplier un litchi, mais il demande de la patience.

Les tiges appropriées se trouvent seulement sur des plantes âgées de quelques années. Initialement, ces tiges poussent uniquement en hauteur sans former de ramifications latérales, qui sont pourtant indispensables. Si vous réussissez à en identifier une, il suffit de la couper à la base du tronc, de préférence pendant l'été.

Il est conseillé de placer la bouture dans un verre d'eau tiède et non chlorée, et de l'installer à un endroit chaud, loin des rayons directs du soleil. Pensez à changer l'eau

régulièrement. Après quelques jours, des racines devraient apparaître, permettant de transférer la bouture dans un pot avec un substrat adéquat. Il est essentiel que cette nouvelle position reste dans un environnement chaud, tout en maintenant le substrat légèrement humide et uniforme, sans excès d'eau.

Conseil de Lubera : si l'enracinement dans l'eau s'avère compliqué, une autre option est de mettre directement la bouture dans un pot rempli de terre. (Becker, 2023)

### **4.3. . Marcottage aérien**

#### **Définition**

Le marcottage aérien est une technique de multiplication végétative utilisée principalement pour les plantes à tiges rigides et érigées. Cette méthode permet d'obtenir de nouveaux individus sans détacher la marcotte du pied mère durant le processus d'enracinement, minimisant ainsi le stress physiologique subi par la future plante.

Le marcottage aérien est une technique de multiplication végétative applicable aux plantes ligneuses ou semi-ligneuses, notamment les arbres et arbustes âgés, ainsi que les espèces dont les branches rigides ne peuvent être pliées jusqu'au sol, rendant le marcottage classique inapplicable. Il est également recommandé pour les végétaux présentant une faible aptitude au bouturage, tels que *Ficus elastica*, *Dracaena* spp., *Dieffenbachia* spp., *Ficus carica*, *Hamamelis* spp., *Hibiscus* spp., *Nerium oleander*, *Syringa* spp., *Magnolia* spp. et *Philodendron* spp..

Cette méthode vise à induire la formation de racines adventives sur une portion aérienne d'une tige, encore attachée à la plante mère. Grâce à cette connexion physiologique, la future plante (la marcotte) bénéficie d'un apport continu en eau et en assimilats jusqu'à l'apparition d'un système racinaire autonome. Le stress hydrique ou nutritionnel est ainsi fortement limité durant cette phase critique.

La plante obtenue est un clone génétique de l'individu initial, ce qui permet de conserver fidèlement les caractéristiques de la plante mère. Par rapport au bouturage, cette technique présente l'avantage de ne pas nécessiter de conditions environnementales contrôlées (serre, intérieur) pendant l'enracinement, ce qui facilite sa mise en œuvre en conditions naturelles.

#### **Période optimale pour le marcottage aérien**

La période la plus favorable pour la réalisation du marcottage aérien est le printemps, lorsque la plante entre en phase de forte activité végétative et que la circulation de la sève est

intense. Cette montée de sève facilite notamment le décollement de l'écorce lors de l'incision, condition essentielle à la réussite de l'induction racinaire

### **Matériel nécessaire**

Greffoir : outil tranchant utilisé pour réaliser des incisions précises sur l'écorce.

Manchon en plastique transparent : gaine cylindrique (type sac plastique ouvert aux deux extrémités) destinée à contenir le substrat et à maintenir un microclimat humide autour de la zone de marcottage.

Papier aluminium : utilisé pour opacifier le manchon, limitant ainsi la pénétration de la lumière et stabilisant la température.

Ruban adhésif horticole : permet d'assurer l'étanchéité du manchon à la tige, évitant toute évaporation excessive.

Substrat rétenteur d'eau : mousse de sphaigne humidifiée, ou mélange alternatif tel que terreau + vermiculite ou tourbe + perlite, assurant une humidité constante autour de la zone blessée.

### **Étape 1 : sélection et préparation de la tige**

Sélectionner une tige annuelle (âgée d'environ un an), bien lignifiée, exempte de maladies, et présentant une vigueur satisfaisante. Supprimer les feuilles et les ramifications latérales sur une longueur d'environ 30 cm autour de la zone ciblée afin de faciliter l'accès à la zone de travail et de limiter les pertes d'eau par transpiration.

### **Étape 2 : mise en place du manchon de protection**

Introduire délicatement le manchon en plastique transparent le long du rameau, de manière à ce qu'il recouvre partiellement la zone préalablement effeuillée. Fixer hermétiquement la base du manchon à la tige à l'aide d'un ruban adhésif horticole, afin de prévenir toute déperdition d'humidité. Laisser temporairement le manchon abaissé pour permettre l'accès à la zone d'incision lors de l'étape suivante.

### **Étape 3 : réalisation d'un double anneau d'écorçage**

À l'aide d'un greffoir propre et affûté, pratiquer deux incisions circulaires successives sur l'écorce de la tige, espacées d'environ 4 centimètres. Relier ces deux incisions par une entaille longitudinale verticale, puis retirer l'anneau d'écorce ainsi délimité en prenant soin de ne pas endommager le cambium sous-jacent.

Cette opération, appelée écorçage annulaire, interrompt la circulation de la sève élaborée, ce qui induit l'accumulation d'auxines et de photosynthétats au niveau de la zone blessée — conditions favorables à la rhizogenèse (formation de racines adventives).

Recommandation : Positionner l'incision supérieure immédiatement sous un nœud foliaire (œil), car cette zone présente une concentration accrue en cellules méristématiques, favorables à la différenciation racinaire.

