

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

جامعة 20 أوت 1955-سكيكدة

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des Sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Spécialité: system de production agro-écologie

Intitulé :

مشروع لنيل شهادة مؤسسه ناشئة في إطار القرار الوزاري 1275

Étude de la perspective de création de micro entreprise dans le domaine  
de production des plants exotiques. Cas de l'avocatier (*Persea americana*)

- Présenté Par :

- Lahreche Anis
- Allegui Aya
- Semessel Anfal
- Kichiri Khawla

**Membres de Jury:**

Mr. Bendib Riad (MCA)	Président Univ.	Du 20 Août 1955 – Skikda
Mr. Foufou Ammar (MCA)	Promoteur	Univ. Du 20 Août 1955 – Skikda
Mr. Nom et prénom (grade)	Examineur	Univ. Du 20 Août 1955 – Skikda

**Année universitaire 2022/2023**

## *Remerciement*

*Nous remercions Allah le tout puissant, pour nous avoir donnée la force, la santé, la patience, le courage et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science et la connaissance.*

*Nous remercions monsieur le président pour évaluer notre mémoire ainsi que l'examineur et le représentant de partenariat économique ainsi que l'expert de BMC.*

*Au terme de notre travail, nous tenons à remercier monsieur Foufou Ammar pour avoir accepté de nous encadrer, et pour tous les efforts, conseils et orientations qu'il nous fournis.*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous les enseignants de la filière système de production agro qui nous ont aidés tout au long de notre cursus universitaire.*

*Nous tenons à remercier également, les membres du jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de juger et d'évaluer notre travail.*

*Nos plus grands remerciements à Aouzal Badis et Faroudj Amira pour l'aide qu'il nous ont fournie ainsi que leur soutien durant toute la période de réalisation de ce travail et d'avoir mis à notre disposition tous les moyens nécessaire pour travailler dans les meilleures conditions.*

*Nous remercions aussi toutes les personnes et la directrice madame Hourri Amel qui nous ont bien aidées durant notre stage au jardin botanique*

*Enfin, nous tenons à exprimer nous sincères gratitudes pour tous ceux qui on*

*Participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*

*Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.*

## Dédicace

*Je remercie Allah, qui m'a donnée la force et le courage pour réaliser ce travail et terminer mes études. Je dédie ce modeste mémoire, fruit de très longues années de travail et a toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin plus particulièrement :*

*Je dédie à mes parents, Ma Mère «Samia» et Mon père «Abd el ghani» et Mon frère «Nassim» Pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, m'ont encouragé et aidé tout au long de mes études, il n'y a pas de mots, il n'y a pas de dédicace qui puisse exprimer à quel point je respect ma gratitude et mon amour pour eux, ma chère maman, mon cher papa, que Dieu leur accorde la santé, le bonheur et une longue vie afin qu'un jour je remplisse leurs journées de joie.*

*Je dédie spécialement Mon grand-père le grand Moudjahid et la fierté de notre famille «LAHRECHE MOULOUD».*

*Une spéciale montions à AOUZAL BADIS et FAROUDJE AMIRA leurs soutiens et conseils.*

*Mes plus grands remerciements à mes chers amis: Islam et Aymen.*

*Et a toutes mes chères amies chacun son nom et ca précieuse place dans  
Mon cœur.*

*Et à tous ceux qui m'ont soutenu dans cette recherche, merci du fond du  
cœur*

Anis

## Dédicace

*Je remercie et loue Dieu de m'avoir accordé le succès et de m'avoir donné la force de mener à bien cette recherche.*

*Je dédie à mes parents pour l'amour qu'ils m'ont toujours donné, m'ont encouragé et aidé tout au long de mes études, il n'y a pas de mots, il n'y a pas de dédicace qui puisse exprimer à quel point je respect ma gratitude et mon amour pour eux, mon cher maman "Rariba" mon papa « Salim », que Dieu leur accorde la santé, le bonheur et une longue vie afin qu'un jour je remplisse leurs journées de joie.*

*Merci de m'avoir soutenu à mes frères et sœurs : « Ikram », « Insaf », « Oussama », « maya » .*

*A tout la famille Bouziane et mes chères cousins : « Norhen », « Noredidine », « Céline » merci pour votre présences*

*A mes amies : Rania, hazar ,Ilef, Hafida, Djoumana , Inou, Islem 2ème famille ,mes sœurs vous étiez là dans les bons et les mauvais moments i love You to the Moon and back.*

*To my positive vibes Khadidja qu'il été là toujours pour moi, la sœur que la vie m'a donné*

*A mes collègues et chères amies Qui ont partagé joie et tristesse et ont créé des merveilleux souvenirs. Je les remercie individuellement.*

*A toutes mes collègues de la promo système de production agro-écologie .*

*Aya*

## Dédicace

*Je remercie Allah, qui m'a donnée la force et le courage pour réaliser ce travail et terminer mes études. Je dédie ce modeste mémoire, fruit de très longues années de travail à toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin plus particulièrement :*

*Mes parents, Ma Mère « wassila » et Mon père « Mohamed » Pour leur encouragement, leur soutien et surtout leur amour que dieu le protège et leurs offre une longue vie.*

*À mes chers s : Bille, Yahia ahsen, et mon Trésor Ayhem.*

*A ma grand-mère « Aqila », à mes grands-pères « Ahsan » et « Hussein » absentes dans ma vie Mais toujours présents dans mon cœur.*

*A ma grand-mère « Zineb », que Dieu la protège.*

*A mes agréables amies: Ines, soundous, Soraya, Selma, Rami, Abdou, Nassim, Nadia.*

*A tous mes amis d'enfance et de lycée, tous à son nom.*

*A ma moitié : Rihab et sa jolie famille.*

*Une spéciale montions à AOUZAL BADIS et FAROUDJE AMIRA leurs soutien et conseils.*

*A mes collègues et chères amies : khawla (bestie que j'aime trop) anis, aya ont partagé joie et tristesse et ont créé des merveilleux souvenirs. Je les remercie individuellement.*

*Et à tous ceux qui m'ont soutenu dans cette recherche, merci du fond du cœur.*

ANFAL

## *Dédicace*

*Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donnée le courage et la force pour réaliser ce*

*Modeste travail.*

*Je dédie ce travail :*

*A mes parents Saci et Fatima qui mes sont très chers et dont le soutien m'ont toujours aidé à réussir dans la vie J'espère qu'ils sont fières de moi et de mon travail, car je suis fier d'avoir des tels parents.*

*Mes chers frères Sid Ali, Sid Ahmed et Seif Eddine.*

*A mes amis Wahid, Lina, Bouchra et Dalal et mes collègues surtout ma belle Anfel*

*Une spécial montions à AOUZAL BADIS et FAROUDJE AMIRA pour leurs soutien et conseils.*

*A tous ceux et celles qui sont chères à mon cœur.*

*A tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, même avec un mot d'encouragement et de gentillesse.*

Khawla

## TABLES DE MATIERES

<b>Liste des abréviations</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Introduction</b>	1
<b>Chapitre 01: La culture des fruits exotiques en Algérie</b>	
1. Agrumes	3
2. Dattes	4
3. Fruits tropicaux en serre	4
<b>Chapitre 02:La multiplication végétative</b>	7
1. Les modalités de la multiplication végétative	7
2. Multiplication végétative naturelle	7
2.1. Les drageons	8
2.2. Les bulbilles	8
2.3. Les tubercules	9
3. La multiplication végétative artificielle	9
3.1. Eclatage ou division ou fragmentation	9
3.2. Le marcottage	10
3.3. Le bouturage	11
3.3.1. Bouturage ligneux	11
3.3.1.1. Bouturage simple	11
3.3.1.2. Bouturage à talon	11
3.3.1.3. Bouturage crossette	11
3.3.2. Bouturage herbacé	12
3.3.2.1. Le principe du bouturage herbacé	12
3.3.2.2. La méthode	12
3.3.2.3. Mise en place des boutures en serre de nébulisation	13
3.3.2.4. Serre d'endurcissement (acclimatation)	13
3.3.2.5. Mise en place des plants en carré d'élevage	13
3.3.2.6. Arrachage	13
3.3.2.7. Avantages de la bouture herbacée	14
3.4. Le greffage	14
3.4.1. Le porte-greffe	15
3.4.2. La greffe en fente	15
3.4.3. La greffe anglaise	16
3.4.4. La greffe en couronne	16
3.4.5. La greffe en écusson	17
3.4.5.1 Mode d'emploi	17
3.5. Micro-propagation par culture in vitro	18
3.5.1. Endogène	19
3.5.2. Oligo dynamique	19
3.5.3. Transport et action sélective	19
3.6. Techniques des cultures IN VITRO	21
3.6.1. Culture de méristèmes	21
3.6.2. Culture de cellules	21

3.6.3.	<b>Culture d'embryons</b>	22
4.	<b>Les avantages et les inconvénients</b>	22
4.1.	<b>Les avantages de la multiplication végétative</b>	22
4.1.1.	<b>Obtention de clones sélectionnés</b>	22
4.1.2.	<b>Accélération de la reproduction</b>	23
4.1.3.	<b>Maintien de la constitution génétique</b>	23
4.2.	<b>Les inconvénients de la multiplication végétative</b>	23
4.2.1.	<b>Réduction de la biodiversité</b>	23
4.2.2.	<b>Vulnérabilité aux maladies</b>	23
5.	<b>La multiplication de l'avocatier</b>	23
5.1.	<b>Plantation</b>	25
5.2.	<b>La taille</b>	26
5.2.1.	<b>Formation de l'arbre</b>	27
5.2.2.	<b>Contrôle de la floraison</b>	27
5.2.3.	<b>Contrôle de la fructification</b>	27
5.2.4.	<b>Contrôle de la grosseur des fruits</b>	28
5.3.	<b>La récolte</b>	28

### **Chapitre 03 : La culture de l'avocatier**

1.	<b>Origine</b>	30
2.	<b>Historique de l'avocatier</b>	30
3.	<b>L'avocatier en Algérie</b>	31
4.	<b>La taxonomie</b>	32
5.	<b>Classification botanique</b>	32
6.	<b>La description morphologie</b>	32
6.1.	<b>Racines</b>	32
6.2.	<b>Arbre</b>	34
6.3.	<b>Feuilles</b>	34
6.4.	<b>Fleurs</b>	35
6.5.	<b>Fruits</b>	35
6.6.	<b>Graines</b>	36
7.	<b>Les races de la culture</b>	36
7.1.	<b>Race Mexicana (<i>Persea americana</i> var. <i>drymifolia</i>)</b>	36
7.2.	<b>Race guatémaltèque ( <i>Persea nubiigena</i> var. "<i>guatemalensis</i>)</b>	37
7.3.	<b>Race antillaise (<i>Persea Americana</i> var <i>Americana</i>)</b>	37
8.	<b>Les différentes variétés de l'avocatier</b>	38
8.1.	<b>Hass (<i>Persea americana</i> var. <i>Hass</i>)</b>	38
8.2.	<b>Lula (<i>Persea americana</i> 'Lola')</b>	39
8.3.	<b>Fuerte (<i>Persea americana</i> var. <i>Americana</i>)</b>	39
8.4.	<b>D'autres variétés</b>	40
8.4.1.	<b>Ettinger (<i>Persea americana</i> var. <i>Ettinger</i>)</b>	40
8.4.2.	<b>Zutano (<i>Persea americana</i> var. <i>drymifolia</i>)</b>	40
8.4.3.	<b>Reed (<i>Persea americana</i> var. <i>guatemalensis</i>)</b>	40
9.	<b>Pratique culturale</b>	40
9.1.	<b>La culture de l'avocatier en plein champ</b>	40
9.1.1.	<b>Informations sur la culture</b>	40
9.1.1.1.	<b>Sélection de la variété</b>	40
9.1.1.1.2.	<b>Préparation du sol</b>	40
9.1.1.1.3.	<b>Plantation</b>	41
9.1.1.1.4.	<b>Irrigation</b>	41
9.1.1.1.5.	<b>Fertilisation</b>	41

9.1.1.1.6.	<b>Taille</b>	41
9.1.1.1.7.	<b>Protection contre les ravageurs et les maladies</b>	41
10.	<b>Conditions pédoclimatiques</b>	41
10.1	<b>Principales conditions pédoclimatiques favorables à la culture de l'avocatier</b>	42
10.1.1.	<b>Climat</b>	42
10.1.2.	<b>Température</b>	42
10.1.3.	<b>Ensoleillement</b>	42
10.1.4.	<b>Sol</b>	42
10.1.5.	<b>Drainage</b>	42
10.1.6.	<b>Précipitations</b>	42
10.1.7.	<b>Altitude</b>	43
11.	<b>Le cycle de développement d'un avocatier</b>	43
11.1.	<b>Les principales étapes du cycle de développement</b>	43
11.1.1.	<b>Plantation des pépins</b>	43
11.1.2.	<b>Germination</b>	43
11.1.3.	<b>Pépinière</b>	43
11.1.4.	<b>Transplantation</b>	44
11.1.5.	<b>Croissance végétative</b>	44
11.1.6.	<b>Floraison et pollinisation</b>	44
11.1.7.	<b>Formation des fruits</b>	44
11.1.8.	<b>Récolte</b>	44
12.	<b>Les maladies de l'avocatier</b>	45
12.1.	<b>L'oidium (mildiou)</b>	45
12.2.	<b>L'anthracnose</b>	46
12.3.	<b>Pourriture des racines</b>	46
12.4.	<b>Pourriture des fruits</b>	46
12.5.	<b>Maladies bactériennes</b>	47
12.6.	<b>La zeuzère</b>	48
13.	<b>Méthodes de lutte pour les maladies courantes de l'avocatier</b>	48
13.1.	<b>L'oidium (mildiou)</b>	48
13.2.	<b>L'anthracnose</b>	49
13.3.	<b>Pourriture des racines</b>	49
13.4.	<b>Pourriture des fruits</b>	49
13.5.	<b>Maladies bactérienne</b>	49

## **Chapitre 04 : Matériels et méthodes**

1.	<b>Zone d'étude</b>	51
1.1.	<b>Situation géographique</b>	51
1.2.	<b>Climat</b>	52
2	<b>Matériels</b>	52
2.1.	<b>Matériel végétal</b>	52
2.2.	<b>Substrats.</b>	53
2.3.	<b>Phytohormone.</b>	53
2.4.	<b>Matériels non végétales</b>	53
3	<b>Méthodes</b>	54
3.1.	<b>Préparation du substrat</b>	54
3.2.	<b>Plantation des graines</b>	54
3.3.	<b>Phytohormone</b>	55

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

1	Résultat d'étude de germination	59
1.1.	Station d'étude : jardin botanique	59
1.2.	Station d'étude : la serre	63
2.	Résultats de croissance	67
2.1.	Station d'étude : la serre	67
2.1.1.	Paramètres traités : nombre de branches	67
2.1.2.	Paramètres traités : nombre de feuilles	70
2.1.3.	Paramètres traités : la hauteur	73
2.2.	Station d'étude : Jardin botanique	76
2.2.1.	Paramètres traité : nombre de branches.	76
2.2.2.	Paramètre traité : nombre de feuille	79
2.2.3.	Paramètre traité : la hauteur	82
3.	Comparaison entre la serre et Jardin botanique	85
3.1.	Paramètres traité : nombre de branches	85
3.2.	Paramètres traité : nombre de feuilles	93
3.3.	Paramètre traité : la hauteur	101
4.	Comparaison des valeurs de croissance avant et après phytohormone	109
4.1.	Station d'étude : La serre	109
4.1.1.	Paramètres traité : nombre de branches	109
4.1.2.	Paramètres traité : nombre de feuilles	117
4.1.3.	Paramètre traité : la hauteur	125
4.2.	Station d'étude : Jardin botanique	133
4.2.1.	Paramètres traité : nombre de branches	133
4.2.2.	Paramètre traité : la hauteur	141
4.2.3.	Paramètres traité : nombre de feuilles	149
	Discussion	157
	Conclusion générale	162
	Références bibliographie	163
	Annexes	167



**Liste des abréviations.**

## Liste des abréviations

---

°c : Degré Celsius.

cm : Centimètre.

DAS : Domaine Agricole Socialiste.

EAC : Exploitation Agricole Collective.

ml : Millimètre.

mm/an : Millimètres par années.

n° : Numéro.

S : Substrat.

% : Pourcentage.



**Liste des tableaux.**

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Les hormones végétales.	20
<b>Tableau 2:</b> Plan de fumure standard pour terre de fertilité moyenne.	26
<b>Tableau 3:</b> Classification botanique de l'avocatier ( <i>Persea americana</i> ) (Chalabi., 2014).	33
<b>Tableau 4:</b> Répartition des éléments des substrats sur différents mélanges utilisés.	54
<b>Tableau 5:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.	59
<b>Tableau 6:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.	60
<b>Tableau 7:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 3.	61
<b>Tableau 8:</b> Date d'apparence dans les 15 pots du substrat 4.	62
<b>Tableau 9:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.	63
<b>Tableau 10:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.	64
<b>Tableau 11:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 3.	65
<b>Tableau 12:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 4.	66
<b>Tableau 13:</b> Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	67
<b>Tableau 14:</b> Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	68
<b>Tableau 15:</b> Test d'ANOVA des donnés du tableau n°13.	69
<b>Tableau 16 :</b> Les moyennes des nombres de feuillies, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	70
<b>Tableau 17:</b> Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	71
<b>Tableau 18 :</b> Test d'ANOVA des donnés du tableau n°16.	72
<b>Tableau 19:</b> Les moyennes des hauteurs du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	73
<b>Tableau 20:</b> Les moyennes des hauteurs du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	74
<b>Tableau 21 :</b> Test d'ANOVA des donnés du tableau n°18.	75
<b>Tableau 3:</b> Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	76

<b>Tableau 23:</b> Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	77
<b>Tableau 24 :</b> Test d'ANOVA des donnés du tableau n°22.	78
<b>Tableau 25 :</b> Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots des différents 4 substrats.	79
<b>Tableau 4:</b> Les moyennes des nombres de feuilles, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	80
<b>Tableau 5 :</b> Test d'ANOVA des donnés du tableau n°25.	81
<b>Tableau 6:</b> Les moyennes de la hauteur du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots des différents 4 substrats.	82
<b>Tableau 7 :</b> Les moyennes de la hauteur, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.	83
<b>Tableau 30 :</b> Test d'ANOVA des donnés du tableau n°28.	84
<b>Tableau 31 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	85
<b>Tableau 32 :</b> Test de Student des donnés du tableau n° 31.	86
<b>Tableau 33 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	87
<b>Tableau 34 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°33.	88
<b>Tableau 8 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	89
<b>Tableau 9 :</b> Test de Student des donnés du tableau n° 35.	90
<b>Tableau 10 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	91
<b>Tableau 11 :</b> Test de Student des donnés du tableau n° 37.	92
<b>Tableau 12:</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	93
<b>Tableau 40 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°39.	94
<b>Tableau 41:</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	95
<b>Tableau 42 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°41.	96
<b>Tableau 43:</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	97

<b>Tableau 44 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°43.	98
<b>Tableau 13 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 4 de la serre et jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	99
<b>Tableau 14 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°45.	100
<b>Tableau 15 :</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 1 de la serre et de jardin botanique, du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	101
<b>Tableau 16:</b> Test de Student des donnés du tableau n°47.	102
<b>Tableau 17 :</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	103
<b>Tableau 50 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°49.	104
<b>Tableau 51 :</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.	105
<b>Tableau 52 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°51.	106
<b>Tableau 53:</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 4 de la serre de et jardin botanique du 19 avril au 1 juin.	107
<b>Tableau 54:</b> Test de Student des donnés du tableau n°53.	108
<b>Tableau 18:</b> La comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 1 de la serre.	109
<b>Tableau 19 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°55.	110
<b>Tableau 20:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 2 de la serre.	111
<b>Tableau 21 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°57.	112
<b>Tableau 22:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 3 de la serre.	113
<b>Tableau 230:</b> Test de Student des donnés du tableau n°59.	114
<b>Tableau 61 :</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 4 de la serre.	115
<b>Tableau 62:</b> Test de Student des donnés du tableau n°61.	116
<b>Tableau 63 :</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de la serre.	117
<b>Tableau 64:</b> Test de Student des donnés du tableau n°63.	118
<b>Tableau 24 :</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 2 de la serre.	119

<b>Tableau 25:</b> Test de Student des donnés du tableau n°65.	120
<b>Tableau 26:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 3 de la serre.	121
<b>Tableau 27:</b> Test de Student des donnés du tableau n°67.	122
<b>Tableau 28 :</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de la serre.	123
<b>Tableau 70:</b> Test de Student des donnés du tableau n°69.	124
<b>Tableau 71:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 1 de la serre.	125
<b>Tableau 72:</b> Test de Student des donnés du tableau n°71.	126
<b>Tableau 73:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre du substrat 2 de la serre.	127
<b>Tableau 74:</b> Test de Student des donnés du tableau n°73.	128
<b>Tableau 29:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 3 de la serre.	129
<b>Tableau 30:</b> Test de Student des donnés du tableau n°75.	130
<b>Tableau 31:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 4 de la serre.	131
<b>Tableau 32:</b> Test de Student des donnés du tableau n°77.	132
<b>Tableau 33:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 1 de jardin botanique.	133
<b>Tableau 80 :</b> Test de Student des donnés du tableau n°79.	134
<b>Tableau 81:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 2 de jardin botanique.	135
<b>Tableau 82:</b> Test de Student des donnés du tableau n°81.	136
<b>Tableau 83:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 3 de jardin botanique.	137
<b>Tableau 84:</b> Test de Student des donnés du tableau n°83.	138
<b>Tableau 34:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 4 de jardin botanique.	139
<b>Tableau 35:</b> Test de Student des donnés du tableau n°85.	140
<b>Tableau 87:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de jardin botanique.	141
<b>Tableau 36:</b> Test de Student des donnés du tableau n°87.	142

<b>Tableau 37:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 2 de jardin botanique.	143
<b>Tableau 90:</b> Test de Student des donnés du tableau n°89.	144
<b>Tableau 91:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 3 de jardin botanique.	145
<b>Tableau 92:</b> Test de Student des donnés du tableau n°91.	146
<b>Tableau 93:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de jardin botanique.	147
<b>Tableau 94:</b> Test de Student des donnés du tableau n°93.	148
<b>Tableau 95:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles du substrat 1 de jardin botanique.	149
<b>Tableau 38:</b> Test de Student des donnés du tableau n°95.	150
<b>Tableau 39:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles du substrat 2 de jardin botanique.	151
<b>Tableau 40:</b> Test de Student des donnés du tableau n°97.	152
<b>Tableau 41 :</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles de substrat 3.	153
<b>Tableau 100:</b> Test de Student des donnés du tableau n°99.	154
<b>Tableau 101:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles.	155
<b>Tableau 102:</b> Test de Student des donnés du tableau n°101.	156



**Liste des figures.**

## Liste des figures :

<b>Figure 1 :</b> Différentes variétés d'agrumes.....	3
<b>Figure 2:</b> Des dattes Deglet Nour.....	4
<b>Figure 3:</b> Des avocats.....	4
<b>Figure 4:</b> La culture de papaye et l'ananas en Algérie.....	5
<b>Figure 5:</b> Drageon ou tige feuillée issue d'un bourgeon adventif racinaire, BOUZID S. (2015).....	8
<b>Figure 6:</b> Les bulbilles.....	8
<b>Figure 7:</b> Les tubercules.....	9
<b>Figure 8:</b> La fragmentation.....	10
<b>Figure 9:</b> Le marcottage.....	10
<b>Figure 10:</b> Les techniques de bouturages.....	12
<b>Figure 11:</b> Le bouturage herbacé.....	14
<b>Figure 12 :</b> Le porte-greffe.....	15
<b>Figure 13:</b> La greffe en fente.....	15
<b>Figure 14:</b> La greffe anglaise.....	16
<b>Figure 15:</b> La greffe en couronne.....	17
<b>Figure 16:</b> Mode d'emploi La greffe en écusson.....	18
<b>Figure 17:</b> Culture de méristèmes.....	21
<b>Figure 18 :</b> Culture de cellules.....	22
<b>Figure 19 :</b> Culture d'embryons.....	22
<b>Figure 20:</b> Système racinaire de l'avocatier.....	33
<b>Figure 21:</b> L'arbre de l'avocatier (jardin botanique 2023).....	34
<b>Figure 22:</b> les feuilles de l'avocatier.....	35
<b>Figure 23:</b> Fluorisation de l'avocatier.....	35
<b>Figure 24:</b> Fruit d'avocatier.....	36
<b>Figure 25:</b> Graines de l'avocatier(2023).....	36
<b>Figure 26:</b> L'avocatier Mexicana ( <i>persea Americanavar .drymifolia</i> ).....	37
<b>Figure 27:</b> L'avocatier guatémaltèque ( <i>persea nubigena var. "Guatmalensis</i> ).....	37

<b>Figure 28:</b> L'avocatier antillaise ( <i>persea Americana var Americana</i> ).....	38
<b>Figure 29:</b> L'avocatier Hass( <i>Perseaamericana var. Hass</i> ).....	38
<b>Figure 30:</b> L'avocatier Lula ( <i>Perseaamericana 'Lola'</i> ).....	39
<b>Figure 31:</b> L'avocatier Fuerte ( <i>Perseamericana var. Americana</i> ).....	39
<b>Figure 32:</b> Cycle de développement d'un avocatier.....	45
<b>Figure 33:</b> L'oïdium (mildiou).....	45
<b>Figure 34:</b> L'anthracnose.....	46
<b>Figure 35 :</b> Pourriture des racines.....	46
<b>Figure 36:</b> Pourriture des fruits.....	47
<b>Figure 37:</b> Maladies bactériennes .....	47
<b>Figure 38 :</b> La zeuzère.....	48
<b>Figure 39 :</b> Situation géographique de la zone d'étude.....	51
<b>Figure 40:</b> Matériels non végétales .....	53
<b>Figure 41:</b> Le site d'expérimentation.....	55
<b>Figure 42:</b> Coupe des rameaux en petits morceaux.....	55
<b>Figure 43:</b> La pesée de quantité équivalente au rapport 1/3 par 2/3 de volume de back qui égale à 5L.....	56
<b>Figure 44:</b> Ajouter de l'eau du robinet aux rameaux de saule (2/3).....	56
<b>Figure 45 :</b> Le mélange mise en macération pendant 3 à 4 semaines.....	57
<b>Figure 46:</b> Le mélange après 19 jours.....	57
<b>Figure 47 :</b> Filtration du mélange après 35 jours de macération.....	57
<b>Figure 48:</b> Arrosage par Phytohormone.....	58
<b>Figure 49:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.....	60
<b>Figure 50:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.....	61
<b>Figure 51:</b> Date d'apparence dans les 15 pots du substrat 3.....	62
<b>Figure 52:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 4.....	63
<b>Figure 53:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.....	64
<b>Figure 54:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.....	65
<b>Figure 55:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 3.....	66
<b>Figure 56:</b> Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 4.....	67

<b>Figure 57:</b> Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.....	68
<b>Figure 58:</b> Les moyennes des nombre de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.....	69
<b>Figure 59 :</b> Les moyennes des nombres de feuillies, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.....	71
<b>Figure 60:</b> Les moyennes des nombres de feuilles, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.....	72
<b>Figure 61:</b> Comparaison entre les moyennes des hauteurs du 19 avril jusqu'à 1 dans les quatre substrats.....	74
<b>Figure 62:</b> Les moyennes des hauteurs, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats...	75
<b>Figure 63:</b> Les moyennes des branches du 19 avril jusqu'à 1 juin dans les 15 pots des différents 4 substrats.....	77
<b>Figure 64:</b> Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.....	78
<b>Figure 65:</b> Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots différents des 4 substrats.....	80
<b>Figure 66:</b> Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.....	81
<b>Figure 67:</b> Les moyennes de la hauteur, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots des différents 4 substrats.....	83
<b>Figure 68:</b> Les moyennes de la hauteur du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats...	84
<b>Figure 69:</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	86
<b>Figure 70:</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	88
<b>Figure 71 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	90
<b>Figure 72:</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	92
<b>Figure 73 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	94
<b>Figure 74 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	96
<b>Figure 75 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	98

<b>Figure 76 :</b> Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	100
<b>Figure 77 :</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	102
<b>Figure 78:</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 2 de la serre de et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	104
<b>Figure 79:</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 3 de la serre et de jardin botanique, du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.....	106
<b>Figure 80:</b> Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin.....	108
<b>Figure 81:</b> La comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 1 de la serre.....	110
<b>Figure 82:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 2 de la serre.....	112
<b>Figure 83:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 3 de la serre.....	114
<b>Figure 84:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 4 de la serre.....	116
<b>Figure 85:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de la serre.....	118
<b>Figure 86:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 2 de la serre.....	120
<b>Figure 87:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 3 de la serre.....	122
<b>Figure 88:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de la serre.....	124
<b>Figure 89:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles du substrat 1 de la serre.....	126
<b>Figure 90:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles du substrat 2 de la serre.....	128
<b>Figure 91:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles du substrat 3 de la serre.....	130
<b>Figure 92 :</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 4 de la serre.....	132
<b>Figure 93 :</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 1 de jardin botanique.....	134
<b>Figure 94:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 2 de jardin botanique.....	136
<b>Figure 95:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 3 de jardin botanique.....	138

<b>Figure 96:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 4 de jardin botanique.....	140
<b>Figure 97:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de jardin botanique.....	142
<b>Figure 98:</b> Comparaison des valeurs de croissance d'hauteur des branches du substrat 2 de jardin botanique.....	144
<b>Figure 99:</b> Comparaison des valeurs de croissance d'hauteur des branches du substrat 3 de jardin botanique.....	146
<b>Figure 100:</b> Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de jardin botanique.....	148
<b>Figure 101:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles des branches du substrat 1 de jardin botanique.....	150
<b>Figure 102:</b> Comparaison des valeurs de croissance du nombre des feuilles des branches du substrat 2 de jardin botanique.....	152
<b>Figure 103:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles des branches du substrat 3 de jardin botanique.....	154
<b>Figure 104:</b> Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles des branches du substrat 4 de jardin botanique.....	156



**Résumé.**

**Nom et Prénom : Lahreche Anis, Allegui Aya, semassel Anfal, kichiri khawla**

**Thème : Étude de la perspective de création de micro entreprise dans le domaine de production des plants exotique cas de l'avocatier.**

**Résumé :**

En raison d'une importante pénurie de ressources alimentaires, l'Algérie fait face à une augmentation significative des prix, ce qui engendre une demande croissante de la part des consommateurs algériens. Parmi les produits agricoles très recherchés, on trouve les fruits tropicaux ou exotiques. Ces fruits sont parmi les produits agricoles les plus coûteux et les plus rares sur le marché algérien, car l'État doit les importer à un coût élevé. Ils sont indispensables pour diverses institutions, hôtels, restaurants et de nombreux autres clients en Algérie. Dans le cadre de la création d'une micro-entreprise spécialisée dans la production de plants exotiques, cette étude vise à déterminer le meilleur milieu de multiplication pour obtenir une bonne qualité d'Avocatier (*Persea americana*). Nous avons basé notre étude sur la comparaison de quatre substrats différents : S1, composé de 80 % de sol et 20 % de tourbe ; S2, composé de 80 % de sable et 20 % de tourbe ; S3, composé de 55 % de sol, 25 % de sable et 20 % de tourbe ; et S4, composé de 55 % de sable, 25 % de sol et 20 % de tourbe. Nous avons évalué ces substrats en fonction de quatre paramètres différents : la date d'apparition, le nombre de branches, le nombre de feuilles et la hauteur de la tige. Nous avons effectué ces évaluations dans deux environnements différents, à savoir le jardin botanique et la serre, afin de déterminer la meilleure station entre les deux. Les résultats nous ont permis de constater des résultats positifs dans la serre, selon les paramètres étudiés, et que le premier substrat (S1) de la serre a donné les meilleurs résultats de manière générale en raison des propriétés physico-chimiques de ses composants, favorisant ainsi la germination et la croissance de l'Avocatier (*Persea americana*). Nous avons également étudié l'effet des phytohormones extraites de plantes et d'arbres forestiers tels que le babylonica. Les résultats nous ont permis de constater l'effet positif de ces phytohormones sur la croissance de l'Avocatier.

**Mots Clés : les fruits exotiques, micro-entreprise spécialisée dans la production de plants exotiques, Persea Americana, Phytohormone.**

**Abstract :**

Due to a significant shortage of food resources, Algeria is facing a significant increase in prices, which creates a growing demand from Algerian consumers. Among the highly sought-after agricultural products are tropical or exotic fruits. These fruits are among the most expensive and rarest agricultural products in the Algerian market because the state has to import them at a high cost. They are essential for various institutions, hotels, restaurants, and many other customers in Algeria. As part of establishing a micro-enterprise specializing in the production of exotic plants, this study aims to determine the best medium for propagating high-quality Avocado trees (*Persea americana*). We based our study on the comparison of four different substrates: S1 composed of 80% soil and 20% peat, S2 composed of 80% sand and 20% peat, S3 composed of 55% soil, 25% sand, and 20% peat, and S4 composed of 55% sand, 25% soil, and 20% peat. We evaluated these substrates in terms of four different parameters (appearance date, number of branches, number of leaves, and stem height) in two different locations, the botanical garden and the greenhouse, comparing the better-performing location between the two. The results allowed us to observe positive outcomes in the greenhouse, according to the studied parameters, with the first substrate (S1) in the greenhouse yielding the best overall results due to the physicochemical properties of its components, promoting germination and growth of the Avocado tree (*Persea americana*). We also examined the effect of phytohormone extracted from plants and forest trees such as *babylonica*. The results showed the positive effect of phytohormone on the growth of the Avocado tree.

**Keywords:** Exotic fruits, micro-enterprise specializing in the production of exotic plants, *Persea Americana*, Phytohormone.

## المخلص:

بسبب نقص هام في موارد الغذاء، تواجه الجزائر زيادة كبيرة في الأسعار، مما يؤدي إلى طلب متزايد من قبل المستهلكين الجزائريين. من بين المنتجات الزراعية المطلوبة جدًا، نجد الفواكه الاستوائية أو الغريبة. هذه الفواكه تُعد من بين أعلى وأندر المنتجات الزراعية في السوق الجزائرية، حيث يجب استيرادها من الخارج بتكلفة مرتفعة. إنها ضرورية لمؤسسات متنوعة، مثل الفنادق والمطاعم والعديد من العملاء الآخرين في الجزائر. في إطار إنشاء مشروع صغير متخصص في إنتاج النباتات الاستوائية، تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أفضل بيئة لتكاثر شجرة الأفوكادو *Persea americana* ذات الجودة العالية. قمنا بالاعتماد على مقارنة بين أربعة أنواع مختلفة من التربة: س1 المكونة من 80% تربة و20% سماد، س2 المكونة من 80% رمل و20% سماد، س3 المكونة من 55% تربة و25% رمل و20% سماد، و س4 المكونة من 25% رمل و20% تربة و25% رمل و55% سماد. قمنا بتقييم هذه التربة بناءً على أربعة معايير مختلفة (تاريخ الظهور، عدد الفروع، عدد الأوراق، وارتفاع الساق) في مكانين مختلفين، حديقة النباتات والبيت الزجاجي، وقمنا بمقارنة الأداء المتفوق بين المكانين. أظهرت النتائج نتائج إيجابية في البيت الزجاجي، وفقًا للمعايير المدروسة، حيث أن التربة س1 في البيت الزجاجي أعطت أفضل النتائج بشكل عام بسبب الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمكوناتها، مما أدى إلى الإنبات. ونمو شجرة الأفوكادو *Persea americana*. لقد درسنا أيضًا تأثير الهرمونات النباتية المستخرجة من نباتات وأشجار الغابات مثل *Salix babylonica*. سمحت لنا النتائج بملاحظة التأثير الإيجابي لهذه الهرمونات النباتية على نمو شجرة الأفوكادو.

الكلمات المفتاحية: فواكه استوائية، مؤسسة ناشئة مختصة في إنتاج الأشجار الاستوائية.



# Introduction.

# Introduction

---

L'Algérie connaît une importante pénurie de ressources alimentaires, ce qui a entraîné une nette hausse des prix sur le marché national, ce qui justifie des besoins croissants des consommateurs algériens. Parmi ces produits agricoles très prisés, il y a les fruits tropicaux ou exotiques. Les fruits tropicaux sont l'un des produits agricoles les plus chers et les plus rares dans le marché algérien, car ils en coûtent beaucoup d'argent à l'État pour les importer, parce qu'ils sont requis en Algérie par diverses institutions, hôtels et restaurants, ainsi que beaucoup d'autres clients.

Parmi ces fruits tropicaux, il y a les avocats qui sont les uns des fruits tropicaux les plus chers dans le marché algérien. Ce fruit est en tête de liste des intérêts de millions de personnes sur les marchés étrangers et dans les assiettes de beaucoup de ceux qui s'intéressent aux produits alimentaires sains. Ce qui a permis à ce fruit de se répandre. L'Algérie possède une superficie considérable de terres agricoles et l'agriculture emploie une part importante de la population active. De nombreuses entreprises agricoles, qu'elles soient de petite, moyenne ou grande taille, sont engagées dans la production de cultures vivrières, d'élevage, de fruits, de légumes et d'autres produits agricoles. L'entreprise agricole joue un rôle important dans l'économie algérienne en contribuant à la sécurité alimentaire, à la création d'emplois et à la croissance économique du pays. Elle produit des denrées alimentaires de base et favorise la diversification de l'économie grâce à l'exportation de produits agricoles. Les entreprises agricoles stimulent également le développement rural en créant des emplois et en dynamisant les zones rurales. Cependant, le secteur agricole doit relever des défis tels que la dépendance aux importations, la faible productivité et les contraintes liées à l'accès à l'eau et aux terres agricoles. Malgré ces défis, l'entreprise agricole reste essentielle pour l'économie algérienne. Pour engager dans ce type de projets, il devrait maîtriser la technique de multiplication de l'avocatier et traiter le meilleur substrat pour la croissance de cette dernière. La recherche du substrat idéal pour cultiver l'avocatier (*Persea americana*) dans un environnement domestique ou en serre suscite de nombreuses interrogations.

En effet, le choix du substrat joue un rôle crucial dans la croissance et le développement optimal de cette plante tropicale. Face à la diversité des options disponibles, il est essentiel de se demander quel est le meilleur substrat qui permettra d'assurer une croissance vigoureuse, un système racinaire sain et une production de fruits abondante. Une telle problématique nécessite une exploration approfondie des différentes compositions de substrats, en prenant en compte les besoins spécifiques de l'avocatier en termes de drainage, de rétention d'eau, de

structure, de nutrition et de pH du sol. L'identification du substrat optimal offrira aux jardiniers amateurs et aux cultivateurs professionnels des recommandations précieuses pour maximiser le potentiel de l'avocatier et garantir une récolte fructueuse.

L'objectif de cette étude est d'estimer le milieu et la méthode appropriée pour la multiplication de l'avocatier. Déterminer le type de sol approprié pour la culture de l'avocat et de ses propriétés. Fournir des fruits tropicaux dans le marché Algérien aux différentes classes de société. Créer une source de revenus et bénéfiques pour l'économie régionale et nationale.

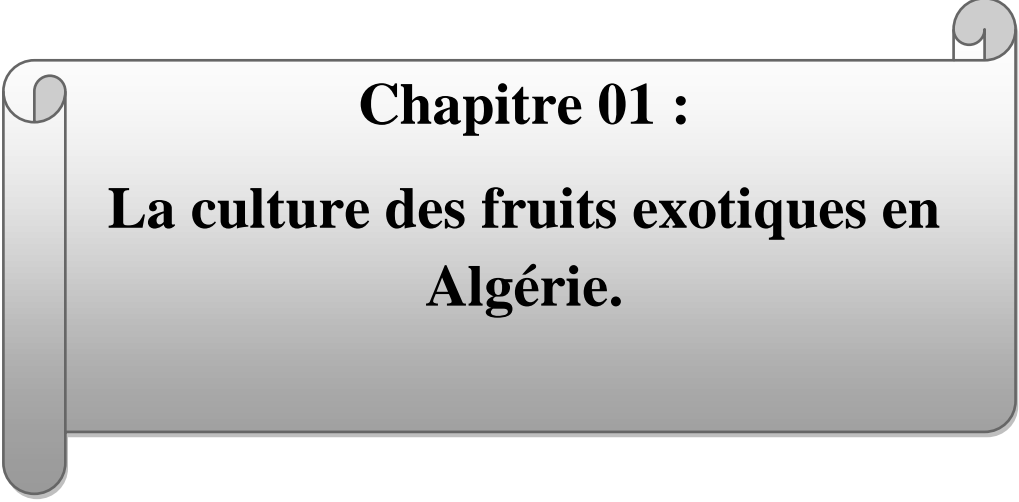
A partir de notre travail on répond sur les questions suivantes :

Quel est le milieu approprié pour cultiver des avocats ? Est-il adapté au climat méditerranéen (en plein champ) ou doit-il être cultivé dans des conditions artificielles contrôlées dans des serres agricoles ? Quel type de substrats est adapté pour l'avocatier et quelles sont les caractéristiques du sol préférées, pour sa croissance en termes de perméabilité, de fertilité et d'humidité ?

Notre travail inclut trois 03 chapitres dans l'ordre suivant ; premier chapitre qui présente la culture des fruits exotiques en Algérie.

Le deuxième chapitre concernant les différentes techniques de multiplication végétative et la multiplication de l'avocatier.

Le dernier doit inclure une description générale sur la culture de l'avocatier et on a une partie pratique qui inclue un chapitre de méthodologie et chapitre de résultats et discussions.



