

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université 20 Aout 1955 Skikda

Faculté des sciences

Département de sciences Agronomiques



Filière : Sciences Agronomique

Option : Amélioration

des plantes

Mémoire de fin d'études :

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en Agronomie

Thème :

**La multiplication de l'avocatier *persea americana* au
niveau des jardins de l'Université de Skikda**

Présenté par :

➤ Fattoum Katar Nada

Membre de Jury :

Mr. Boulechfar Mouhamed	(MCB)	Examineur	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mr. Foufou Ammar	(MAA)	Président	Université du 20 Août 1955 – Skikda
Mme. Larbi Djamila	(MCA)	Promoteur	Université du 20 Août 1955 – Skikda

Année universitaire : 2022-2023

Remerciements

Le présent travail est le fruit de recherches de plusieurs années consécutives dans le domaine des sciences agronomiques spécialité «Amélioration des plantes», il a suscité beaucoup de courage, de volonté, de persévérance et de réussite enfin. Cette réussite je la dois d'abord à notre Encadreur Dr. Larbi Djamila de l'Université de Skikda. Tous nos remerciements, sans vous on ne saura aujourd'hui en présence d'une telle réussite. On vous remercie également pour tous vos précieux conseils votre soutien, et votre accompagnement scientifique et moral durant toutes ces années, on ne saura exprimer tout le bien que vous nous avez procuré dans la réalisation de ce travail car les mots seuls ne suffisent pas...

Mes plus profonds remerciements vont également pour les membres de jury de notre soutenance d'abord Dr. FouFou Ammar de l'Université de Skikda, qui a accepté de présider le jury, de notre soutenance, et Mr. Boulechfar Mohamed de l'Université de Skikda, qui nous a honoré d'avoir accepté d'examiner notre mémoire de fin d'études

Avec beaucoup de joie nous exprimons nos remerciements à Dr. Laib Messaoud Chef du Département d'agronomie qui nous a beaucoup aidés dans la réalisation de ce projet mettant à notre disposition toutes les conditions favorables pour l'élaboration de ce projet.

Nous tenons également à remercier tous les responsables du Département.

Katar Nada

Dédicace

Avant tout, je dois rendre grâce à dieu de m'avoir donné le courage de terminer ce travail

Je dédie ce modeste travail à Mes parents

« Ma cher mère et mon adorable père »

Pour leurs soutiens inconditionnels

Grâce à eux l, j'ai eu la chance de réaliser mes études et à aller de l'avant

Dans toute ma vie

Ma cher sœur Youmna

Mon frère Nour el islam

Mes chères amies Hadjer, khaoula, chaima

Je n'oublie pas la défunte Ma grande mère «Rabi yerhamha»

Sans oublier les proches de la famille FATTOUM et les proches de la famille de ma mère NOUIOUAT

À Tous mes collègues de la promotion d'agronomie 2022/2023

Katar nada

TABLES DES MATIERES

Remerciements	I
Dédicaces	II
Liste des tableaux	III
Listes des figures	IV
Liste des abréviations	V
INTRODUCTION	1
PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : IMPORTANCE ECONOMIQUE DE L'AVOCATIER	
1.1 Dans le monde	3
1.2 En Algérie	4
1.2.1 Historique sur l'introduction e l'avocatier En Algérie	4
1.2.2 Présence de l'avocatier dans la wilaya de Skikda	5
CHAPITRE II : 2 ETUDE DE L'AVOCATIER	
2.1 Origine et historique de l'avocatier	6
2.2 La taxonomie et classification	7
2.3 Ecologie	7
2.4 Description de l'avocatier	7
2.5 Particularité biologique de l'avocatier	8
2.5.1 La durée de vie de l'avocatier	8
2.5.2 Le cycle évolutif annuel de l'espèce	8
2.5.3 Les stades phénologiques de l'avocatier	9
2.6 Les exigences de l'avocatier.....	18
2.6.1 Les Exigences pédoclimatiques.....	18
2.6.2 Les Exigences techniques.....	19
2.7 Les variétés de l'avocatier.....	22
CHAPITRE III : LA MULTIPLICATION DE L'AVOCATIER	
3.1 La sélection génétique d'avocatier.....	32
3.2 La multiplication de l'avocatier.....	34
3.2.1 La multiplication par voie sexuée.....	34
3.2.2 La multiplication asexuée.....	36
➤ Le greffage.....	36
➤ Le bouturage.....	41
➤ Le marcottage.....	41

II. PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

1. Localisation de la zone d'étude	36
2. Lieu d'étude.....	36
3. Objectif.....	36
4. Matériels et méthodes.....	36
4.1 Matériel végétal utilisé.....	36
4.2 Moyens matériels utilisés.....	37
4.3 Méthode de travail.....	38
5. Résultats et discussion.....	39
6. Conclusion.....	40

Liste des tableaux

Tableau 01 : principaux pays producteurs d'avocat, 2011 (tonnes x 1000).....	3
Tableau 02 : taxonomie et systématique.....	7