### **Étape 4 : application d'auxines exogènes (optionnelle)**

Afin de stimuler la rhizogenèse, il est possible d'appliquer une poudre hormonale à base d'auxines (par exemple : acide indole-3-butyrique ou acide naphthalène-acétique) directement sur la zone d'écorçage. Bien que facultative, cette intervention peut accroître la vitesse et l'efficacité de l'émission racinaire, notamment chez les espèces peu enclines à l'enracinement naturel.

### **Étape 5 : remplissage et fermeture du manchon**

Déployer le manchon plastique en le remontant sur la portion de tige incisée, puis le remplir de mousse de sphaigne préalablement humidifiée, ou d'un substrat hydrophile équivalent (ex. : mélange tourbe/perlite ou terreau/vermiculite).

Tasser modérément le substrat pour assurer un bon contact avec la zone blessée, tout en conservant une aération suffisante.

Fermer hermétiquement l'extrémité supérieure du manchon à l'aide de ruban adhésif. Envelopper ensuite l'ensemble dans une feuille d'aluminium afin d'occulter la lumière, ce qui favorise la différenciation des racines et limite la prolifération d'algues.

#### Suivi et recommandations

Durée d'enracinement : plusieurs semaines à plusieurs mois, selon l'espèce et les conditions environnementales.

Surveillance de l'humidité : contrôler régulièrement l'état hygrométrique du substrat. En cas de dessèchement, ré humidifier soit en ouvrant légèrement le manchon pour pulvériser de l'eau, soit en utilisant une seringue à travers le plastique.

Soutien mécanique : pour les rameaux de faible diamètre ou de port fragile, prévoir la mise en place d'un tuteur externe afin d'éviter la rupture sous le poids du manchon.

Remarque pratique : selon l'orientation de la branche, l'installation du manchon peut être effectuée après l'application de la sphaigne, si cela facilite la mise en place du substrat.

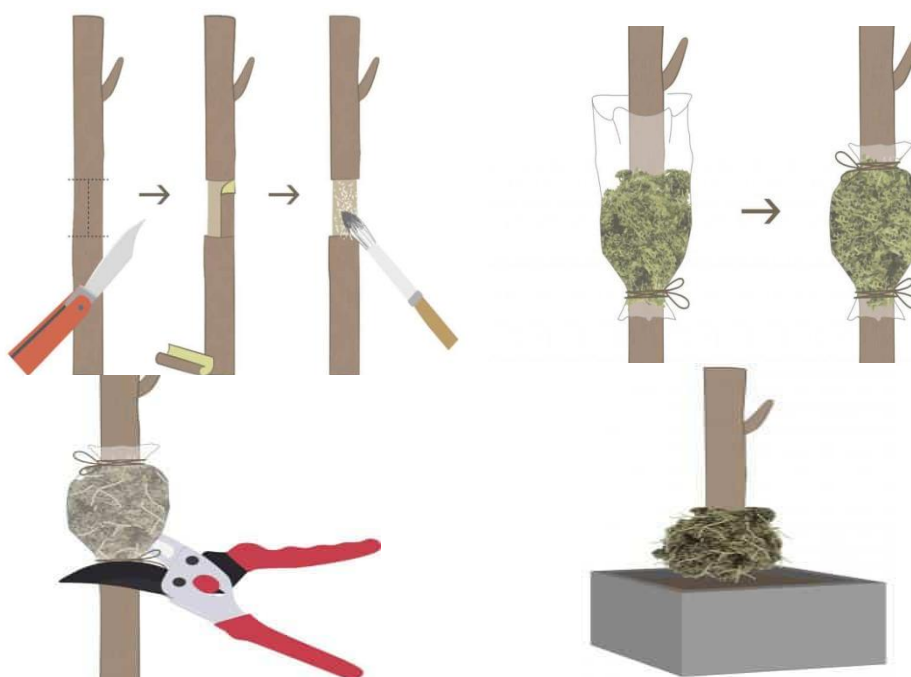
### **Étape 6 : séparation et repiquage de la marcotte**

Lorsque l'observation visuelle indique la présence d'un système racinaire bien développé à l'intérieur du manchon (vérification possible par le retrait temporaire de la feuille d'aluminium), la séparation de la marcotte peut être réalisée. Ce stade est atteint après un délai variable selon l'espèce végétale, généralement compris entre quelques mois et une année.

Procéder à la section nette de la tige en aval de la zone racinaire à l'aide d'un outil tranchant désinfecté. Repiquer immédiatement la jeune plante dans un contenant adapté, rempli d'un substrat léger et drainant, tel qu'un terreau universel enrichi, éventuellement mélangé à de la perlite ou de la vermiculite.

Installer le plant dans un environnement ombragé et protégé du stress abiotique (vent, soleil direct) durant la phase d'acclimatation. Maintenir une humidité constante du substrat par des arrosages réguliers, sans excès, jusqu'à la reprise végétative, signalant la restauration complète de l'autonomie fonctionnelle de la marcotte.

(C, 2023)



**Figure 16** .Marcottage aérien du litchi

## **Partie Expérimentale**

## 5.1. Le lieu d'essai

L'essai sur le marcottage aérien du litchi s'est déroulé au niveau du jardin botanique ensuite après plantation des marcottes, ces dernières ont été placées sous ombrière au niveau de la pépinière Zaair située à proximité de l'Université de Skikda et ce pour assurer une continuité dans l'entretien des marcottes.

## 5.2. Matériels et Méthodes

### 5.2.1. Matériel végétatif utilisé

un seul et unique arbre de l'espèce Litchi Chinensis situé dans le jardin botanique de l'Université a fait l'objet de cette étude en vue de la sauvegarde des espèces exotiques et dont le litchi en fait partie. Cet arbre planté depuis la présence coloniale se trouve déjà très affaibli. Sachant que le Litchi se multiplie par différentes techniques mais dans notre essai le marcottage aérien a été utilisé pour apporter du nouveau à cette technique déjà expérimenté l'année passée dans le cadre des travaux de Mafdaoui et al. 2024 sur le Litchi encadrés par Dr. Larbi.