**Chapitre 01 :**  
**La culture des fruits exotiques en**  
**Algérie.**

## CHAPITRE 01 : La culture des fruits exotiques en Algérie.

---

L'Algérie, pays riche en diversité climatique et géographique, offre une sélection de cultures exotiques qui s'épanouissent sur son territoire. Malgré un climat principalement méditerranéen, certaines régions du pays ont réussi à cultiver avec succès des fruits exotiques, des légumes et des épices qui ravissent les amateurs de saveurs exotiques. Des agrumes juteux aux dattes sucrées, en passant par les mangues tropicales et les épices parfumées, l'Algérie a développé des techniques de culture innovantes pour permettre à ces cultures exotiques de prospérer. Dans ce chapitre, nous explorerons en détail les différentes cultures exotiques disponibles en Algérie, mettant en lumière les variétés spécifiques, les régions de culture et les techniques utilisées pour garantir leur succès.

### 1. Agrumes :

Les variétés d'oranges les plus couramment cultivées en Algérie sont les oranges Navel, sanguines et Valencia. Elles prospèrent principalement dans les régions côtières du nord du pays, où les hivers sont doux et les étés chauds.

Les mandarines, telles que les variétés *Satsuma* et *Clementine*, sont également cultivées en Algérie. Appréciables pour leur goût sucré et leur facilité à peler, les plantations de mandariniers se trouvent principalement dans les régions de la Mitidja et de l'Oranie.

Les citrons et les pamplemousses sont également cultivés en Algérie, bien que leur production soit généralement moins importante que celle des oranges et des mandarines.



**Figure 1** : Différentes variétés d'agrumes.

## CHAPITRE 01 : La culture des fruits exotiques en Algérie.

---

### 2. Dattes :

Les dattes occupent une place importante dans l'agriculture algérienne. L'Algérie est l'un des principaux producteurs mondiaux de dattes. Différentes variétés sont cultivées, notamment les célèbres Deglet Nour, réputées pour leur goût délicieux et leur texture tendre. Les dattes sont principalement cultivées dans les régions oasiennes du Sahara, où des oasis fertiles offrent des conditions propices à leur culture.



**Figure 2:** Des dattes Deglet Nour.

### 3. Fruits tropicaux en serre :

Les serres sont utilisées pour cultiver certains fruits exotiques qui ne peuvent pas être cultivés en plein champ en raison du climat contraignant. Les mangues sont parmi les fruits exotiques les plus couramment cultivés en serre en Algérie. Des variétés adaptées au climat local, telles que les mangues Tommy Atkins et Kent, sont cultivées avec succès.

Les avocats sont également cultivés en serre, avec des variétés comme Hass et Fuerte. Ces fruits nécessitent des températures chaudes et un ensoleillement suffisant, ce qui peut être réalisé dans un environnement contrôlé.



**Figure 3:** Des avocats.

## CHAPITRE 01 : La culture des fruits exotiques en Algérie.

Les papayes et les ananas peuvent également être cultivés en serre dans certaines régions de l'Algérie, bien que leur production soit moins répandue.



**Figure 4:** La culture de papaye et l'ananas en Algérie.

En plus des cultures mentionnées précédemment, l'Algérie présente également un intérêt croissant pour d'autres fruits exotiques. Par exemple, des essais ont été réalisés avec succès pour la culture de goyaves, de litchis et de fruits de la passion dans certaines régions du pays. Bien que ces cultures soient encore limitées, elles offrent de nouvelles perspectives et ouvrent la voie à une diversification accrue de l'agriculture algérienne.

Il est important de noter que la culture des fruits exotiques en Algérie reste limitée en raison des conditions climatiques. Cependant, avec les progrès technologiques et les investissements dans les infrastructures agricoles, il est possible que la culture des fruits exotiques se développe davantage à l'avenir.

La culture des fruits exotiques en Algérie a suscité un intérêt croissant ces dernières années en raison de la demande croissante de saveurs uniques et diverses. Les agriculteurs, les chercheurs et les institutions agricoles algériens travaillent activement pour surmonter les défis liés aux limitations climatiques, aux connaissances et à l'expertise limitée, ainsi qu'aux contraintes en infrastructures. Leur objectif est de promouvoir la croissance de la culture des fruits exotiques dans le pays et de valoriser le potentiel agricole de l'Algérie.

En conclusion, bien que le climat de l'Algérie ne convienne pas naturellement à tous les fruits exotiques, les potentialités spécifiques de certaines régions et des pratiques agricoles innovantes ont permis la culture de divers agrumes, dattes, mangues, papayes et ananas. Cette diversification de l'agriculture offre non seulement des saveurs uniques, mais aussi des opportunités économiques pour les agriculteurs locaux. Avec les efforts continus et les

## **CHAPITRE 01 : La culture des fruits exotiques en Algérie.**

---

avancées dans les pratiques agricoles, on peut s'attendre à ce que la culture des fruits exotiques en Algérie continue à se développer et de contribuer au paysage agricole du pays.



**Chapitre 02 :**  
**La multiplication végétative.**

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

---

Tous les êtres vivants ont un caractère commun celui de pouvoir se reproduire. Divers processus ont été développés mais, malgré leur diversité, ils peuvent être regroupés en deux grands types; Le premier est la reproduction sexuée, faisant intervenir des structures reproductrices particulières (intervention des appareils reproducteurs et donc des gamètes) , et le second type est la reproduction asexuée, ou multiplication végétative par laquelle un organisme est capable d'en générer un autre sans intervention de structures reproductrices spécifiques, (ne fait pas intervenir de gamètes ni fécondation). Réalisé à partir de l'appareil végétatif (tige, feuille, racine). Ce mode de reproduction est diversifié à l'extrême.

La multiplication végétative est un corollaire de l'aptitude à la croissance indéfinie des végétaux. Les végétaux possèdent des méristèmes (tissus embryonnaires) composés de cellules indifférenciées capables de soutenir et de réamorcer in définitivement la croissance. De plus, les cellules parenchymateuses réparties dans la plante peuvent se diviser et se différencier en divers types de cellules spécialisées, ce qui permet à la plante de régénérer les parties perdues. Des fragments détachés de certaines plantes ont la capacité de former des individus entiers; une tige coupée, par exemple, peut émettre des racines adventives qui régénèrent la plante. L'homme a largement exploité les possibilités de reproduction asexuée des végétaux ; il suffit de penser à l'importance qu'ont prise à l'heure actuelle des techniques comme le greffage, le bouturage ou le marcottage. Il y a deux types de multiplication végétative :

- naturelle (spontanée)
- artificielle (intervention de l'Homme)

### **1. Les modalités de la multiplication végétative :**

La multiplication végétative désigne un mécanisme de reproduction qui permet d'obtenir une copie génétiquement similaire de l'organisme d'origine, sans avoir recours à la reproduction sexuée. Cette méthode assure une reproduction fidèle de la partie végétative, d'où son nom.

### **2. Multiplication végétative naturelle :**

Certains végétaux se multiplient naturellement sans passer par la reproduction sexuée. Un nouvel individu se forme à partir d'un organe de la plante « mère ».

### 2.1. Les drageons :

C'est une tige feuillée issue d'un bourgeon adventif racinaire et assurant la multiplication végétative de l'individu qui le met en place.



**Figure 5:** Drageon ou tige feuillée issue d'un bourgeon adventif racinaire, **Dr. BOUZID S. (2015).**

### 2.2. Les bulbilles :

Ce sont des bourgeons dormants, charnus, transformés en véritables petits bulbes riches en réserves. Ils restent à l'état de vie ralentie tant qu'ils sont portés par la plante qui les a formés. Une fois tombés sur le sol, chacun d'eux se développe en un nouvel individu. Ces bulbilles assurent un bouturage naturel.



**Figure 6:** Les bulbilles.

### 2.3. Les tubercules :

C'est un renflement des axes végétaux, surtout souterrains (racines, rhizomes),

Riche en substances de réserve. Grâce à leur passage à l'état de vie ralentie pendant la mauvaise saison et à leur réserve, les tubercules assurent à la fois la pérennité et la multiplication de nombreuses espèces.

Ce sont des tubercules de racines, de stolons, de rhizomes ou des tubercules mixtes.



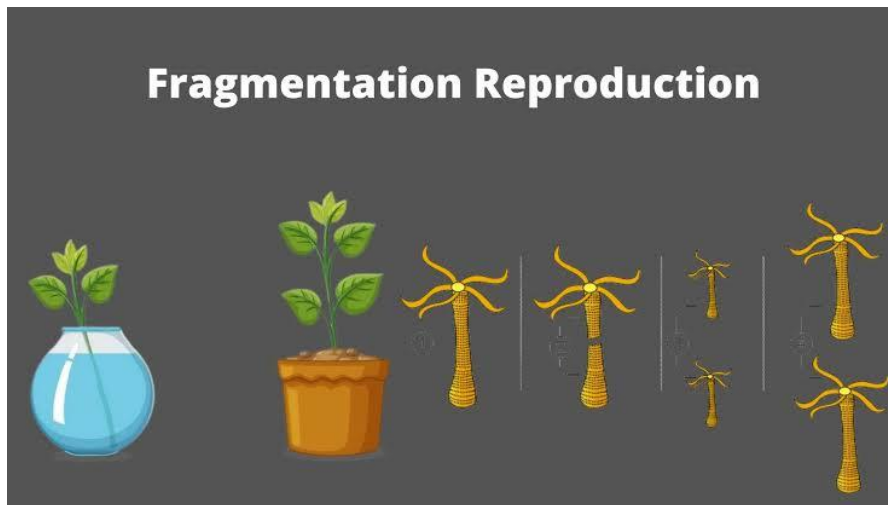
**Figure 7:** Les tubercules.

### 3. La multiplication végétative artificielle :

La multiplication végétative artificielle est assurée par l'homme.

#### 3.1. Eclatage ou division ou fragmentation :

En se fragmentant, certains végétaux peuvent se multiplier végétativement. Ceci est la forme la plus simple de multiplication végétative que l'on retrouve chez les thallophytes et les Cormophytes. Eclater une plante consiste à la fragmenter en plusieurs parties, chacune possédant racines et tiges ou au moins racines et bourgeons (exemple : séparer les tubercules d'un plant de pomme de terre). Pour le maraîchage (artichaut par exemple), on attend la fin de la production, puis on prélève les plants poussés aux aisselles des feuilles du bas et on les met à raciner en conteneur ou en pépinière après avoir coupé les 2/3 des grandes feuilles pour empêcher la déshydratation du plant. Le prélèvement se fait avec une serpette en enlevant une mince couche de la tige sur laquelle pousse le plant. Comme on le ferait pour une bouture à talon.

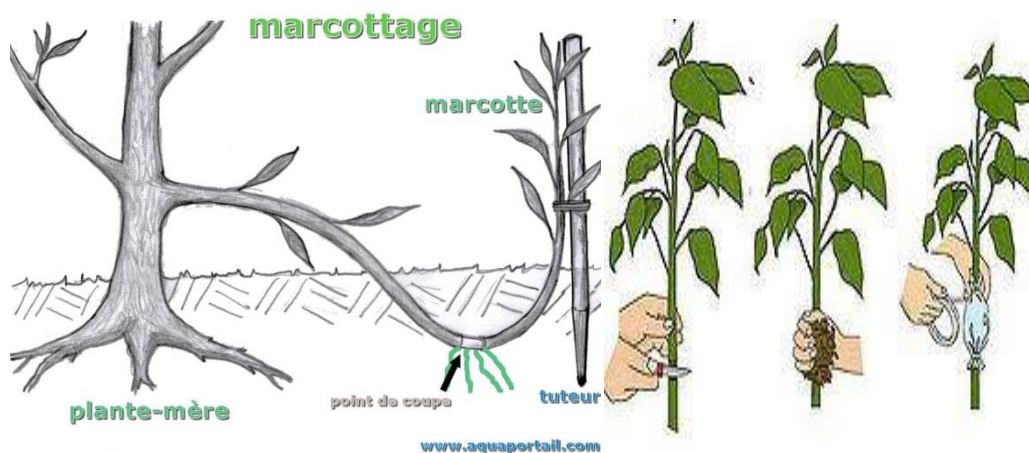


**Figure 8:** La fragmentation.

### 3.2. Le marcottage :

Pour effectuer une marcotte sur un arbuste, il suffit de mettre une ou plusieurs de ses tiges en contact avec de la terre, sans les détacher de la plante mère, et d'attendre que des racines se développent à partir de ces tiges. Cela permet d'obtenir de nouveaux plants et de se procurer des végétaux qui sont difficiles à trouver en pépinière.

Il faut généralement environ dix semaines pour que les racines atteignent une longueur suffisante, permettant ainsi de procéder à la transplantation. Pour vérifier cela, il est possible de déterrer très délicatement la partie enterrée de la tige. Il est important de ne jamais tirer sur les plants nouvellement marcottés, car les jeunes racines sont fragiles.



**Figure 9:** Le marcottage.

### 3.3. Le bouturage :

Le bouturage est une méthode permettant de créer une plante similaire à celle dont provient un fragment de tige, de racine, de feuille ou de bourgeon. Lorsqu'une partie d'un végétal est détachée, une réaction d'auto-défense se déclenche, permettant à cette partie de cicatriser la lésion au point de séparation. Une activité cellulaire intense, stimulée par des hormones spécifiques, forme rapidement un bourrelet appelé « cal » (masse de cellules indifférenciées) qui, dans des conditions favorables, donne naissance à des racines adventives.

Ainsi, l'organe amputé devient capable de se nourrir et de se développer comme une nouvelle plante. Cette nouvelle plante reproduit fidèlement toutes les caractéristiques génétiques de la plante-mère, telles que la taille, la forme, la couleur et la duplication des fleurs, par exemple. En général, il existe deux types de bouturage :

#### 3.3.1. Bouturage ligneux :

Il consiste à planter une portion de végétal que l'on souhaite multiplier. Cette bouture développe des racines à sa base et des bourgeons sur la partie aérienne. Elle reproduit fidèlement la variété à multiplier. Le bouturage ligneux est utilisé pour la multiplication de certains porte-greffes, tels que la vigne et le prunier. On distingue plusieurs techniques :

**3.3.1.1. Bouturage simple :** une portion de rameau d'environ 20 cm de long, comportant des bourgeons.

**3.3.1.2. Bouturage à talon :** il consiste à détacher un rameau tout en laissant une partie de la base attachée. Cette technique est utilisée pour les saules, les groseilliers, les peupliers, les platanes, les mûriers, etc.

**3.3.1.3. Bouturage crossette :** une portion de la base du rameau est prélevée avec un morceau de rameau. Cette méthode est utilisée pour des plantes comme la vigne ou l'olivier.

La période de bouturage varie selon les espèces. Pour les espèces à feuilles caduques, le bouturage se pratique en automne, tandis que pour les espèces à feuillage persistant, il est réalisé au printemps.



Figure 10: Les techniques de bouturages.

### 3.3.2. Bouturage herbacé :

Il consiste à provoquer l'enracinement de boutures feuillées prélevés sur des rameaux de l'année en cours de lignification, ce type de multiplication nécessite des infrastructures adéquates telles que la serre à nébulisation et la serre d'enracinement.

#### 3.3.2.1. Le principe du bouturage herbacé :

Le bouturage consiste à placer des boutures feuillées dans des conditions qui préviennent leur déshydratation et favorisent l'apparition de racines. Une méthode couramment utilisée est la création d'un brouillard artificiel dans l'air ambiant et sur les cultures, ce qui crée un environnement saturé en humidité. Cela aide à maintenir une température optimale et permet aux cellules des tissus de conserver leur turgescence.

#### 3.3.2.2. La méthode :

- Prélèvement des boutures :

Les boutures sont des rameaux semi-ligneux prélevés sur des arbres vigoureux en pleine production. Ces arbres sont sélectionnés en fonction de leur performance et de leur qualité.

- Préparation de la bouture :

Les boutures sont coupées à une longueur d'environ 10 à 12 cm, parfois jusqu'à 20 cm.

- Traitement de la bouture :

Les boutures sont traitées avec des substances hormonales, notamment des auxines, afin de favoriser l'émission de racines. Les auxines les plus couramment utilisées sont l'acide indole acétique et l'acide indo butyrique.

### **3.3.2.3.Mise en place des boutures en serre de nébulisation :**

Après le traitement hormonal, les boutures sont placées dans des bacs de multiplication dans une serre de nébulisation pendant 2 à 3 mois, correspondant au temps nécessaire pour l'émission des racines. Dans cette serre, tous les paramètres sont contrôlés :

- Température : maintenue entre 21 et 36°C pendant la journée et entre 13 et 15°C la nuit.
- Humidité : le substrat présente un taux d'humidité de 60 à 80%.
- Lumière : fournie en quantité suffisante pour favoriser la photosynthèse.
- Substrat : de nature chimique, favorisant le développement du système racinaire.

### **3.3.2.4.Serre d'endurcissement (acclimatation) :**

Après avoir enraciné pendant 2 mois, les boutures sont déplacées dans une serre d'endurcissement. Elles sont placées dans des pots contenant un substrat nutritif et restent dans cette serre pendant une période de 3 mois. La température dans la serre est maintenue entre 18 et 20°C, et les arrosages sont réguliers pour assurer une humidité adéquate aux boutures. Cela permet aux boutures de s'acclimater progressivement aux conditions extérieures avant d'être transplantées définitivement.

### **3.3.2.5. Mise en place des plants en carré d'élevage :**

Après 3 mois passés en serre d'acclimatation les boutures racinées seront mise en terre avec leur mottes en carré d'élevage avec une densité de 5. 104 boutures /ha, la mise en place de ces boutures en carré d'élevage se fait en 2 période soit au printemps ou à la fin d'été.

### **3.3.2.6.Arrachage :**

Après avoir passé 12 à 18 mois dans des carrés d'élevage, les plants sont arrachés en mottes afin d'être plantés. Cela peut se faire soit en conservant les mottes, soit en retirant complètement le substrat pour une plantation à racine nue. Ce processus de transplantation est généralement effectué à partir du mois de novembre, lorsque les conditions sont favorables pour assurer la reprise et la croissance optimale des plants.

### 3.3.2.7. Avantages de la bouture herbacée :

Il réduit la période de production des plants à un maximum de 2 ans, ce qui permet d'obtenir rapidement des plants homogènes et génétiquement identiques à la plante mère. Cela favorise l'intensification de la production de plants, car il est possible de produire un grand nombre de plants en peu de temps. Cette méthode est particulièrement avantageuse pour assurer la cohérence et la qualité des plants produits.



**Figure 11:** Le bouturage herbacé.

### 3.4. Le greffage :

Le greffage est une méthode de multiplication végétative qui remonte à l'Antiquité. Il repose sur la compatibilité des métabolismes, en particulier des métabolismes secondaires, entre le greffon et le porte-greffe. Lors d'une greffe entre des végétaux d'espèces différentes (hétérogreffe), l'individu nouvellement créé est une chimère qui présente un comportement et des réactions aux milieux différents de ceux des deux partenaires de la greffe. Le greffage n'est pas toujours utilisé pour la multiplication végétative, mais souvent pour améliorer le rendement ou la qualité de la production.

Est une opération qui consiste à fusionner une partie d'un végétal, comme un rameau ou un bourgeon, sur un autre végétal qui lui servira de support nourricier. Son objectif est de propager rapidement les différentes qualités de la variété dont provient le greffon, tout en conservant les avantages propres au sujet ou au porte-greffe par rapport au sol. Ainsi, il est possible de cultiver certaines espèces dans des endroits où elles ne prospéreraient pas naturellement, voire où elles seraient vouées à un dépérissement certain. La réussite de la greffe dépend de bonnes conditions de réalisation et du choix d'une période appropriée (mars-avril, août-septembre), ainsi que de l'affinité entre les sujets greffés.

### 3.4.1. Le porte-greffe:

Est l'arbre qui servira de support à la greffe. Il accueillera la partie de tige ou le bourgeon d'un autre arbre, appelé greffon, qui sera greffé sur lui. Pendant le processus de greffage, les zones vasculaires du greffon et du porte-greffe sont alignées afin de permettre à la sève brute du porte-greffe de parvenir au greffon qui ne possède pas de racines. De plus, le contact entre les cambiums libéro-ligneux des deux éléments est essentiel pour assurer la soudure entre eux. C'est pourquoi seuls les végétaux qui ont un développement important de leurs tissus secondaires, tels que les dicotylédones, sont concernés par le greffage.

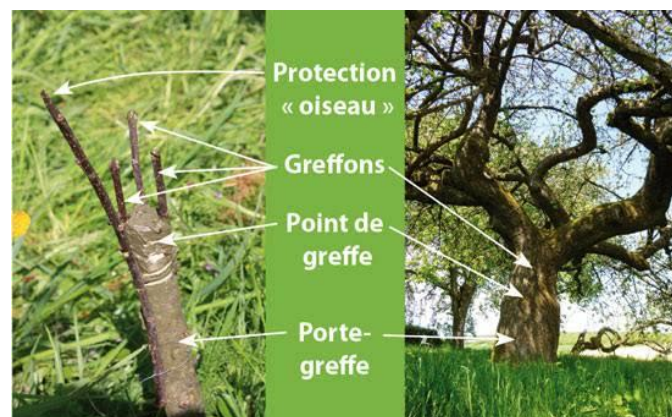


Figure 12: Le porte-greffe.

### 3.4.2. La greffe en fente:

Qui est l'une des plus simples à pratiquer. Elle implique l'utilisation de porte-greffes de faible diamètre (1 à 3 cm) et de greffons prélevés en hiver, conservés au frais jusqu'au moment du greffage.



Figure 13: La greffe en fente.

### 3.4.3. La greffe anglaise :

On réalise une coupe en biseau sur le greffon. Au dos d'un œil du rameau greffon, une coupe franche d'environ 3 centimètres est réalisée. La réussite de la coupe se manifeste par son absence de courbure (aucune ondulation visible lorsqu'on la regarde de profil) et par la formation d'un ovale régulier lorsque vue de face, avec des extrémités allongées de manière identique. À l'arrière de la coupe, l'œil est placé en face de la partie supérieure du biseau. Un œil trop bas complique la ligature, tandis qu'un œil trop éloigné du biseau ne jouera pas son rôle dans le transport de la sève.

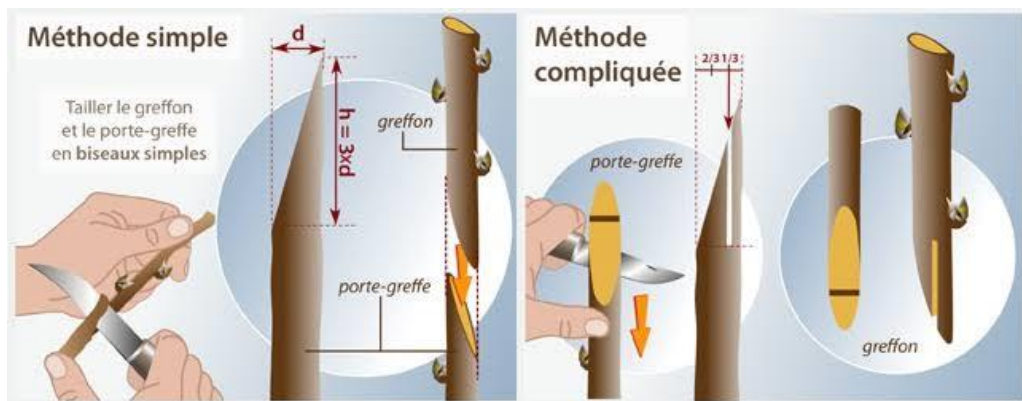


Figure 14: La greffe anglaise.

### 3.4.4. La greffe en couronne :

Est préférable sur des arbres de plus grande taille, mais elle est pratiquée plus tardivement que la greffe en fente. Les greffons doivent être coupés en hiver, au moment où la sève commence à circuler activement, puis conservés au frais. Le tronc de l'arbre receveur est coupé de la même manière que pour la greffe en fente, et les greffons, taillés en biseau allongé, sont insérés entre l'écorce et l'aubier du sujet à l'aide de la spatule du greffoir. Les greffons sont espacés d'environ 10 centimètres les uns des autres, en fonction de la circonférence de l'arbre. On effectue une ligature ferme et on applique un mastic avec précaution pour assurer la réussite de la greffe.



**Figure 15:** La greffe en couronne.

### 3.4.5. La greffe en écusson :

Le greffage en écusson est une méthode de multiplication végétative qui implique l'introduction d'un lambeau d'écorce vert portant un œil dans une plaie en forme de "T" pratiquée dans l'écorce d'un porte-greffe. Ce procédé tire son nom de la forme du lambeau qui ressemble à un écusson. Il est largement utilisé pour multiplier les arbres fruitiers et ornementaux qui sont difficiles à reproduire par semis. Cette technique permet également de corriger certaines faiblesses ou sensibilités de la plante d'origine. Une fois greffée, la plante sera mieux adaptée aux conditions climatiques particulières, aux sols inadaptés, aux maladies spécifiques et sera souvent plus florissante et productive en termes de fruits.

Le porte-greffe choisi doit être un sujet jeune dont le diamètre de la tige ne dépasse pas 3 cm. Pour les arbres fruitiers, la greffe est généralement réalisée sur la tige principale, tandis que pour les rosiers, elle est effectuée sur une ramification secondaire.

L'écusson utilisé pour la greffe doit provenir d'une plante saine et vigoureuse. Il est prélevé à l'aide d'un greffoir sur une branche encore verte ou semi-ligneuse, de préférence dans la partie médiane de celle-ci.

#### 3.4.5.1. Mode d'emploi :

Placez le greffoir environ un centimètre au-dessus de l'œil souhaité sur le rameau du greffon. Faites glisser délicatement la lame du greffoir sous l'écorce pour détacher un morceau d'environ 2 à 3 cm de longueur, comprenant la partie superficielle du rameau et l'œil.

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

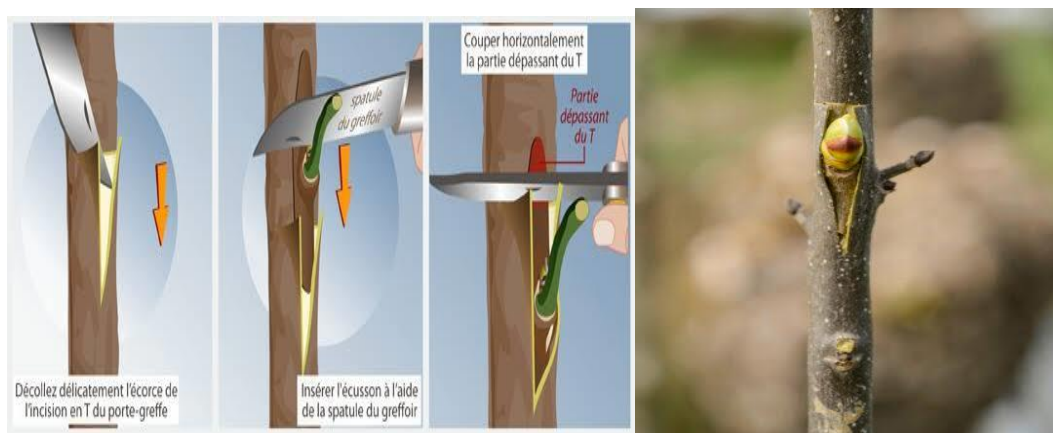
Préparez le porte-greffe en pratiquant une incision en forme de "T" dans l'écorce. La dimension de cette incision doit être légèrement supérieure à celle de l'écusson que vous avez prélevé.

Découlez délicatement l'écorce sans l'arracher et insérez l'écusson à l'intérieur de l'incision en soulevant doucement pour éviter de le briser. L'écorce du porte-greffe devrait recouvrir complètement l'écusson, ne laissant apparaître que l'œil.

Pour maintenir l'écusson en place, utilisez du raphia ou un autre matériau de ligature. Commencez par ligaturer la partie supérieure de l'écusson et serrez doucement en descendant. Assurez-vous que la ligature est bien fixée, mais pas trop serrée pour ne pas endommager l'écusson.

Après environ 15 jours, la greffe devrait prendre. À ce stade, vous pouvez couper la ligature de moitié du côté opposé à la greffe. Cela permettra une circulation libre de la sève.

Au fur et à mesure que le sujet grandit, il finira par faire éclater le reste de la ligature, ce qui indique que la greffe s'est bien développée.



**Figure 16:** Mode d'emploi La greffe en écusson.

### 3.5. Micro-propagation par culture in vitro :

Effectivement, la multiplication végétative in vitro est une méthode de propagation des plantes qui implique la culture de fragments d'organes végétaux dans un milieu de culture approprié. Ces fragments peuvent être des morceaux de feuilles, de tiges, de bourgeons, ou d'autres parties de la plante.

Le processus de régénération de la plante à partir de ces fragments est régulé par des substances appelées régulateurs de croissance, qui étaient autrefois connus sous le nom

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

---

d'hormones végétales ou phytohormones. Pour être considérée comme une phytohormone, une substance doit posséder certaines caractéristiques :

### **3.5.1. Endogène :**

Cela signifie que la substance est produite naturellement à l'intérieur de la plante elle-même, et non fournie par l'environnement externe.

### **3.5.2. Oligo dynamique :**

Les phytohormones sont actives à de très faibles concentrations, généralement de l'ordre de la micromole. Elles peuvent avoir des effets significatifs sur la croissance et le développement des plantes même à de très faibles doses.

### **3.5.3. Transport et action sélective :**

Les phytohormones sont transportées à travers la plante et agissent sélectivement sur des cellules cibles spécifiques. Chaque phytohormone a un rôle spécifique et influence le fonctionnement des cellules sensibles à son action.

Les phytohormones les plus connues sont auxines, cytokines, gibbérellines, acide asismique et éthylène. Chacune de ces hormones végétales joue un rôle spécifique dans la régulation de divers processus de croissance et de développement des plantes, tels que la division cellulaire, la différenciation des tissus, la formation des racines et des bourgeons, la floraison, la maturation des fruits, etc.

En utilisant des techniques de culture *in vitro*, il est possible de contrôler et de manipuler la croissance et le développement des plantes en ajustant la concentration et la combinaison des régulateurs de croissance présents dans le milieu de culture. Cela permet d'obtenir une multiplication rapide et contrôlée des plantes, en produisant un grand nombre de plantes identiques à partir d'un seul fragment de la plante d'origine.

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

**Tableau 1:** Les hormones végétales.

<b>Famille</b>	<b>Auxines</b>	<b>Cytokinines</b>	<b>Gibbérellines</b>	<b>Éthylènes</b>	<b>Acide abscissique</b>
<b>Exemples</b>	Acide indole 3-acétique (AIA ou IAA), Acidenaphtalène acétique (ANA), Acide 2,4-dichlorophenoxy acétique (2,4-D)	Zéatine ou N6.Isoentényladénine, Isopentenyladénine (IPA)	Acide gibberellique GA3, il existe de nombreuses gibbérellines (de GA1 à GA110)	Ethylène (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , ou CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub> )	Acide abscissique (ABA)
<b>Propriétés</b>	stimulation de la croissance, stimulation de l'élongation cellulaire, régulation de la division et de la différenciation cellulaire, messenger des réponses géotropiques et photo tropiques régulation de l'abscission, stimulation de l'organe adventive	stimulation de la division cellulaire, régulation de la différenciation cellulaire, des bourgeons et des racines grandissement des cellules foliaires, inhibition de la sénescence des feuilles	élongation des entrenœuds (forte stimulation chez les mutants nains), montaison des plantes en rosette, levée de dormance des graines et des bourgeons, régulation de l'utilisation des réserves lors de la germination	perturbation de l'élongation cellulaire, perturbation des réponses géotropiques, accélération de la sénescence foliaire et de la maturation des fruits, stimulation de l'abscission	effet inhibiteur général de la croissance cellulaire, régulation de la dormance des bourgeons et des graines, régulation de l'abscission des feuilles, des fleurs et des fruits, régulation du fonctionnement des stomates en situation de stress
<b>Représentatif</b>	Acide indole 3-acétique	Zéatine	GA3	Ethylène	Acide abscissique

### 3.6. Techniques des cultures IN VITRO :

Les techniques de culture in vitro des végétaux impliquent la culture de petits morceaux de plantes appelés explants sur un milieu de culture synthétique dans des conditions stériles et contrôlées. Ces explants peuvent être constitués de diverses parties de la plante, telles que des tissus, des organes, des graines, des embryons, des bourgeons, des apex ou des méristèmes, des cellules somatiques ou des protoplastes. Le choix de l'explant dépendra de la technique utilisée, de l'objectif de la culture in vitro et de l'espèce végétale concernée.

#### 3.6.1. Culture de méristèmes :

Cette technique est connue sous le nom de micro propagation. Elle consiste à cultiver des méristèmes, qui sont des régions de croissance indifférenciées de la plante, présentant une forte capacité de régénération. La culture in vitro de méristèmes permet d'obtenir des rendements élevés, car ces structures sont exemptes de virus et donnent naissance à des plantes saines.

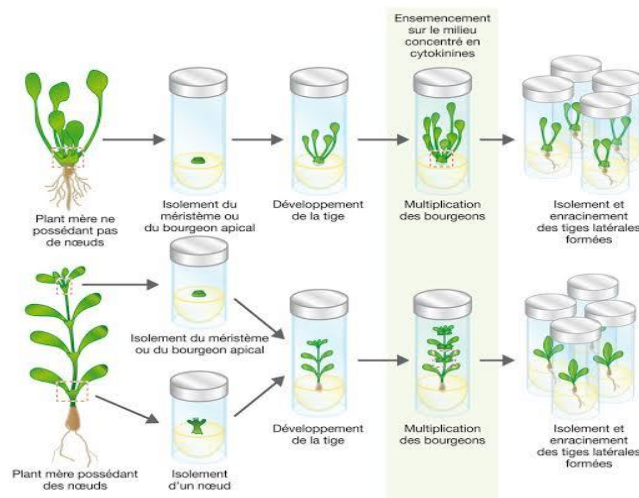


Figure 17: Culture de méristèmes.

#### 3.6.2. Culture de cellules :

Il est possible de cultiver des cellules végétales complètes ou des protoplastes, qui sont des cellules débarrassées de leur paroi cellulaire. La culture de cellules in vitro peut servir à étudier le comportement et la physiologie des cellules végétales, ainsi qu'à produire des composés d'intérêt tels que des substances actives, des pigments, des huiles essentielles, etc.

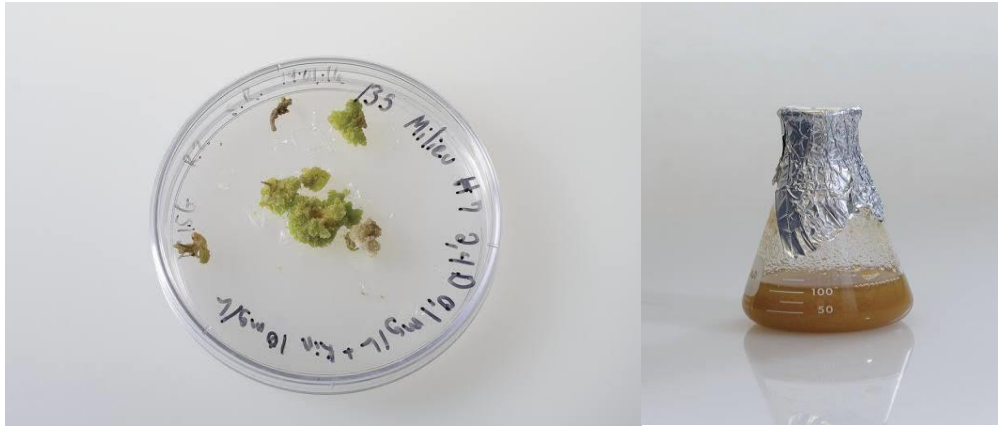


Figure 18: Culture de cellules.

### 3.6.3. Culture d'embryons :

À partir d'explants appropriés et de milieux de culture adaptés, il est possible de maintenir les potentialités embryogéniques des cellules dans un tissu cultivé in vitro. Les structures obtenues sont appelées "embryons somatiques" pour les distinguer des embryons zygotiques qui se forment lors de la reproduction sexuée. Les embryons somatiques sont génétiquement identiques à la plante mère et peuvent être utilisés pour la multiplication rapide et contrôlée des plantes.

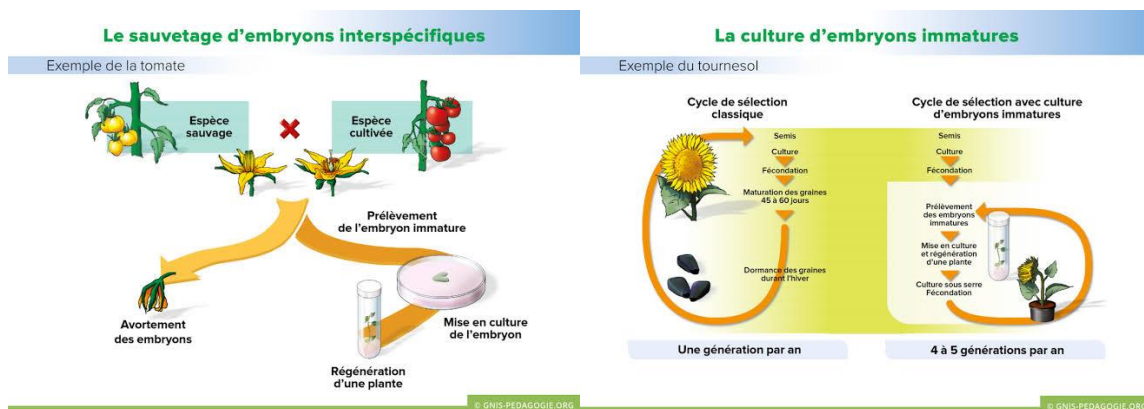


Figure 19: Culture d'embryons.

## 4. Les avantages et les inconvénients :

### 4.1. Les avantages de la multiplication végétative :

#### 4.1.1. Obtention de clones sélectionnés :

La multiplication végétative permet de reproduire des individus ayant des caractéristiques spécifiques et désirables, tels que la vigueur, des traits intéressants (comme la saveur chez les

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

---

fraises) ou la rareté chez certaines espèces (comme les orchidées). Cela garantit la conservation des traits souhaités d'une génération à l'autre.

### **4.1.2. Accélération de la reproduction :**

Contrairement à la reproduction sexuée qui implique la formation de graines et des stades de développement fragiles, la multiplication végétative permet une reproduction rapide et peut être réalisée à n'importe quel moment de l'année. Cela permet d'obtenir rapidement de nouvelles plantes.

### **4.1.3. Maintien de la constitution génétique :**

La multiplication végétative assure la conservation de la constitution génétique de la plante mère, car les nouveaux individus sont des clones identiques. Il n'y a pas de variabilité génétique, ce qui peut être bénéfique dans certains cas.

De plus, la multiplication végétative présente des avantages économiques en permettant une reproduction rapide et en grande quantité des plantes sélectionnées. Elle offre également la possibilité de multiplier des plantes stériles et de créer de nouvelles variétés et espèces.

## **4.2. Les inconvénients de la multiplication végétative :**

### **4.2.1. Réduction de la biodiversité :**

Lorsque certaines variétés sont massivement propagées par multiplication végétative, cela peut conduire à une diminution de la diversité génétique et à la domination de ces variétés au détriment d'autres. Cela peut réduire la biodiversité globale des plantes.

### **4.2.2. Vulnérabilité aux maladies :**

Étant donné que les individus obtenus par multiplication végétative sont génétiquement identiques à l'individu de départ, ils partagent la même susceptibilité aux maladies. Ainsi, si une maladie affecte un individu, tous les individus clones peuvent être vulnérables, ce qui augmente les risques de propagation de la maladie.

## **5. La multiplication de l'avocatier :**

Comme toutes les espèces fruitières, la reproduction intégrale d'une variété exige l'emploi de la voie asexuée : bouturage, marcottage ou greffage. Les deux premiers sont rarement utilisés, seul le greffage est la méthode communément employée.

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

---

La bonne réussite du greffage exige la production de sujets vigoureux, sains, homogènes. Aussi faut-il apporter les plus grands soins à l'élevage des porte-greffes obtenus par semis.

Les semences utilisées doivent être choisies parmi les espèces ou les variétés les plus résistantes au froid.

(*Persea americana var. drymifolia*) et les variétés de la race mexicaine auxquelles il a donné naissance sont tout indiquées.

Au Jardin d'Essai, nous utilisons notamment les noyaux d'une variété de (*Persea americana drymifolia*) à fruit noir, très vigoureuse, très fructifère et dont la maturité se situe fin août, début septembre. L'époque de la récolte des semences nous permet de faire des semis précoces qui, profitant des journées chaudes de l'automne, développent des plantules bien enracinées avant l'arrivée des mois les plus froids.

Nous utilisons aussi les noyaux d'avocats des types Fuerte, Puebla et Guatemala. L'expérimentation entreprise révélera quels sont les noyaux qui donnent les meilleurs porte-greffes. Le semis peut se faire directement en pépinière, mais il est de beaucoup préférable d'assurer la germination en godet de 10, ou mieux encore de 12 cm.

Un milieu très léger obtenu en mélangeant par parties égales de la terre franche et du sable fin forme le meilleur substratum. On plante les noyaux aussitôt après leur extraction des fruits bien qu'ils conservent leur faculté germinative plusieurs mois à condition d'éviter leur dessiccation.

On les dispose la pointe vers le haut, de manière que celle-ci émerge très légèrement au-dessus de la terre du godet. Il faut maintenir humide le mélange terreux par de fréquents bassinages, sans provoquer d'excès d'humidité;

Une mince couche de feuilles à demi décomposées disposée en couverture facilite la conservation du degré d'humidité optimum.

Il est recommandé de protéger les semis pendant les journées chaudes par un abri léger afin d'éviter une insolation trop brutale.