### 5.2.2. Moyens matériels utilisés

pour réaliser notre essai, nous avons utilisé un matériel constitué d'un sécateur, greffoir, sacs plastiques, ruban plastique, ainsi que d'autres matériaux, tels que la tourbe, la perlite



Figure 17. Substrat utilisé (tourbe et perlite)

### 5.2.3. Méthode de travail

Tout d'abord, une branche saine, bien lignifiée, d'un diamètre de 2–4 cm et choisie entre mai et juin, est préparée pour le marcottage aérien : on incise deux cercles d'écorce espacés de 2 cm, puis on enlève la bande de cambium sur environ 10 cm, exposant le bois. Immédiatement

après, , puis on entoure la zone exposée d'un substrat humide (sphaigne ou mélange léger) maintenu par un film plastique transparent. Pendant les semaines suivantes, la branche reste attachée à l'arbre-mère, bénéficiant ainsi de son flux nutritif. Après environ 6 à 8 semaines, des petites racines commencent à se développer, visibles à travers le plastique. Lorsque le substrat est bien rempli de racines, leur couleur passe du blanc au marron, signe de maturation et lignification complète des racines. À ce stade, la marcotte est coupée légèrement en dessous de la zone racinée, puis plantée en pot pour assurer son établissement. Ce protocole, couramment appliqué dans la propagation du litchi, permet d'obtenir un plant vigoureux et prêt à être replanté en pleine terre.

### **Choix des branches sur l'arbre et réalisation des marcottes**

**Choix de la branche** Sélectionnez une branche saine, bien lignifiée, d'environ 1 à 2 cm de diamètre. Idéalement, choisissez une branche bifurquée ou trifurquée pour favoriser une structure équilibrée de l'arbre futur.

**Préparation de la zone à marcotter** : Retirez les feuilles sur une section de 10 à 15 cm de la branche choisie. En pratiquant deux incisions circulaires espacées de 2 à 3 cm, puis retirez l'écorce entre ces deux incisions pour exposer le bois (xylème). tout en Grattant délicatement le cambium (fine couche verte) pour empêcher la cicatrisation et favoriser l'émission de racines.

**Application d'hormones d'enracinement (facultatif)** Appliquez une hormone de bouturage sur la zone écorcée pour stimuler la formation de racines.

**Mise en place du substrat**: Humidifiez un mélange de terreau et de sable. Enveloppez la zone écorcée avec ce substrat humide, formant une boule de la taille d'une balle de tennis. Enveloppez le tout avec un film plastique transparent, puis recouvrez d'une feuille d'aluminium pour protéger de la lumière et conserver l'humidité.

**Surveillance et entretien** Vérifiez régulièrement l'humidité du substrat, en maintenant une humidité constante.

Si nécessaire, humidifiez le substrat à l'aide d'une seringue ou d'un vaporisateur.

**Formation des racines** Après 8 à 12 semaines, des racines devraient apparaître dans le substrat.

Lorsque le substrat est rempli de racines, la marcotte est prête à être séparée de la plante mère.



**Figure 18.** choix de branches pour marcottage

### **Sevrage et plantation**

- Coupez la branche juste en dessous de la zone enracinée.
- Retirez délicatement le substrat sans endommager les racines.
- Plantez la marcotte dans un pot contenant un mélange de terreau et de sable, en maintenant une humidité constante.
- Placez le pot à l'ombre ou dans un endroit lumineux sans soleil direct pendant quelques semaines.

**Sevrage et plantation de marcottes :** lorsque le système racinaire a atteint une taille suffisante, environ quelques mois après le marcottage, le sevrage de la marcotte s'effectue avec la plantation des marcottes.

**Préparation du matériel :** un sécateur propre et bien affûté, un greffoir, du substrat (terreau), deux pots de 10 kg, des tiges de bambou, du ruban adhésif et de l'eau de Javel pour la désinfection des outils de travail.



**Figure 19.** Sevrage des marcotte

## *Résultats et discussion*

### 5.3. Résultats et discussion

Après environ trois mois, des petites racines commencent à se développer, visibles à travers le plastique. Lorsque le substrat est bien rempli de racines, leur couleur passe du blanc au marron, signe de maturation et lignification complète des racines. Dans notre cas, et vu la non utilisation d'une phytohormone pour accélérer la rhizogénèse, l'enracinement a prit beaucoup de temps et la maturation des racines est une étape clé à la réussite du marcottage aérien avec le Litchi. À ce stade, la marcotte est coupée légèrement en dessous de la zone racinée, puis plantée en pot pour assurer son établissement. Ce protocole, couramment appliqué dans la propagation du litchi, permet d'obtenir un plant vigoureux et prêt à être replanté en pleine terre. Les résultats du marcottage qui ont débuté en période de Mai/ juin 2024 et ce sont achevés en Avril/Mai 2025 sont représentés dans le Tab 4.

**Tableau 4:** Les résultats d'enracinement des marcottes

Marcotte	Marcottage	Sevrage	Racines au sevrage	Reprise	Observations post-plantation
M1–M3	Juin 2024	Fin Mai début Juin 2025	Denses, robustes	Succès	Pousses actives, feuilles saines
M4–M5	Juin 2024	Fin Mai Début Juin 2025	Apparence mûre peu développées, fragiles	Échec	Flétrissement, absence de reprise

### Analyse et discussion des résultats

#### Durée d'enracinement

(> 6 mois) Toutes les marcottes ont mis plus de 6 mois pour produire des racines. Or, la littérature indique que, avec une hormone IBA à 5000 ppm, l'enracinement débute en ~26–33 jours et les marcottes sont souvent séparées après 60 à 90 jours. Cette longue attente (> 6 mois)

est liée à l'absence d'une hormone de rizhogenese ou des conditions sous-optimales de substrat ou d'humidité.

### **Qualité des racines**

Échantillons 1, 2 et 3 présentent un bon développement, cohérent avec un enracinement sain. Un bon nombre de racines primaires et secondaire est typique d'un bon marcottage .En revanche, 4 et 5 sont en développement médiocre, ce qui laisse penser à des variations dans :la vigoureuse de la plante-mère ou de la branche le substrat utilisé ou l'humidité mal maintenue.

### **Maturation des racines**

La nuance marron uniforme pour tous indique une maturation avancée et une lignification des racines.Toutefois, le fait que même les marcottes médiocres (4 & 5) présentent cette couleur laisse à penser que selon leur maturité apparente elles auraient pu être coupées, mais leur quantité ou vigueur restait insuffisante.

### **Sevrage et préparation des marcottes pour plantation**

Au terme de la période de marcottage, nos marcottes ont été sevrées en avril-mai, moment optimal pour transférer les jeunes plants sans compromettre leur enracinement. Chacune a été repiquée en pot contenant un substrat composé à parts égales de perlite et de tourbe, garantissant un mélange léger, bien drainant et à bonne capacité de rétention d'eau. Après plantation, un tuteurage a été immédiatement mis en place pour stabiliser les plants nouvellement transplantés. Tous les pots ont été placés sous ombrière au sein de la pépinière Zaair située à proximité de notre université, assurant ainsi une protection contre le soleil direct et un environnement contrôlé pour un suivi optimal. Juste après leur plantation, nous avons uniformément élagué le feuillage, ne conservant que 2 à 3 feuilles par marcotte, afin de réduire le stress hydrique et limiter l'évapotranspiration. Enfin, un arrosage copieux a été effectué dès la mise en pot, favorisant un bon contact racinaire avec le substrat et aidant à la reprise de croissance.

### **Discussion :**

la synthèse des facteurs en cause Le timing Mai/Juin est généralement favorable aux marcottages pour raccourcir la durée et améliorer la qualité racinaire :Appliquer une hormone racinogène (IBA 4500–5000 ppm + NAA 200 ppm) : cela réduit le temps de formation des racines à 26-30 jours et augmente le nombre racines , dans notre cas nous n'avons pas utilisé l'hormone de rhizogénèse par non disponibilité du produit.Il faut bien surveiller l'humidité en

gardant le substrat constamment humide pendant au moins 90 jours. Trois marcottes ont produit un système racinaire de bonne qualité. La coloration marron indique qu'elles étaient prêtes pour être séparées. Les échantillons 4 et 5 restent faibles malgré la maturation apparente, signe de conditions d'enracinement insuffisantes.

### **Fertilisation et entretien post-plantation :**

Après le sevrage et la plantation en pot, il est essentiel d'assurer un entretien adapté pour favoriser la vigueur des marcottes de litchi. Une fertilisation légère mais régulière est recommandée dès les premières semaines. Dans les pépinières, on utilise souvent un engrais à libération lente type NPK 14-7-14, appliqué à raison de 2 à 3 g par pot, ou par fertigation. Concernant l'arrosage, une fréquence de 1 à 2 fois par semaine est idéale : chaque nouveau pot doit être arrosé dès que la surface du substrat (1 cm supérieur) s'assèche, avec un arrosage copieux dirigé vers la base du plant.

À noter que l'élimination du feuillage initial à 2-3 feuilles permet de réduire le stress hydrique et de concentrer l'énergie du plant sur l'enracinement. Un suivi régulier des plants (vérification de l'humidité, observation du développement foliaire, ajustement de la fertilisation en fonction de la croissance) clôturera ce protocole d'accompagnement rigoureux, préparant les marcottes de litchi à une transplantation réussie en pleine terre.

### **Un modèle de calendrier d'entretien pour les premiers mois post-plantation ?**



**Figure 20 .** Marcotte enracinée



**Figure 21.** Servage de la marcotte

Retrait du matériau plastique : Le plastique a été retiré avec soin, en veillant à manipuler les racines de manière délicate afin d'éviter toute détérioration .Celles-ci apparaissent bien visibles et en parfait état (fig.21)



**Figure 22.** Les marcottes après le processus de sevrage



**Figure 23 .** Retrait du manchon pour l'échantillons

### **Plantation de la marcotte**

Un trou de dimensions adéquates a été creusé afin d'accueillir le système racinaire de la marcotte. Celle-ci a été placée avec soin à une profondeur d'environ 30 cm, en veillant à ce que les racines soient bien étalées. Le trou a ensuite été comblé avec le substrat, légèrement tassé afin d'éliminer les poches d'air..



**Figure 24 .** Plantation de marcottes

Un bâton de bambou a été enfoncé dans le sol près de la branche marcottée, à une profondeur de 50 cm. La branche a été placée parallèlement au bâton de bambou.



**Figure 25.** Fin de plantation des marcottes

Des rubans ont été utilisés pour attacher la branche au bâton de bambou, en commençant par la base de branche et en remontant progressivement, avec des fixations à intervalles réguliers. Les rubans sont suffisamment serrés pour maintenir la branche en place, sans toutefois être trop tendus afin de ne pas endommager l'écorce.

Les pots ont été transféré à la pépinière d'El Hadaik et ce dans le cadre de la collaboration entre de cette pépinière et notre Université.