Si la saison est trop avancée, l'utilisation d'une couche chaude assure une réussite meilleure.

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

---

Lorsque les conditions favorables sont réunies, la levée commence au bout de quelques semaines, elle se poursuit lentement au cours de l'hiver et s'accélère au fur et à mesure du réchauffement printanier.

Les plants atteignent une taille de 10 à 20 cm. En mars-avril.

Dès mars pour les premiers semis, en avril-mai pour les autres et lorsque le sol est bien réchauffé, les jeunes plants sont mis en pépinière.

La pépinière doit être établie sur un sol à texture fine, léger et très perméable. Les plants sont espacés de 40 à 50 cm. Sur des lignes distantes de 0 m. 90 à 1 mètre. Lors du dépotage, éviter de briser la motte très friable étant donné le mélange terreux utilisé. Arroser immédiatement après pour assurer un bon tassement de la terre autour des racines. Ombrer légèrement au moyen de palmes disposées au sud de chaque pied. Répéter fréquemment les arrosages pendant les premières semaines, puis une fois tous les quinze jours quand la reprise est nettement apparente.

### **5.1.Plantation :**

La reprise de l'avocatier est assurée si l'on prend quelques menues précautions.

L'arbre doit être arraché avec une motte de 25 à 30 cm. de diamètre sur 35 à 45 cm. de haut. Avant l'arrachage il convient de rabattre légèrement les rameaux et de rogner le tiers ou la moitié des feuilles pour compenser la suppression d'une partie du système racinaire.

Les arbres trop développés reprennent mal. La croissance en pépinière est si rapide que les invendus d'une campagne sont difficilement commercialisables l'année suivante.

La plantation se fait au printemps dans les 10 à 15 jours qui suivent l'arrachage.

L'avocatier ayant un assez grand développement, il faut éviter de le planter trop serré, défaut auquel la taille ne remédierait que très imparfaitement.

En bon terrain, la disposition en carré de 10 X 10 est indiquée, soit 100 arbres à l'hectare.

Les trous de plantation sont identiques à ceux que nécessite l'établissement d'un verger d'agrumes ou de n'importe quelle autre espèce fruitière.

Lors de la mise en place, manipuler délicatement les arbres, assurer un bon tassement de la terre autour de la motte, arroser immédiatement puis répéter les arrosages toutes les 2-3 semaines suivant le temps et les qualités du sol.

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

L'entretien du sol du verger s'exécutera suivant les méthodes qui donnent les meilleurs résultats avec l'oranger, soit par des labours moyens, soit par des façons superficielles, soit par l'établissement d'une végétation herbacée permanente ou temporaire.

L'irrigation d'un verger d'avocats se fera selon les règles adoptées dans la région pour les agrumes. Ces espèces fruitières sont toutes deux originaires de zones où les pluies abondantes arrivent pendant la saison chaude,

La même similitude existe quant aux besoins en fumure organique et minérale. Cependant, l'avocatier semble moins exigeant en azote que les agrumes. Les auteurs américains ont remarqué en Californie que les orangers manifestent nettement les symptômes foliaires d'une déficience nitrique alors que les avocats placés dans les mêmes conditions demeurent indemnes.

L'apport de matières organiques dans le but de maintenir le sol en bon état physique suffit généralement pour couvrir les besoins azotés.

Le tableau (**Tableau 2**) suivant indique un plan de fumure standard pour terre de fertilité moyenne :

**Tableau 2: Plan de fumure standard pour terre de fertilité moyenne.**

Nature	Quantités	Observations
Fumure organique (à l'ha.) :		
Fumure chimique (par arbre) :	20.000 kg de fumier	ou son équivalent
Azotée .....		
Phosphatée .....	0 g 500 à 1 kg de sulfate d'ammoniaque.	
Potassique .....	0 Kg500 de superphosphate.	
	0 Kg 250 de sulfate de potasse.	
		En cas de vigueur insuffisante. Application en décembre-janvier.

### 5.2. La taille :

En l'absence des résultats d'une expérimentation sur le comportement et les réactions de l'avocatier à la taille sous le climat nord-africain, nous ne pouvons indiquer que des constatations faites sur le verger du Jardin d'Essai complétées par les observations des arboriculteurs californiens.

#### 5.2.1. Formation de l'arbre :

Le contrôle de la croissance de l'arbre s'impose en vue de corriger les défauts individuels.

Les avocatiers à ramure trop dense, à silhouette en boule, profitent d'une taille d'élagage et d'éclaircissage qui assure la pénétration et la répartition de la lumière dans de bonnes conditions.

Inversement, les arbres dont le port élancé rend pénible la cueillette doivent être étêtés en prenant la précaution de sectionner la flèche au-dessus d'un groupe de bourgeons vigoureux et bien développés.

La suppression des pousses mal situées, trop vigoureuses ou trop faibles, est absolument indiquée comme elle l'est pour n'importe quelle espèce fruitière.

La régénération de nouvelles ramifications se fait avec une facilité comparable à celle des arbres fruitiers à noyau de sorte que les amputations, sans cependant être excessives, aboutissent au but recherché.

A cet égard, l'avocatier semble beaucoup plus souple que les différentes espèces d'agrumes

#### 5.2.2. Contrôle de la floraison :

Nous avons toujours constaté une floraison abondante et même pléthorique de nos avocatiers. Il paraît donc superflu de préparer artificiellement la formation d'un plus grand nombre d'inflorescences.

#### 5.2.3. Contrôle de la fructification :

C'est là le but économique primordial de la taille. L'arboriculteur cherche à s'assurer, par ce moyen, une mise à fruit à la fois abondante et régulière. Malheureusement ce problème n'a pas reçu de solution dans le cas particulier qui nous intéresse.

## CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.

---

L'avocatier manifeste un saisonnèrent très marqué : à une récolte importante succède une fructification faible ou nulle.

Ce comportement n'est pas spécifique au milieu algérien. Les Américains le subissent sur une grande échelle dans leurs plantations californiennes. Leurs recherches n'ont d'ailleurs pas encore abouti à des solutions immédiatement efficaces. D'après leurs spécialistes, cette irrégularité de l'intensité de la fructification ne serait pas la manifestation d'un déséquilibre physiologique périodique mais un caractère héréditaire. En fait certaines variétés et tout particulièrement Fureté qui constitue les trois-quarts du verger californien, se montrent beaucoup plus irréguliers que d'autres.

Le mal à combattre dépasserait donc les possibilités d'intervention directe de l'arboriculteur et serait du ressort de la génétique. Seule la sélection permettrait d'atténuer ce défaut.

### **5.2.4. Contrôle de la grosseur des fruits:**

Nous avons observé que la grosseur des fruits n'était pas influencée d'une manière appréciable par l'intensité de la fructification et ceci sur des arbres dont les branches ployaient au point de se rompre sous le poids de leur récolte.

Compte tenu de ce qui précède et pour nous résumer, nous dirons que la taille ne paraît pas nécessaire si ce n'est pour donner à l'arbre une forme correcte.

### **5.3.La récolte :**

L'époque de la maturité, variable suivant les variétés, est souvent délicate à déterminer d'une façon précise.

Cette question a une très grande importance, au point de vue commercial, surtout si l'on s'adresse à des consommateurs non avertis.

Si l'avocat est cueilli trop vert, la chair demeure dure et résistante, l'odeur de laurier et d'anis persiste.

S'il est cueilli trop mûr, la couleur de la chair noircit et des odeurs désagréables se développent.

Avec les variétés à peau colorée, la solution est facile : on cueille quand elle a atteint sa pleine coloration.

Les difficultés apparaissent avec les variétés à fruits verts.

## **CHAPITRE 02 : La multiplication végétative.**

---

La cueillette doit s'opérer lorsque l'aspect du fruit devient franchement brillant et qu'une tonalité jaune apparaît sur le fruit et sur son pédoncule.

Le fruit doit être détaché avec son pédoncule et manipulé avec soin, sans violence.

Leur emballage exige le plateau à un seul rang de fruits, chaque fruit devant être calé par de la frisure de bois.



**Chapitre 03 :**  
**La culture de l'avocatier.**

### 1. Origine :

C'est *Persea americana* Miller (*Persea gratissima* Gaertner) Poire d'Amérique, poire à alligator, poire d'avocat Allemand : Avogadro Anglais : avocado, alligator pear, Espagnol : aguacate, Italien : avocado, Famille des Lauracées.

L'avocatier est originaire de la Méso-Amérique (*Mexique et Guatemala actuels*), son habitat naturel se situe entre 1700 et 2000 m d'altitude. Des graines trouvées dans des grottes au Mexique ont été datées au carbone 14; leur âge remonte à environ 7000 ans av. notre ère. Très tôt les populations locales ont consommé puis cultivé, sélectionné et propagé cet arbre fruitier vers la Colombie et le Pérou. La première description d'un avocatier, publiée à Séville en 1519, est due au géographe et navigateur espagnol Martin Fernandez De Incisco (1470-1528), qui aurait observé l'avocatier en Colombie. Les Espagnols l'introduisent en Espagne à titre d'arbre ornemental.

Pendant les siècles suivants, l'avocatier va gagner du terrain assez lentement. Les Pères franciscains l'auraient propagé, durant la première partie du XVII<sup>e</sup> siècle, en Floride, en Californie puis à Hawaï Il faut attendre le XIX<sup>e</sup> siècle pour qu'il soit introduit à Madagascar, à l'île Bourbon (la Réunion) et en Martinique par les Français, et il est implanté en Malaisie et aux Philippines à la même époque. Si aux États-Unis l'avocat est très vite apprécié et même dit le «< beurre du pauvre >>, en France il reste longtemps un produit de luxe et il n'est devenu populaire que dans les années 1950 grâce à l'épicier parisien P. Corcellet qui en fit la promotion, à l'époque où la culture des avocatiers débute en Israël, en Afrique du Sud et en Australie. En 1956 les premiers arbres d'une variété greffée prennent racines en Corse et les premiers vergers espagnols ne datent que des années 1970.

### 2. Historique de l'avocatier :

De tout temps, les Indiens consommèrent l'avocat et se livrèrent à sa culture, non seulement dans son berceau d'origine mais aussi en Amérique du Sud tropicale (Pérou. Brésil) et aux Antilles.

Alpha. De Candolle écrit dans sa géographie botanique. Raisonnée, édition de 1855 :

Il est probable qu'il fut introduit mais non cultivé dans la zone à climat tempéré du Sud de la Californie au 18<sup>e</sup> siècle, par les missionnaires franciscains qui firent connaître à cette région la vigne, l'olivier et les agrumes.

## CHAPITRE 03 : La culture de l'avocatier

---

La première mention de son acclimatation dans le Sud-ouest des États-Unis date de 1856. Sa propagation méthodique dans cette même région dont le climat a de nombreuses analogies avec celui de l'Afrique du Nord débute en 1871, par une phase expérimentale et d'études. Ce stade intermédiaire est dépassé dès 1910. Des vergers industriels s'organisent et se généralisent sous les directives du Département de l'Agriculture et d'organismes privés poursuivant généralement des buts commerciaux. La Floride adopte à son tour la même spéculation vers 1920.

Actuellement le verger américain compte 1.500.000 arbres dont 1.200.000 sont en âge de production; il a commercialisé durant la campagne 1916-17 25.000.000 de kilos d'avocats.

L'avocatier (*Persea americana*) est originaire du Mexique et d'Amérique centrale, mais il est maintenant cultivé dans de nombreuses régions du monde. Les principaux pays producteurs d'avocats sont le Mexique, les États-Unis, l'Indonésie, le Pérou, la Colombie, le Brésil et l'Afrique du Sud.

Le Mexique est le premier producteur et exportateur d'avocats au monde, avec une production annuelle d'environ 2 millions de tonnes. Les États-Unis sont le deuxième producteur mondial, avec une production annuelle d'environ 1,3 million de tonnes.

L'avocatier est également cultivé dans de nombreux autres pays, notamment en Espagne, en Israël, en Australie, en Nouvelle-Zélande, en Chine et dans plusieurs pays d'Amérique latine.

### 3. L'avocatier en Algérie :

En Afrique du Nord, c'est à Hardy, qui fut à la tête du Jardin d'Essai d'Alger, que revient l'honneur d'avoir introduit l'avocatier en 1843 (graines reçues des Antilles).

Rivière et, plus tard, le Docteur Tribut qui fut Directeur du Service Botanique d'Algérie et dont les nombreux travaux de botanique appliquée sont à la mémoire de tous, multiplient les importations et s'efforcent de faire adopter sa culture dans les régions qu'ils savent devoir convenir à ses exigences.

M. Brichet, persuadé de l'intérêt de ce fruit, essaie à son tour, après avoir accompli une mission spéciale aux États-Unis de propager cette espèce fruitière.

Le Jardin d'Essai où se trouve organisé un petit verger de démonstration désire attirer, une fois de plus, l'attention du monde agricole sur cette production fruitière.

## CHAPITRE 03 : La culture de l'avocatier

---

Verger d'études du Jardin d'Essai à l'époque de la floraison de l'Avocatier. Le présent opuscule qui s'adresse aux professionnels et aux amateurs veut porter à la connaissance de toutes les pratiques culturelles qu'il convient de suivre pour réussir au mieux.

L'Algérie est également un producteur d'avocats, bien que la production ne soit pas très importante à l'échelle mondiale. La production annuelle d'avocats en Algérie est d'environ 40 000 tonnes.

La culture de l'avocatier en Algérie est concentrée dans les régions côtières, notamment dans les wilayas de Bejaïa, Tizi-Ouzou, Boumerdès et Tipaza. Les variétés d'avocats cultivées en Algérie comprennent principalement la variété Hass, mais également la variété Fuerte.

### 4. La taxonomie :

L'avocatier appartient au règne des plantes, à la division Magnoliophyta (plantes à fleurs), à la classe Magnoliopsida (dicotylédones), à l'ordre Laurales, à la famille Lauraceae (la famille des lauriers) et au genre *Persea*. L'espèce la plus couramment cultivée pour la production de fruits est *Persea americana*. Cette classification taxonomique de l'avocatier aide les botanistes, les agriculteurs et les amateurs de plantes à comprendre les relations entre les différentes espèces et leur position dans la hiérarchie de la vie. Elle est également utile pour identifier les caractéristiques communes entre les plantes, telles que leur apparence, leur habitat et leur fonction.

### 5. Classification botanique :

L'Avocatier (*Persea americana*) appartient au genre *Persea*, famille des Lauracées, Il existe plusieurs espèces et sous- espèces d'avocateurs (*Persea americana*) (Tableau.03).

#### 1. La description morphologie :

##### 6.1. Racines :

Les racines de l'avocatier sont assez étendues et peu profondes, avec un système racinaire qui s'étale largement autour de la base de l'arbre. Les racines sont relativement fragiles et peuvent être endommagées facilement si le sol est compact ou s'il y a une circulation d'eau insuffisante.

L'avocatier a des racines pivotantes qui s'enfoncent dans le sol pour ancrer l'arbre, tandis que les racines latérales s'étendent horizontalement à partir de la base de l'arbre pour absorber

## CHAPITRE 03 : La culture de l'avocatier

l'eau et les nutriments. Les racines de l'avocatier ont besoin d'un sol bien drainé et riche en matière organique pour se développer correctement.

**Tableau 3:** Classification botanique de l'avocatier (*Persea americana*) (Chalabi., 2014).

<b>Règne</b>	<i>Plantae</i>
<b>Classe</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>division</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Ordre</b>	<i>Laurales</i>
<b>Famille</b>	<i>Lauraceae</i>
<b>Genre</b>	<i>Persea</i>
<b>Espèce</b>	<i>Persea americana</i>

En raison de la sensibilité des racines de l'avocatier, il est important de ne pas trop arroser l'arbre et de ne pas planter d'autres plantes à proximité, ce qui pourrait endommager le système racinaire de l'avocatier. Les racines de l'avocatier peuvent également être utilisées pour la propagation de l'arbre par bouturage.



**Figure 20:** Système racinaire de l'avocatier.

### 6.2. Arbre :

L'avocatier est un arbuste ou un arbre ample de 8 à 20 m de hauteur à forte dominance apicale, ce qui lui confère une silhouette pyramidale à cime dense. Le tronc est recouvert d'une écorce grisâtre sillonnée longitudinalement. Les branches nombreuses et grosses (15 à 60 cm de diamètre) portent un abondant feuillage. Le système racinaire s'installe dans les trente premiers centimètres du sol mais, si la texture est favorable, il peut descendre jusque vers 1 m de profondeur.



**Figure 21:** L'arbre de l'avocatier (jardin botanique 2023).

### 6.3. Feuilles :

Les grandes feuilles (jusqu'à 26 x 12 cm) alternes et en spirale sont situées vers les zones terminales des branches. Portées par un court pétiole (1-5 cm) elles ont un limbe entier, ovale ou elliptique, acuminé (terminé en pointe), coriace, vernisse et vert foncé. Le bord est lisse et la nervation pennée est sur la face inférieure, très saillante et de couleur jaune. Les feuilles sont annuelles mais ne tombent qu'une fois les nouvelles en place, l'avocatier paraît donc toujours feuillé. Certains types d'avocatiers ont des feuilles qui, fraîches, dégagent une odeur anisée.



**Figure 22:** les feuilles de l'avocatier.

### 6.4. Fleurs :

Les inflorescences sont des panicules (grappes de grappes) axillaire ou terminales qui peuvent ne porter que quelques fleurs ou plus d'une centaine. Un avocatier adulte offre une floraison spectaculaire mais, sur près d'un million de fleurs. À peine 1% fructifiera. Les fleurs très petites (5-10 mm) sont régulièrement (actinomorphes et hermaphrodites.)



**Figure 23:** Fluorisation de l'avocatier.

### 6.5. Fruits :

Le fruit de l'avocatier est une baie charnue et ovale, généralement de forme asymétrique, qui peut mesurer de 7 à 20 cm de long et peser de 100 g à 1 kg, selon la variété. Le fruit mûr est généralement de couleur verte foncée, mais certaines variétés peuvent être de couleur violette, brune ou noire.

La peau du fruit est épaisse et rugueuse, avec des écailles qui se détachent facilement lorsque le fruit est mûr. La chair de l'avocat est crémeuse et lisse, de couleur jaune-vert à jaune pâle, et est divisée en deux parties: la partie comestible et la graine centrale.



**Figure 24:** Fruit d'avocatier.

### 6.6. Graines :

La graine centrale de l'avocat est grosse, ronde et lisse, et mesure environ 5 à 6 cm de long. Elle est généralement marron foncé et assez dure, ce qui la rend difficile à couper ou à peler.



**Figure 25:** Graines de l'avocatier(2023).

### 2. Les races de la culture :

Il existe 3 grandes races d'avocat (mexicain, antillais et guatémaltèque) qui se déclinent en de nombreuses variétés.

#### 7.1. Race Mexicana (*persea Americana* var *.drymifolia*):

Elle est originaire des hautes terres mexicaines. Ses feuilles ont une odeur caractéristique d'anis. Les fruits ont un taux d'huile élevé (supérieur à 15 %). En revanche, leur petite taille et la fragilité de leur épiderme très fin limitent les possibilités de commercialisation en frais. La race mexicaine a des aptitudes agronomiques intéressantes, notamment en termes de tolérance aux températures basses et au Phytophthora (elle est en revanche très sensible à la salinité). Elle est donc utilisée comme porte-greffe (Duke notamment) ou comme géniteur dans des programmes d'hybridation.



**Figure 26:** L'avocatier Mexicana (*persea Americana var .drymifolia*).

### **7.2. Race guatémaltèque ( *perseanubigena var. "guatmalensis* ) :**

Elle est originaire des hautes terres du Guatemala et du Chiapas (Mexique). Cette race a des aptitudes intéressantes en termes de résistance au froid (même si elles sont inférieures à celles de la race mexicaine). Les fruits ont aussi des atouts recherchés par les généticiens. Leur taille est très variable, mais généralement plus élevée que celle des variétés de race mexicaine. Par ailleurs, leur noyau est de taille modérée et leur épiderme est épais, très dur et verruqueux. En revanche, leur teneur en huile est moyenne (de 10 à 15 %). Le Hass est issu d'un croisement entre les races guatémaltèque et mexicaine.



**Figure 27:** L'avocatier guatémaltèque (*persea nubigena var. "Guatmalensis*).

### **7.3. Race antillaise (*persea Americana var Americana*):**

Comme son nom ne l'indique pas, cette race serait originaire de Colombie. Elle est sensible au froid (ne supporte pas les températures inférieures à -2°C) et à l'aridité, mais tolère mieux que les autres la salinité. Elle est particulièrement bien adaptée aux régions tropicales humides. Les fruits sont gros (400 à 900 g) et plutôt fragiles. Leur épiderme est mince (0.8 à

1.5 mm), lisse, luisant et de couleur vert tendre, jaune ou rougeâtre à maturité. La pulpe est aqueuse est pauvre en huile (< 8 %). Le noyau est souvent non adhérent à la pulpe.



**Figure 28:** L'avocatier antillaise (*persea Americana var Americana*).

### 3. Les différentes variétés de l'avocatier :

#### 8.1. Hass (*Persea americana var. Hass*) :

C'est la variété la plus couramment cultivée dans le monde. Les avocats Hass ont une peau sombre et ridée, une chair crémeuse et un goût riche et noiseté. Ils sont également très résistants au transport et ont une longue durée de conservation, elle est cultivée dans de nombreux pays, notamment aux États-Unis, au Mexique, au Chili et en Palestine. Le fruit peut être consommé à différents stades de maturité, allant du vert foncé au noir. Les avocats Hass sont également riches en acides gras mono-insaturés et sont une excellente source de vitamines C, K et B6.



**Figure 29:** L'avocatier Hass(*Persea americana var. Hass*).

### 8.2. Lula (*Persea americana* 'Lola') :

La variété Lula est une variété d'avocatier originaire de Floride, aux États-Unis. Elle produit des fruits de forme ovale à oblongue, avec une peau verte foncée, légèrement rugueuse et épaisse. Sa chair est jaune pâle, crémeuse et lisse, avec une saveur douce et légèrement sucrée. Elle est considérée comme une variété à haut rendement et résistante aux maladies.



**Figure 30:** L'avocatier Lula (*Persea americana* 'Lola').

### 8.3. Fuerte (*Persea americana* var. *Americana*):

La variété Fuerte est une variété ancienne, largement cultivée jusqu'à l'apparition de la variété Hass. Elle est encore cultivée dans certains pays, notamment en Israël, en Afrique du Sud et en Nouvelle-Zélande. Les avocats Fuerte ont une saveur douce et subtile, avec une texture crémeuse. Ils sont riches en graisses mono-insaturées et en fibres.



**Figure 31:** L'avocatier Fuerte (*Perseamericana* var. *Americana*).

### 8.4. D'autres variétés :

**8.4.1. Ettinger** (*Persea americana* var. *Ettinger*): De race guatémaltèque et mexicaine, l'Ettinger est identique au fruit du Fuerte, une variété de taille moyenne originaire de Palestine.

**8.4.2. Zutano** (*Persea americana* var. *drymifolia*): est une variété de taille moyenne originaire de Californie.

**8.4.3. Reed** (*Persea americana* var. *guatemalensis*) : est une variété de grande taille originaire de Californie.

## 4. Pratique culturale :

### 4.1 La culture de l'avocatier en plein champ :

Peut être réalisée dans des régions à climat méditerranéen ou subtropical, où les températures hivernales avec une température minimale de 0°C.

#### 4.1.1 Informations sur la culture :

##### 9.1.1.1. Sélection de la variété :

Il est important de choisir des variétés d'avocats adaptées aux conditions climatiques de la région. Certaines variétés populaires comprennent Hass, Fuerte, Bacon, et Reed. Il est recommandé de consulter les pépinières locales ou les experts agricoles pour choisir les variétés les mieux adaptées à votre région.

##### 9.1.1.2. Préparation du sol :

Le sol doit être bien drainé pour éviter l'accumulation d'eau, car l'avocatier est sensible à l'humidité excessive. Assurez-vous que le sol est profond, meuble et riche en matière organique. Effectuez des travaux de préparation du sol tels que le labour, le désherbage et l'amendement avec du compost ou des engrais organiques.

### **9.1.1.3. Plantation :**

La plantation de l'avocatier se fait généralement au printemps. Creusez des trous de plantation suffisamment larges et profonds pour accommoder les racines de l'arbre. Laissez suffisamment d'espace entre les arbres pour permettre une croissance et une aération adéquates. Une fois planté, assurez-vous d'arroser abondamment pour bien hydrater l'arbre.

### **9.1.1.4. Irrigation :**

L'avocatier a besoin d'un bon approvisionnement en eau, surtout pendant les périodes sèches. Il est recommandé d'utiliser des systèmes d'irrigation goutte à goutte ou des méthodes d'irrigation économes en eau pour assurer une irrigation régulière et éviter les excès d'eau.

### **9.1.1.5. Fertilisation :**

L'avocatier nécessite une alimentation régulière en nutriments pour une croissance et une fructification optimale. Effectuez des analyses de sol pour déterminer les besoins spécifiques en fertilisation. Appliquez des engrais équilibrés contenant de l'azote, du phosphore et du potassium, ainsi que des oligo-éléments nécessaires à la croissance de l'arbre.

### **9.1.1.6. Taille :**

La taille de l'avocatier peut être pratiquée pour contrôler la forme de l'arbre, favoriser une meilleure circulation de l'air et faciliter la récolte des fruits. Effectuez la taille pendant la période de dormance de l'arbre pour minimiser les blessures et les maladies.

### **9.1.1.7. Protection contre les ravageurs et les maladies :**

Surveillez régulièrement les arbres pour détecter les signes de ravageurs tels que les pucerons, les acariens et les coléoptères. Prenez les mesures appropriées pour les contrôler. L'avocatier peut également être sujet à certaines maladies fongiques, il est donc important de mettre en place des pratiques de gestion intégrée des maladies pour prévenir et traiter les infections.

## **10. Conditions pédoclimatiques :**

Les avocatiers ont des exigences spécifiques en termes de conditions pédoclimatiques pour une croissance et une production optimale, les conditions pédoclimatiques optimales peuvent

varier en fonction des variétés spécifiques d'avocatiers. Certaines variétés sont plus adaptées aux climats chauds, tandis que d'autres peuvent tolérer des conditions plus froides

### **10.1. Principales conditions pédoclimatiques favorables à la culture de l'avocatier :**

#### **10.1.1. Climat :**

Les avocatiers prospèrent dans les régions où le climat est généralement chaud à tempéré, sans gelées fréquentes. Ils sont originaires de régions tropicales et subtropicales, mais certaines variétés peuvent tolérer des températures légèrement plus froides.

#### **10.1.2. Température :**

Les avocatiers préfèrent des températures moyennes à chaudes. La plage idéale se situe généralement entre 20°C et 30°C. Les températures inférieures à 10°C peuvent endommager les fleurs et les jeunes fruits, tandis que les températures inférieures à 0°C peuvent causer des dommages graves à l'arbre.

#### **10.1.3. Ensoleillement :**

Les avocatiers ont besoin d'une exposition adéquate au soleil pour une croissance vigoureuse et une production de fruits optimale. Ils préfèrent un ensoleillement direct pendant au moins 6 à 8 heures par jour.

#### **10.1.4. Sol :**

Les avocatiers prospèrent dans des sols bien drainés. Un sol sablonneux à limoneux avec une bonne capacité de rétention d'eau est idéal. Le pH du sol doit être légèrement acide à neutre, idéalement entre 6 et 7. Il est important d'éviter les sols argileux lourds et les sols excessivement alcalins.

#### **10.1.5. Drainage :**

Un bon drainage est essentiel pour éviter la stagnation de l'eau autour des racines de l'avocatier. Les sols mal drainés peuvent entraîner des problèmes de pourriture des racines et d'autres maladies.

#### **10.1.6. Précipitations :**

Les avocatiers ont besoin d'une quantité adéquate de précipitations pour une croissance saine. Un apport d'eau régulier est essentiel, surtout pendant les périodes de croissance active

et de développement des fruits. Cependant, l'excès d'eau peut être préjudiciable, il est donc important de maintenir un équilibre entre l'irrigation et le drainage.

### **10.1.7. Altitude :**

Les avocatiers peuvent être cultivés à différentes altitudes, mais les conditions idéales varient en fonction de la variété. Les variétés tropicales préfèrent des altitudes plus basses, généralement en dessous de 1 200 mètres, tandis que certaines variétés subtropicales peuvent être cultivées à des altitudes plus élevées.

## **11. Le cycle de développement d'un avocatier :**

Depuis la plantation jusqu'à la maturité et la production de fruits, peut prendre plusieurs années.

### **11.1. Les principales étapes du cycle de développement :**

#### **11.1.1. Plantation des pépins :**

Le cycle commence par la plantation des pépins d'avocat dans un substrat approprié, généralement dans des pots ou des plateaux de pépinière. Les pépins sont souvent prélevés à partir d'avocats mûrs et sains.

#### **11.1.2. Germination :**

Les pépins d'avocat mettent généralement de deux à six semaines pour germer. Ils doivent être maintenus dans des conditions chaudes et humides pour favoriser la germination. Une fois qu'ils ont germé et que les racines ont commencé à se former, les jeunes plants peuvent être repiqués dans des pots individuels.

#### **11.1.3. Pépinière :**

Les plants d'avocat sont souvent cultivés en pépinière pendant une période allant de plusieurs mois à quelques années, selon les conditions locales et la taille souhaitée pour la transplantation. Pendant cette période, les plants sont régulièrement arrosés, fertilisés et surveillés pour éviter les maladies et les ravageurs.

### **11.1.4. Transplantation :**

Lorsque les plants d'avocat atteignent une taille et une robustesse suffisantes, ils peuvent être transplantés dans leur emplacement définitif, généralement dans des vergers. Cela se fait généralement à la fin du printemps ou au début de l'été, lorsque les risques de gelées sont faibles.

### **11.1.5. Croissance végétative :**

Après la transplantation, les jeunes arbres d'avocat entrent dans une phase de croissance végétative, au cours de laquelle ils développent leur système racinaire et leur structure foliaire. Pendant cette phase, il est important de fournir aux arbres des soins appropriés, y compris une irrigation régulière, une fertilisation équilibrée et une taille prudente pour favoriser une bonne ramification.

### **11.1.6. Floraison et pollinisation :**

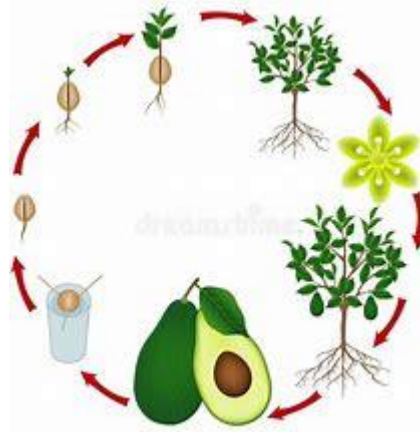
Les avocatiers sont des arbres à fleurs et ils nécessitent une pollinisation croisée pour produire des fruits. Ils peuvent produire à la fois des fleurs mâles et des fleurs femelles, mais la synchronisation et la présence d'insectes pollinisateurs sont essentielles pour assurer une pollinisation efficace.

### **11.1.7. Formation des fruits :**

Après la pollinisation réussie, les fleurs femelles se développent en fruits. Au départ, les fruits sont petits et verts, mais ils continuent de croître et de mûrir progressivement au fil du temps. La durée nécessaire pour que les fruits atteignent la maturité varie selon la variété d'avocat et les conditions de croissance, mais cela peut prendre généralement plusieurs mois.

### **11.1.8. Récolte :**

Lorsque les avocats sont mûrs, ils peuvent être récoltés à la main. Cela se fait souvent lorsque les fruits ont atteint leur taille et leur couleur caractéristiques, mais avant qu'ils ne deviennent trop mous pour le transport et la consommation.



**Figure 32:** Cycle de développement d'un avocatier.

### 12. Les maladies de l'avocatier :

L'avocatier peut être affecté par différentes maladies, notamment les maladies fongiques, bactériennes et virales. Voici quelques-unes des maladies courantes de l'avocatier et leurs méthodes de lutte :

#### 12.1. L'oïdium (mildiou) :

C'est une maladie fongique qui provoque l'apparition d'une substance poudreuse blanche sur les feuilles, les tiges et les fruits de l'avocatier. Pour lutter contre l'oïdium, il est recommandé d'utiliser des fongicides spécifiques, disponibles dans les jardineries. Une bonne aération et l'élimination des parties infectées de la plante peuvent également aider à prévenir la propagation de la maladie.



**Figure 33:** L'oïdium (mildiou).

### 12.2. L'antracnose :

Cette maladie fongique provoque l'apparition de taches brunes sur les feuilles, les fleurs et les fruits de l'avocatier. Pour la prévention et le contrôle de l'antracnose, il est important de maintenir une bonne hygiène dans le verger, de tailler les branches infectées, d'éviter l'excès d'humidité et d'utiliser des fongicides recommandés par les professionnels de l'agriculture.



**Figure 34:** L'antracnose.

### 12.3. Pourriture des racines :

Cette maladie est souvent causée par un sol mal drainé et provoque le flétrissement des feuilles et le dépérissement de l'arbre. Pour prévenir la pourriture des racines, il est important de planter l'avocatier dans un sol bien drainé, d'éviter l'excès d'irrigation et de surveiller les signes de maladies dès leur apparition.



**Figure 35:** Pourriture des racines.

### 12.4. Pourriture des fruits :

C'est une maladie fongique qui affecte principalement les fruits de l'avocatier, provoquant leur décomposition. Pour prévenir la pourriture des fruits, il est recommandé de récolter les

avocats à maturité, de les manipuler avec précaution pour éviter les blessures, de les stocker dans des conditions appropriées et d'utiliser des fongicides spécifiques si nécessaire.



**Figure 36:** Pourriture des fruits.

### 12.5. Maladies bactériennes :

L'avocatier peut également être touché par des maladies bactériennes telles que la gommose et la tache bactérienne. La lutte contre les maladies bactériennes peut être difficile, et il est souvent recommandé de consulter un professionnel de l'agriculture pour diagnostiquer et traiter ces infections. Des mesures préventives, telles que la désinfection des outils de taille et l'utilisation de pratiques culturales saines, peuvent aider à réduire les risques d'infection bactérienne.



**Figure 37:** Maladies bactériennes.

Il est important de noter que les méthodes de lutte peuvent varier en fonction de la localisation géographique, des réglementations agricoles spécifiques et de la gravité de l'infection. Il est donc recommandé de consulter des experts en agriculture ou des services agricoles locaux pour obtenir des conseils adaptés à votre situation spécifique.

### 12.6. La zeuzère :

La zeuzère du poirier, *Zeuzerapyrina*, est un lépidoptère de la famille des Cossidae. Originaire d'Europe, ce papillon est aujourd'hui répandu en Afrique du Nord, en Asie et en Amérique du Nord. C'est une espèce très prolifique dont les larves xylophages se développent dans des galeries creusées dans le bois vivant de plus de 150 espèces d'Angiospermes. Affaiblis, les arbres deviennent vulnérables à l'action du vent et sensibles aux ravageurs et maladies. Les galeries entraînent un dessèchement des feuilles et des branches et le dépérissement des jeunes arbres.



**Figure 38** : La zeuzère.

### 13. Méthodes de lutte pour les maladies courantes de l'avocatier :

#### 13.1. L'oïdium (mildiou) :

- Utilisez des fongicides spécifiques contre l'oïdium, en suivant les recommandations du fabricant et en respectant les doses recommandées.
- Favorisez une bonne circulation de l'air dans le verger en élaguant les branches denses pour améliorer la ventilation.
- Retirez et détruisez les parties de la plante infectées pour éviter la propagation de la maladie.
- Évitez les excès d'azote dans la fertilisation, car cela peut favoriser le développement de l'oïdium.

### 13.2. L'antracnose :

- Maintenez une bonne hygiène dans le verger en éliminant les débris végétaux et en taillant les branches infectées.
- Évitez l'excès d'humidité en évitant l'arrosage excessif et en évitant l'irrigation pendant les périodes de forte pluie.
- Utilisez des fongicides recommandés pour lutter contre l'antracnose, en suivant les instructions du fabricant.

### 13.3. Pourriture des racines :

- Plantez l'avocatier dans un sol bien drainé pour éviter l'excès d'humidité et les problèmes de pourriture des racines.
- Évitez l'arrosage excessif et maintenez un régime d'irrigation approprié.
- Surveillez les signes de pourriture des racines tels que le flétrissement des feuilles et prenez des mesures dès leur apparition, en consultant éventuellement un professionnel de l'agriculture.

### 13.4. Pourriture des fruits :

- Récoltez les avocats à maturité pour éviter les blessures et les infections fongiques pendant le transport et le stockage.
- Manipulez les fruits avec précaution pour éviter les dommages physiques.
- Stockez les avocats dans des conditions appropriées de température et d'humidité pour réduire le risque de pourriture.

### 13.5. Maladies bactériennes :

- Consultez un professionnel de l'agriculture pour diagnostiquer et traiter les maladies bactériennes spécifiques à votre région.
- Utilisez des pratiques culturales saines, telles que la désinfection des outils de taille, pour réduire le risque d'infection bactérienne.
- Éliminez et détruisez les parties infectées de la plante pour éviter la propagation de la maladie gardez à l'esprit qu'il est important de consulter des experts en agriculture ou des

## **CHAPITRE 03 : La culture de l'avocatier**

---

services agricoles locaux pour obtenir des conseils spécifiques à votre région et à votre situation particulière.



**Chapitre 04 :**  
**Matériels et méthodes.**

### 1. Zone d'étude :

#### 1-1 Situation géographique :

La wilaya de Skikda est située au nord-est de l'Algérie. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, au sud-est par la wilaya de Guelma, au sud-ouest par les wilayas de Constantine et Mila, à l'est par la wilaya d'Annaba et à l'ouest par la wilaya de Jijel. Elle s'étend sur une superficie de 4 140 km<sup>2</sup>, découpée administrativement en 13 daïras et 38 communes (Meghzili, 2015).

L'université 20 aout 1955 est installée sur les anciennes terres de l'école régionale d'agriculture. Elle est située au Sud de la wilaya de Skikda (ex Philippeville), à égale distance des villes de Skikda et d'El Hadaïk (ex Saint Antoine) soit à environ 2 km de ces localités.

Elle est située dans la partie de la vallée de Zeramna à flanc Nord de Msiouene. Elle occupe une superficie de 246 ha et est limitée par les montagnes et les forêts au Nord, l'EAC (Exploitation Agricole Collective) n° 66 issue de l'ex DAS (Domaine Agricole Socialiste) Beni Messous à l'Ouest, l'EAC n° 2 issue de l'ex DAS Bedaï Chaabane à l'Est et la route nationale n°3 au Sud (Chalabi, 2014).

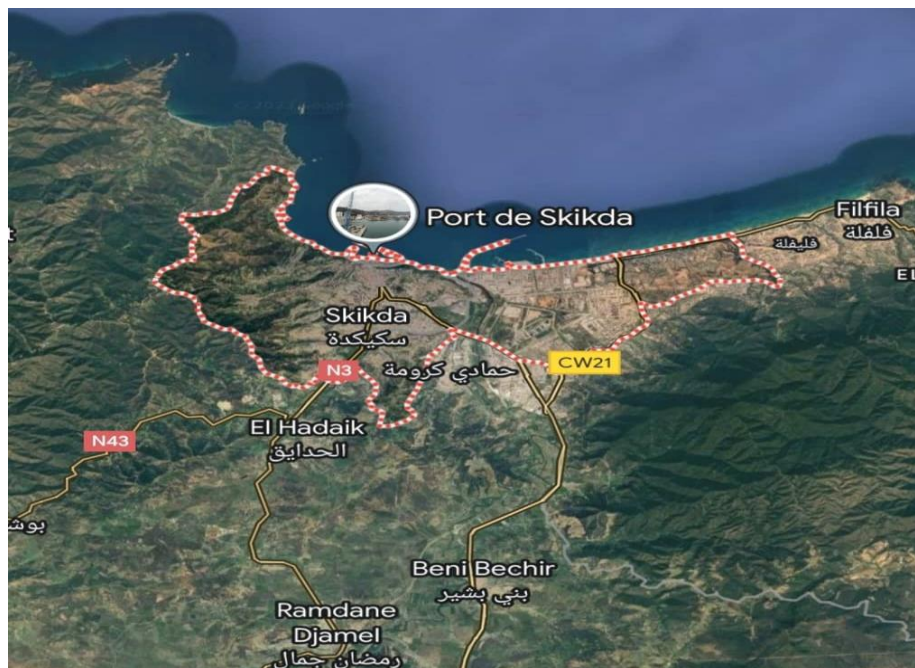


Figure 39 : Situation géographique de la zone d'étude.

### 1-2 climat :

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants, Les facteurs écologiques, en particulier ceux en rapport avec les climats, n'agissent jamais de façon isolée, mais simultanément, parmi ces facteurs, nous avons des facteurs énergétiques (lumière et température), des facteurs hydrologiques (précipitations et hygrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement).

Le climat de la Wilaya de Skikda appartient au régime méditerranéen tel qu'il est défini par REMENIERAS, Le climat méditerranéen est caractérisé par une saison froide relativement tempérée durant laquelle les perturbations cycloniques apportent des pluies souvent substantielles surtout sur les reliefs, suivie d'une période sèche et atmosphère calme.

La Wilaya appartient aux domaines bioclimatiques humides et subhumides. Il est à variante douce et tempérée au niveau du littoral et froid à l'intérieur.

L'étage humide couvre la zone occidentale montagneuse ainsi que les sommets à l'Est et au Sud. Le domaine subhumide prévaut sur les 4/5<sup>ème</sup> du territoire de la wilaya avec une pluviométrie comprise entre 1000 et 1500 mm/an.

Sous l'influence maritime. Les températures sont douces en hiver (11°C en Janvier) et chaude en été (24°C en Aout), sur le littoral où les amplitudes thermiques sont faibles. Elles sont moins douces en hiver (9°C) et plus chaudes en été (27°C) au niveau du territoire intérieur où les amplitudes sont plus marquées.

### 2. Matériels :

#### 2.1. Matériel végétal :

Les graines utilisées pour la multiplication d'avocats proviennent des graines d'avocatier (*Persea americana Mill*) ; elles ont été collectées localement, les graines présentent dans les fruits, ont été déulpé ; congelé pour maintenir l'état phytosanitaire, lavée puis mis en séchée à l'air libre avant le semis pour la décongélation des graines on les mit dans un bidon pendant deux jours.

### 2.2.Substrats :

Trois éléments de base ont été permis de préparer les substrats, il s'agit de terre, du sable et de la tourbe.

### 2.3. Phytohormone :

Pour la préparation de la phytohormone on a utilisé des jeunes rameaux issus du saule pleureur (*Salix babylonica*) découpée en petit morceaux et remplis avec de l'eau du robinet.

### 2.4. Matériels non végétales :

- 120 sacs de plantation.
- Couvercle en plastique.
- Truelle.
- Transplantoir pour remplir les sacs de plantation.
- Arrosoir manuelle.
- Pelle.



Figure 40: Matériels non végétales.

### 3. Méthodes :

#### 3.1.Préparation du substrat :

Le début de travail a été le 14 février 2023 on a préparé les mélanges du substrat à partir des éléments de base (Sable, terre, tourbe) comme suit :

- **Le substrat S1** : on a mélangé 80% de la terre avec 20% et de la tourbe à l'aide d'une pelle.
- **Le substrat S2** : est composé de 80% du sable, et 20% tourbe.
- **Le substrat S3** : pour le troisième substrat est un mélange de 55% terre, 25% sable et 20 % du tourbe.
- **Le substrat S4** : est un mélange de 55% du sable, 25% de terre et 20% de la tourbe.

On utilise 30 sacs de plantation pour chaque mélange. Et rempli chaque sac par 15 unités (pelle) de substrats

**Tableau 4** : Répartition des éléments des substrats sur différents mélanges utilisés.

Substrat	S1	S2	S3	S4
Terre(%)	80	0	55	25
Sable(%)	0	80	25	55
Tourbe(%)	20	20	20	20

#### 3.2.Plantation des graines :

Les sacs préparés ont été répartis sur 2 sites d'expérimentation ; les 1 er 60 sacs ont été transplantés au jardin botanique de l'Université et le reste semi dans la serre.

Au 15 février 2023 ; on a commencé la plantation par la création des trous de plantation a une profondeur de 2 cm, les graines ont été semis manuellement au centre du sac de manière dont la partie pointue parte du haut ; tandis que l'extrémité circulaire parte du bas.

Le semi a été suivi d'un arrosage manuel de 100 ml d'eau ; par la suite, les arrosages deviennent quotidiens (trois jours par semaine) dans les pots disposés sous un ombrage conséquent.



**Figure 41:** Le site d'expérimentation.

### 3.3. Phytohormone :

à l'aide des autorités compétentes, ils nous ont dirigés vers l'emplacement des arbres hors d'usage (*Salix babylonica*), nous avons donc commencé la collecte.



**Figure 42:** Coupe des rameaux en petits morceaux.



**Figure 43:** La pesée de quantité équivalente au rapport 1/3 par 2/3 de volume de back qui égale à 5L.



**Figure 44:** Ajouter de l'eau du robinet aux rameaux de saule (2/3).



**Figure 45 :** Le mélange mise en macération pendant 3 à 4 semaines.



**Figure 46:** Le mélange après 19 jours.



**Figure 47 :** Filtration du mélange après 35 jours de macération.



**Figure 48:** Arrosage par Phytohormone.



**Chapitre 05 :**  
**Résultats et discussion.**

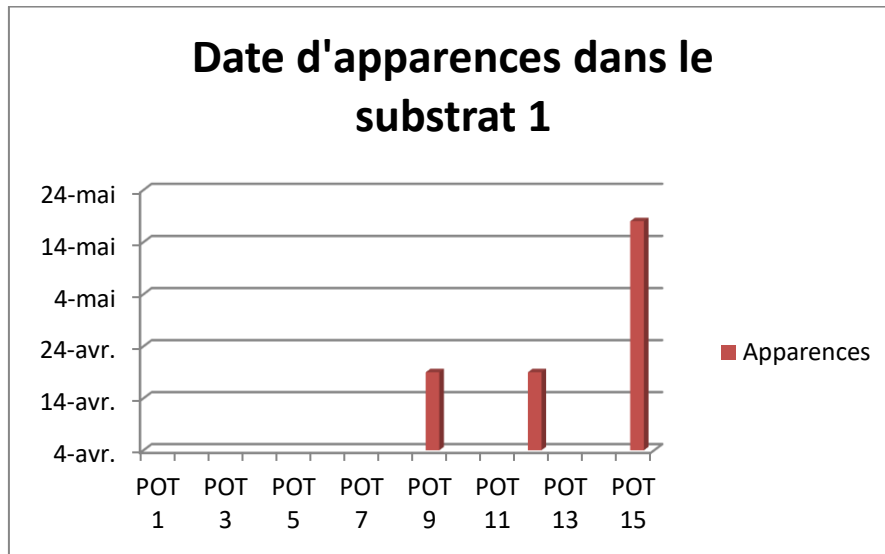
### Résultats :

#### 1. Résultat d'étude de germination :

##### 1.1. Station d'étude : jardin botanique

**Tableau 5:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.

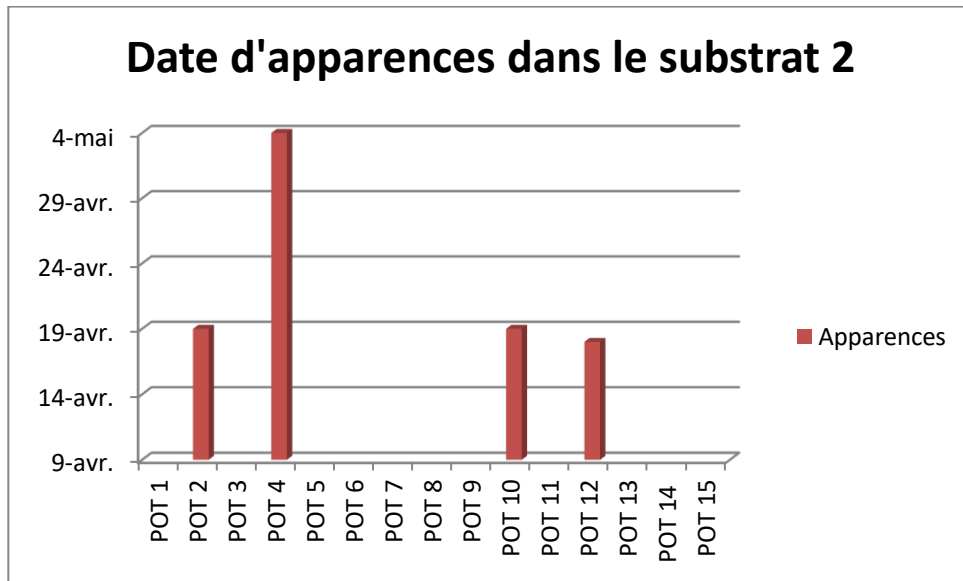
SUBSTRAT 1	Apparences
POT 1	NA
POT 2	NA
POT 3	NA
POT 4	NA
POT 5	NA
POT 6	NA
POT 7	NA
POT 8	NA
POT 9	19-avr
POT 10	NA
POT 11	NA
POT 12	19-avr
POT 13	NA
POT 14	NA
POT 15	18-mai



**Figure 49:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.

**Tableau 6:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.

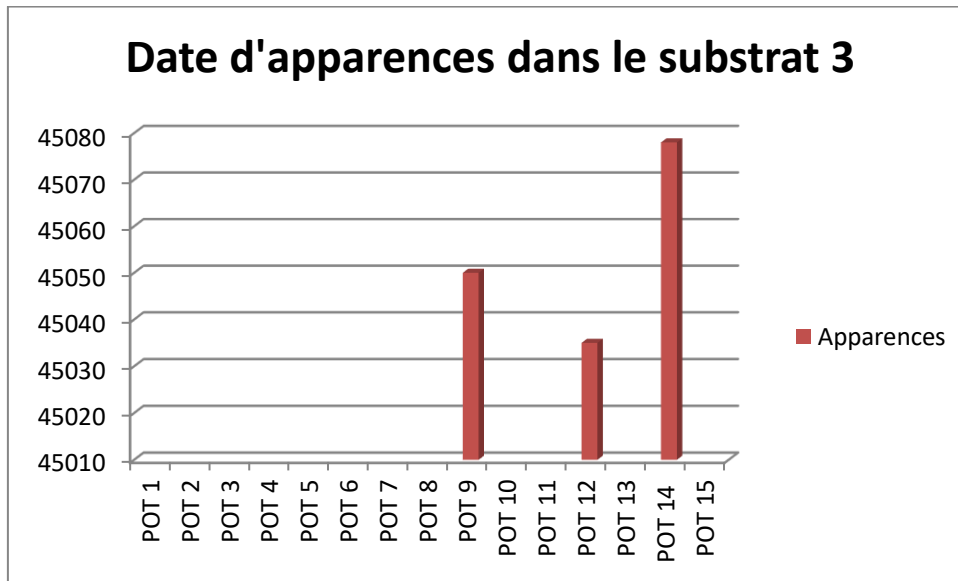
SUBSTRAT 2	Apparences
POT 1	NA
POT 2	NA
POT 3	NA
POT 4	NA
POT 5	NA
POT 6	NA
POT 7	NA
POT 8	NA
POT 9	04-mai
POT 10	NA
POT 11	NA
POT 12	19-avr
POT 13	NA
POT 14	01-juin
POT 15	NA



**Figure 50:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.

**Tableau 7:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 3.

SUBSTRAT 3	Apparences
POT 1	19-avr
POT 2	19-avr
POT 3	NA
POT 4	NA
POT 5	NA
POT 6	NA
POT 7	NA
POT 8	NA
POT 9	04-mai
POT 10	NA
POT 11	19-avr
POT 12	NA
POT 13	NA
POT 14	NA
POT 15	NA



**Figure 51:** Date d'apparence dans les 15 pots du substrat 3.

**Tableau 8:** Date d'apparence dans les 15 pots du substrat 4.

SUBSTRAT 4	Apparences
POT 1	NA
POT 2	19-avr
POT 3	NA
POT 4	04-mai
POT 5	NA
POT 6	NA
POT 7	NA
POT 8	NA
POT 9	NA
POT 10	19-avr
POT 11	NA
POT 12	18-avr
POT 13	NA
POT 14	NA
POT 15	NA

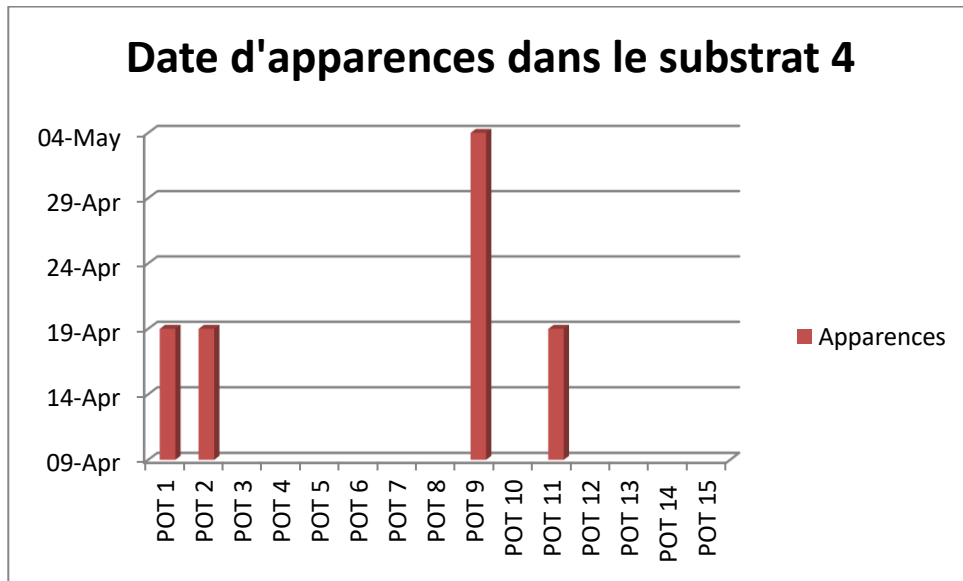
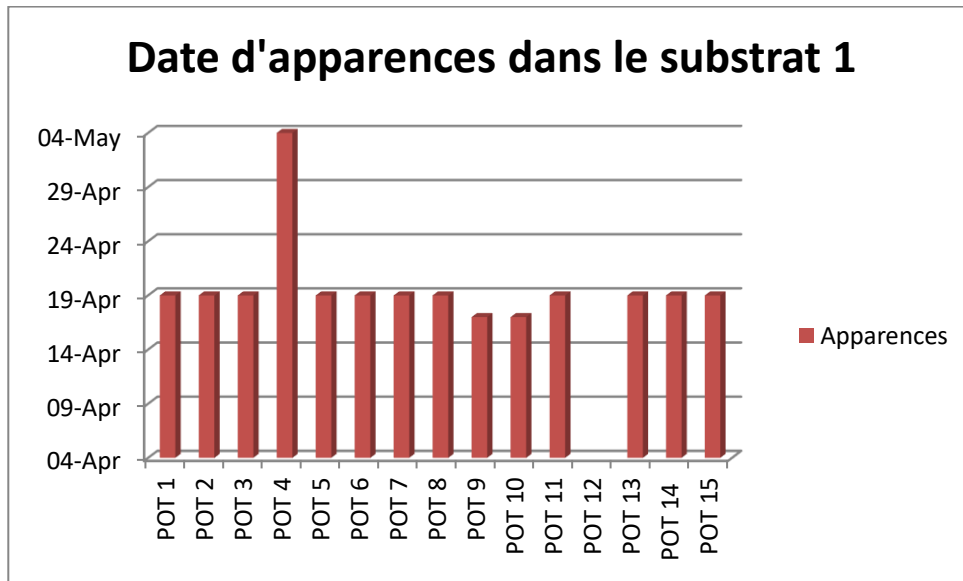


Figure 52: Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 4.

1.2. Station d'étude : la serre.

Tableau 9: Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.

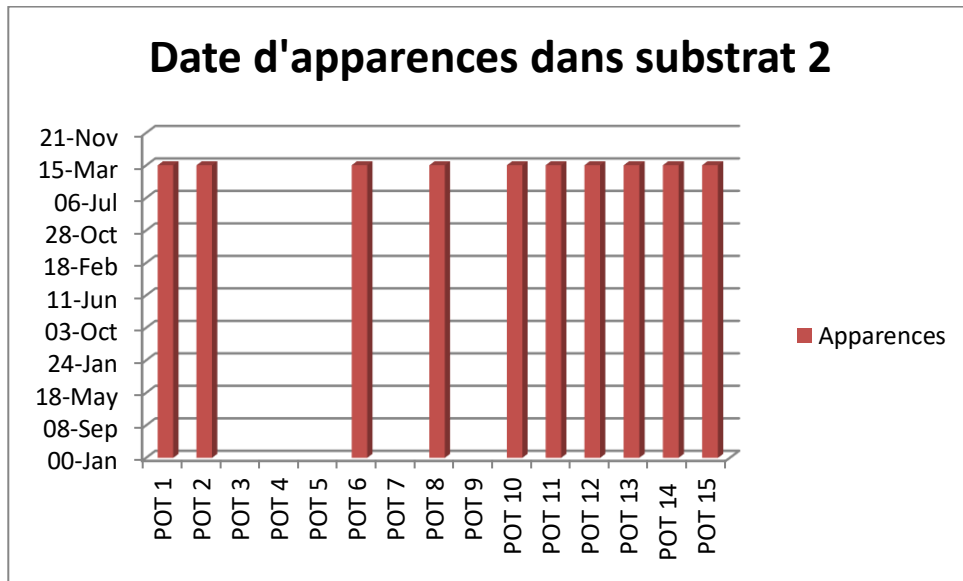
SUBSTRAT 1	Apparences
POT 1	19-avr
POT 2	19-avr
POT 3	19-avr
POT 4	04-mai
POT 5	19-avr
POT 6	19-avr
POT 7	19-avr
POT 8	19-avr
POT 9	17-avr
POT 10	17-avr
POT 11	19-avr
POT 12	NA
POT 13	19-avr
POT 14	19-avr
POT 15	19-avr



**Figure 53:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 1.

**Tableau 10:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.

SUBSTRAT 2	Apparences
POT 1	19-avr
POT 2	19-avr
POT 3	NA
POT 4	NA
POT 5	NA
POT 6	19-avr
POT 7	NA
POT 8	19-avr
POT 9	NA
POT 10	19-avr
POT 11	19-avr
POT 12	19-avr
POT 13	19-avr
POT 14	19-avr
POT 15	19-avr



**Figure 54:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 2.

**Tableau 11:** Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 3.

SUBSTRAT 3	Apparences
POT 1	19-avr
POT 2	NA
POT 3	NA
POT 4	19-avr
POT 5	19-avr
POT 6	01-juin
POT 7	19-avr
POT 8	04-mai
POT 9	19-avr
POT 10	NA
POT 11	19-avr
POT 12	19-avr
POT 13	01-juin
POT 14	19-avr
POT 15	19-avr

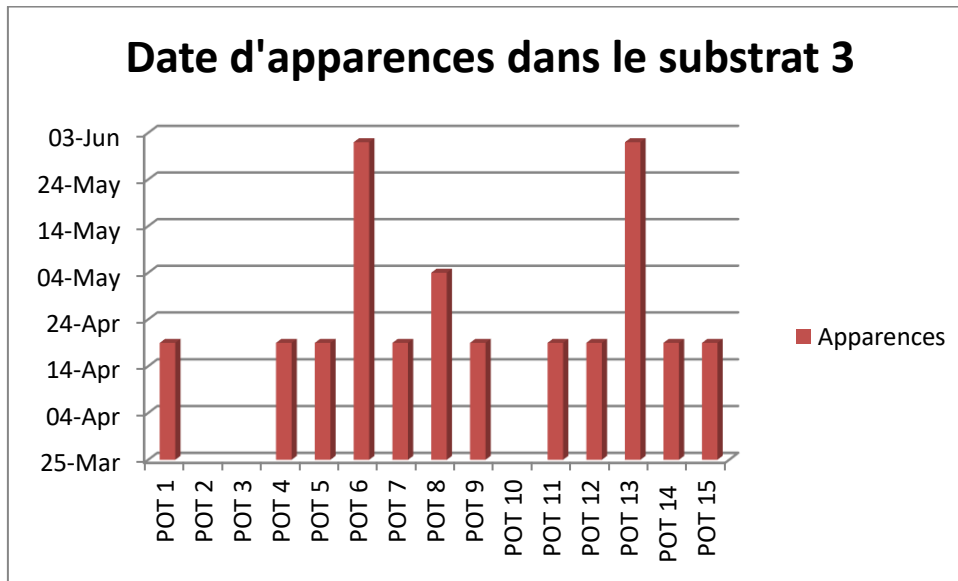


Figure 55: Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 3.

Tableau 12: Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 4.

SUBSTRAT 4	Apparences
POT 1	01-juin
POT 2	NA
POT 3	19-avr
POT 4	19-avr
POT 5	19-avr
POT 6	NA
POT 7	19-avr
POT 8	NA
POT 9	19-avr
POT 10	19-avr
POT 11	19-avr
POT 12	01-juin
POT 13	19-avr
POT 14	NA
POT 15	19-avr

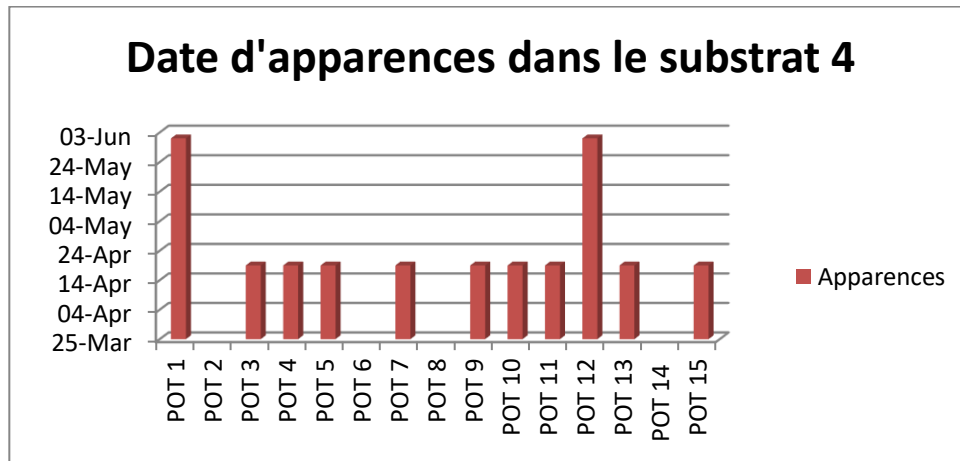


Figure 56: Date d'apparences dans les 15 pots du substrat 4.

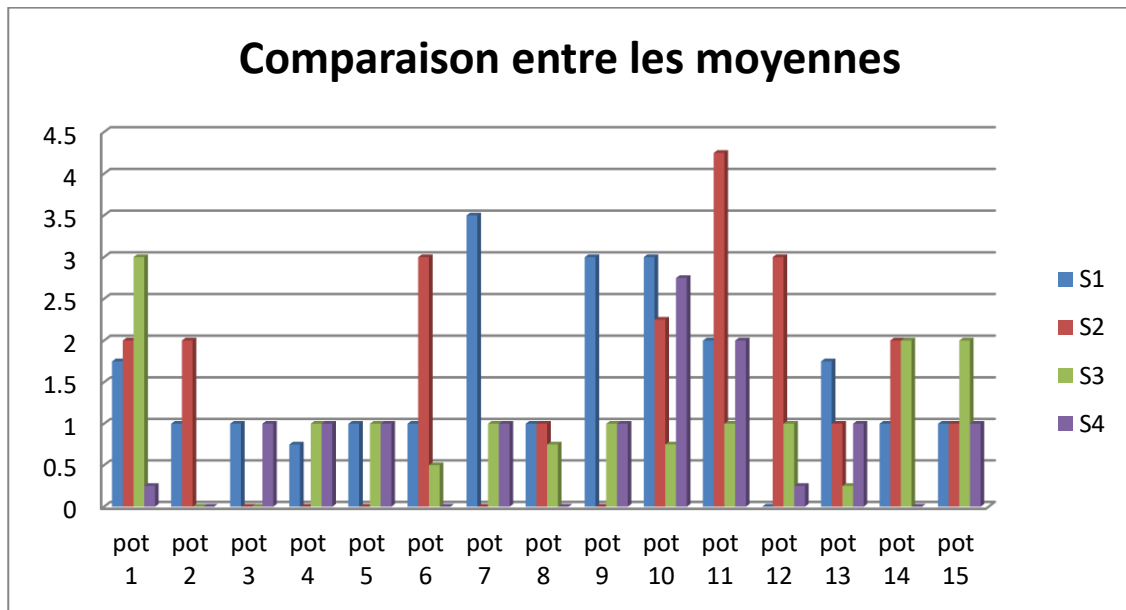
2. Résultats de croissance :

2.1. Station d'étude : la serre.

2.1.1. Paramètres traités : nombre de branches.

Tableau 13: Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

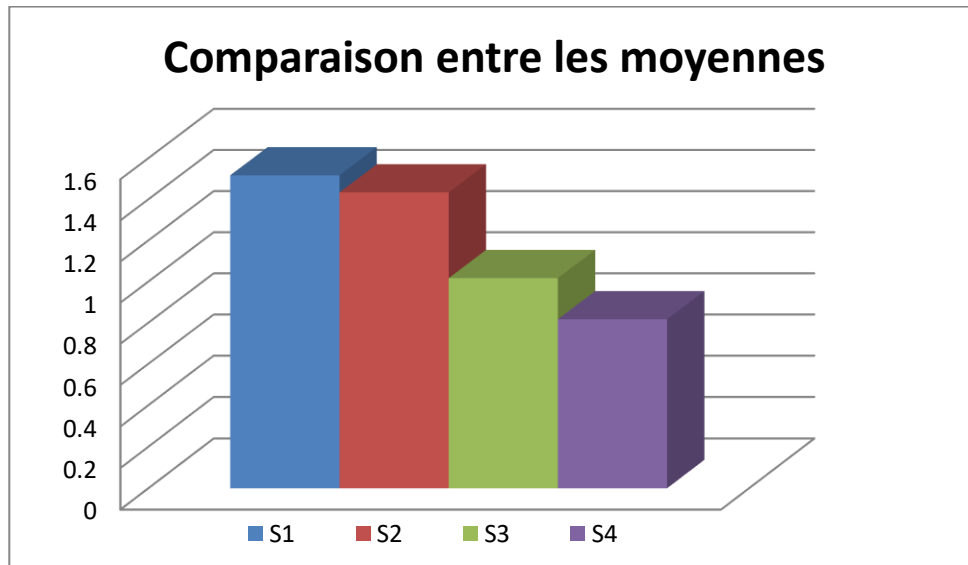
	S1	S2	S3	S4
pot 1	1,75	2	3	0,25
pot 2	1	2	0	0
pot 3	1	0	0	1
pot 4	0,75	0	1	1
pot 5	1	0	1	1
pot 6	1	3	0,5	0
pot 7	3,5	0	1	1
pot 8	1	1	0,75	0
pot 9	3	0	1	1
pot 10	3	2,25	0,75	2,75
pot 11	2	4,25	1	2
pot 12	0	3	1	0,25
pot 13	1,75	1	0,25	1
pot 14	1	2	2	0
pot 15	1	1	2	1



**Figure 57:** Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 14:** Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

<i>Nombre de branches</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
S1	15	22,75	1,516666667	0,95952381
S2	15	21,5	1,433333333	1,8077381
S3	15	15,25	1,016666667	0,63809524
S4	15	12,25	0,816666667	0,6202381



**Figure 58:** Les moyennes des nombre de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 15:** Test d'ANOVA des donnés du tableau n°13.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	5,028125	3	1,676041667	1,66538518	0,18484779	2,769430949
A l'intérieur des groupes	56,35833333	56	1,00639881			
Total	61,38645833	59				

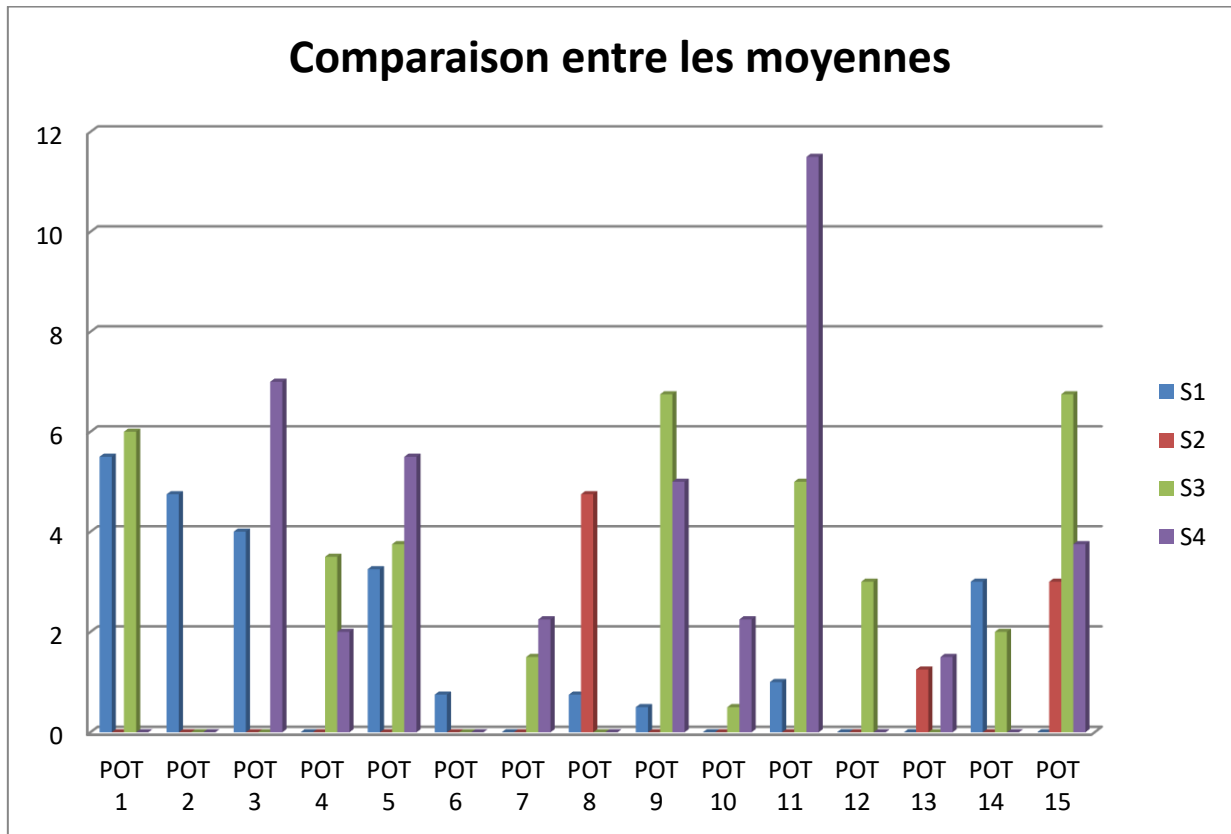
$\alpha = 0,05$  ;  $p = 0,18484779$

Donc  $p > \alpha$  alors il n'existe pas des différences significatives entre les moyennes.

### 2.1.2. Paramètres traités : nombre de feuilles

**Tableau 16:** Les moyennes des nombres de feuilles, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

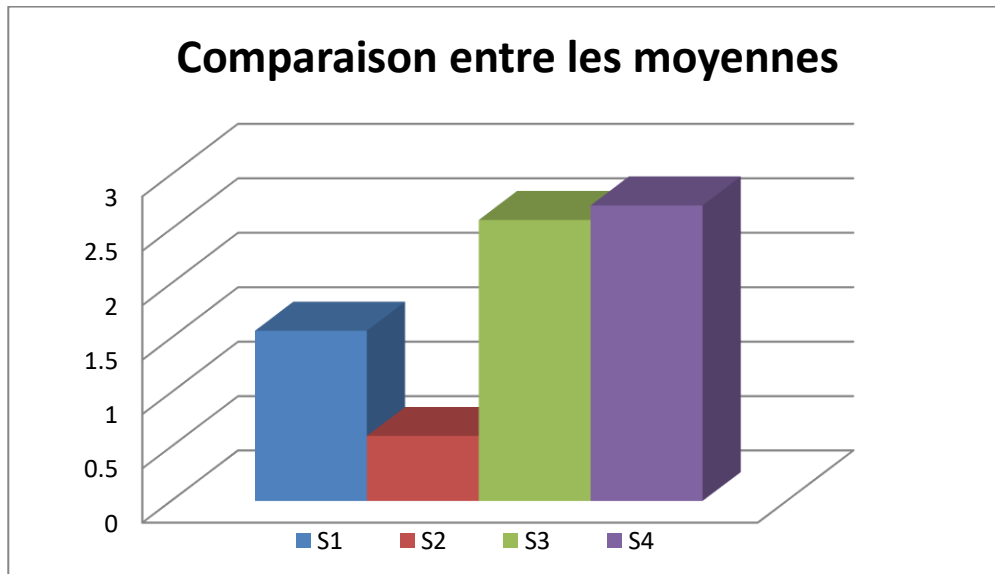
	S1	S2	S3	S4
POT 1	5,5	0	6	0
POT 2	4,75	0	0	0
POT 3	4	0	0	7
POT 4	0	0	3,5	2
POT 5	3,25	0	3,75	5,5
POT 6	0,75	0	0	0
POT 7	0	0	1,5	2,25
POT 8	0,75	4,75	0	0
POT 9	0,5	0	6,75	5
POT 10	0	0	0,5	2,25
POT 11	1	0	5	11,5
POT 12	0	0	3	0
POT 13	0	1,25	0	1,5
POT 14	3	0	2	0
POT 15	0	3	6,75	3,75



**Figure 59 :** Les moyennes des nombres de feuillies, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 17:** Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

<i>Nombre de feuilles</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
S1	15	23,5	1,566666667	3,85238095
S2	15	9	0,6	1,98035714
S3	15	38,75	2,583333333	6,70238095
S4	15	40,75	2,716666667	11,1595238



**Figure 60:** Les moyennes des nombres de feuilles, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 18 :** Test d'ANOVA des données du tableau n°16.

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	43,9583333 3	3	14,6527777 8	2,473601 8	0,0709548 7	2,76943094 9
A l'intérieur des groupes	331,725	56	5,92366071 4			
Total	375,683333 3	59				

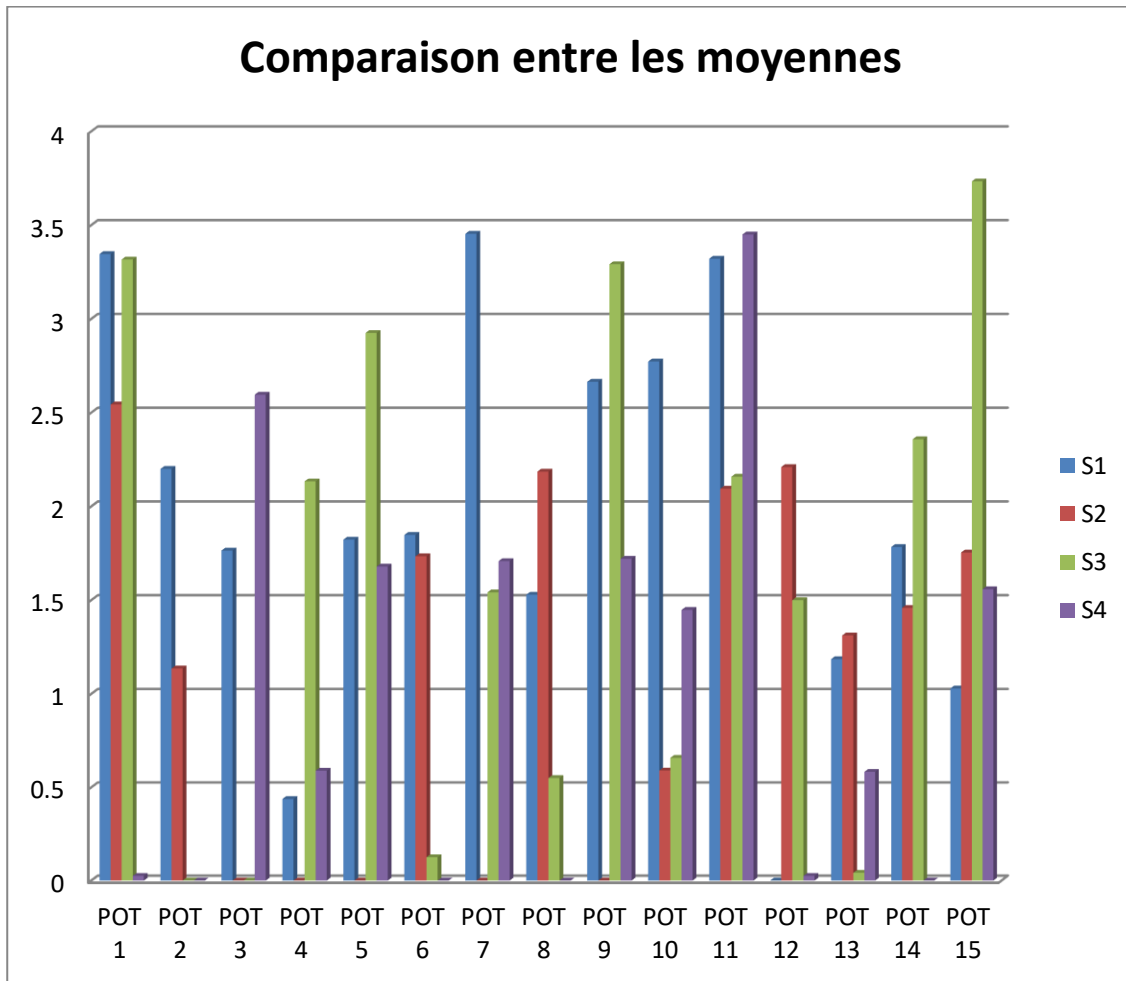
$\alpha = 0,05$  ;  $p = 0,07095487$

Donc  $p > \alpha$  alors il n'existe pas des différences significatives entre les moyennes.

**2.1.3. Paramètres traités : la hauteur.**

**Tableau 19:** Les moyennes des hauteurs du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

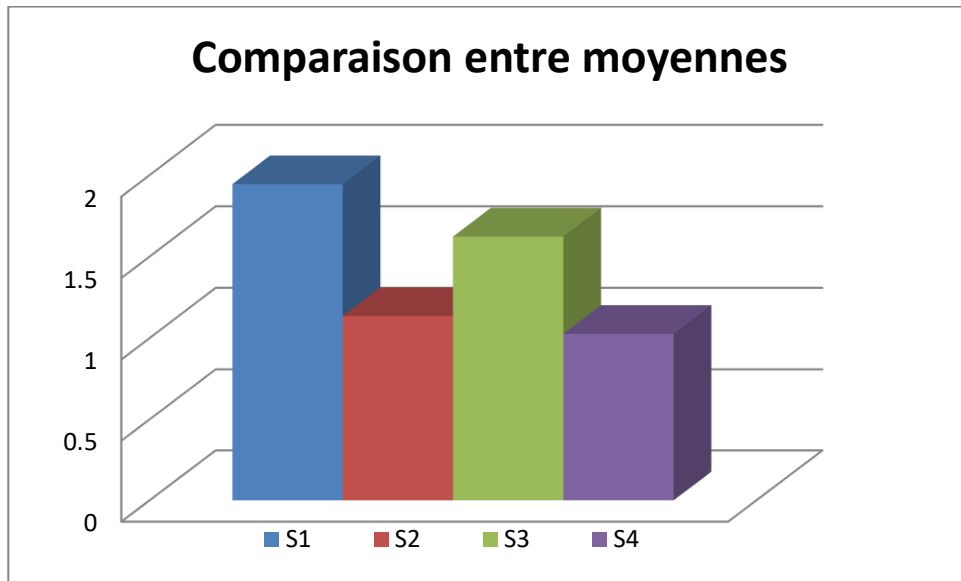
	S1	S2	S3	S4
POT 1	3,345833333	2,54375	3,316666667	0,025
POT 2	2,2	1,135833333	0	0
POT 3	1,764583333	0	0	2,595833333
POT 4	0,4375	0	2,133333333	0,589583333
POT 5	1,822916667	0	2,925	1,679166667
POT 6	1,847916667	1,734166667	0,125	0
POT 7	3,454166667	0	1,541666667	1,708333333
POT 8	1,529166667	2,185416667	0,55	0
POT 9	2,664583333	0	3,291666667	1,720833333
POT 10	2,772916667	0,590416667	0,658333333	1,447916667
POT 11	3,320833333	2,094583333	2,158333333	3,45
POT 12	0	2,21	1,5	0,025
POT 13	1,185416667	1,311666667	0,041666667	0,583333333
POT 14	1,783333333	1,45875	2,358333333	0
POT 15	1,029166667	1,754166667	3,733333333	1,558333333



**Figure 61:** Comparaison entre les moyennes des hauteurs du 19 avril jusqu'à 1 dans les quatre substrats.

**Tableau 20:** Les moyennes des hauteurs du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

Les hauteurs	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
S1	15	29,15833333	1,943888889	1,08059429
S2	15	17,01875	1,134583333	0,9128903
S3	15	24,33333333	1,622222222	1,78613757
S4	15	15,38333333	1,025555556	1,19840431



**Figure 62:** Les moyennes des hauteurs, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 21:** Test d'ANOVA des données du tableau n°19.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	8,278015842	3	2,759338614	2,2172149	0,09616861	2,769430949
A l'intérieur des groupes	69,69237049	56	1,244506616			
Total	77,97038633	59				

$\alpha = 0,05$  ;  $p = 0,09616861$

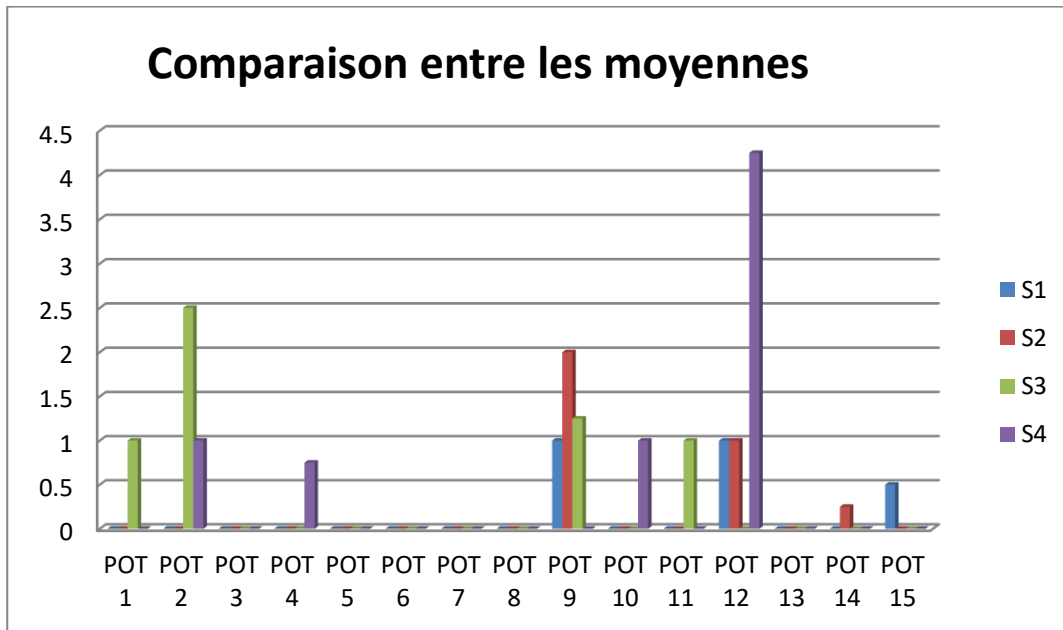
Donc  $p > \alpha$  alors il n'existe pas des différences significatives entre les moyennes.