**Figure 26.** Transfert des pots à la pépinière d'El Hadaik

#### . Arrosage

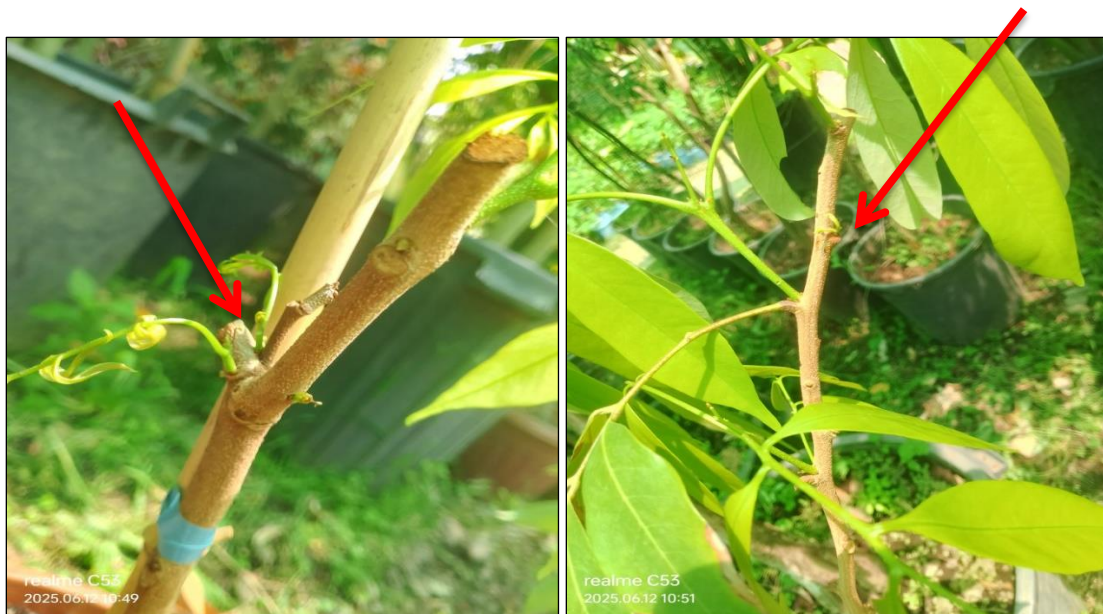
Après la plantation et le transfert, un arrosage généreux des nouvelles plantes a été effectué pour favoriser un bon contact entre les racines et le sol.

Nous avons assuré un arrosage régulier en collaboration avec les jardiniers de la pépinière, particulièrement durant les périodes sèches. Les plantes sont suivies de près pour détecter tout signe de stress ou de maladie.

Ces observations attestent de l'efficacité marquée de la méthode de marcottage aérien pour le litchi.

#### **Observation des marcottes après leur plantation :**

Au bout de quelques jours après la plantation, des bourgeons ont commencé à émerger sur la plante n° 2



**Figure 27 .** apparition d'ébauche des feuille e réussite de la marcotte (pépinière d'El Hadaik,2025)

#### 5.4. Conclusion

Cette étude a montré que **la maturation prolongée des racines**, maintenues sur la plante mère pendant environ 11 mois, constitue un facteur décisif pour la réussite des marcottes aériennes de *Litchi chinensis*. Les unités présentant des systèmes racinaires **visuellement denses, robustes et bien développés** au moment du sevrage ont assuré un taux de survie de 100 % pour marcottes M1, M2, M3, tandis que les marcottes avec des racines “faiblement matures” M4 et M5 ont systématiquement échoué, malgré leur présence apparente.

Ces résultats sont particulièrement pertinents pour les **programmes de conservation d'espèces rares ou affaiblies**, en soulignant que **prioriser la qualité racinaire sur la rapidité du marcottage améliore significativement les chances de succès**. Pour le litchi et des espèces ligneuses similaires, il est recommandé de privilégier une maturation racinaire complète et vigoureuse avant le sevrage, même si cette approche implique une durée de marcottage inhabituelle.

Ce positionnement ouvre des perspectives importantes pour la **sauvegarde et la pérennité de spécimens végétaux précieux** dans les jardins botaniques et les conservatoires végétaux.

## Résumé

Cette étude s'est intéressée à l'influence de la durée de maturation racinaire sur le succès du marcottage aérien chez *Litchi chinensis*. Les résultats ont démontré que le maintien prolongé des racines sur la plante mère, pendant environ 11 mois, constitue un facteur clé de réussite. Les marcottes présentant un système racinaire dense, robuste et bien développé (M1, M2, M3) ont affiché un taux de survie de 100 % après sevrage, contrairement aux marcottes à racines faiblement matures (M4, M5), qui ont toutes échoué.

Ces observations soulignent l'importance de la qualité racinaire par rapport à la rapidité d'exécution dans les programmes de propagation végétative. Pour le litchi et d'autres espèces ligneuses, il est recommandé de privilégier une maturation racinaire complète avant le détachement de la marcotte, même si cela implique un allongement du temps de marcottage. Cette approche présente un intérêt particulier pour les stratégies de conservation des espèces rares ou vulnérables, notamment dans les jardins botaniques et conservatoires.

## Mots-clés:

*Litchi chinensis*, marcottage aérien, maturation racinaire, survie des marcottes jardin botanique universite de skikda

## Summary

This study investigated the impact of root maturation duration on the success of air layering in *Litchi chinensis*. The results demonstrated that maintaining the marcots on the mother plant for approximately 11 months is a key factor in successful propagation. Marcots with dense, robust, and well-developed root systems (M1, M2, M3) achieved a 100% survival rate after detachment, whereas those with poorly matured roots (M4, M5) systematically failed, despite the apparent presence of roots.

These findings highlight the importance of prioritizing root quality over propagation speed in vegetative reproduction programs. For litchi and other woody species, it is recommended to allow full and vigorous root maturation before severing, even if this requires an extended layering period. This approach holds significant potential for the conservation and long-term sustainability of valuable plant specimens in botanical gardens and plant conservatories.