### 2.2. Station d'étude : Jardin botanique.

#### 2.2.1. Paramètres traité : nombre de branches

**Tableau 22:** Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

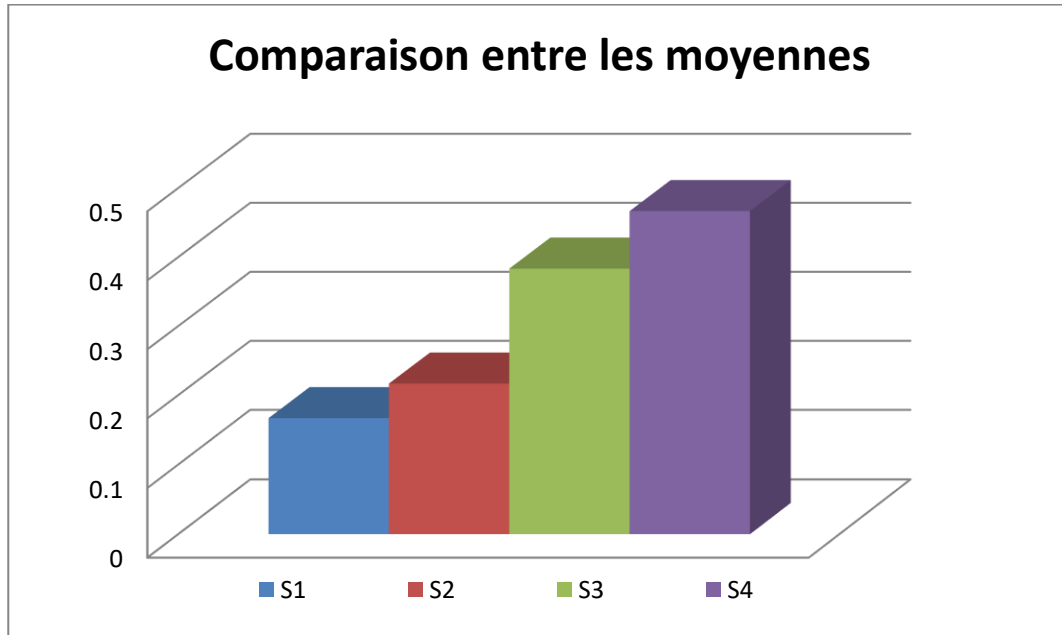
	S1	S2	S3	S4
POT 1	0	0	1	0
POT 2	0	0	2,5	1
POT 3	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0,75
POT 5	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0
POT 9	1	2	1,25	0
POT 10	0	0	0	1
POT 11	0	0	1	0
POT 12	1	1	0	4,25
POT 13	0	0	0	0
POT 14	0	0,25	0	0
POT 15	0,5	0	0	0



**Figure 63:** Les moyennes des branches du 19 avril jusqu'à 1 juin dans les 15 pots des différents 4 substrats.

**Tableau 23:** Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

<i>NOMBRE DE BRANCHES</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
S1	15	2,5	0,166666667	0,13095238
S2	15	3,25	0,216666667	0,31130952
S3	15	5,75	0,3833333333	0,54345238
S4	15	7	0,466666667	1,23988095



**Figure 64:** Les moyennes des nombres de branches du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 24 :** Test d'ANOVA des données du tableau n°22.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	0,8875	3	0,295833333	0,53169297	0,66241134	2,769430949
A l'intérieur des groupes	31,15833333	56	0,55639881			
Total	32,04583333	59				

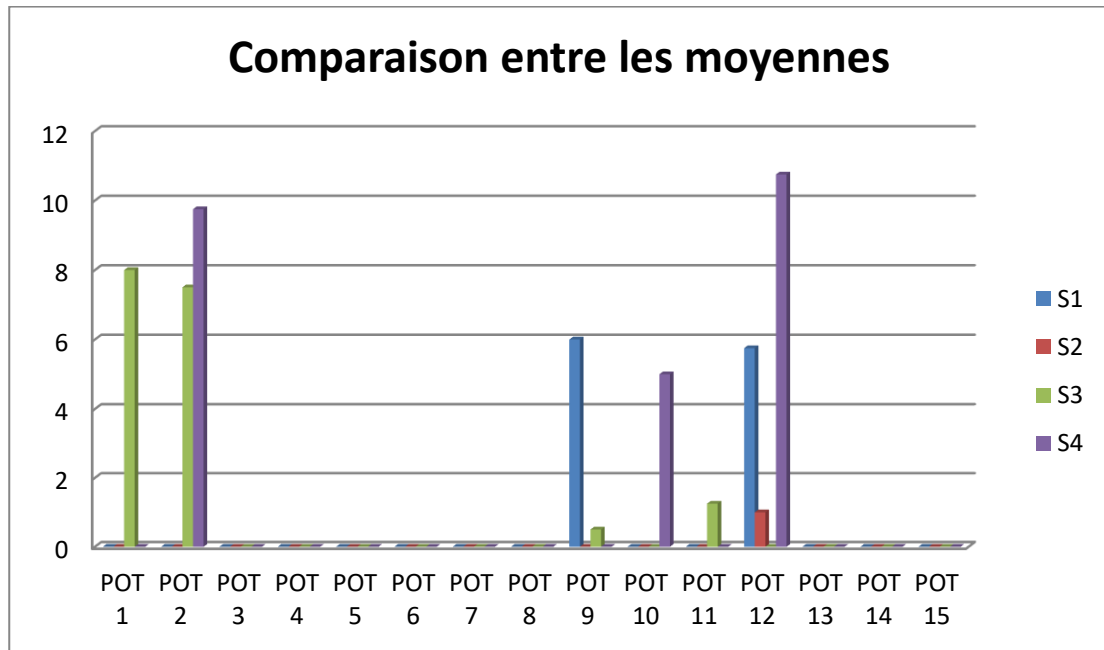
$\alpha = 0,05$  ;  $p = 0,66241134$

Donc  $p > \alpha$  alors il n'existe pas des différences significatives entre les moyennes.

### 2.2.2. Paramètre traité : nombre de feuilles.

3. **Tableau 25:** Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots des différents 4 substrats.

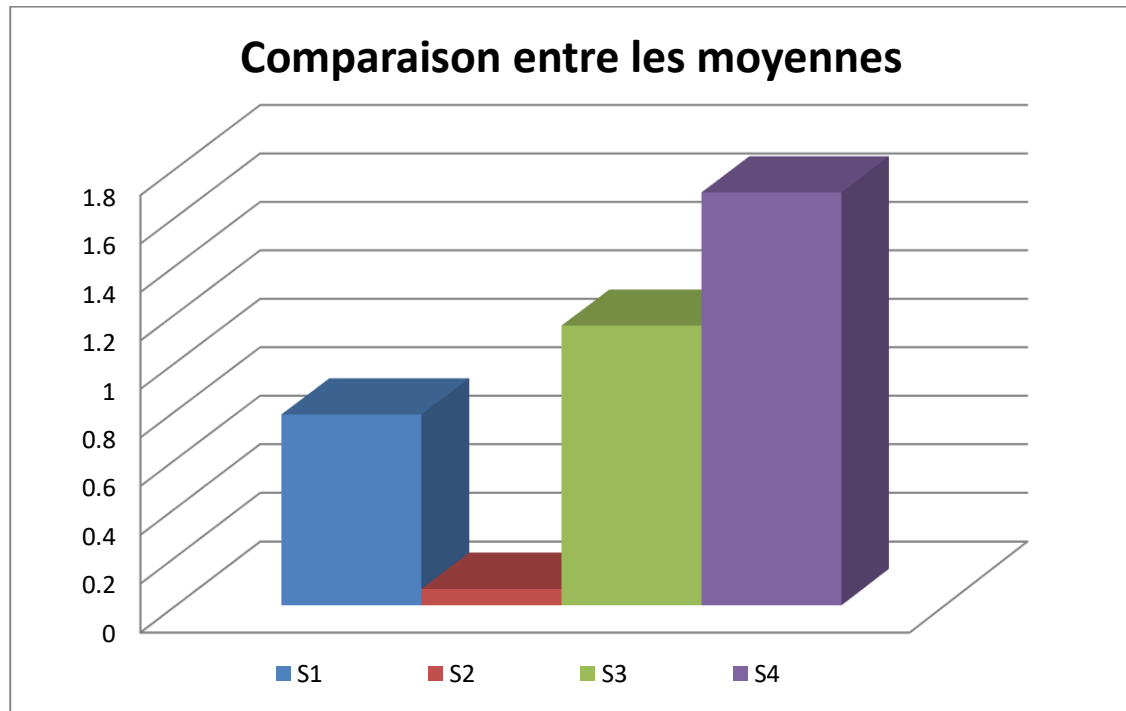
	S1	S2	S3	S4
POT 1	0	0	8	0
POT 2	0	0	7,5	9,75
POT 3	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0
POT 9	6	0	0,5	0
POT 10	0	0	0	5
POT 11	0	0	1,25	0
POT 12	5,75	1	0	10,75
POT 13	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0



**Figure 65:** Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots différents des 4 substrats.

**Tableau 26:** Les moyennes des nombres de feuilles, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

<i>NOMBRE DE FEUILLES</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
S1	15	11,75	0,7833333333	4,27559524
S2	15	1	0,0666666667	0,06666667
S3	15	17,25	1,15	7,30178571
S4	15	25,5	1,7	13,7339286



**Figure 66:** Les moyennes des nombres de feuilles du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 27 :** Test d'ANOVA des donnés du tableau n°25.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	21,12083333	3	7,040277778	1,10966733	0,35292022	2,769430949
A l'intérieur des groupes	355,2916667	56	6,344494048			
Total	376,4125	59				

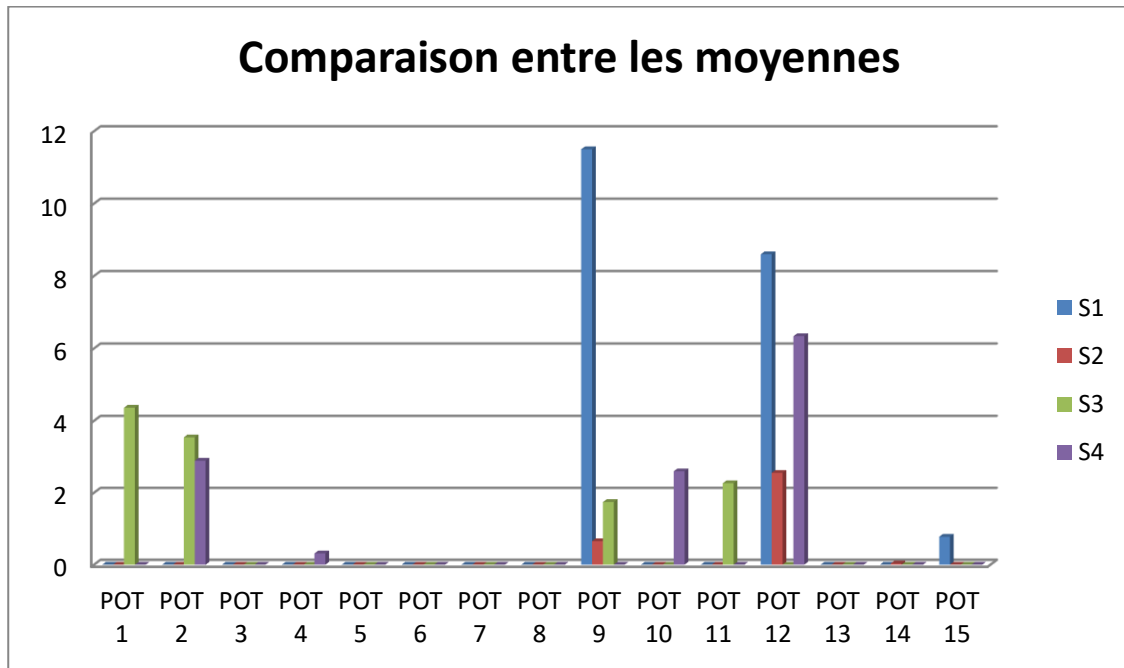
$\alpha = 0,05$  ;  $p = 0,35292022$

Donc  $p > \alpha$  alors il n'existe pas des différences significatives entre les moyennes.

### 2.2.3. Paramètre traité : la hauteur.

**Tableau 28:** Les moyennes de la hauteur du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots des différents 4 substrats.

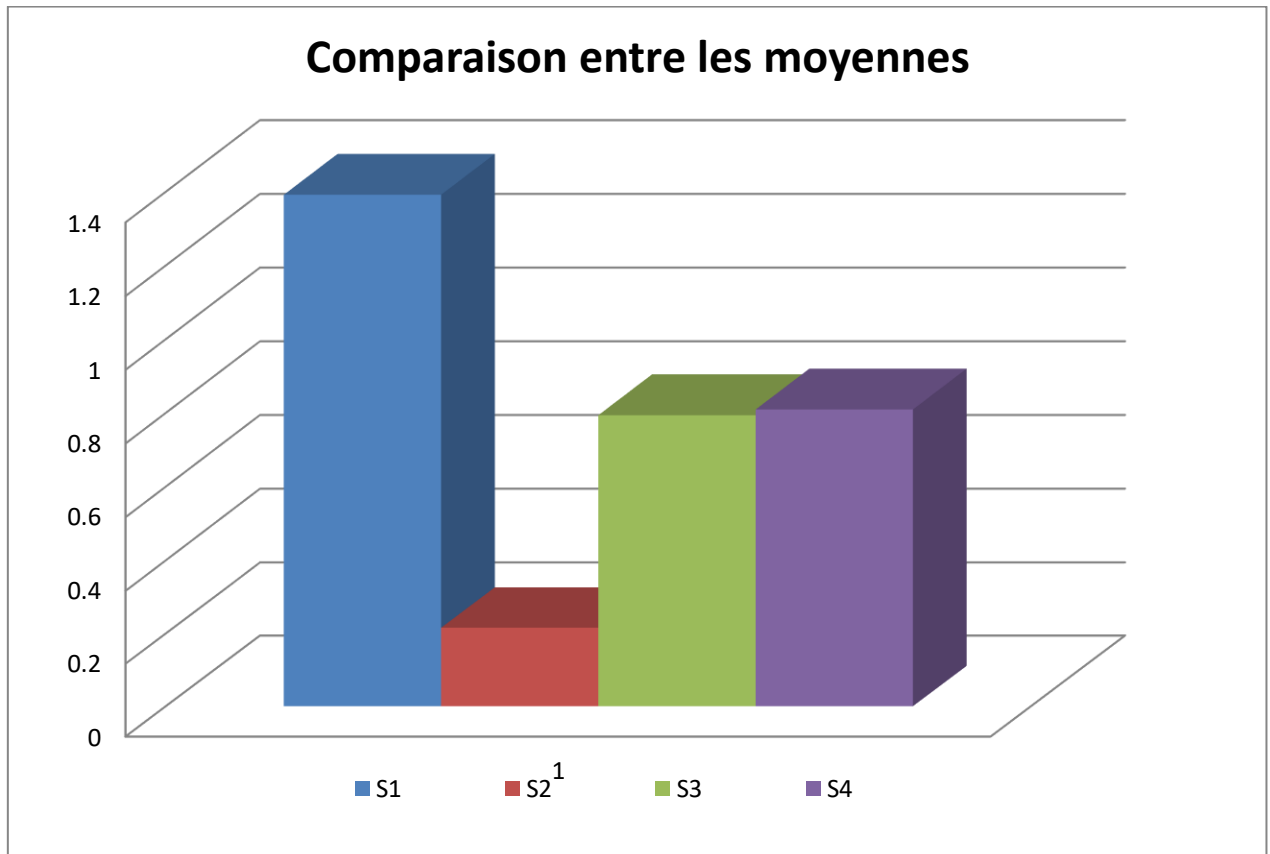
	S1	S2	S3	S4
POT 1	0	0	4,361111111	0
POT 2	0	0	3,538888889	2,89
POT 3	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0,3125
POT 5	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0
POT 9	11,5	0,652083333	1,741666667	0
POT 10	0	0	0	2,595
POT 11	0	0	2,263888889	0
POT 12	8,6	2,552083333	0	6,33875
POT 13	0	0	0	0
POT 14	0	0,03125	0	0
POT 15	0,775	0	0	0



**Figure 67:** Les moyennes de la hauteur, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les 15 pots des différents 4 substrats.

**Tableau 29:** Les moyennes de la hauteur, du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

<i>HAUTEUR</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
S1	15	20,875	1,391666667	12,6971131
S2	15	3,235416667	0,215694444	0,44581837
S3	15	11,90555556	0,793703704	2,16086692
S4	15	12,13625	0,809083333	3,25316394



**Figure 68:** Les moyennes de la hauteur du 19 avril jusqu'au 1er juin, dans les quatre substrats.

**Tableau 30:** Test d'ANOVA des données du tableau n°28.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	10,3736824 6	3	3,45789415 4	0,745357 8	0,5295979 1	2,76943094 9
A l'intérieur des groupes	259,797472 5	56	4,63924058 1			
Total	270,171155	59				

$\alpha = 0,05$  ;  $p = 0,52959791$

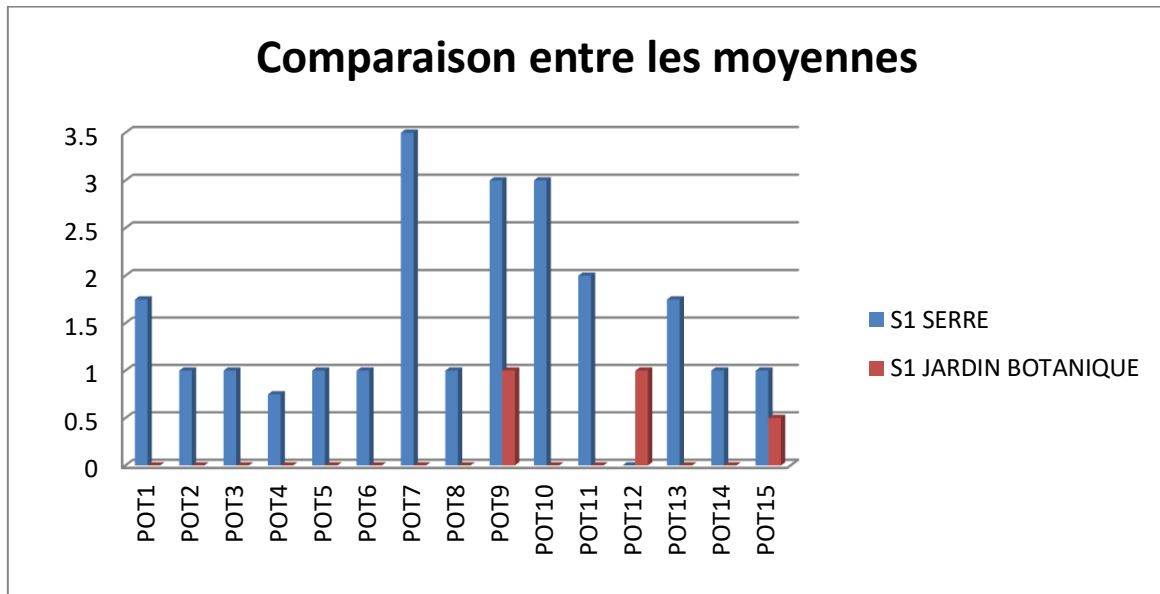
Donc  $p > \alpha$  alors il n'existe pas des différences significatives entre les moyennes.

### 3. Comparaison entre la serre et Jardin botanique :

#### 3.1 Paramètres traité : nombre de branches.

**Tableau 31:** Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S1 SERRE	S1 JARDIN BOTANIQUE
POT1	1,75	0
POT2	1	0
POT3	1	0
POT4	0,75	0
POT5	1	0
POT6	1	0
POT7	3,5	0
POT8	1	0
POT9	3	1
POT10	3	0
POT11	2	0
POT12	0	1
POT13	1,75	0
POT14	1	0
POT15	1	0,5



**Figure 69:** Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 32:** Test de Student des données du tableau n° 31.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,51666667	0,16666667
Variance	0,95952381	0,130952381
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	18	
Statistique t	5,00692752	
P(T<=t) unilatéral	4,573E-05	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,73406359	
P(T<=t) bilatéral	9,146E-05	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,10092204	

T=2,10092204, t=1,73406359

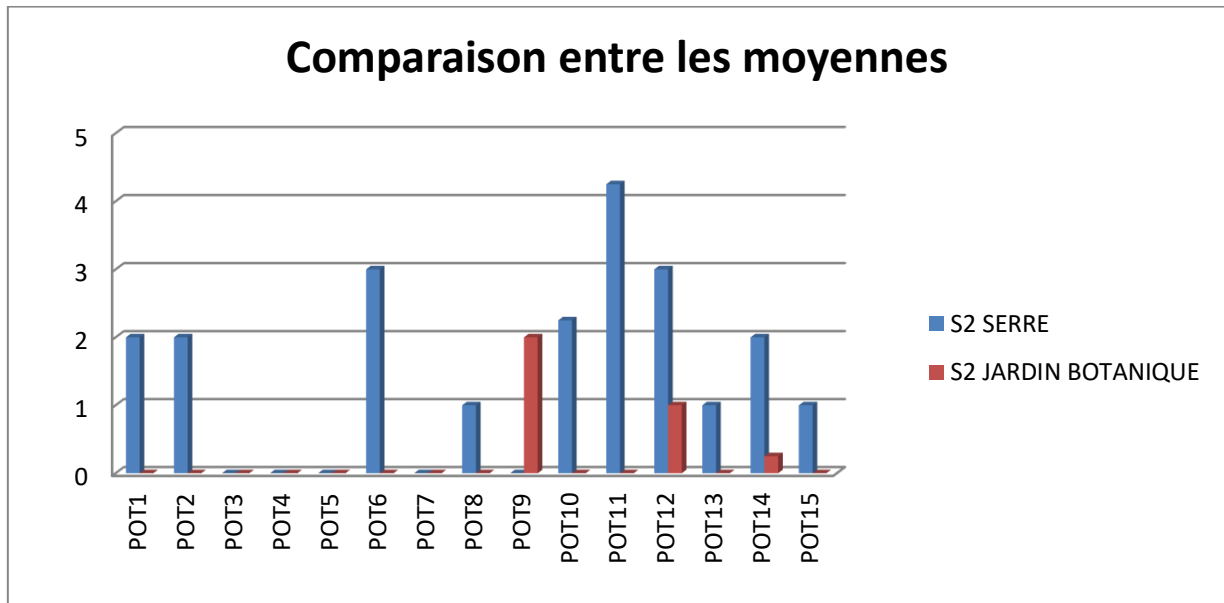
## Chapitre 05 : Résultats et discussion

---

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 33:** Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S2 SERRE	S2 JARDIN BOTANIQUE
POT1	2	0
POT2	2	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	3	0
POT7	0	0
POT8	1	0
POT9	0	2
POT10	2,25	0
POT11	4,25	0
POT12	3	1
POT13	1	0
POT14	2	0,25
POT15	1	0



**Figure 70:** Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 34:** Test de Student des données du tableau n°33.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,43333333	0,216666667
Variance	1,8077381	0,311309524
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	19	
Statistique t	3,23703117	
P(T<=t) unilatéral	0,00216915	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,72913279	
P(T<=t) bilatéral	0,0043383	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,09302405	

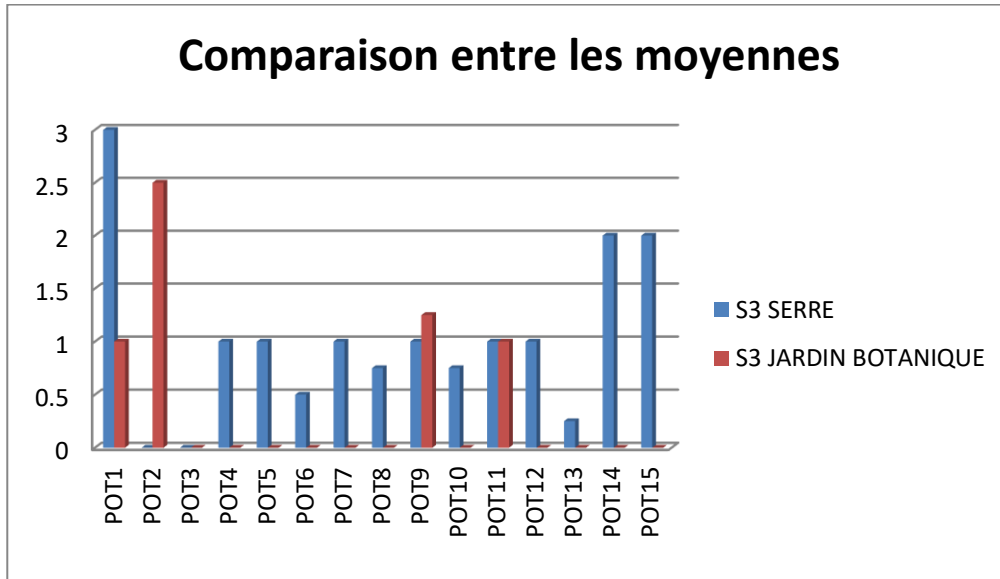
T=2,09302405, t=1,72913279

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 35:** Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S3 SERRE	S3 JARDIN BOTANIQUE
POT1	3	1
POT2	0	2,5
POT3	0	0
POT4	1	0
POT5	1	0
POT6	0,5	0
POT7	1	0
POT8	0,75	0
POT9	1	1,25
POT10	0,75	0
POT11	1	1
POT12	1	0
POT13	0,25	0
POT14	2	0
POT15	2	0



**Figure 71** : Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 36**: Test de Student des données du tableau n° 35.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,01666667	0,3833333333
Variance	0,63809524	0,543452381
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	2,25658845	
P(T<=t) unilatéral	0,01601422	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,03202844	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

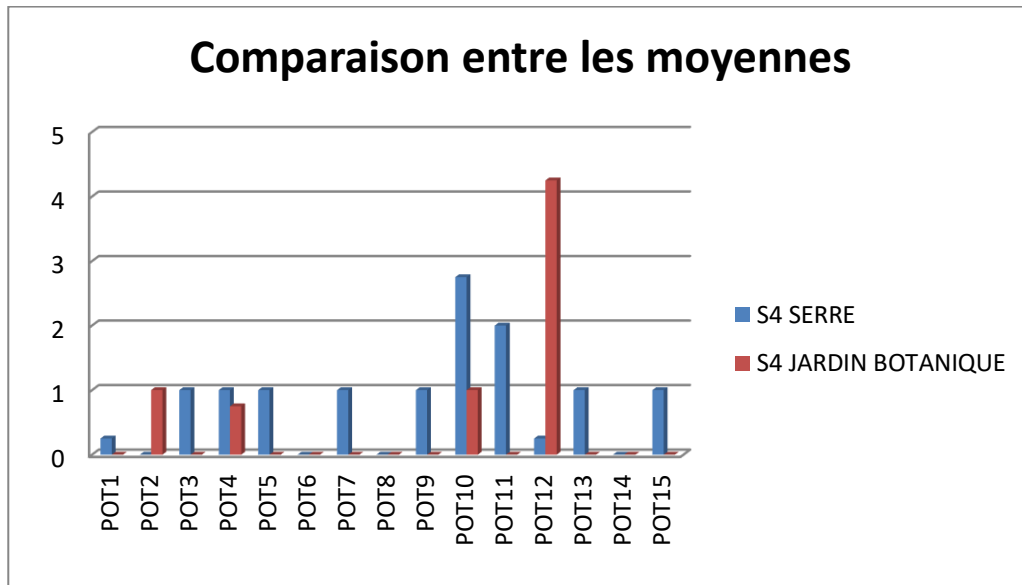
T=2, 04840711, t=1,70113091

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 37** : Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S4 SERRE	S4 JARDIN BOTANIQUE
POT1	0,25	0
POT2	0	1
POT3	1	0
POT4	1	0,75
POT5	1	0
POT6	0	0
POT7	1	0
POT8	0	0
POT9	1	0
POT10	2,75	1
POT11	2	0
POT12	0,25	4,25
POT13	1	0
POT14	0	0
POT15	1	0



**Figure 72:** Comparaison entre les moyennes de nombre des branches de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 38:** Test de Student des données du tableau n° 37.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,81666667	0,466666667
Variance	0,6202381	1,239880952
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	25	
Statistique t	0,9939014	
P(T<=t) unilatéral	0,16489702	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70814075	
P(T<=t) bilatéral	0,32979405	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,05953854	

T=2,05953854, t=1,70814075

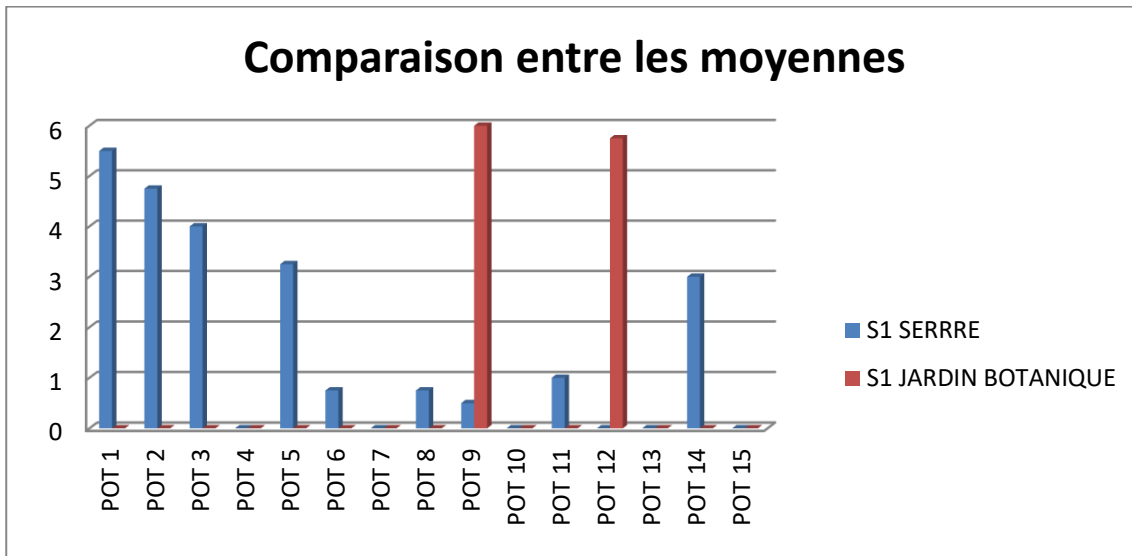
## Chapitre 05 : Résultats et discussion

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### 3.2 Paramètres traité : nombre de feuilles.

**Tableau 39:** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S1 SERRRE	S1 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	5,5	0
POT 2	4,75	0
POT 3	4	0
POT 4	0	0
POT 5	3,25	0
POT 6	0,75	0
POT 7	0	0
POT 8	0,75	0
POT 9	0,5	6
POT 10	0	0
POT 11	1	0
POT 12	0	5,75
POT 13	0	0
POT 14	3	0
POT 15	0	0



**Figure 73 :** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 40:** Test de Student des données du tableau n°39.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,56666667	0,78333333
Variance	3,85238095	4,27559524
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	1,06414553	
P(T<=t) unilatéral	0,1481771	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,29635421	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

T=2,04840711, t=1,70113091

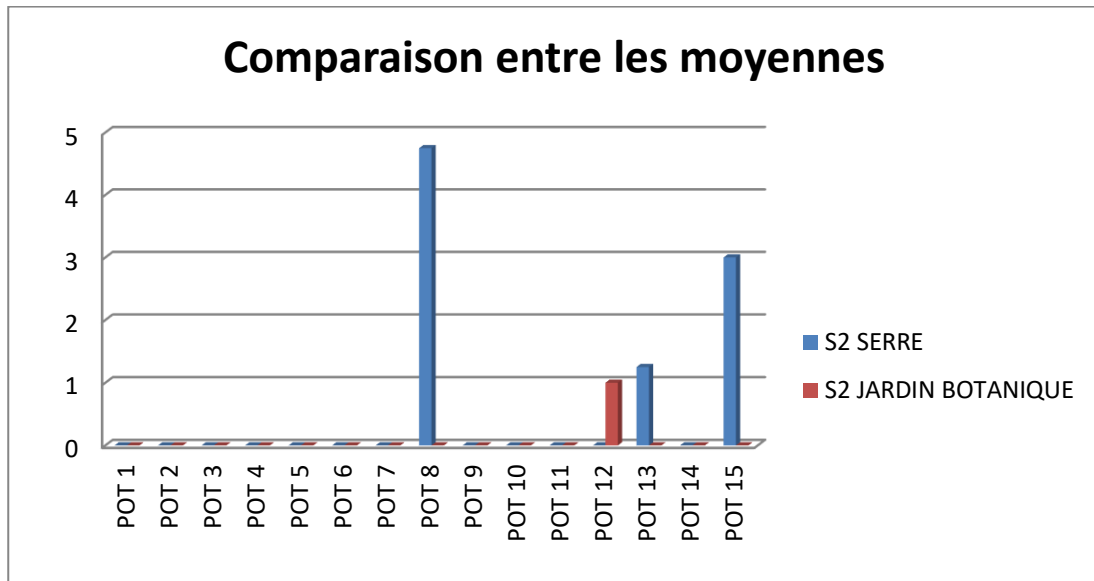
$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

---

**Tableau 41:** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S2 SERRE	S2 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	0	0
POT 2	0	0
POT 3	0	0
POT 4	0	0
POT 5	0	0
POT 6	0	0
POT 7	0	0
POT 8	4,75	0
POT 9	0	0
POT 10	0	0
POT 11	0	0
POT 12	0	1
POT 13	1,25	0
POT 14	0	0
POT 15	3	0



**Figure 74 :** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 42:** Test de Student des données du tableau n°41.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,6	0,06666667
Variance	1,98035714	0,06666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	15	
Statistique t	1,44371979	
P(T<=t) unilatéral	0,08468923	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,75305033	
P(T<=t) bilatéral	0,16937846	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,13144954	

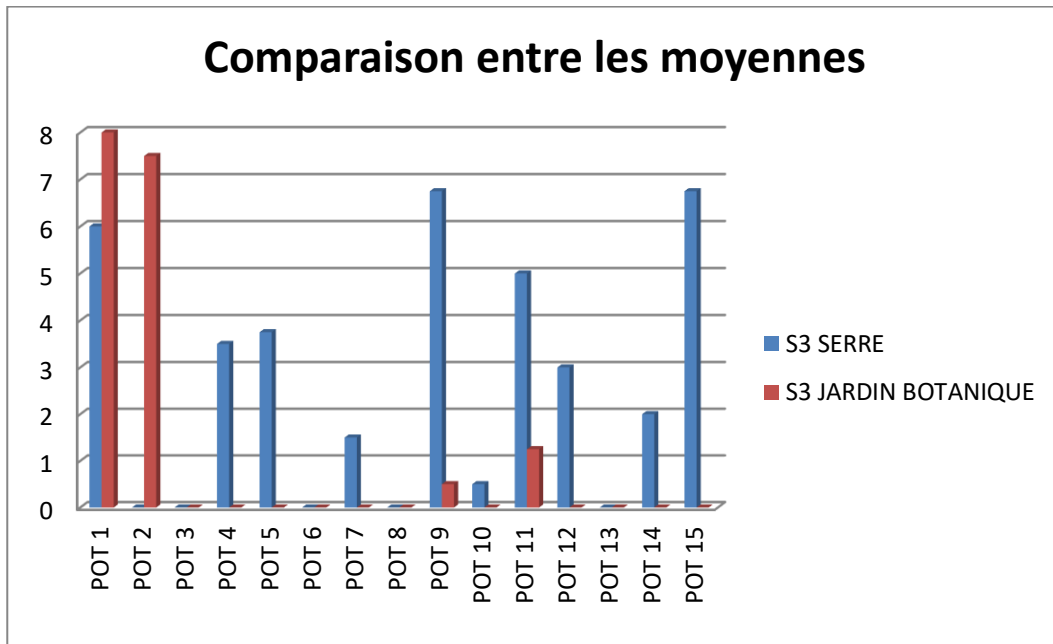
T=2, 13144954, t=1,75305033

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 44:** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S3 SERRE	S3 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	6	8
POT 2	0	7,5
POT 3	0	0
POT 4	3,5	0
POT 5	3,75	0
POT 6	0	0
POT 7	1,5	0
POT 8	0	0
POT 9	6,75	0,5
POT 10	0,5	0
POT 11	5	1,25
POT 12	3	0
POT 13	0	0
POT 14	2	0
POT 15	6,75	0



**Figure 75 :** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 45:** Test de Student des données du tableau n°44.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	2,58333333	1,15
Variance	6,70238095	7,30178571
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	1,48342022	
P(T<=t) unilatéral	0,07456641	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,14913282	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

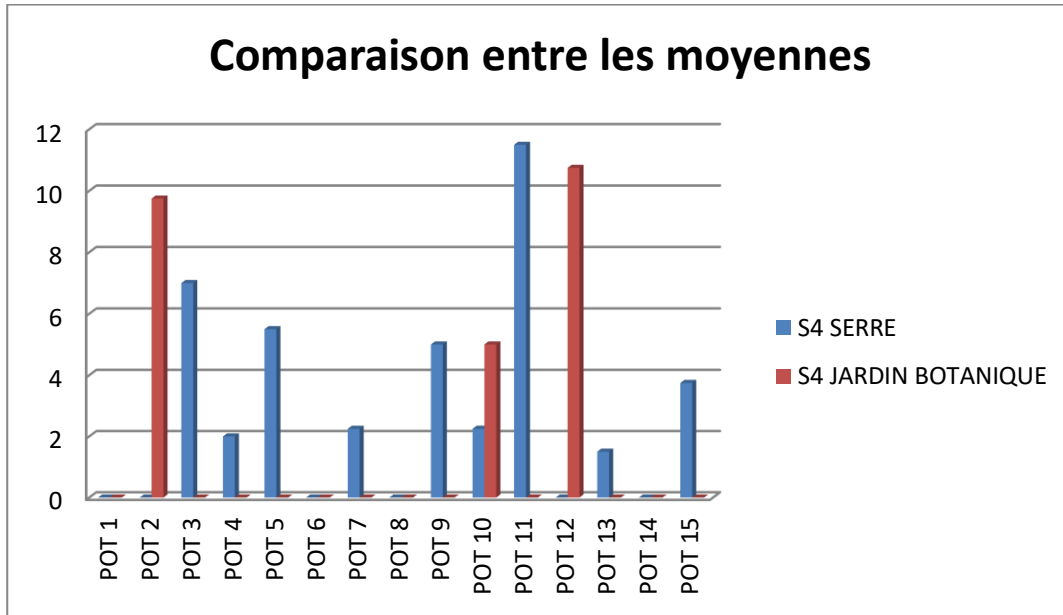
T=2,04840711, t=1,70113091

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 46:** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 4 de la serre et jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S4 SERRE	S4 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	0	0
POT 2	0	9,75
POT 3	7	0
POT 4	2	0
POT 5	5,5	0
POT 6	0	0
POT 7	2,25	0
POT 8	0	0
POT 9	5	0
POT 10	2,25	5
POT 11	11,5	0
POT 12	0	10,75
POT 13	1,5	0
POT 14	0	0
POT 15	3,75	0



**Figure 76 :** Comparaison entre les moyennes de nombre des feuilles de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 47:** Test de Student des données du tableau n°46.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	2,71666667	1,7
Variance	11,1595238	13,7339286
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	0,78919014	
P(T<=t) unilatéral	0,21831645	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,43663291	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

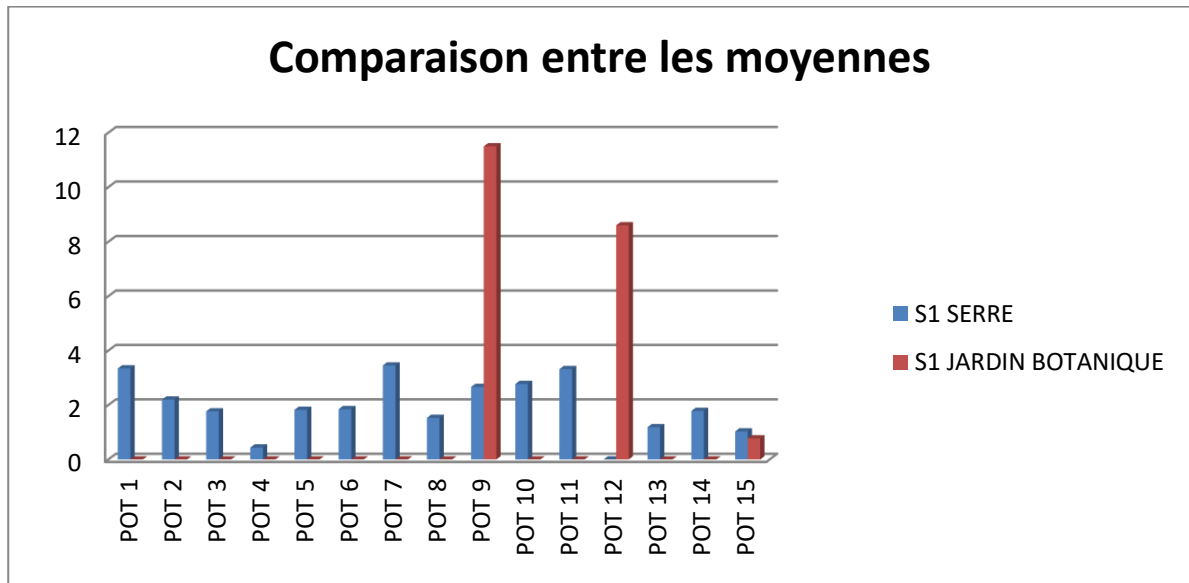
T=2,04840711, t =1,70113091

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### 3.3. Paramètres traité : la hauteur.

**Tableau 48:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 1 de la serre et de jardin botanique, du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S1 SERRE	S1 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	3,34583333	0
POT 2	2,2	0
POT 3	1,76458333	0
POT 4	0,4375	0
POT 5	1,82291667	0
POT 6	1,84791667	0
POT 7	3,45416667	0
POT 8	1,52916667	0
POT 9	2,66458333	11,5
POT 10	2,77291667	0
POT 11	3,32083333	0
POT 12	0	8,6
POT 13	1,18541667	0
POT 14	1,78333333	0
POT 15	1,02916667	0,775



**Figure 77 :** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 1 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 49:** Test de Student des données du tableau n°48.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,943888889	1,391666667
Variance	1,080594287	12,6971131
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	16	
Statistique t	0,57619705	
P(T<=t) unilatéral	0,286249437	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,745883669	
P(T<=t) bilatéral	0,572498874	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,119905285	

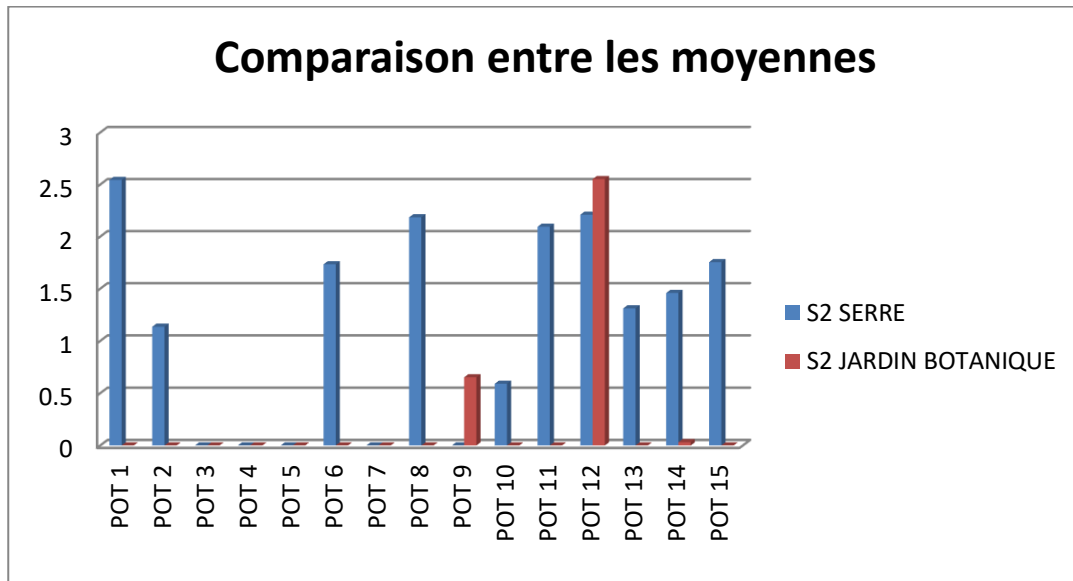
T=2, 119905285, t=1,745883669

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 50:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 2 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S2 SERRE	S2 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	2,54375	0
POT 2	1,13583333	0
POT 3	0	0
POT 4	0	0
POT 5	0	0
POT 6	1,73416667	0
POT 7	0	0
POT 8	2,18541667	0
POT 9	0	0,65208333
POT 10	0,59041667	0
POT 11	2,09458333	0
POT 12	2,21	2,55208333
POT 13	1,31166667	0
POT 14	1,45875	0,03125
POT 15	1,75416667	0



**Figure 78:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 2 de la serre de et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 50:** Test de Student des données du tableau n°49.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,134583333	0,215694444
Variance	0,912890303	0,44581837
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	25	
Statistique t	3,05313112	
P(T<=t) unilatéral	0,002656311	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,708140745	
P(T<=t) bilatéral	0,005312622	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,059538536	

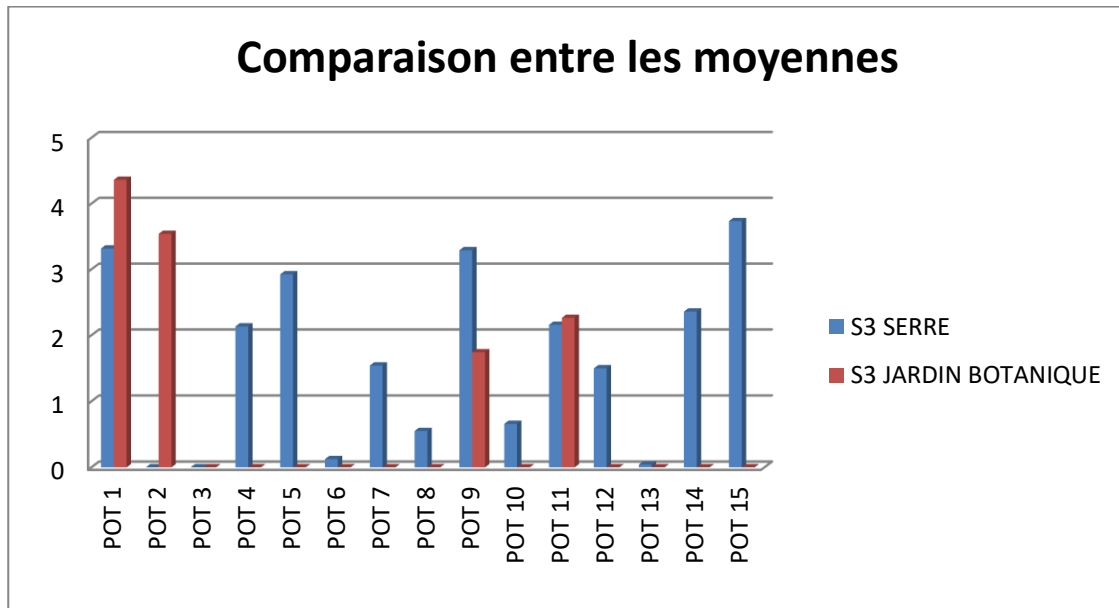
T=2, 059538536, t=1,708140745

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 51:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 3 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

	S3 SERRE	S3 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	3,31666667	4,36111111
POT 2	0	3,53888889
POT 3	0	0
POT 4	2,13333333	0
POT 5	2,925	0
POT 6	0,125	0
POT 7	1,54166667	0
POT 8	0,55	0
POT 9	3,29166667	1,74166667
POT 10	0,65833333	0
POT 11	2,15833333	2,26388889
POT 12	1,5	0
POT 13	0,04166667	0
POT 14	2,35833333	0
POT 15	3,73333333	0



**Figure 79:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 3 de la serre et de jardin botanique, du 19 avril au 1 juin dans les 15 pots.

**Tableau 52 :** Test de Student des données du tableau n°51.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,622222222	0,793703704
Variance	1,786137566	2,160866917
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	1,615154381	
P(T<=t) unilatéral	0,058745592	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,701130908	
P(T<=t) bilatéral	0,117491183	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,048407115	

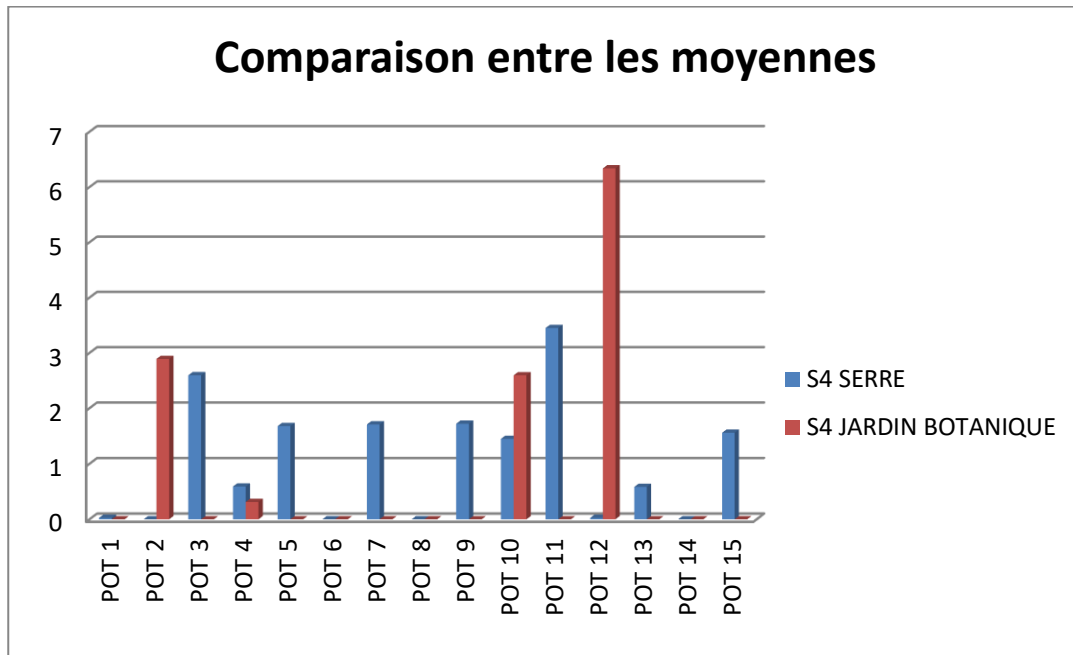
T=2,048407115, t=1,701130908

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 53:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 4 de la serre de et jardin botanique du 19 avril au 1 juin.

	S4 SERRE	S4 JARDIN BOTANIQUE
POT 1	0,025	0
POT 2	0	2,89
POT 3	2,59583333	0
POT 4	0,58958333	0,3125
POT 5	1,67916667	0
POT 6	0	0
POT 7	1,70833333	0
POT 8	0	0
POT 9	1,72083333	0
POT 10	1,44791667	2,595
POT 11	3,45	0
POT 12	0,025	6,33875
POT 13	0,58333333	0
POT 14	0	0
POT 15	1,55833333	0



**Figure 80:** Comparaison entre les moyennes de la hauteur de substrat 4 de la serre et de jardin botanique du 19 avril au 1 juin.

**Tableau 54:** Test de Student des données du tableau n°53.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,025555556	0,809083333
Variance	1,198404307	3,253163943
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	23	
Statistique t	0,397366533	
P(T<=t) unilatéral	0,347380452	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,713871517	
P(T<=t) bilatéral	0,694760904	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,068657599	

$$T=2,068657599 > t=1,713871517$$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

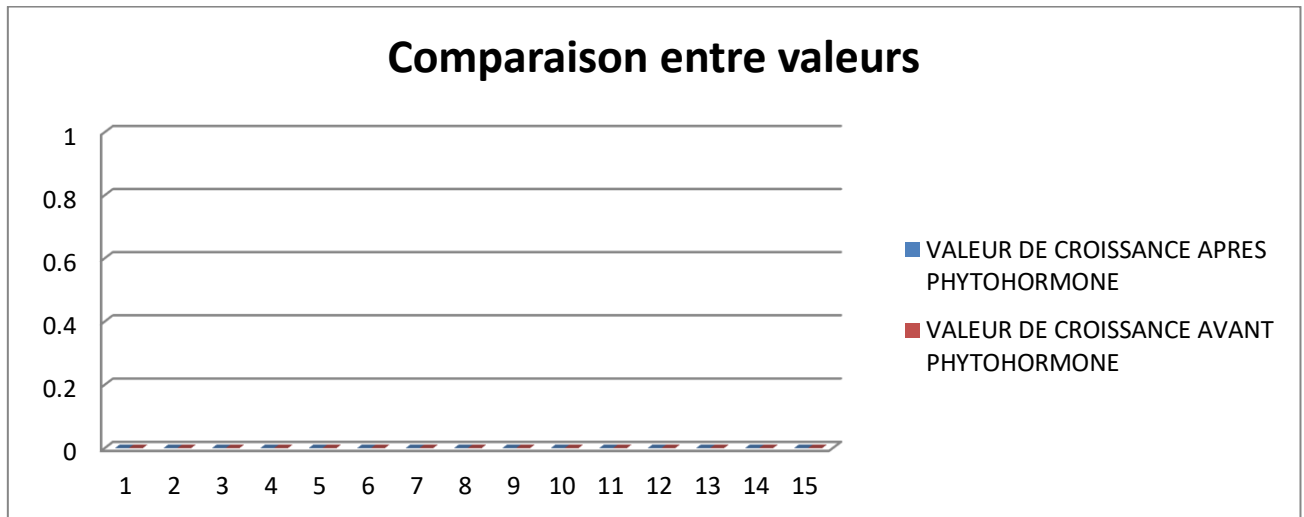
### 4. Comparaison des valeurs de croissance avant et après phytohormone :

#### 4.1. Station d'étude : La serre.

##### 4.1.1. Paramètres traité : nombre de branches.

**Tableau 55:** La comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 1 de la serre.

S1	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
Pot1	0	0
Pot2	0	0
Pot3	0	0
Pot4	0	0
Pot5	0	0
Pot6	0	0
Pot7	0	0
Pot8	0	0
Pot9	0	0
Pot10	0	0
Pot11	0	0
Pot12	0	0
Pot13	0	0
Pot14	0	0
Pot15	0	0



**Figure 81:** La comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 1 de la serre.

**Tableau 56:** Test de Student des données du tableau n°55 .

	Variable 1	Variable 2
Moyenne	0	0
Variance	0	0
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	65535	
Statistique t	65535	
P(T<=t) unilatéral	#NOMBRE!	
Valeur critique de t (unilatéral)	#NOMBRE!	
P(T<=t) bilatéral	#NOMBRE!	
Valeur critique de t (bilatéral)	#NOMBRE!	

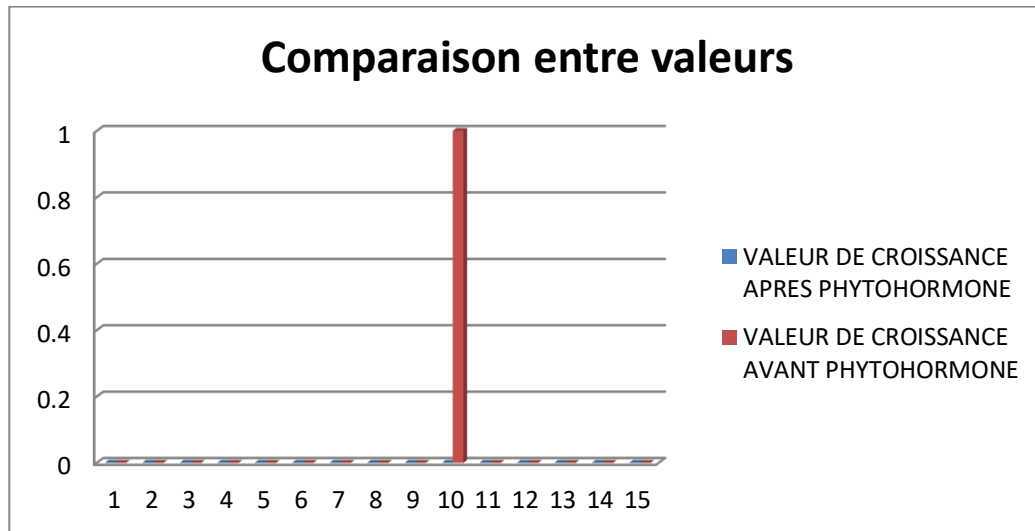
Il y'a aucune différence.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

---

**Tableau 57:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 2 de la serre.

S2	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	0	1
POT11	0	0
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 82:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 2 de la serre.

**Tableau 58:** Test de Student des données du tableau n°57.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0	0,06666667
Variance	0	0,06666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	14	
Statistique t	-1	
P(T<=t) unilatéral	0,16714097	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,76131012	
P(T<=t) bilatéral	0,33428194	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,14478668	

T =2,14478668 ; t= 1,76131012

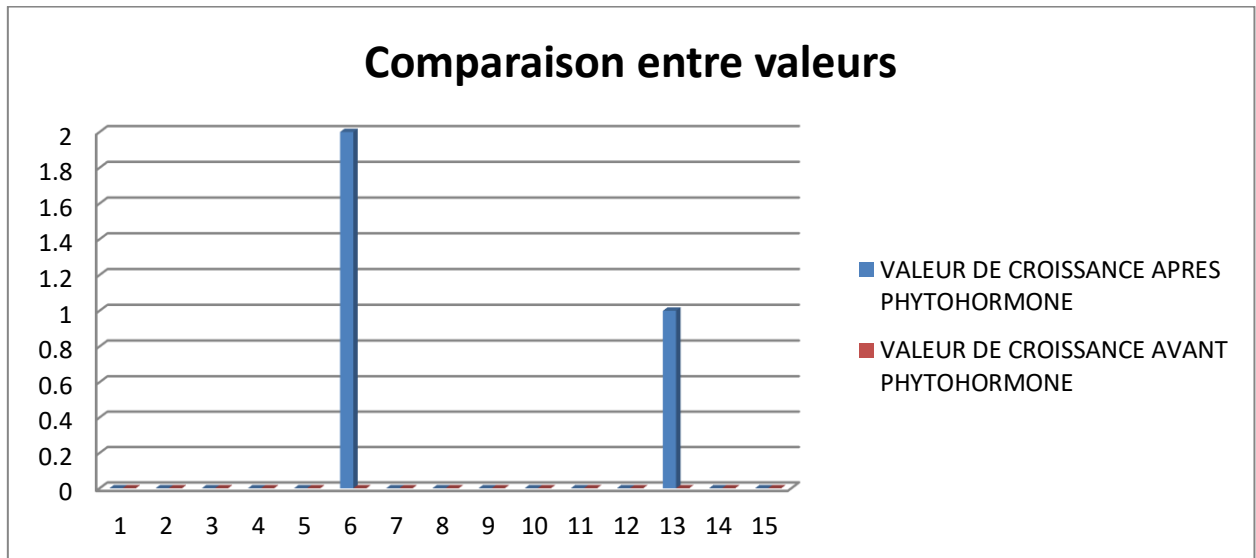
$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

---

**Tableau 59:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 3 de la serre.

S3	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	2	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	0
POT13	1	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 83:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 3 de la serre.

**Tableau 60:** Test de Student des données du tableau n°59.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,2	0
Variance	0,31428571	0
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	14	
Statistique t	1,38169856	
P(T<=t) unilatéral	0,09435825	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,76131012	
P(T<=t) bilatéral	0,18871649	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,14478668	

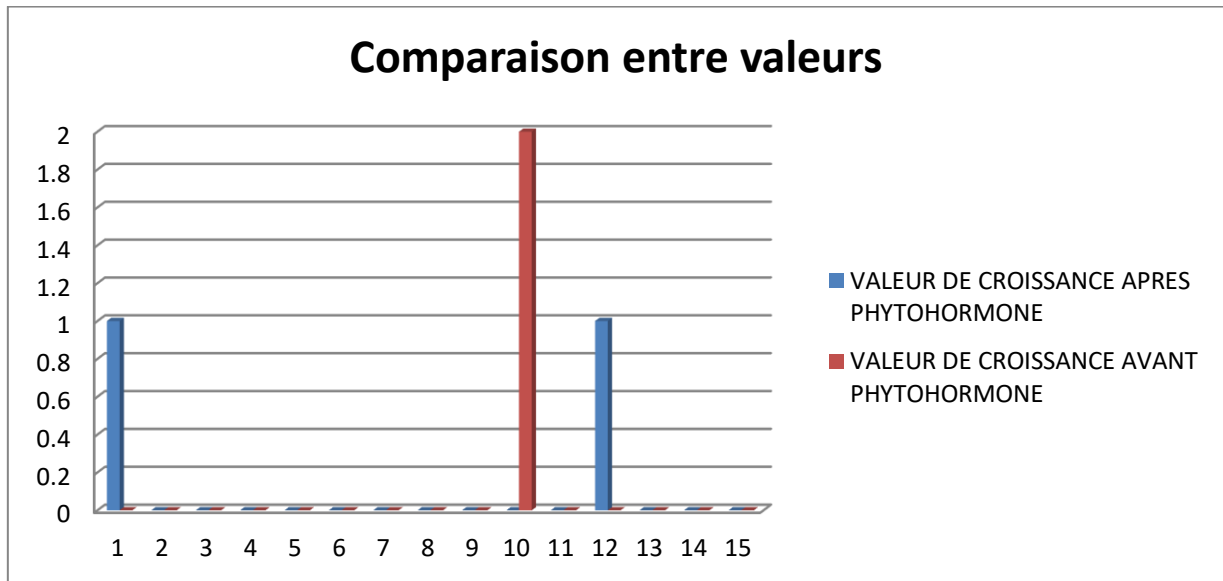
T=2,14478668 ; t=1,76131012

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 61:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 4 de la serre.

S4	VALEUR DE CROISSANCE PHYTOHORMONE	DE APRES	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1		1	0
POT2		0	0
POT3		0	0
POT4		0	0
POT5		0	0
POT6		0	0
POT7		0	0
POT8		0	0
POT9		0	0
POT10		0	2
POT11		0	0
POT12		1	0
POT13		0	0
POT14		0	0
POT15		0	0



**Figure 84:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de branches du substrat 4 de la serre.

**Tableau 62:** Test de Student des données du tableau n°61.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,13333333	0,13333333
Variance	0,12380952	0,26666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	25	
Statistique t	0	
P(T<=t) unilatéral	0,5	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70814075	
P(T<=t) bilatéral	1	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,05953854	

$T=2,05953854$  ;  $t=1,70814075$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

4.1.2 Paramètres traité : la hauteur.

Tableau 63 : Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de la serre.

S1	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	3,3	8,2
POT2	8,5	5
POT3	6,1	3,4
POT4	3,5	1
POT5	6,5	4
POT6	5,5	4,5
POT7	14,6	7,9
POT8	5,7	2,8
POT9	12	5
POT10	12,5	6,5
POT11	13,2	5,7
POT12	0	0
POT13	5,1	3
POT14	8	3
POT15	3,6	-0,1

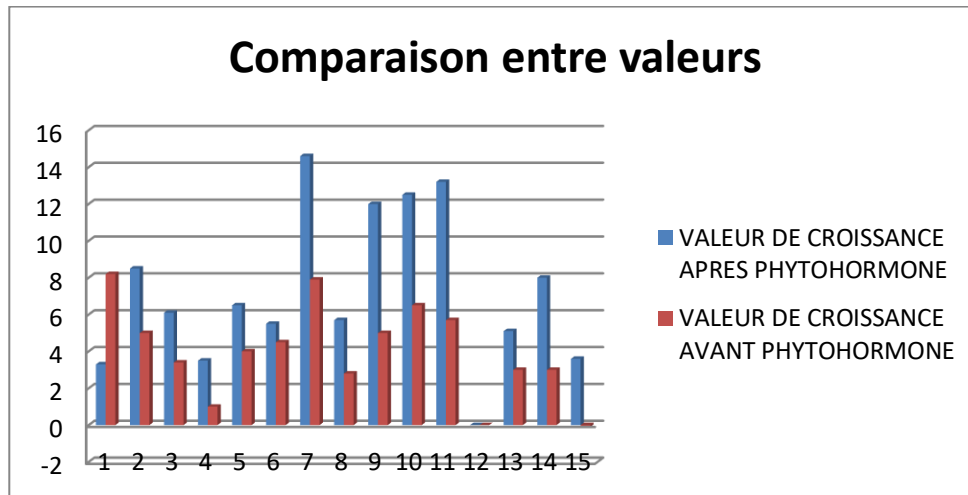


Figure 85: Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de la serre.

Tableau 64: Test de Student des données du tableau n°63.

	Variable 1	Variable 2
Moyenne	7,20666667	3,99333333
Variance	17,7978095	6,41780952
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	23	
Statistique t	2,5290279	
P(T<=t) unilatéral	0,00937571	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71387152	
P(T<=t) bilatéral	0,01875142	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,0686576	

T=2,0686576 ; t =1,71387152

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 65:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 2 de la serre.

S2	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	7,7	6,4
POT2	7,7	2,2
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	10,9	3,4
POT7	0	0
POT8	1,5	6,5
POT9	0	0
POT10	1,9	2,1
POT11	16,3	5,3
POT12	14,3	4,5
POT13	7,1	3,2
POT14	7,2	5,1
POT15	5	5

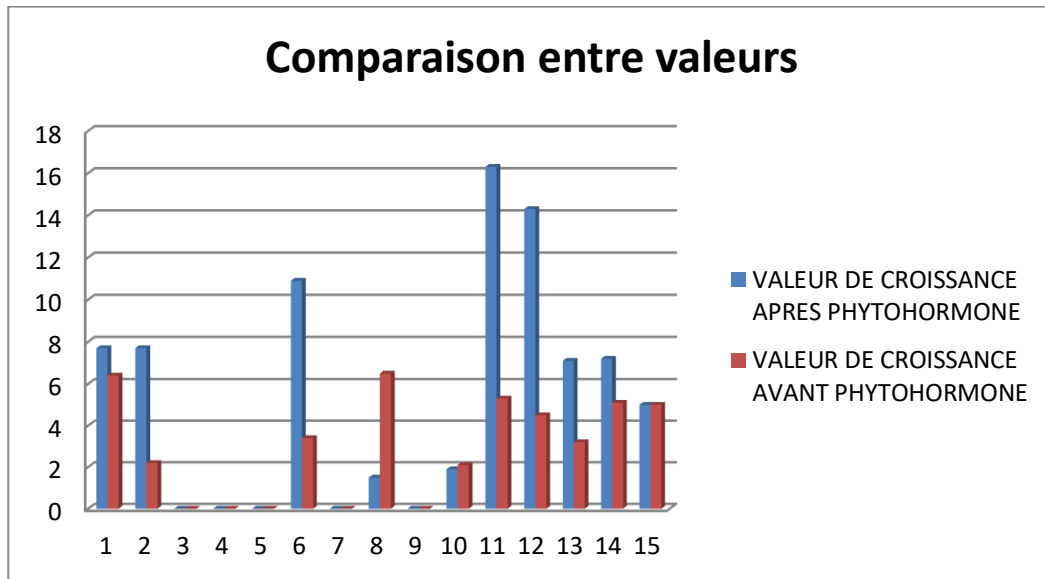


Figure 86: Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 2 de la serre.

Tableau 66: Test de Student des données du tableau n°65.

	Variable 1	Variable 2
Moyenne	5,30666667	2,91333333
Variance	29,876381	6,16409524
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	20	
Statistique t	1,54402227	
P(T<=t) unilatéral	0,06912957	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,72471822	
P(T<=t) bilatéral	0,13825914	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,08596344	

T=2,08596344; t =1,72471822

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 67:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 3 de la serre.

S3	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT 1	10,6	5,2
POT 2	0	0
POT 3	0	0
POT 4	9,5	3,4
POT 5	5,5	6
POT 6	1,5	0
POT 7	5	2,5
POT 8	2	1,4
POT 9	3,5	6
POT 10	2,6	1,9
POT 11	5,5	3
POT 12	5	3
POT 13	0,5	0
POT 14	9	3,6
POT 15	10,6	6,1

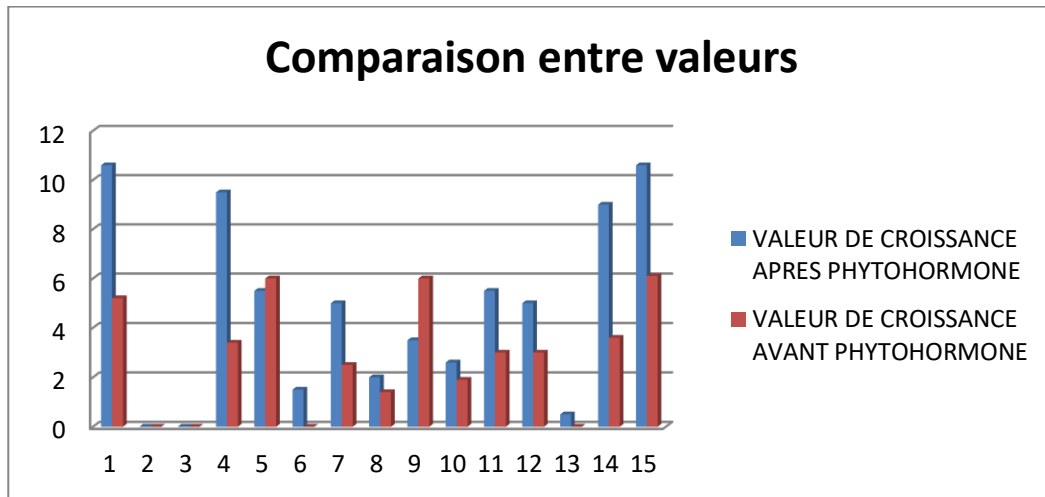


Figure 87: Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 3 de la serre.

Tableau 68: Test de Student des données du tableau n°67.

	Variable 1	Variable 2
Moyenne	4,72	2,80666667
Variance	14,1288571	5,17352381
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	23	
Statistique t	1,68667274	
P(T<=t) unilatéral	0,05259255	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71387152	
P(T<=t) bilatéral	0,1051851	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,0686576	

$T=2,0686576$  ;  $t=1,71387152$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 69 :** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de la serre.

S4	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0,5	0
POT2	0	0
POT3	3,5	6
POT4	3,7	1,3
POT5	4,5	2
POT6	0	0
POT7	2,5	5
POT8	0	0
POT9	2,5	5
POT10	7,1	4,6
POT11	11	7,9
POT12	0,5	0
POT13	4,5	1
POT14	0	0
POT15	3	3

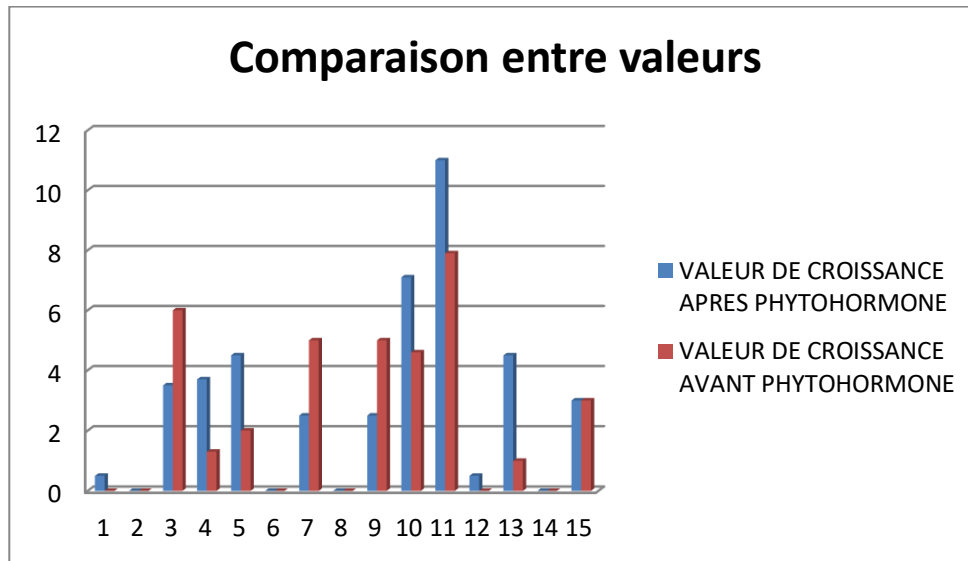


Figure 88: Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de la serre.

Tableau 70: Test de Student des données du tableau n°69.

	Variable 1	Variable 2
Moyenne	2,88666667	2,38666667
Variance	9,63266667	7,12980952
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	27	
Statistique t	0,47298411	
P(T<=t) unilatéral	0,32001299	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70328842	
P(T<=t) bilatéral	0,64002599	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,05183049	

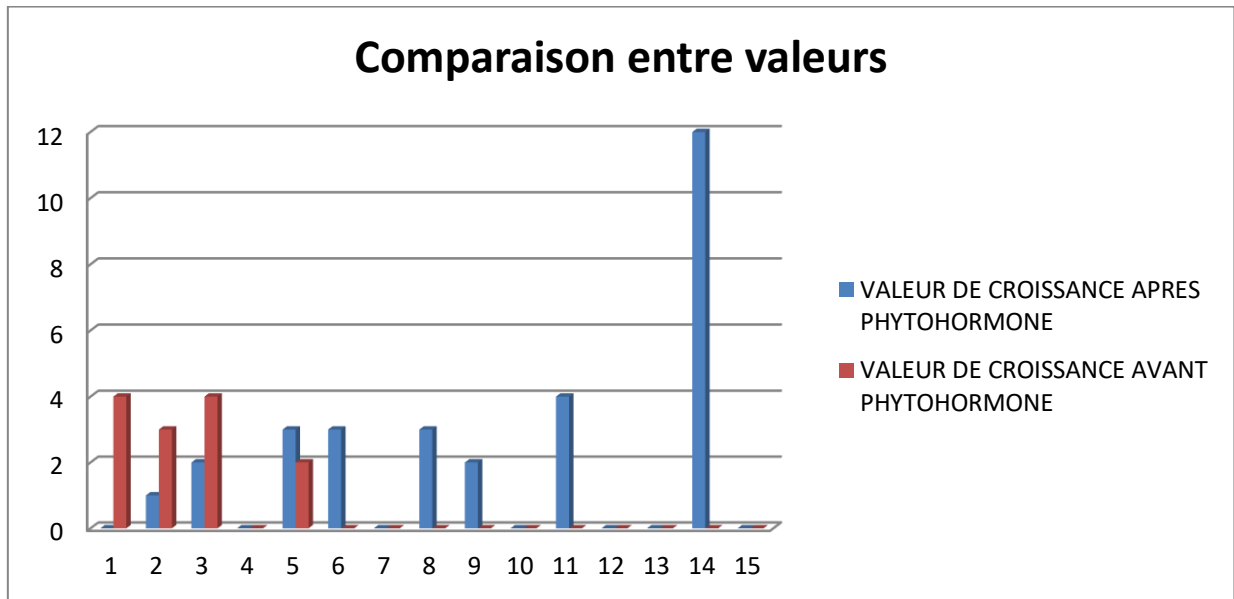
T=2,05183049; t=1,70328842

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### 4.1.3. Paramètres traité : nombre de feuilles.

**Tableau 71:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 1 de la serre.

S1	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	4
POT2	1	3
POT3	2	4
POT4	0	0
POT5	3	2
POT6	3	0
POT7	0	0
POT8	3	0
POT9	2	0
POT10	0	0
POT11	4	0
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	12	0
POT15	0	0



**Figure 89:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles du substrat 1 de la serre.

**Tableau 72:** Test de Student des données du tableau n°71.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	2	0,86666667
Variance	9,71428571	2,40952381
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	21	
Statistique t	1,26061868	
P(T<=t) unilatéral	0,11063674	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,72074287	
P(T<=t) bilatéral	0,22127347	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,07961384	

T=2,07961384; t=1,72074287

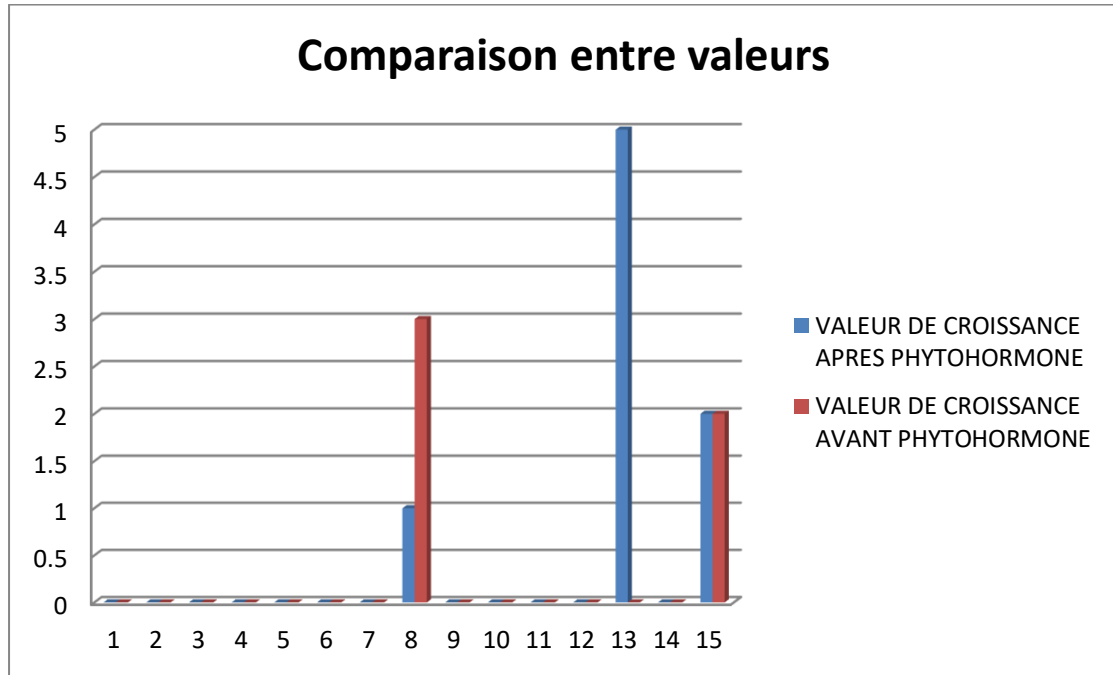
$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

---

**Tableau 73:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre du substrat 2 de la serre.

S2	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	1	3
POT9	0	0
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	0
POT13	5	0
POT14	0	0
POT15	2	2



**Figure 90:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles du substrat 2 de la serre.

**Tableau 74:** Test de Student des données du tableau n°73.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,53333333	0,33333333
Variance	1,83809524	0,80952381
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	24	
Statistique t	0,47604486	
P(T<=t) unilatéral	0,3191737	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71088207	
P(T<=t) bilatéral	0,6383474	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,06389855	

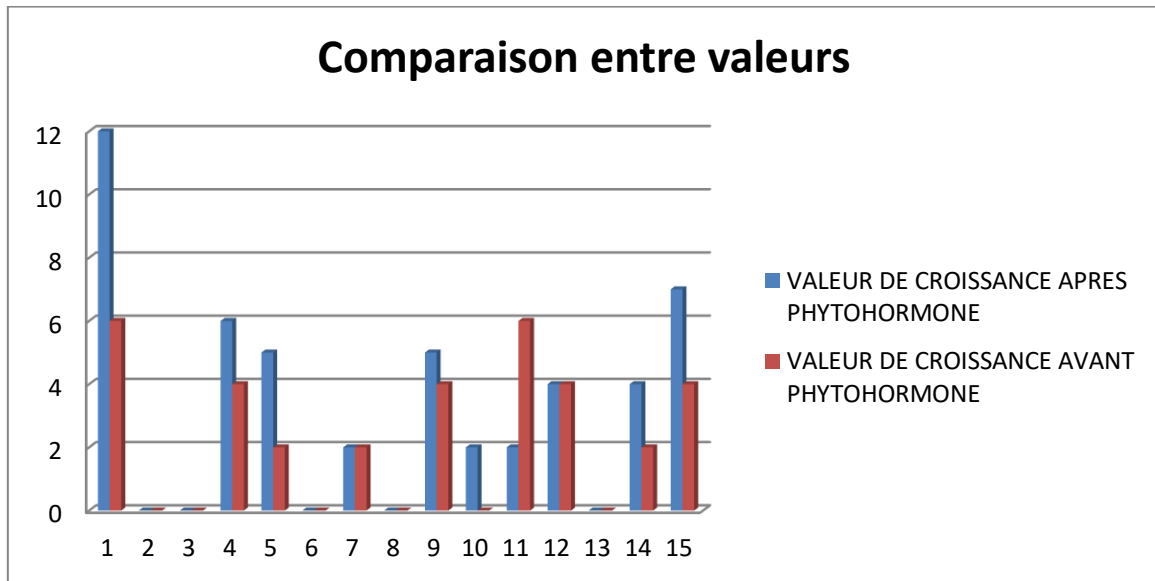
T=2,06389855; t=1,71088207

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 75:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 3 de la serre.