## Key-words:

*Litchi chinensis*, air layering, root maturation, marcot survival, the university's botanical garden

## تلخيص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير مدة نضح الجذور على نجاح تقنية الترقيد الهوائي عند *Litchi chinensis* وقد أظهرت النتائج أن الإبقاء على الجذور مرتبطة بالنبات الأم لمدة تقارب 11 شهرًا يُعدّ عاملاً حاسماً في نجاح الترقيد. حيث حققت الترقيد التي تمتاز بجهاز جذري كثيف ومتين ومتطور جيداً (M1) ، M2 ، (M3)نسبة بقاء بلغت 100% بعد الفصل، في حين فشلت الترقيد ذات الجذور "غير الناضجة كفاية (M4) " ، (M5)بشكل منهجي، رغم ظهور الجذور ظاهرياً. تؤكد هذه النتائج على أهمية جودة الجذور مقارنة بسرعة تنفيذ الترقيد في برامج الإكثار الخضري. وبالنسبة لشجرة الليتشي والأنواع الخشبية المشابهة، يُوصى بالانتظار إلى حين اكتمال نضح الجذور وقوتها قبل فصل الترقيدة، حتى وإن استغرق ذلك مدة أطول من المعتاد. وتفتح هذه المقاربة آفاقاً واعدة في مجال حفظ واستدامة النباتات النادرة أو المهددة، لاسيما داخل الحدائق النباتية والمحميات النباتية.

## الكلمات المفتاحية :

الليتشي. الترقيد الهوائي، نضح الجذور، الحديقة النباتية للجامعة

## *Références Bibliographiques*

## *Références Bibliographiques:*

- [En ligne] // researchgate. - [https://www.researchgate.net/figure/Fungal-diseases-of-lychee-a-Corky-bark-lesions-caused-by-Phoma-species-b-Dieback\\_fig2\\_318137131](https://www.researchgate.net/figure/Fungal-diseases-of-lychee-a-Corky-bark-lesions-caused-by-Phoma-species-b-Dieback_fig2_318137131).
- **.jr R.J knight** the lychee's history and current status in florida [En ligne] // Ishs.org. - 2001. - [https://www.ishs.org/ishs-article/558\\_3](https://www.ishs.org/ishs-article/558_3).
- **Aditi Priya Singh** List Of 10 Largest Litchi Producing States In India [En ligne] // thedailyjagran.com. - 19 5 2025. - <https://www.thedailyjagran.com/trending/list-of-10-largest-litchi-producing-states-in-india-check-which-state-leads-10238577>.
- **akansha arora** ost Litchi Exporting Country in the World [En ligne] // adda247. - 24 6 2024. - <https://currentaffairs.adda247.com/most-litchi-exporting-country-in-the-world/>.
- **Algérienne Radio** La culture du pistachier en Algérie:de l'expérimentation à la production [En ligne]. - 2017. - <https://radioalgerie.dz/news/fr/article/20170111/99917.html>.
- **AMARAL J.FRANCO DO LE LITCHI** [En ligne] // cirad. - 1950. - <https://revues.cirad.fr/index.php/fruits/article/view/32674/31981>.
- **arora akansha** Most Litchi Exporting Country in the World [En ligne] // adda246. - 6 2024. - <https://currentaffairs.adda247.com/most-litchi-exporting-country-in-the-world/>.
- **arora akansha** Most Litchi Exporting Country in the World [En ligne] // adda247. - 6 2024. - <https://currentaffairs.adda247.com/most-litchi-exporting-country-in-the-world/>.
- **Association Australian Lychee Growers** Lychee industry background [En ligne] // Australian Lychee. - 2024. - <https://www.australianlychee.com.au/our-industry/background>.
- **Becker Elietta** Planter le litchi-précautios à prendre [En ligne] // lubera.fr. - 2023. - <https://www.lubera.fr/journal/planter-litchi-p4484>.
- **Benjamin Elisha Sawe** Top Lychee Producing Countries In The World, [En ligne] // worldatlas. - 3 1 2018. - <https://www.worldatlas.com/articles/top-lychee-producing-countries-in-the-world.html>.

- **bousslama kamel** Fruits exotiques d'Algérie : Une palette alléchante [En ligne] // elmoudjahid société. - 26 7 2021. - <https://www.elmoudjahid.dz/fr/societe/fruits-exotiques-d-algerie-une-palette-allechante-12697>.
- **C Isabelle** Marcottage aérien [En ligne] // Conseils de jardinage et jardin facile. - 24 10 2023. - <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/marcottage-aerien,1782.html>.
- **Caribfruits-Cirad** [En ligne]. - 2008. - [https://caribfruits.cirad.fr/production\\_fruitiere\\_integree/fiches\\_synthetiques/le\\_greffage\\_des\\_arbres\\_fruitiers](https://caribfruits.cirad.fr/production_fruitiere_integree/fiches_synthetiques/le_greffage_des_arbres_fruitiers).
- **Carrillo D. [et al.]** Detection of the Lychee Erinose Mite, *Aceria litchii* (Keifer) (Acari: Eriophyidae) in Florida, USA: A Comparison with Other Alien Populations [En ligne] // mdpi. - 2020. - [https://www.mdpi.com/2075-4450/11/4/235?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.mdpi.com/2075-4450/11/4/235?utm_source=chatgpt.com).
- **Christian Didier** Cultivation of litchi [En ligne]. - 6 2007. - <https://agritrop.cirad.fr/540188/1/ID540188.pdf>.
- **didier christian** Cultivation de litchi [Revue] // fruitrop. - 2017. - p. 75.
- **didier christian** Cultivation of litchi [En ligne]. - 6 2007. - <https://agritrop.cirad.fr/540188/1/ID540188.pdf>.
- **Didier Christian** Cultivation of litchi [En ligne]. - 6 2007. - <https://agritrop.cirad.fr/540188/1/ID540188.pdf>.
- **Didier Christian** Cultivation of litchi [En ligne]. - 6 2007. - <https://agritrop.cirad.fr/540188/1/ID540188.pdf>.
- **E.A. de Villiers & P.H. Joubert** THE CULTIVATION OF LITCHI [En ligne] // The Agricultural Research Council. - <https://www.arc.agric.za/arc-itsc/Pages/Litchi.aspx>.
- **fattom Katar Nada** [En ligne] // univ-skikda.dz. - 4 2024. - <http://dspace.univ-skikda.dz:4000/items/575d6982-a07b-42b3-8103-3260=-1136080ee5173/full>.
- **Hai Vu Manh et Dung Nguyen Van** 12. LYCHEE PRODUCTION IN VIET NAM [En ligne] // fao.org. - 9 2001. - <https://www.fao.org/4/ac684e/ac684e0d.htm>.

- **Huang Xuming** 6. LYCHEE PRODUCTION IN CHINA [En ligne] // fao.org. - 9 2001. - <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3ebdae3-cc94-4a62-9c9e-24b4db1fb98b/content/ac684e07.htm>.
- **Intelligence™ Mordor** Analyse de la taille et de la part du marché du litchi – Tendances et prévisions de croissance (2024 – 2029) [En ligne] // Mordor Intelligence. - <https://www.mordorintelligence.com/fr/industry-reports/lychee-market#:~:text=La%20Chine%2C%20le%20Vietnam%2C%20l'Inde%2C%20Taiwan%20et%20d'autres,occupe%20une%20position%20forte%20sur%20le%20march%C3%A9%20europ%C3%A9en..>
- **itafv** la culture des fruits exotiques [En ligne] // itafv.dz. - [http://www.itafov.dz/wp-content/uploads/la\\_culture\\_des\\_fruits\\_exotiques.pdf](http://www.itafov.dz/wp-content/uploads/la_culture_des_fruits_exotiques.pdf).
- **ITAFV** la culture des fruits exotiques [En ligne] // itafv.dz. - [http://www.itafov.dz/wp-content/uploads/la\\_culture\\_des\\_fruits\\_exotiques.pdf](http://www.itafov.dz/wp-content/uploads/la_culture_des_fruits_exotiques.pdf).
- **jagdish** litchi fruit farming information guide [En ligne]. - 28 8 2024. - <https://www.agrifarming.in/litchi-fruit-farming>.
- **Jahiel Michel** Le litchi de Madagascar : une structuration nécessaire pour garantir sa pérennité [Revue] // Article de revue sans comité de lecture. - 1998. - p. 8.
- **Jardin Question** Guide pratique du greffage pour les jardiniers débutants [En ligne] // Question Jardin. - (s.d.). - <https://www.question-jardin.net/guide-pratique-du-greffage-pour-les-jardiniers-debutants/#:~:text=Le%20greffage%20est%20une%20technique%20ancestrale%20qui%20permet,nouvelle%2C%20plus%20robuste%20ou%20produisant%20de%20meilleurs%20fruits..>
- **Khider Ouahab** Les trésors cachés de l'université de Skikda [En ligne] // vitaminedz.com. - 19 3 2015. - [https://www.vitaminedz.com/fr/Algerie/les-tresors-caches-de-l-universite-de-2967415-Articles-0-0-1.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.vitaminedz.com/fr/Algerie/les-tresors-caches-de-l-universite-de-2967415-Articles-0-0-1.html?utm_source=chatgpt.com).

- **Larbi Dj. MCA** Essai de multiplication du Litchi par le marcottage aérien au niveau du jardin de l'université [En ligne]. - 11 11 2024. - <http://dspace.univ-skikda.dz:4000/items/dbbdcd89-4720-4b3e-b039-7dc3b640761e/full>.
- **Lassaad Ben Ahmed** Madagascar : Le litchi malgache à la conquête des marchés internationaux [En ligne] // Anadolu Ajansi. - 12 12 2017. - <https://www.aa.com.tr/fr/afrique/madagascar-le-litchi-malgache-%C3%A0-la-conqu%C3%AAta-des-march%C3%A9s-internationaux/1002158>.
- Litchi chinensis [En ligne] // Plants of the World Online. - 1782. - <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:783539-1>.
- Litchi chinensis-Litchi [En ligne]. - <https://www.boutique-vegetale.com/p/litchi-litchi-chinensis#1713375378130-7a94078c-9dè>.
- Lychee Market Summary [En ligne] // Blue Book Services. - <https://www.bluebookservices.com/kyc/lychee/>.
- **Mallessard Robert** Le litchi à l'île Maurice : tout pour la consommation locale [Revue] // fruitrop. - 1998. - pp. 11-14.
- **marinda louw** litchi production litchi farming in south africa [En ligne] // southafrica.co.za. - <https://southafrica.co.za/litchi-production.html>.
- **Menzel Dr Christopher** 2. BOTANY AND TAXONOMY [En ligne] // fao.org. - 6 2002. - <https://www.fao.org/4/AC681E/ac681e04.htm>.
- **mitra s.k** OVERVIEW OF LYCHEE PRODUCTION IN THE ASIA-PACIFIC REGION [En ligne] // fao.org. - 4 2002. - <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3ebdae3-cc94-4a62-9c9e-24b4db1fb98b/content/ac684e04.htm>.
- **moussa.d** comment le litchi de madagascar s est impose sur las tables de noel en France [En ligne] // Les Afriques. - 13 12 2022. - <https://lesafriques-com.cdn.ampproject.org/v/s/lesafriques.com/2023/12/comment-le-litchi-de-madagascar-sest-impose-sur-les-tables-de-noel-en->

france/amp/?amp\_gsa=1&amp\_js\_v=a9&usqp=mq331AQIUAKwASCAAgM%3D#amp\_tf=From%20%251%24s&aoh=17494710037339&referrer=h.