S3	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	12	6
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	6	4
POT5	5	2
POT6	0	0
POT7	2	2
POT8	0	0
POT9	5	4
POT10	2	0
POT11	2	6
POT12	4	4
POT13	0	0
POT14	4	2
POT15	7	4



**Figure 91:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles du substrat 3 de la serre.

**Tableau 76:** Test de Student des données du tableau n°75.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	3,26666667	2,26666667
Variance	11,6380952	5,06666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	24	
Statistique t	0,94760094	
P(T<=t) unilatéral	0,17638855	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71088207	
P(T<=t) bilatéral	0,3527771	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,06389855	

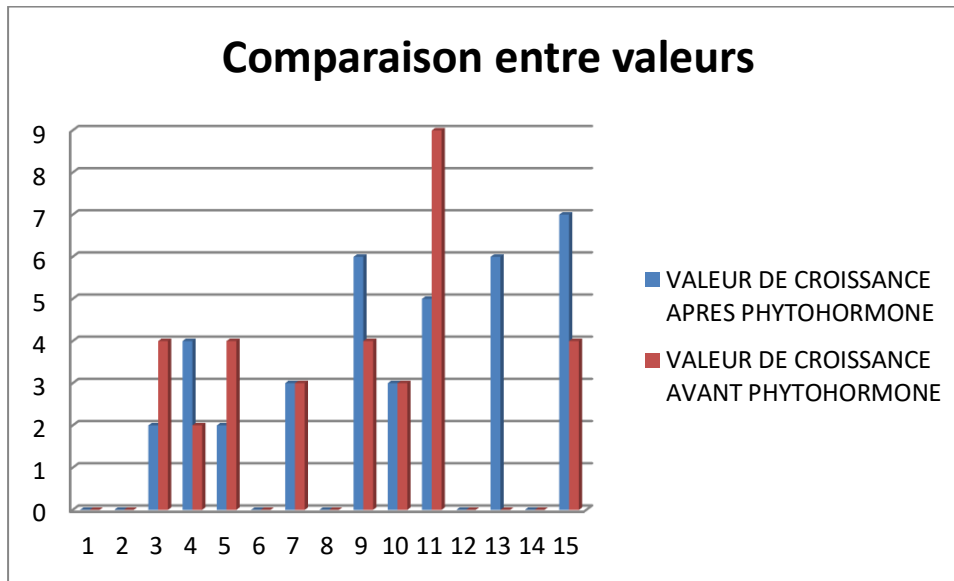
$T=2,06389855$  ;  $t=1,71088207$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 77:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 4 de la serre.

	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	2	4
POT4	4	2
POT5	2	4
POT6	0	0
POT7	3	3
POT8	0	0
POT9	6	4
POT10	3	3
POT11	5	9
POT12	0	0
POT13	6	0
POT14	0	0
POT15	7	4



**Figure 92 :** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de feuilles du substrat 4 de la serre.

**Tableau 78:** Test de Student des données du tableau n°77.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	2,53333333	2,2
Variance	6,55238095	6,74285714
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	0,35405955	
P(T<=t) unilatéral	0,36297334	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,72594667	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

T=2,04840711 ; t=1,70113091

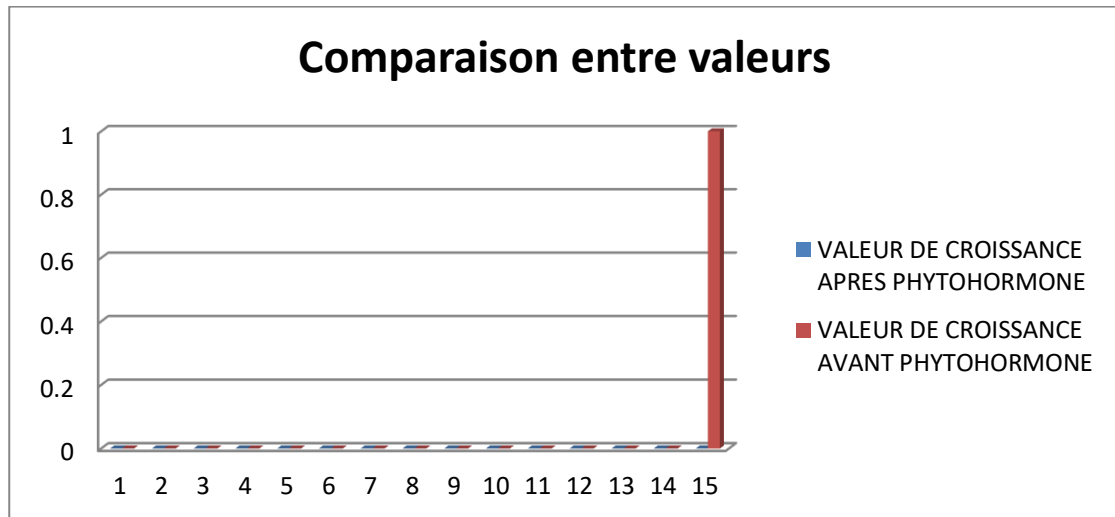
$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### 4.2. Station d'étude : Jardin botanique

#### 4.2.1 Paramètres traité : nombre de branches.

**Tableau 79:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 1 de jardin botanique.

S1	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	1



**Figure 93 :** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 1 de jardin botanique.

**Tableau 80:** Test de Student des données du tableau n°79.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0	0,06666667
Variance	0	0,06666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	14	
Statistique t	-1	
P(T<=t) unilatéral	0,16714097	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,76131012	
P(T<=t) bilatéral	0,33428194	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,14478668	

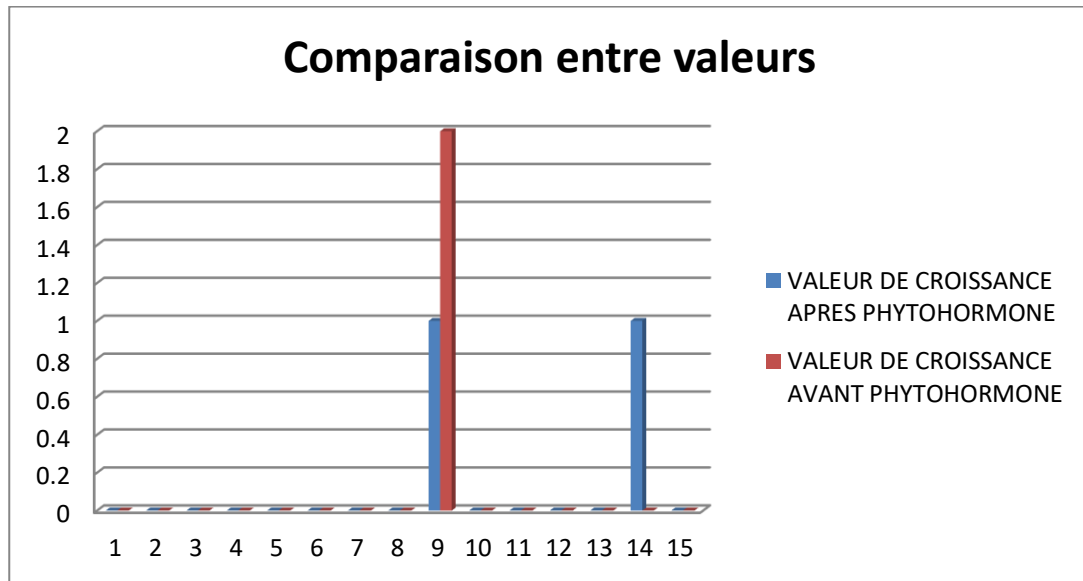
T=2,14478668; t=1,76131012

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 81:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 2 de jardin botanique.

S2	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	1	2
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	1	0
POT15	0	0



**Figure 94:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 2 de jardin botanique.

**Tableau 82:** Test de Student des donnés du tableau n°81.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,13333333	0,13333333
Variance	0,12380952	0,26666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	25	
Statistique t	0	
P(T<=t) unilatéral	0,5	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70814075	
P(T<=t) bilatéral	1	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,05953854	

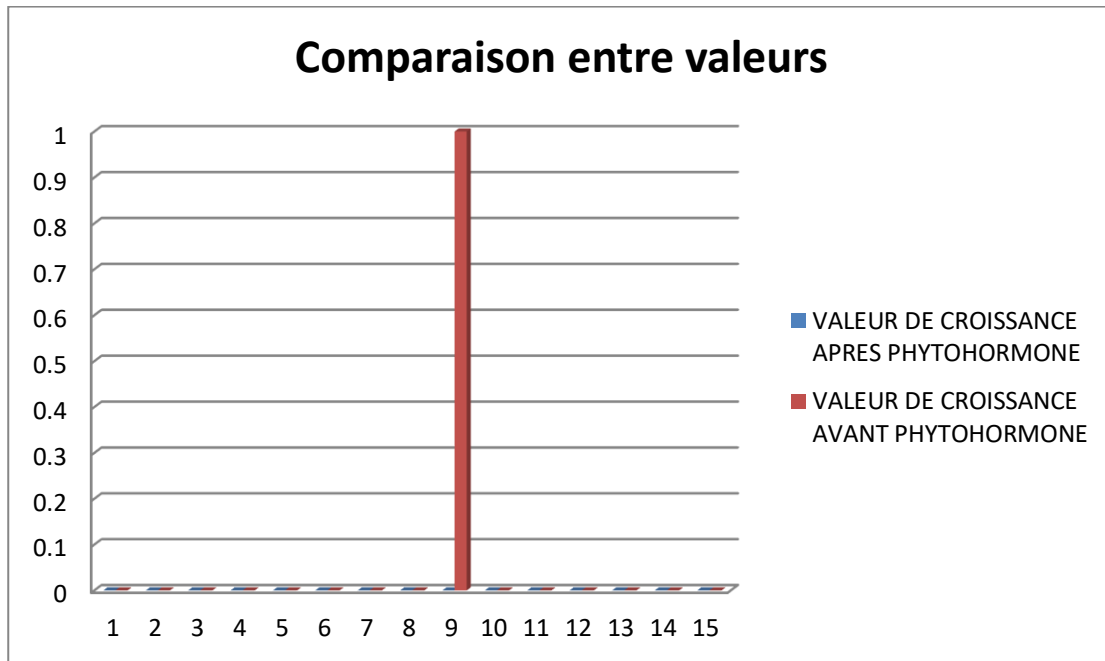
T=2,05953854; t=1,70814075

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 83:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 3 de jardin botanique.

S3	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	1
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 95:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 3 de jardin botanique.

**Tableau 84:** Test de Student des donnés du tableau n°83.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0	0,06666667
Variance	0	0,06666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	14	
Statistique t	-1	
P(T<=t) unilatéral	0,16714097	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,76131012	
P(T<=t) bilatéral	0,33428194	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,14478668	

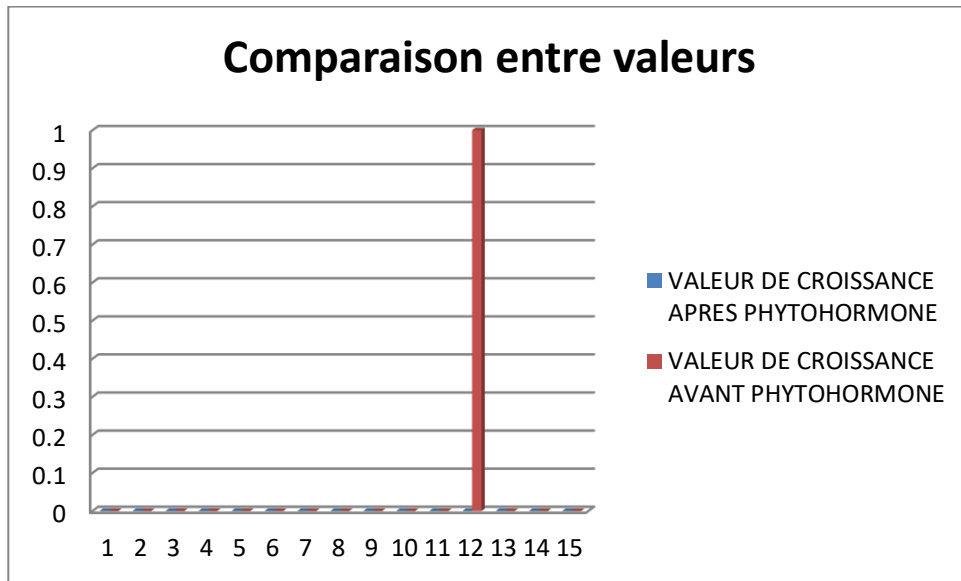
T=2,14478668; t=1,76131012

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 85:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre de branches du substrat 4 de jardin botanique.

S4	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	1
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 96:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des branches du substrat 4 de jardin botanique.

**Tableau 86:** Test de Student des données du tableau n°85.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0	0,06666667
Variance	0	0,06666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	14	
Statistique t	-1	
P(T<=t) unilatéral	0,16714097	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,76131012	
P(T<=t) bilatéral	0,33428194	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,14478668	

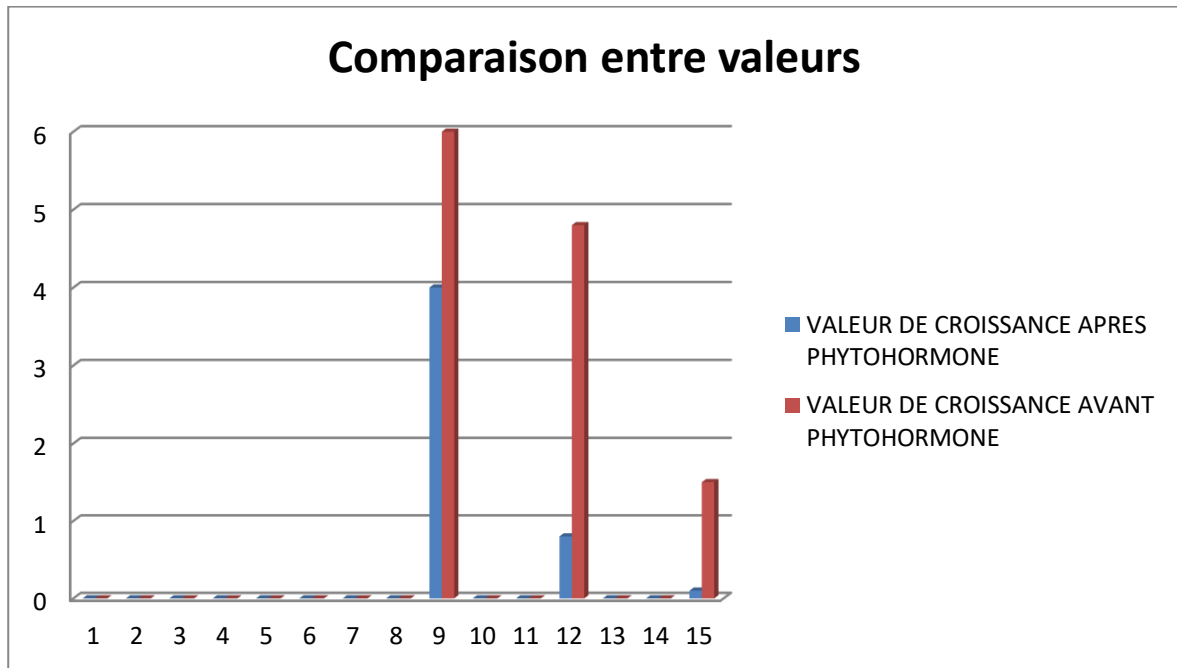
T=2,14478668; t=1,76131012

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### 4.2.2. Paramètres traité : la hauteur.

**Tableau 87:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de jardin botanique.

S1	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	4	6
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0,8	4,8
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0,1	1,5



**Figure 97:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 1 de jardin botanique.

**Tableau 88:** Test de Student des données du tableau n°87.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,32666667	0,82
Variance	1,07495238	3,65742857
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	22	
Statistique t	-0,87830679	
P(T<=t) unilatéral	0,19463459	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71714434	
P(T<=t) bilatéral	0,38926918	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,07387306	

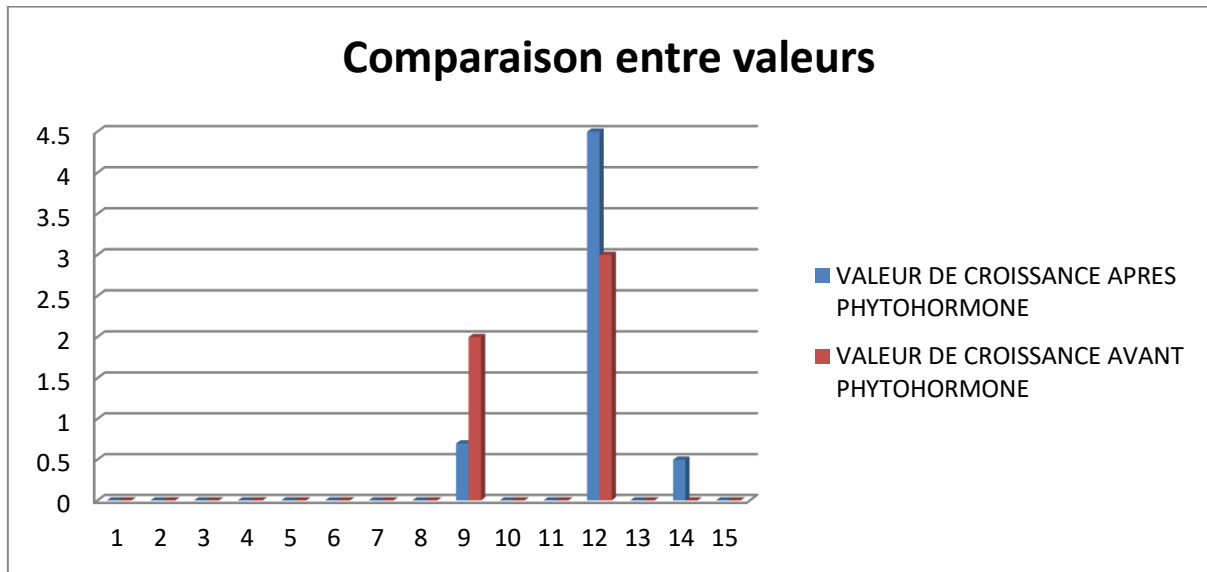
$T=2,07387306$   $t=1,71714434$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

## Chapitre 05 : Résultats et discussion

**Tableau 89:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 2 de jardin botanique.

S2	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0,7	2
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	4,5	3
POT13	0	0
POT14	0,5	0
POT15	0	0



**Figure 98:** Comparaison des valeurs de croissance d’hauteur des branches du substrat 2 de jardin botanique.

**Tableau 90:** Test de Student des donnés du tableau n°89.

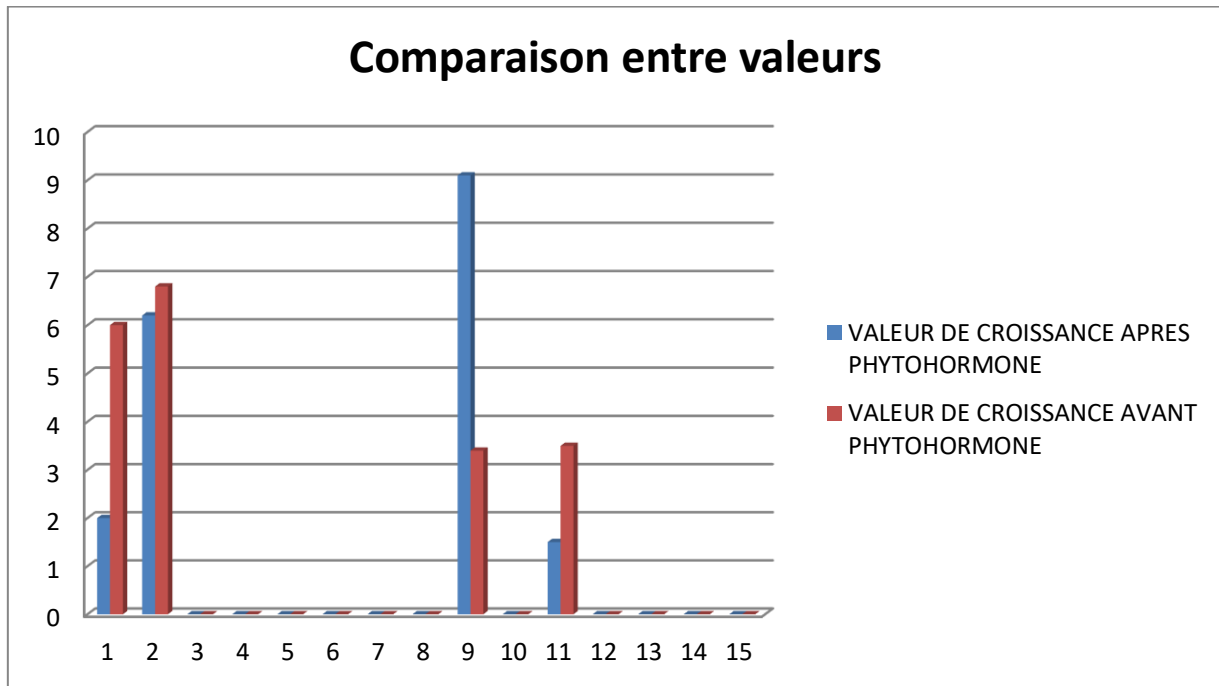
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0,38	0,33333333
Variance	1,34457143	0,80952381
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	26	
Statistique t	0,1231459	
P(T<=t) unilatéral	0,45146929	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,7056179	
P(T<=t) bilatéral	0,90293858	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,05552942	

$T=2,05552942$   $t=1,7056179$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 91:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 3 de jardin botanique.

S3	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	2	6
POT2	6,2	6,8
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	9,1	3,4
POT10	0	0
POT11	1,5	3,5
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 99:** Comparaison des valeurs de croissance d’ hauteur des branches du substrat 3 de jardin botanique.

**Tableau 92:** Test de Student des données du tableau n°91

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,253333333	1,313333333
Variance	7,42409524	5,72695238
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	-0,06407914	
P(T<=t) unilatéral	0,47468125	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,9493625	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

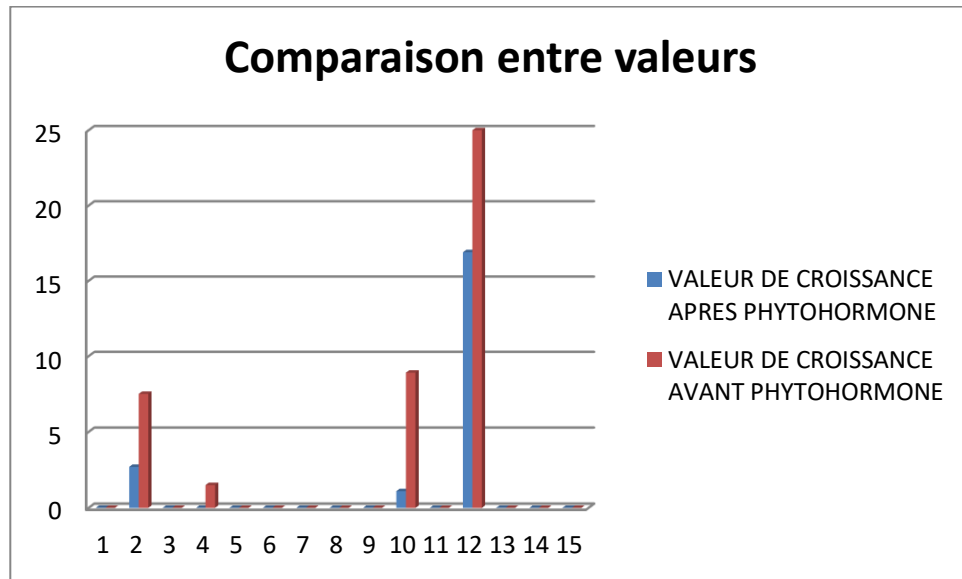
## Chapitre 05 : Résultats et discussion

$T=2,04840711$   $t=1,70113091$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 93:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de jardin botanique.

S4	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	2,7	7,5
POT3	0	0
POT4	0	1,5
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	1,1	8,9
POT11	0	0
POT12	16,9	25
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 100:** Comparaison des valeurs de croissance de la hauteur du substrat 4 de jardin botanique.

**Tableau 94:** Test de Student des données du tableau n°93.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,38	2,86
Variance	18,9674286	45,7154286
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	24	
Statistique t	0,71270983	
P(T<=t) unilatéral	0,24144886	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71088207	
P(T<=t) bilatéral	0,48289771	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,06389855	

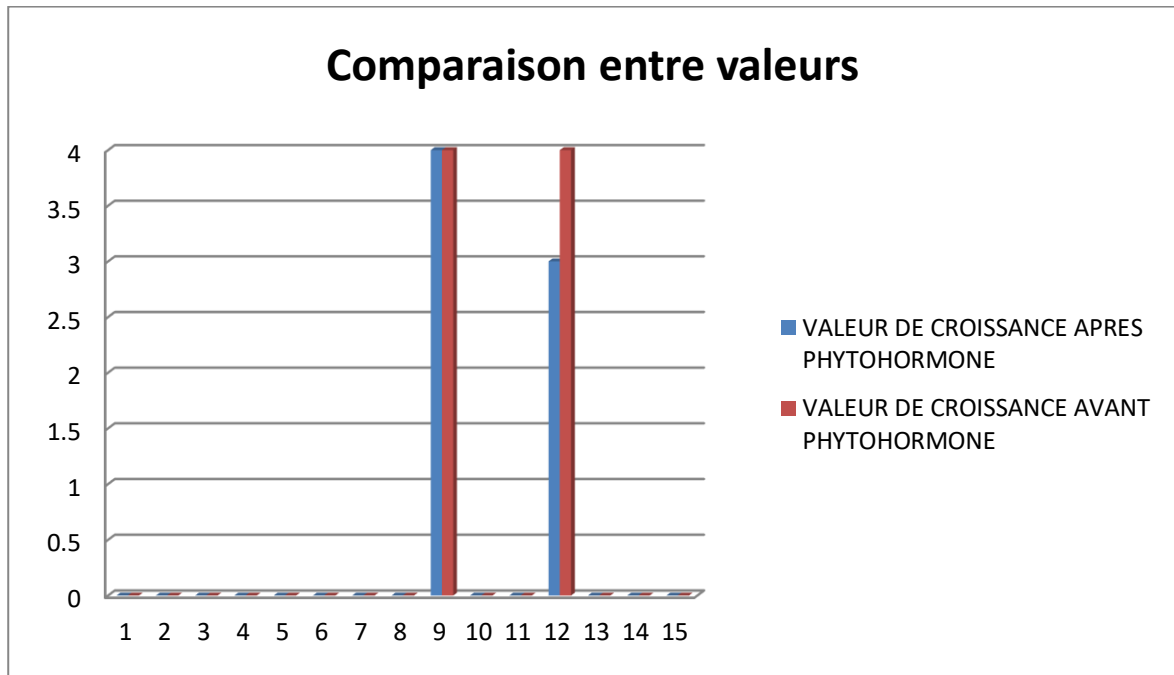
$$T=2,06389855 > t=1,71088207$$

$T > t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### 4.2.3. Paramètres traités : nombre de feuilles.

**Tableau 15:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles du substrat 1 de jardin botanique.

S1	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	4	4
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	3	4
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 101:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles des branches du substrat 1 de jardin botanique.

**Tableau 96:** Test de Student des données du tableau n°95.

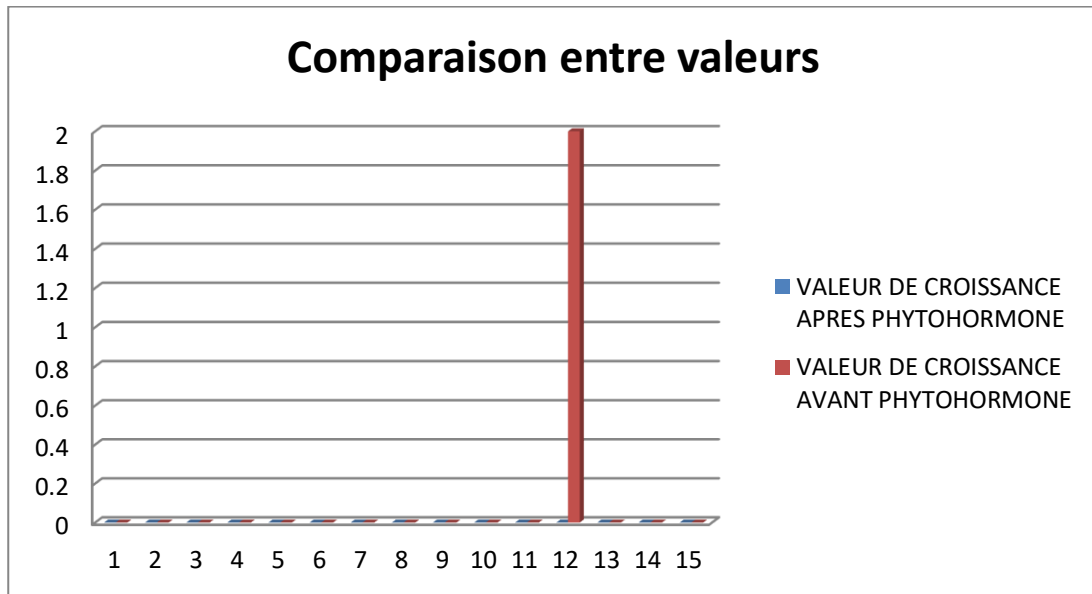
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,38	2,86
Variance	18,9674286	45,7154286
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	24	
Statistique t	-0,71270983	
P(T<=t) unilatéral	0,24144886	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,71088207	
P(T<=t) bilatéral	0,48289771	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,06389855	

$$T=2,06389855 > t=1,71088207$$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 97:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles du substrat 2 de jardin botanique.

S2	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	0	0
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	0	0
POT11	0	0
POT12	0	2
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 102:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre des feuilles des branches du substrat 2 de jardin botanique.

**Tableau 98:** Test de Student des donnés du tableau n°97.

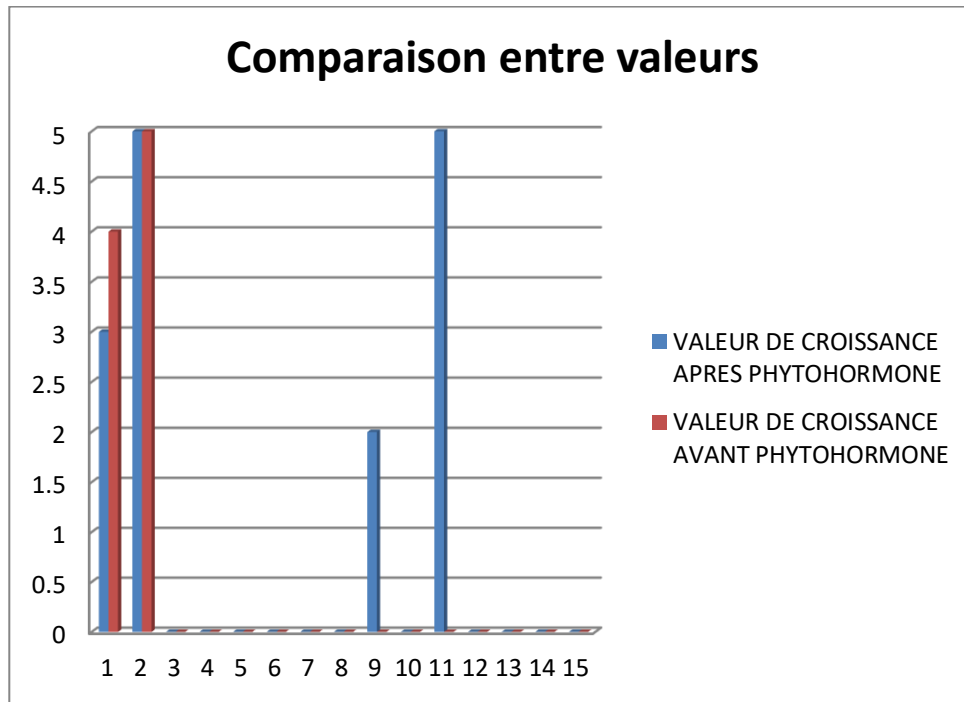
	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	0	0,13333333
Variance	0	0,26666667
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	14	
Statistique t	-1	
P(T<=t) unilatéral	0,16714097	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,76131012	
P(T<=t) bilatéral	0,33428194	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,14478668	

$$T=2,14478668 > t=1,76131012$$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 99:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles de substrat 3.

S3	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	3	4
POT2	5	5
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	2	0
POT10	0	0
POT11	5	0
POT12	0	0
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 103:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles des branches du substrat 3 de jardin botanique.

**Tableau 100:** Test de Student des donnés du tableau n°99.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1	0,6
Variance	3,42857143	2,54285714
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	27	
Statistique t	0,63396678	
P(T<=t) unilatéral	0,26571863	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70328842	
P(T<=t) bilatéral	0,53143725	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,05183049	

$$T=2,05183049t=1,70328842$$

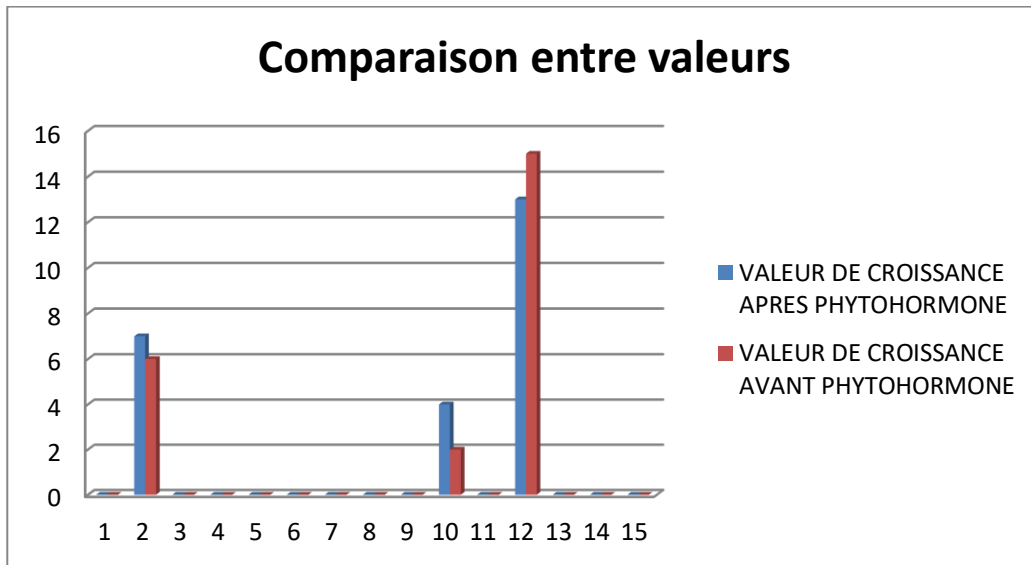
## Chapitre 05 : Résultats et discussion

---

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

**Tableau 101:** Comparaison des valeurs de croissance du nombre de feuilles.

S4	VALEUR DE CROISSANCE APRES PHYTOHORMONE	VALEUR DE CROISSANCE AVANT PHYTOHORMONE
POT1	0	0
POT2	7	6
POT3	0	0
POT4	0	0
POT5	0	0
POT6	0	0
POT7	0	0
POT8	0	0
POT9	0	0
POT10	4	2
POT11	0	0
POT12	13	15
POT13	0	0
POT14	0	0
POT15	0	0



**Figure 104:** Comparaison des valeurs de croissance de nombre des feuilles des branches du substrat 4 de jardin botanique.

**Tableau 102:** Test de Student des données du tableau n°101.

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Moyenne	1,6	1,53333333
Variance	13,9714286	16,4095238
Observations	15	15
Différence hypothétique des moyennes	0	
Degré de liberté	28	
Statistique t	0,04684397	
P(T<=t) unilatéral	0,48148505	
Valeur critique de t (unilatéral)	1,70113091	
P(T<=t) bilatéral	0,96297011	
Valeur critique de t (bilatéral)	2,04840711	

$$T=2,04840711t=1,70113091$$

$T \geq t$  (valeur critique) alors il existe une différence significative entre les moyennes.

### Discussion :

La serre présente les meilleurs résultats de germination, car elle a fait germer de nombreuses graines par rapport au jardin botanique. Ceci s'explique par les conditions climatiques contrôlées dans la serre agricole, telles que l'humidité et la température, qui favorisent la germination des graines d'avocatier.

Le substrat S1, composé de 80% de sol et 20% de tourbe, favorise une meilleure germination des graines de l'avocatier. On peut expliquer cela par les éléments de base présents dans le mélange du substrat. Pendant la phase de germination, les graines sont sensibles, ce qui est lié aux propriétés physico-chimiques des composants du substrat, qui influent sur sa qualité physique.

Les substrats S2 (55% de terre, 25% de sable et 20% de tourbe), S3 (80% de sable et 20% de tourbe) et S4 (55% de sable, 25% de terre et 20% de tourbe) encouragent également la germination, mais de manière un peu plus lente par rapport au substrat S1. On peut interpréter cela comme étant dû à la qualité du substrat, qui constitue un paramètre essentiel pour une bonne germination des graines.

On peut interpréter l'absence de germination des graines comme étant causée par la mort ou la détérioration de la semence ou d'une de ses parties.

Notre étude a permis de connaître l'effet de différents mélanges de substrats sur le développement et la croissance des plantules de l'avocatier ; cependant, l'évolution de la hauteur de la tige des plants de (*persea americana Mill*) montre que le comportement de ces plants vis-à-vis des substrats étudiés est différent.

Les substrats composée de (80% terre+20% tourbe) et le substrat (55% sable + 25 %sol+ 20% tourbe) paraissent une meilleure adaptation en hauteur des jeunes plantules de l'avocatier ; on peut expliquer ca par les éléments de base contenu dans les mélanges du substrat ; tandis que les plants sont sensibles dans les premiers stades de croissance, qui accordée à la propriété physico-chimique des composants des substrats qui présentent dans sa qualité physique.

Les substrats S1 (80% terre+20% tourbe) et S4 (55% sable+ 25% terre+ 20% tourbe) affecte de façon significative sur les nombres des branches, on peut interpréter ca par la qualité de substrat qui présentent un paramètre primordial pour un bon enracinement des boutures

Les paramètres substrats affecte de façon directe sur le nombre et la surface des feuilles des plantules de l'espèce étudiée ; l'effet étendue de ces derniers remarqué ou le substrat S4 (55% sable+ 25% terre + 20% tourbe) on peut interpréter ca par la porosité ; l'aération et la capacité de rétention en eau et en ions minéraux.

Selon les travaux précédents, nous retenons le fait qu'un bon substrat doit être composé d'un élément de base aérateur et un élément de base rétenteur. Selon Sbay.H et lamhamedi en 2015 ; la proportion de matière organique dans le substrat doit être relativement élevée (>60% en volume) pour garantir une bonne capacité de rétention en eau et une bonne capacité de d échange cationique ce qui favorisera également la rétention des éléments minéraux et ce qui présente dans notre substrat qui composent un mélanges de (55% sable+ 25% terre + 20% tourbe).

En outre, la surface foliaire et le nombre des feuilles sont liée à l'activité photosynthétique et la surface de transpiration. L'augmentation de surface foliaire et le nombre des feuilles dans certain substrats, montre qu'il y a un effet significative de composante de base naturels sur ces derniers ; et l'utilisation des éléments de base naturels à des proportions différente donne une croissance et développement maximale du nombre et surface des feuilles.

Le témoin 100 % sables montre qui il y a un développement de différente paramètre (hauteur ; nombre des feuilles et nombre des branches) des plantules et favorise une bonne croissance des plantules mais d'une vitesse ralentie ; elle peut favorise aussi une augmentation homogènes des plants de l'espèce étudiée.

La brulure des feuilles de plantules dans la serre se résulte d'une augmentation de la température à l'intérieur de celle-ci ce qu'on appelle un choc thermique provoque un brunissement des nervures et des feuilles.

### **Discussion scientifique des résultats de croissance de l'Avocatier avec l'utilisation d'unephytohormone dans la serre :**

L'expérience menée consistait a étudié les effets d'une phytohormone sur la croissance des plants d'avocatier dans différents substrats. Les résultats obtenus montrent des variations intéressantes dans la croissance avant et après l'utilisation de la phytohormone, en fonction des substrats utilisés dans la serre.

Dans le substrat 1, aucune différence significative n'a été observée entre la croissance avant et après l'application de la phytohormone. Cela suggère que l'utilisation de cette

phytohormone n'a pas eu d'impact notable sur la croissance de l'Avocatier dans ce contexte. Il est possible que la qualité physico-chimique du substrat 1 ait déjà favorisé une croissance optimale, ce qui limite l'effet de la phytohormone.

Dans le substrat 2, des résultats similaires ont été observés, à l'exception du pot 10 où une amélioration de la croissance a été constatée avant l'application de la phytohormone. Cela peut indiquer que le pot 10 présentait des paramètres initiaux moins favorables pour la croissance de l'Avocatier, et que l'introduction de la phytohormone a contribué à améliorer sa croissance. Cependant, la différence observée dans les autres pots du substrat 2 n'était pas significative, ce qui suggère que les conditions de croissance étaient déjà optimales dans ces cas.

Dans le substrat 3, une augmentation significative de la croissance a été observée après l'addition de la phytohormone, notamment dans les pots 6 et 13. Ces résultats suggèrent que la phytohormone a joué un rôle positif dans la stimulation de la croissance de l'avocatier dans ce substrat spécifique. Il est possible que la qualité physico-chimique du substrat 3 fût moins favorable à la croissance de l'avocatier, et que l'ajout de la phytohormone ait aidé à surmonter ces contraintes et à favoriser une croissance accrue.

Dans le substrat 4, la croissance a augmenté après l'application de la phytohormone dans les pots 1 et 12, mais la croissance était meilleure avant l'ajout de la phytohormone dans le pot 10. Cette observation peut s'expliquer par différentes interactions complexes entre les paramètres initiaux du substrat, la composition chimique de la phytohormone et la réponse de l'Avocatier à ces facteurs. Il est important de noter que la croissance accrue dans les pots 1 et 12 après l'application de la phytohormone indique que celle-ci peut avoir un effet positif dans certaines conditions, même si le pot 10 montre une réponse différente.

En conclusion, les résultats de cette étude suggèrent que l'effet de la phytohormone sur la croissance des plants de l'avocatier dépend étroitement des paramètres initiaux du substrat. Dans certains cas, l'ajout de la phytohormone a entraîné une amélioration significative de la croissance, tandis que dans d'autres cas, aucun effet notable.

### **Discussion scientifique des résultats de croissance de l'Avocatier avec l'utilisation d'une phytohormone dans le jardin botanique :**

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets d'une phytohormone sur la croissance de l'avocatier dans différents substrats. Les résultats obtenus ont révélé des variations

intéressantes dans la croissance avant et après l'ajout de la phytohormone, en fonction des substrats utilisés dans le jardin botanique.

Dans le substrat 1, il n'y a pas de différence significative entre la croissance avant et après l'application de la phytohormone. Cette observation suggère que l'ajout de la phytohormone n'a pas influencé de manière significative la croissance des plants de l'avocatier dans ce substrat. Il est possible que les paramètres initiaux du substrat 1 aient déjà été optimaux pour la croissance de l'Avocatier, ce qui limite l'impact de la phytohormone.

Dans le substrat 2, une différence peu significative a été observée entre la croissance avant et après l'application de la phytohormone, à l'exception du pot 12 qui a présenté une meilleure croissance avant l'ajout de la phytohormone. Cela suggère que le pot 12 avait peut-être des paramètres initiaux moins favorables pour la croissance de l'avocatier, et que l'ajout de la phytohormone a contribué à améliorer sa croissance. Cependant, dans les autres pots du substrat 2, aucun effet notable de la phytohormone n'a été observé, indiquant que les conditions de croissance étaient déjà optimales.

Dans le substrat 3, une augmentation significative de la croissance a été observée après l'ajout de la phytohormone, en particulier dans les pots 9 et 11. Ces résultats indiquent que la phytohormone a joué un rôle positif dans la stimulation de la croissance de l'Avocatier dans ce substrat spécifique. Il est probable que les paramètres initiaux du substrat 3 étaient moins favorables à la croissance de l'Avocatier, et que l'ajout de la phytohormone ait aidé à surmonter ces contraintes et à favoriser une croissance accrue.

Dans le substrat 4, la croissance a augmenté après l'application de la phytohormone dans les pots 10 et 2, mais la croissance était meilleure avant l'ajout de la phytohormone dans le pot 12. Cette observation suggère que les interactions complexes entre les paramètres initiales du substrat, la composition chimique de la phytohormone et la réponse de l'Avocatier peuvent varier considérablement. Bien que la croissance ait été améliorée dans les pots 10 et 2 après l'ajout de la phytohormone, le pot 12 a montré une réponse différente, avec une meilleure croissance avant l'application de la phytohormone.

En conclusion, les résultats de cette étude indiquent que les effets de la phytohormone sur la croissance de l'Avocatier dépendent étroitement des paramètres initiaux du substrat. Dans certains cas, l'ajout de la phytohormone a entraîné une amélioration significative de la croissance, tandis que dans d'autres cas, aucun effet notable n'a été observé. Ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte les interactions complexes entre les facteurs

environnementaux et les substances chimiques dans l'étude de la croissance des plantes et de l'efficacité des phytohormones. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comprendre plus en détail les mécanismes sous-jacents et optimiser l'utilisation de ces phytohormones pour favoriser la croissance des plantes.



**Conclusion générale.**

Ce mémoire est destiné à évaluer l'effet de différents substrats sur la croissance des plants de l'espèce exotique avocatier (*Persea americana*.L). Nos résultats montrent l'intérêt de l'utilisation de certains mélanges de substrats à différente fraction ; qui favorise un meilleur développement des plantules.

A partir ce travail, nous avons réalisé qu'un substrat constituant des différents éléments de base naturels peut favorise des propriétés physico-chimique qui se traduise par une meilleur amélioration des plants de l'espèce étudié.

Les observations du nombre et la surface des feuilles dans les pots constituant un mélange de substrat terre / sable est peu élevée par rapport aux autres substrats. L'augmentation de la surface et le nombre des feuilles montre qu'il y a un effet significative sur le développement des plantules et liée étroitement à l'activité photosynthétique et la surface de transpiration.

Un taux élevé d'oxygène et une hygrométrie levée dans le substrat peut favorise un meilleur développement racinaire donc croissance rapide des plantules.

Les résultats obtenue montre que, le substrat qui compose d'un mélange de 80% terre + 20% tourbe et le mélange de 55% terre + 25% sable + 20% tourbe semble les plus favorable pour une meilleur développement des jeunes plants d'avocatier ; cependant la multiplication des plants du avocatier dans un substrat à 100% sable peut favorise une germination des graines mais à une vitesse ralentie ; ce procédé peut être recommandé aux pépiniéristes, car il est peu couteuse et simple à réaliser. Donc le substrat terre/sable est le meilleur mélange pour multiplier l'avocatier, car il contenu un élément de base aérateur et un élément de base rétenteur, ce qui favorise une bonne capacité de rétention en eau et une bonne capacité de d'échange cationique ce qui favorisera également la rétention des éléments minéraux.

Cependant, il serait recommandé d'étudier d'autres sources de mélange et d'autres proportions pour un substrat de culture de qualité et qui constituera un indice primordial pour la production d'un plant de qualité en pépinière.



**Référence bibliographique.**

## Références bibliographiques

---

- **Fabrice Le Bellec et Valérie Renard** ; Des fruits tropicaux ; 1997.
- **Laabaci** ; Université Batna 2 ;<http://ecologie.univ-batna2.dz/licence-biologie-et-physiologie-v%C3%A9g%C3%A9tale> ; 2014.
- **P.Gaillarda et J. Godefroy**, (1994) -L'avocatier. Maisonneuve et Larose.1994, La multiplication de l'avocatier : VI. -Tao, (1955) -Ochse et al. 1961.
- **Nicole Tonelli et François Gallouin** ; Des fruits et des graines comestibles du monde entier 1997.
- Algérie Presse Service: <https://www.aps.dz /economie/115869-avocatiers-plus-de-5-millions-d-arbres-implantes-dans-les-zones-cotieres>consulté le 1 mai 2023 .
- FreshPlaza:<https://www.freshplaza.fr/article/9189311/une-hausse-de-20-de-la-production-d-avocats-en-algerie-cette-annee>/Consulté le 1 mai 2023.
- Agriculture DZ: <https://agriculture-dz.com/avocat-en-algerie/>Consulté le 1 mai 2023 .
- Maghreb Emergent:<https://www.maghrebemergent.info/la-culture-de-lavocat-en-algerie-un-secteur-prometteur-en-quete-dorganisation/>Consulté le 1 mai 2023 .
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS) :<https://www.itis.gov/> Consulté le 2 mai 2023 .
- **Nakasone and Paull**, (1998) -Tropical Fruits. CAB International, Wallingford : 132-148p.
- Omar Chefrais ,(2021) -<https://omarchefraismagasins.com/2021/01/25/liste-fruits-exotiques> Consulté le 2 mai 2023 .
- Tropicos: <https://www.tropicos.org/> Consulté le 2 mai 2023 .
- Taxonomy and Systematics - University of California Museum of Paleontology :<https://ucmp.berkeley.edu/taxa/taxonomy.html>Consulté le 2 mai 2023 .
- Royal BotanicGardens, Kew : <https://www.kew.org/science/tropamerica/the-plant-list> Consulté le 2 mai 2023 .
- California Avocado Commission. (2021). How to grow avocados. <https://www.californiaavocado.com/how-to/grow-avocado-trees> Consulté le 2 mai 2023 .
- Chalabi, (2014) -Espces fruitières de l'ancienne école d'agriculture de Skikda : recensement et sauvegarde. Mémoire de magister : Agronomie Arboriculture fruitières en zone subhumide : université 20 Aout 1955 : SKIKDA, 119p .
- The Botanical Society of America: <https://botany.org/> (consulté le 23 avril 2023).
- The American Society of Agronomy: <https://www.agronomy.org/> (consulté le 23 avril 2023).

## Références bibliographiques

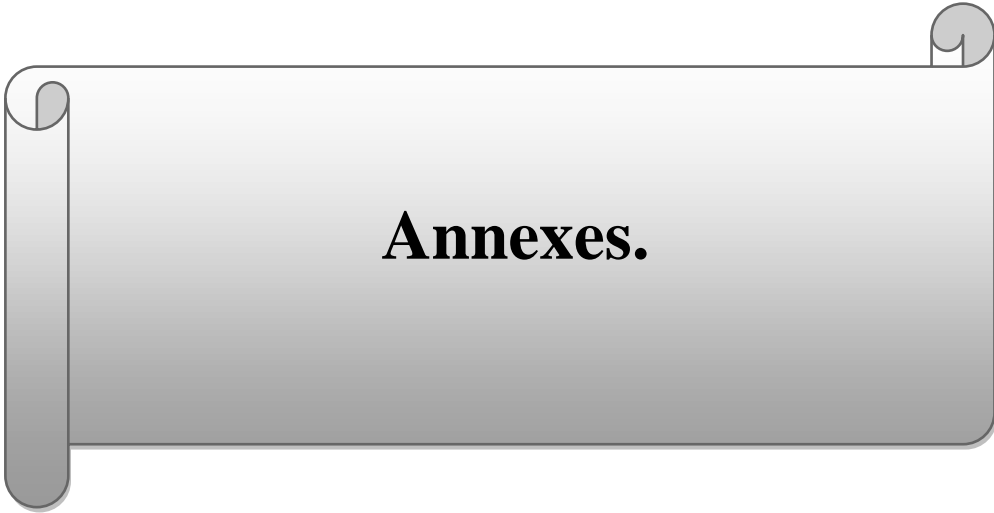
---

- The Royal Horticultural Society: <https://www.rhs.org.uk/> (consulté le 23 avril 2023)
- The United States Department of Agriculture (USDA): <https://www.usda.gov/topics/plants> (consulté le 23 avril 2023).
- Ce document contient une explication détaillée de la floraison et de la pollinisation de l'avocatier, ainsi que des informations sur les différents types de pollinisateurs [https://www.avocadosource.com/CAS\\_Yearbooks/CAS\\_50\\_1966/CAS\\_1\\_966\\_PG\\_81-85.pdf](https://www.avocadosource.com/CAS_Yearbooks/CAS_50_1966/CAS_1_966_PG_81-85.pdf) (consulté le 23 avril 2023).
- Ce document de la FAO donne un aperçu général de la biologie de l'avocatier, y compris la floraison, la pollinisation et la fructification : <https://www.fao.org/3/x0560e/x0560e09.htm> (consulté le 23 avril 2023).
- [:https://www.researchgate.net/publication/308327912\\_Pollination\\_of\\_Avocado\\_A\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/308327912_Pollination_of_Avocado_A_Review) (consulté le 23 avril 2023).
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304423818300693> (consulté le 23 avril 2023).
- <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=12825> (consulté le 23 avril 2023).
- [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.fruitrop.com/content/download/42268/686859/version/2/file/F255%2Braces%2Bavocats%2BFR\\_A.pdf&ved=2ahUKEwidx\\_vEjtj\\_AhV-9bsIHR6-BA0QFnoECBgQAQ&usq=AOvVaw1Es2Gn62XDInylWy7yKNwi](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.fruitrop.com/content/download/42268/686859/version/2/file/F255%2Braces%2Bavocats%2BFR_A.pdf&ved=2ahUKEwidx_vEjtj_AhV-9bsIHR6-BA0QFnoECBgQAQ&usq=AOvVaw1Es2Gn62XDInylWy7yKNwi)(consulté le 23 avril 2023) .
- **Willemse**, (4 mai 2021) -les 4 variétés d'avocatier à cultiver au jardin ou dans le verger : <https://conseils-jardin.willemsefrance.fr/avocatier-varietes-association-jardin>(consulté le 23 avril 2023) .
- Hass Avocado Board : <https://hassavocado.com/avocado-varieties/>(consulté le 23 avril 2023)
- Exotic fruit box, (2022) -Avocat. [https://exoticfruitbox.com/fr/fruits\\_exotiques/avocat](https://exoticfruitbox.com/fr/fruits_exotiques/avocat) consulté 23 avril 2023 .
- site web de Agri Maroc (<https://www.agrimaroc.ma/>) (consulté le 17 mai 2023) .
- la culture de l'avocatier en plein champ. Des bases de données telles que Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) (consulté le 17 mai 2023).
- Université of Californie Agriculture and Natural Resource (UCANR) - Avocado Information [https://ucanr.edu/sites/alternativefruits/Avocado\\_Information/](https://ucanr.edu/sites/alternativefruits/Avocado_Information/) (consulté le 17 mai 2023) .
- California Avocado Commission : <https://www.californiaavocado.com/growers>
- United States Département of Agriculture (USDA) - Natural Resources Conservation <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/plantsanimals/crops/avocado/> (consulté le 17 mai 2023) .

## Références bibliographiques

- Université of Florida IFAS Extension - Avocado :[https://edis.ifas.ufl.edu/topic\\_avocado](https://edis.ifas.ufl.edu/topic_avocado) (consulté le 17 mai 2023).
- Extension de l'Université de Californie (UC Agriculture and Natural Resource) <http://ucanr.edu> (consulté le 17 mai 2023) .
- Ministère de l'Agriculture des États-Unis (United States Département of Agriculture - USDA) <http://www.usda.gov>. (consulté le 17 mai 2023) .
- [https://ucanr.edu/sites/ucceventura/topics/avocado\\_diseases/](https://www.bing.com/ck/a?!&&p=2da64059e077ad5eJmltdHM9MTY4NDQ1NDQwMCZpZ3VpZD0wMTFkZWU3OC1mMjAxLTZyZnN2YtMDdjMi1mZjI3ZjM0YzYyODlmaW5zaWQ9NTE4Mg&ptn=3&hsh=3&fclid=011dee78-f201-637f-07c2-ff27f34c6282&psq=1.+L%27o%c3%afdium+(mildiou)+davocatier&u=a1aHR0cHM6Ly9lcGh5dGhlLmlucmEuZnIvZnIvQy8yNzAyOS9Ucm9waWZydWI0cy1PaWRpdW0tZGUtbC1hdm9jYXRpZXItT2lkaXVtLXNw&ntb=1(04/08/2022)M , Negri (CIRA D).</li>
<li>- University of California Agriculture and Natural Resources: <a href=) (consulté le 17 mai2023 ).
- University of Florida IFAS Extension: [https://sfyl.ifas.ufl.edu/archive/hot\\_topics/agriculture/avocado\\_diseases.shtml](https://sfyl.ifas.ufl.edu/archive/hot_topics/agriculture/avocado_diseases.shtml) (consulté le 17 mai2023 ).
- University of California Statewide Integrated Pest Management Program (UC IPM) <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/avocado/> (consulté le 17 mai2023) .
- University of Hawaii Cooperative Extension Service :<https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/SCM-22.pdf>Sept. 2007 (consulté le 17 mai 2023) .
- website for detailed information on avocado diseases and management practices: <https://www.avocadosource.com/index.php> (consulté le 17 mai 2023) .
- AVRIL 2016, No 4, Camille Minguely, Sophie Rochefort et François Lefort : « Ravageur particulièrement redoutable pour les pépinières et les jeunes plantations, les larves xylophages de la zeuzère peuvent se développer sur une très large gamme d'arbres et d'arbustes".
- Jardinerions, (2019) -Les pires maladies de l'avocat, <https://www.jardineriaon.com/fr/maladies-de%27avocat.html>, (consulté le 17 mai 2023) .

- [A. Eskalen](#), Plant Pathology, UC Davis .
- [B.A. Faber](#), UC Cooperative Extension Ventura County .
- Acknowledgment for Contributions to Diseases .
- [G.S. Bender](#) (emeritus), UC Cooperative Extension San Diego County .
- [A.J. Downer](#), UC Cooperative Extension Ventura County .
- R. Hofshi ,Hofshi Foundation, Fallbrook .
- U.C. Kodira , Nematology, UC Davis .
- L.J. Marais, Plant Pathology, UC Riverside .
- [J.A. Menge](#) (emeritus), Plant Pathology, UC Riverside .
- [H.D. Ohr](#) (emeritus), Plant Pathology, UC Riverside .
- [J.S. Semancik](#) (emeritus), Plant Pathology, UC Riverside .



**Annexes.**

**Annexe 1 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 1 le 19 avril de la serre.

SUBSTRAT 1	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N.DE FEUILLES
POT 1	1	4	0	0	2
POT 2	1	2,4	0	0	0
POT 3	1	2,5	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0
POT 5	1	2	0	0	0
POT 6	1	2,3	0	0	0
POT 7	2	1,9	1	0	0
POT 8	1	2	0	0	0
POT 9	3	1,3	1	0,8	0
POT 10	3	1,4	1	0,5	0
POT 11	2	2,9	1,4	0	0
POT 12	0	0	0	0	0
POT 13	1	0,5	0	0	0
POT 14	1	1,9	0	0	0
POT 15	1	0,8	0	0	0

**Annexe 2 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 2 le 19 avril de la serre.

SUBSTRAT 2	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	2	2	1,6	0	0
POT 2	2	0,8	0,5	0	0
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0
POT 6	3	1,2	0,8	0	0
POT 7	0	0	0	0	0
POT 8	1	2,9	0	0	0
POT 9	0	0	0	0	0
POT 10	1	0,5	0	0	0
POT 11	2	0,5	0,5	0	0
POT 12	3	1,3	0,6	0,5	0
POT 13	1	1,4	0	0	0
POT 14	2	1	0,8	0	0
POT 15	1	2,3	0	0	0

**Annexe 3** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 3 le 19 avril de la serre.

SUBSTRAT 3	N.DE BRANCHES	HAUTEUR			N. DE FEUILLES
		1	2	3	
POT 1	3	1,4	1,3	0,5	0
POT 2	0	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	1	1,5	0	0	0
POT 5	1	2,6	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	1	1	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0
POT 9	1	3	0	0	2
POT 10	0	0	0	0	0
POT 11	1	2,4	0	0	0
POT 12	1	1	0	0	0
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	2	1	0,9	0	0
POT 15	2	1,6	1,5	0	0

**Annexe 4** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 4 le 19 avril la serre.

SUBSTRAT 4	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0
POT 2	0	0	0	0
POT 3	1	3	0	0
POT 4	1	0,5	0	0
POT 5	1	2	0	0
POT 6	0	0	0	0
POT 7	1	1,9	0	0
POT 8	0	0	0	0
POT 9	1	2	0	0
POT 10	1	1	0	0
POT 11	2	2	1,4	2
POT 12	0	0	0	0
POT 13	1	0,4	0	0
POT 14	0	0	0	0
POT 15	1	2,3	0	0

**Annexe 5** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 1 le 04 mai de la serre.

SUBSTRAT 1	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	2	9	0,5	0	4
POT 2	1	4,5	0	0	4
POT 3	1	4	0	0	2
POT 4	1	0,5	0	0	0
POT 5	1	4	0	0	2
POT 6	1	4	0	0	0
POT 7	4	4	2	1	0
POT 8	1	3,5	0	0	0
POT 9	3	2,4	1,6	1,5	0
POT 10	3	2,5	1,5	1	0
POT 11	2	4,4	2,6	0	0
POT 12	0	0	0	0	0
POT 13	2	2	0,4	0	0
POT 14	1	4	0	0	0
POT 15	1	4	0	0	0

**Annexe 6 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 2 le 04 mai de la serre.

SUBSTRAT 2	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	HAUTEUR 4	N. DE FEUILLES
POT 1	2	4,2	3,3	0	0	0
POT 2	2	1,6	1	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0
POT 6	3	1,9	1,3	1	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0
POT 8	1	7,5	0	0	0	4
POT 9	0	0	0	0	0	0
POT 10	2	1	0,5	0	0	0
POT 11	5	1,6	1,2	0,7	0,6	0
POT 12	3	2,6	1,4	1,2	0	0
POT 13	1	3,2	0	0	0	0
POT 14	2	1,7	1	0	0	0
POT 15	1	5	0	0	0	2

**Annexe 7 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 3 le 04 mai de la serre.

SUBSTRAT 3	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	3	2,3	1,9	1	0
POT 2	0	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	1	2,6	0	0	0
POT 5	1	5	0	0	2
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	1	2,5	0	0	0
POT 8	1	0,6	0	0	0
POT 9	1	7	0	0	4
POT 10	1	0,5	0	0	0
POT 11	1	4	0	0	2
POT 12	1	2	0	0	0
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	2	2	1,4	0	0
POT 15	2	3,4	2,9	0	4

**Annexe 8 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 4 le 04 mai de la serre.

SUBSTRAT 4	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0	0
POT 2	0	0	0	0	0
POT 3	1	7	0	0	6
POT 4	1	1	0	0	0
POT 5	1	5	0	0	4
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	1	4	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0
POT 9	1	4	0	0	2
POT 10	2	1,3	0,5	0,5	0
POT 11	2	5,1	3	0	7
POT 12	0	0	0	0	0
POT 13	1	1	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0
POT 15	1	4	0	0	0

**Annexe 9 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 1 le 18 mai de la serre.

SUBSTR AT 1	N.DE BRANCH ES	HAUTEU R 1	HAUTEU R 2	HAUTEU R 3	HAUTEU R 4	N. DE FEUILLES
POT 1	2	16,4	1,3	0	0	8
POT 2	1	9,5	0	0	0	7
POT 3	1	7,4	0	0	0	6
POT 4	1	1,5	0	0	0	0
POT 5	1	8	0	0	0	4
POT 6	1	8,5	0	0	0	0
POT 7	4	7	4	2	1,9	0
POT 8	1	6,3	0	0	0	0
POT 9	3	4,5	3	3	0	0
POT 10	3	5	3,5	3	0	0
POT 11	2	7,8	5,5	0	0	0
POT 12	0	0	0	0	0	0
POT 13	2	4,4	1	0	0	0
POT 14	1	7	0	0	0	0
POT 15	1	3,9	0	0	0	0

**Annexe10** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 2 le 18 mai de la serre.

SUBSTR AT 2	N.DEBRANC HES	HAUTEU R1	HAUTEU R2	HAUTEU R3	HAUTEU R4	HAUTEU R5	N.DEFEUIL LES
POT 1	2	7,4	6,5	0	0	0	0
POT 2	2	2,8	2	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0	0
POT 6	3	3	2,6	2	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0	0
POT 8	1	14	0	0	0	0	7
POT 9	0	0	0	0	0	0	0
POT 10	3	2	1	0,6	0	0	0
POT 11	5	2,4	2,2	1,8	1,6	1,4	0
POT 12	3	5	2,5	2,2	0	0	0
POT 13	1	6,4	0	0	0	0	0
POT 14	2	4	3,8	0	0	0	0
POT 15	1	10	0	0	0	0	4

**Annexe 11 :** Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 3 le 18 mai de la serre.

SUBSTRAT 3	N.DE BRANCHES	HAUTEU R 1	HAUTEU R 2	HAUTEU R 3	N. DE FEUILLES
POT 1	3	4,4	4	2	6
POT 2	0	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	1	6	0	0	4
POT 5	1	11	0	0	4
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	1	5	0	0	2
POT 8	1	2	0	0	0
POT 9	1	13	0	0	8
POT 10	1	2,4	0	0	0
POT 11	1	7	0	0	8
POT 12	1	5	0	0	4
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	2	4	3	0	2
POT 15	2	6,4	6	0	8

**Annexe 12** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 4 le 18 mai de la serre.

SUBSTRAT 4	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	HAUTEUR 4	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0	0	0
POT 2	0	0	0	0	0	0
POT 3	1	13	0	0	0	10
POT 4	1	2,3	0	0	0	2
POT 5	1	7	0	0	0	8
POT 6	0	0	0	0	0	0
POT 7	1	9	0	0	0	3
POT 8	0	0	0	0	0	0
POT 9	1	9	0	0	0	6
POT 10	4	3	1,6	1,5	0,8	3
POT 11	2	10	6	0	0	16
POT 12	0	0	0	0	0	0
POT 13	1	2	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0	0
POT 15	1	7	0	0	0	4

**Annexe13 :** Tableau représente nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 1 le 1 juin de la serre.

SUBSTRAT 1	N.DE BRANCHES	HAUTEUR R 1	HAUTEUR R 2	HAUTEUR R 3	HAUTEUR R 4	N.DEFEUILLES
POT 1	2	18,5	2,5	0		8
POT 2	1	18	0	0		8
POT 3	1	13,5	0	0		8
POT 4	1	5	0	0		0
POT 5	1	14,5	0	0		7
POT 6	1	14	0	0		3
POT 7	4	13,5	8	4	4	0
POT 8	1	12	0	0	0	3
POT 9	3	9	7	6,5	0	2
POT 10	3	11	7,5	5,5	0	0
POT 11	2	16,5	10	0	0	4
POT 12	0	0	0	0	0	0
POT 13	2	8,5	2	0	0	0
POT 14	1	15	0	0	0	12
POT 15	1	7,5	0	0	0	0

**Annexe14** : Tableau représente nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 2 le 1 juin de la serre.

SUBSTRAT 2	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	HAUTEUR 4	HAUTEUR 5	N. DE FEUILLES
POT 1	2	11	10,6	0	0	0	0
POT 2	2	7,5	5	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0	0
POT 6	3	6,5	6	6	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0	0
POT 8	1	15,5	0	0	0	0	8
POT 9	0	0	0	0	0	0	0
POT 10	3	2,5	1,5	1,5	0	0	0
POT 11	5	5,5	5,5	5	5	4,7	0
POT 12	3	11	7	6	0	0	0
POT 13	1	13,5	0	0	0	0	5
POT 14	2	8,5	6,5	0	0	0	0
POT 15	1	15	0	0	0	0	6

**Annexe 15** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 3 le 1 juin de la serre.

SUBSTRAT 3	N. DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	3	9	8	4	18
POT 2	0	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	1	15,5	0	0	10
POT 5	1	16,5	0	0	9
POT 6	2	1	0,5	0	0
POT 7	1	10	0	0	4
POT 8	1	4	0	0	0
POT 9	1	16,5	0	0	13
POT 10	1	5	0	0	2
POT 11	1	12,5	0	0	10
POT 12	1	10	0	0	8
POT 13	1	0,5	0	0	0
POT 14	2	9	7	0	6
POT 15	2	12,5	10,5	0	15

**Annexe 16** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 4 le 1 juin de la serre.

SUBSTR AT 4	N.DE BRANCH ES	HAUTE UR 1	HAUTE UR 2	HAUTE UR 3	HAUTE UR 4	HAUTE UR 5	N. DE FEUILL ES
POT 1	1	0,5	0	0	0	0	0
POT 2	0	0	0	0	0	0	0
POT 3	1	16,5	0	0	0	0	12
POT 4	1	6	0	0	0	0	6
POT 5	1	11,5	0	0	0	0	10
POT 6	0	0	0	0	0	0	0
POT 7	1	11,5	0	0	0	0	6
POT 8	0	0	0	0	0	0	0
POT 9	1	11,5	0	0	0	0	12
POT 10	4	6	3	3	2	0	6
POT 11	2	15	12	0	0	0	21
POT 12	1	0,5	0	0	0	0	0
POT 13	1	6,5	0	0	0	0	6
POT 14	0	0	0	0	0	0	0
POT 15	1	10	0	0	0	0	11

**Annexe17** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 1 le 19 Avril de jardin botanique.

SUBSTRA T 1	N.DE BRANCHES	HAUTEUR	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0
POT 2	0	0	0
POT 3	0	0	0
POT 4	0	0	0
POT 5	0	0	0
POT 6	0	0	0
POT 7	0	0	0
POT 8	0	0	0
POT 9	1	3	0
POT 10	0	0	0
POT 11	0	0	0
POT 12	1	3	0
POT 13	0	0	0
POT 14	0	0	0
POT 15	0	0	0

**Annexe 18** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 2 le 19 Avril de jardin botanique.

SUBSTRA T 2	N.DE BRANCHES	HAUTEUR	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0
POT 2	0	0	0
POT 3	0	0	0
POT 4	0	0	0
POT 5	0	0	0
POT 6	0	0	0
POT 7	0	0	0
POT 8	0	0	0
POT 9	0	0	0
POT 10	0	0	0
POT 11	0	0	0
POT 12	1	1	0
POT 13	0	0	0
POT 14	0	0	0
POT 15	0	0	0

**Annexe19** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 3 le 19 Avril de jardin botanique.

SUBSTRAT 3	N. DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	N. DE FEUILLES
POT 1	1	5	0	3
POT 2	1	1	0	0
POT 3	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0
POT 9	0	0	0	0
POT 10	0	0	0	0
POT 11	1	2	0	0
POT 12	0	0	0	0
POT 13	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0

**Annexe 20** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 4 le 19 Avril de jardin botanique.

SUBSTR AT 4	N.DE BRANCH ES	HAUTEU R 1	HAUTEU R 2	HAUTEU R 3	HAUTEU R 4	N. DE FEUILL ES
POT 1	0	0	0	0	0	0
POT 2	1	4	0	0	0	2
POT 3	0	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0	0
POT 9	0	0	0	0	0	0
POT 10	1	3	0	0	0	0
POT 11	0	0	0	0	0	0
POT 12	3	2,5	1,5	1	0	0
POT 13	0	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0	0

**Annexe 21** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 1 le 04 mai de jardin botanique..

SUBSTRA	N.DE BRANCHES	HAUTEUR	N. DE FEUILLES
T 1			
POT 1	0	0	0
POT 2	0	0	0
POT 3	0	0	0
POT 4	0	0	0
POT 5	0	0	0
POT 6	0	0	0
POT 7	0	0	0
POT 8	0	0	0
POT 9	1	9	4
POT 10	0	0	0
POT 11	0	0	0
POT 12	1	7	4
POT 13	0	0	0
POT 14	0	0	0
POT 15	0	0	0

**Annexe 22** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 2 le 04 mai de jardin botanique.

SUBSTRA T 2	N.DE BRANCHES	HAUTEUR	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0
POT 2	0	0	0
POT 3	0	0	0
POT 4	0	0	0
POT 5	0	0	0
POT 6	0	0	0
POT 7	0	0	0
POT 8	0	0	0
POT 9	1	0,8	0
POT 10	0	0	0
POT 11	0	0	0
POT 12	1	4	0
POT 13	0	0	0
POT 14	0	0	0
POT 15	0	0	0

**Annexe 23** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 3 le 04 mai de jardin botanique.

SUBSTRAT 3	N. DE BRANCHES	HAUTEUR 1	HAUTEUR 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	1	10	0	0	6
POT 2	3	2,5	2	2	5
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0
POT 9	1	1,5	0	0	0
POT 10	0	0	0	0	0
POT 11	1	5	0	0	0
POT 12	0	0	0	0	0
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0

**Annexe24** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 4 le 04 mai de jardin botanique.

SUBSTRAT 4	N. DE BRANCHES	HAUTEUR R 1	HAUTEUR R 2	HAUTEUR R 3	HAUTEUR R 4	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0	0	0
POT 2	1	10,8	0	0	0	6
POT 3	0	0	0	0	0	0
POT 4	1	1	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0	0
POT 9	0	0	0	0	0	0
POT 10	1	9	0	0	0	4
POT 11	0	0	0	0	0	0
POT 12	4	5	4	4	3,5	0
POT 13	0	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0	0

**Annexe 25** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 1 le 18 mai de jardin botanique..

SUBSTRAT 1	N.DE BRANCHES	HAUTEUR 01	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0
POT 2	0	0	0
POT 3	0	0	0
POT 4	0	0	0
POT 5	0	0	0
POT 6	0	0	0
POT 7	0	0	0
POT 8	0	0	0
POT 9	1	15	8
POT 10	0	0	0
POT 11	0	0	0
POT 12	1	11,8	8
POT 13	0	0	0
POT 14	0	0	0
POT 15	1	1,5	0

**Annexe 26** : Tableau représente le nombre de branches, les hauteurs des tiges et nombre de feuille dans substrat 2 le 18 mai de jardin botanique.

SUBSTRAT 2	N. DE BRANCHES	HAUTEUR 01	HAUTEUR 02	HAUTEUR 03	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0	0
POT 2	0	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0
POT 9	3	1,8	0,5	0,5	0
POT 10	0	0	0	0	0
POT 11	0	0	0	0	0
POT 12	1	7	0	0	2
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0

**Annexe 27** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 3 le 18 mai de jardin botanique.

SUBSTRAT 3	N. DE BRANCHES	HAUTEUR 01	HAUTEUR 02	HAUTEUR 03	N. DE FEUILLES
POT 1	1	16	0	0	10
POT 2	3	5	4,3	4	10
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0
POT 9	2	3,9	1	0	0
POT 10	0	0	0	0	0
POT 11	1	8,5	0	0	0
POT 12	0	0	0	0	0
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0

**Annexe28** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 4 le 18 mai de jardin botanique.

SUBSTR AT 4	N.DE BRANCH ES	HAUTE UR 01	HAUTE UR 02	HAUTE UR 03	HAUTE UR 04	HAUTE UR 05	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0	0	0	0
POT 2	1	18,3	0	0	0	0	12
POT 3	0	0	0	0	0	0	0
POT 4	1	2,5	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0	0	0
POT 9	0	0	0	0	0	0	0
POT 10	1	17,9	0	0	0	0	6
POT 11	0	0	0	0	0	0	0
POT 12	5	11,5	9,8	9,5	8,8	1,9	15
POT 13	0	0	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0	0	0

**Annexe 29** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 1 le 1 Juin de jardin botanique.

SUBSTRAT	N.DE BRANCHES	HAUTEUR	N. DE FEUILLES
1			
POT 1	0	0	0
POT 2	0	0	0
POT 3	0	0	0
POT 4	0	0	0
POT 5	0	0	0
POT 6	0	0	0
POT 7	0	0	0
POT 8	0	0	0
POT 9	1	19	12
POT 10	0	0	0
POT 11	0	0	0
POT 12	1	12,6	11
POT 13	0	0	0
POT 14	0	0	0
POT 15	1	1,6	0

**Annexe 30** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 2 le 1 Juin de jardin botanique.

SUBSTRAT 2	N.DE BRANCHES	HAUTEUR R 1	HAUTEUR R 2	HAUTEUR R 3	HAUTEUR R 4	N. DE FEUILLES
POT 1	0	0	0	0	0	0
POT 2	0	0	0	0	0	0
POT 3	0	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0	0
POT 9	4	1,8	0,6	0,6	0,5	0
POT 10	0	0	0	0	0	0
POT 11	0	0	0	0	0	0
POT 12	1	11,5	0	0	0	2
POT 13	0	0	0	0	0	0
POT 14	1	0,5	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0	0

**Annexe 31** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 3 le 1 Juin de jardin botanique.

SUBSTRAT 3	N.DE BRANCHES	HAUTEUR R	HAUTEUR R 2	HAUTEUR 3	N. DE FEUILLES
POT 1	1	18	0	0	13
POT 2	3	7,5	6	6	15
POT 3	0	0	0	0	0
POT 4	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0
POT 9	2	8	6	0	2
POT 10	0	0	0	0	0
POT 11	1	10	0	0	5
POT 12	0	0	0	0	0
POT 13	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0

**Annexe 32** : Tableau représente le nombre de branches, dans substrat 4 le 1 Juin de jardin botanique.

SUBSTR AT 4	N.DE BRANCH ES	HAUTE UR	HAUTE UR 2	HAUTE UR 3	HAUTE UR 4	HAUTE UR 5	N. DE FEUILL ES
POT 1	0	0	0	0	0	0	0
POT 2	1	21	0	0	0	0	19
POT 3	0	0	0	0	0	0	0
POT 4	1	2,5	0	0	0	0	0
POT 5	0	0	0	0	0	0	0
POT 6	0	0	0	0	0	0	0
POT 7	0	0	0	0	0	0	0
POT 8	0	0	0	0	0	0	0
POT 9	0	0	0	0	0	0	0
POT 10	1	19	0	0	0	0	10
POT 11	0	0	0	0	0	0	0
POT 12	5	18	14	14	10,5	1,9	28
POT 13	0	0	0	0	0	0	0
POT 14	0	0	0	0	0	0	0
POT 15	0	0	0	0	0	0	0



**Annexe 33** : des semis d'avocatiers cultivées(Photos original, 2023).

**Nom et Prénom : Lahreche Anis, Allegui Aya, semassel Anfal, kichiri khawla**

**Thème : Étude de la perspective de création de micro entreprise dans le domaine de production des plants exotique cas de l'avocatier.**

**Résumé :**

En raison d'une importante pénurie de ressources alimentaires, l'Algérie fait face à une augmentation significative des prix, ce qui engendre une demande croissante de la part des consommateurs algériens. Parmi les produits agricoles très recherchés, on trouve les fruits tropicaux ou exotiques. Ces fruits sont parmi les produits agricoles les plus coûteux et les plus rares sur le marché algérien, car l'État doit les importer à un coût élevé. Ils sont indispensables pour diverses institutions, hôtels, restaurants et de nombreux autres clients en Algérie. Dans le cadre de la création d'une micro-entreprise spécialisée dans la production de plants exotiques, cette étude vise à déterminer le meilleur milieu de multiplication pour obtenir une bonne qualité d'Avocatier (*Persea americana*). Nous avons basé notre étude sur la comparaison de quatre substrats différents : S1, composé de 80 % de sol et 20 % de tourbe ; S2, composé de 80 % de sable et 20 % de tourbe ; S3, composé de 55 % de sol, 25 % de sable et 20 % de tourbe ; et S4, composé de 55 % de sable, 25 % de sol et 20 % de tourbe. Nous avons évalué ces substrats en fonction de quatre paramètres différents : la date d'apparition, le nombre de branches, le nombre de feuilles et la hauteur de la tige. Nous avons effectué ces évaluations dans deux environnements différents, à savoir le jardin botanique et la serre, afin de déterminer la meilleure station entre les deux. Les résultats nous ont permis de constater des résultats positifs dans la serre, selon les paramètres étudiés, et que le premier substrat (S1) de la serre a donné les meilleurs résultats de manière générale en raison des propriétés physico-chimiques de ses composants, favorisant ainsi la germination et la croissance de l'Avocatier (*Persea americana*). Nous avons également étudié l'effet des phytohormones extraites de plantes et d'arbres forestiers tels que le babylonica. Les résultats nous ont permis de constater l'effet positif de ces phytohormones sur la croissance de l'Avocatier.

**Mots Clés : les fruits exotiques, micro-entreprise spécialisée dans la production de plants exotiques, Persea Americana, Phytohormone.**

**Abstract :**

Due to a significant shortage of food resources, Algeria is facing a significant increase in prices, which creates a growing demand from Algerian consumers. Among the highly sought-after agricultural products are tropical or exotic fruits. These fruits are among the most expensive and rarest agricultural products in the Algerian market because the state has to import them at a high cost. They are essential for various institutions, hotels, restaurants, and many other customers in Algeria. As part of establishing a micro-enterprise specializing in the production of exotic plants, this study aims to determine the best medium for propagating high-quality Avocado trees (*Persea americana*). We based our study on the comparison of four different substrates: S1 composed of 80% soil and 20% peat, S2 composed of 80% sand and 20% peat, S3 composed of 55% soil, 25% sand, and 20% peat, and S4 composed of 55% sand, 25% soil, and 20% peat. We evaluated these substrates in terms of four different parameters (appearance date, number of branches, number of leaves, and stem height) in two different locations, the botanical garden and the greenhouse, comparing the better-performing location between the two. The results allowed us to observe positive outcomes in the greenhouse, according to the studied parameters, with the first substrate (S1) in the greenhouse yielding the best overall results due to the physicochemical properties of its components, promoting germination and growth of the Avocado tree (*Persea americana*). We also examined the effect of phytohormone extracted from plants and forest trees such as *babylonica*. The results showed the positive effect of phytohormone on the growth of the Avocado tree.

**Keywords:** Exotic fruits, micro-enterprise specializing in the production of exotic plants, *Persea Americana*, Phytohormone.

## الملخص:

بسبب نقص هام في موارد الغذاء، تواجه الجزائر زيادة كبيرة في الأسعار، مما يؤدي إلى طلب متزايد من قبل المستهلكين الجزائريين. من بين المنتجات الزراعية المطلوبة جدًا، نجد الفواكه الاستوائية أو الغريبة. هذه الفواكه تُعد من بين أعلى وأندر المنتجات الزراعية في السوق الجزائرية، حيث يجب استيرادها من الخارج بتكلفة مرتفعة. إنها ضرورية لمؤسسات متنوعة، مثل الفنادق والمطاعم والعديد من العملاء الآخرين في الجزائر. في إطار إنشاء مشروع صغير متخصص في إنتاج النباتات الاستوائية، تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أفضل بيئة لتكاثر شجرة الأفوكادو *Persea americana* ذات الجودة العالية. قمنا بالاعتماد على مقارنة بين أربعة أنواع مختلفة من التربة: س1 المكونة من 80% تربة و20% سماد، س2 المكونة من 80% رمل و20% سماد، س3 المكونة من 55% تربة و25% رمل و20% سماد، و س4 المكونة من 25% رمل و20% تربة و25% رمل و20% سماد. قمنا بتقييم هذه التربة بناءً على أربعة معايير مختلفة (تاريخ الظهور، عدد الفروع، عدد الأوراق، وارتفاع الساق) في مكانين مختلفين، حديقة النباتات والبيت الزجاجي، وقمنا بمقارنة الأداء المتفوق بين المكانين. أظهرت النتائج نتائج إيجابية في البيت الزجاجي، وفقًا للمعايير المدروسة، حيث أن التربة س1 في البيت الزجاجي أعطت أفضل النتائج بشكل عام بسبب الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمكوناتها، مما أدى إلى الإنبات. ونمو شجرة الأفوكادو *Persea americana*. لقد درسنا أيضًا تأثير الهرمونات النباتية المستخرجة من نباتات وأشجار الغابات مثل *Salix babylonica*. سمحت لنا النتائج بملاحظة التأثير الإيجابي لهذه الهرمونات النباتية على نمو شجرة الأفوكادو.

الكلمات المفتاحية: فواكه استوائية، مؤسسة ناشئة مختصة في إنتاج الأشجار الاستوائية.