- **n&k herold hage** la premiere cargaison de litchis d afrique du sud est arrive [En ligne] // fresh plaza. - 5 1 2022. - <https://www.freshplaza.fr/article/9387058/la-premiere-cargaison-de-litchis-d-afrique-du-sud-est-arrivee/>.
- **nawel.d** Fruits exotiques : mangues, kiwis et pistaches : premières belles poussées en Algérie [En ligne] // algerie360. - 26 8 2015. - <https://www.algerie360.com/fruits-exotiques-mangues-Kiwis-et-pistaches-premieres-belles-poussees-en-algerie/>.
- **Nawel.d** fruits exotiques: mangues, Kiwi et pistaches: premières belles poussées en Algérie [Ouvrage]. - [s.l.] : <https://www.algerie360.com/fruits-exotiques-mangues-Kiwis-et-pistaches-premieres-belles-poussees-en-algerie/>, 2015.
- **p.taak** Lychee (Litchi chinensis Sonn.): Pre- and Post-harvest Disease Management [En ligne] // reseachgate. - 5 2017. - [https://www.researchgate.net/figure/Fungal-diseases-of-lychee-a-Corky-bark-lesions-caused-by-Phoma-species-b-Dieback\\_fig2\\_318137131](https://www.researchgate.net/figure/Fungal-diseases-of-lychee-a-Corky-bark-lesions-caused-by-Phoma-species-b-Dieback_fig2_318137131).
- **pancha huerta de** Lichis - Huerta de Pancha [En ligne] // huertadepancha.com. - 2024. - <https://huertadepancha.com/en/lychees/>.
- **Pancha Huerta de** Lichis - Huerta de Pancha [En ligne] // huertadepancha.com. - 2024. - <https://huertadepancha.com/en/lychees/>.
- **Railane Morgan** A Taïwan, la culture du litchi se concentre désormais sur le marché intérieur [En ligne] // Réussir. - 7 4 2024. - <https://www.reussir.fr/fruits-legumes/a-taiwan-la-culture-du-litchi-se-concentre-desormais-sur-le-marche-interieur>.
- **Rayane Mameri** DSpace Université de Skikda [En ligne]. - 2022. - <https://dspace.univ-skikda.dz:4000/items/ae8711-5dd6-42f1-a6d1-0ce50f3371f1/full>.
- **Régions** Jijel: Premières bananes de production locale [En ligne]. - 2020. - <https://www.elmoudjahid.dz/fr/regions/jijel-premieres-bananes-de-production-locale-3171>.

- **Sawe Benjamin Elisha** Top Lychee Producing Countries In The World [En ligne] // worldatlas. - 3 1 2018. - <https://www.worldatlas.com/articles/top-lychee-producing-countries-in-the-world.html>.
- **service Algérie presse** Succès de la première expérience de culture du fruit du dragon [En ligne]. - 2022. - <https://www.aps.dz/regions/137625-skikda-succes-de-la-premiere-experience-de-culture-du-fruit-du-dragon#:~:text=Le%20murrissement%20de%20prolonge,suivi%20aux%20agriculteurs%20d%C3%A9sirant%20cultiver%20le%20pitaya..>
- **Singh Aditi Priya** List Of 10 Largest Litchi Producing States In India- Check Which State Leads [En ligne] // [thedailyjagran.com](https://www.thedailyjagran.com). - 19 5 2025. - <https://www.thedailyjagran.com/trending/list-of-10-largest-litchi-producing-states-in-india-check-which-state-leads-10238577>.
- **Trent Blare Fredy H. Ballen, Nicholas Haley [et al.]** Cost and Profitability Estimates for Producing Lychee (Litchi chinensis) in South and Central Florida [En ligne] // edis. - 12 2022. - <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FE1127>.
- **Trent Blare Fredy H. Ballen, Nicholas Haley, [et al.]** Cost and Profitability Estimates for Producing Lychee (Litchi chinensis) in South and Central Florida [En ligne] // edis. - 13 12 2022. - <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FE1127>.
- **trent blare fredy H.ballen,Nicholas haley,victor Contreras,jhonathan H.crane ,and Daniel carrilo** cost and profitability estimates for producing lychee (litchi chinensis)in south and central floridar [En ligne] // edis. - 12 2022. - <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FE1127>.
- **vandangeon benoit** litchi en andalousie [En ligne] // [acclimatons](https://acclimatons.com/litchis-en-andalousie/). - 24 8 2021. - <https://acclimatons.com/litchis-en-andalousie/>.
- **Wood Laura** Global Lychee Market (2021 to 2026) - Growth, Trends, COVID-19 Impact and Forecasts - ResearchAndMarkets.com [En ligne] // Business Wire. - 5 9 2021. - <https://www.businesswire.com/news/home/20211105005672/en/Global-Lychee-Market-2021-to-2026---Growth-Trends-COVID-19-Impact-and-Forecasts---ResearchAndMarkets.com>.

- **Y.D** culture de la mangue en algerie lexperience inedite d un agriculteur [En ligne] // tsa. - 2022. - <https://www.tsa-algerie.com/culture-de-la-mangue-en-algerie-lexperience-inedite-d-un-agriculteur/>.
- **Yamanishi [et al.]** overview of litchi production in sao paulo state brazil [En ligne] // ishs. - 2001. - [https://www.ishs.org/ishs-article/558\\_6](https://www.ishs.org/ishs-article/558_6).