Listes des figures

Figure 01 : l'arbre d'avocatier dans le jardin botanique de l'université de Skikda.....	5
Figure 02 : les bourgeons dormant dans l'état A.....	9
Figure 03 : état B de l'avocatier	10
Figure 04 : état C de l'avocatier	10
Figure 05 : les boutons floraux dans l'état D1.....	11
Figure 06 : les boutons floraux dans l'état D2.....	11
Figure 07 : le bouton jaune d'avocatier dans l'état E.....	11
Figures 08 : la fleur d'avocatier sous-état F1f.....	12
Figures 09 : la fleur sous-état F2f.....	12
Figures 10 : la fleur sous-état F3f.....	13
Figure 11 : la fleur sous-état F1c.....	13
Figures 12 : la fleur male sous-état F1m.....	13
Figures 13 : la fleur sous-état F2m.....	14
Figures 14 : la fleur sous-état F3m.....	14
Figures 15 : pleine ouverture de la fleur sous-état F4m.....	14
Figure 16 : la fleur male sous-état F5m.....	15
Figures 17 : la fleur male sous-état F2c.....	15
Figure 18 : état G de l'avocatier.....	16
Figure 19 : le caillage dans l'état H.....	16
Figure 20 : état H de l'avocatier.....	16
Figure 21 : l'avocatier classique.....	19
Figure 22 : l'avocatier Hass.....	20
Figure 23 : l'avocatier Ettinger.....	20
Figure 24 : variété Lula.....	21
Figure 25 : l'avocatier Bacon.....	21

Figure 26 : l'avocatier Fuerte.....	22
Figure 27 : l'avocatier Gem.....	22
Figure 28 : l'avocatier Lamb Hass.....	22
Figure 29 : l'avocatier Pinkerton.....	23
Figure 30 : l'avocatier Reed.....	23
Figure 31 : l'avocatier Zutano.....	23
Figure 32 : la greffe en fente de côté.....	33
Figure 33 : greffage en fente en tete.....	34
Figure 34 : le greffe à l'anglaise compliquée.....	35
Figure 35 : marcottage aérien.....	36
Figure 36 : localisation géographique de la zone d'étude	37
Figures 37 : Opération de récolte les greffes de l'avocatier dans le jardin de notre Université....	37
Figures 38 : moyen matériel.....	38
Figures 39 : différentes opérations de greffage d'avocatier au niveau d'une serre privée.....	39
Figure 40 : résultat de greffage.....	40

Liste des abréviations

- A : Vitamine A
- B : Vitamine B
- C : Vitamine C
- C° : Degré Celsius
- Cm : Centimètres
- E : Vitamine E
- Fr : Le fer
- g : Gramme
- H : Hectares
- ITAFV : Institut Technique de L'arboriculture Fruitière et de la Vigne
- K g : Kilogramme
- Km : Kilomètres
- L : Litres
- m : Mètre
- M : Microns
- mm : Millimètres
- P : pluviométrie
- T : Température
- T : Tonnes
- Zn : Zinc
- % : Pourcent

Introduction

Introduction

L'avocatier est un arbre fruitier subtropical originaire d'Amérique latine, qui a été introduit en Algérie pour la première fois en 1843 (Carra et Gueit, 1948). Les fruits exotiques sont des fruits qui proviennent d'autres continents ou de régions tropicales, ils sont généralement chers car ils se gâtent rapidement et coûtent cher à expédier. Le jujube, la goyave, le feijoa, le litichi, le bananier, le pacanier, le jambon, l'avocatier etc..., sont d'autres espèces exotiques, en particulier dans plusieurs pays tropicaux (Boulahdid et Boukelia, 2021).

Les fruits exotiques et les fruits secs ont toujours constitué une filière très prometteuse pour le secteur de l'arboriculture fruitière en Algérie surtout ces dernières années. Des essais menés par l'Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (ITAFV) depuis plus d'une décennie dans la culture des fruits exotiques et secs en Algérie ont donné des résultats encourageants. En somme, 17 types de fruits exotiques et secs ont fait l'objet d'étude et de culture expérimentale par l'ITAF qui ont comme une adaptation favorable dans l'environnement algérien. Tandis que la phase d'expérimentation pour certains fruits tels le kiwi, la mangue, l'avocat ou le nashi est une durée allant entre 2 et 8 ans, et ce, en fonction du taux d'avancement du programme de recherche, Les premiers fruits obtenus n'ont rien à envier à ceux importés sur le plan de la qualité.

Beaucoup d'agriculteurs commencent à prendre conscience de l'importance économique de ce type de cultures pour lesquelles ils manifestent de plus en plus de l'intérêt. En outre, une campagne de sensibilisation a été lancée par le ministère de l'Agriculture pour investir dans ce créneau dans le cadre duquel des superficies sont dédiées aux fruits exotiques et secs dans plusieurs wilayas dont, particulièrement, Mascara, Naâma, El Bayadh, Laghouat, Djelfa, M'sila, Tiaret. 'Algérie peut désormais se rêver un destin de pays producteur de fruits exotiques et de fruits secs. Au terme d'une phase d'expérimentation qui a duré douze ans, l'Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne (ITAF) a affirmé que le pays disposait d'un potentiel certain pour ces cultures (A Akinocho, 2015). Cette nouvelle perspective permettra certainement à l'Algérie de faire baisser la facture d'importation des fruits exotiques et secs estimés annuellement à plus de 500 millions de dollars pour une quantité de l'ordre de plus de 500.000 tonnes.

Dans cette perspective, l'Université de Skikda représente et constitue un témoin sur l'épanouissement de plusieurs espèces exotiques introduites pendant la période coloniale au début du siècle dernier au niveau des jardins botanique de l'Université. En effet, certaines espèces ont été perdues et d'autres sont en voie de sauvegarde telles que l'avocatier, le goyavier, le litchi, Le cerisier de Cayenne etc.

Introduction

Des axes de recherches sont en cours pour apporter un plus à cette filière afin de vulgariser la culture de ces espèces dans des étages bioclimatiques favorable à l'image de la bande du littoral algérien caractérisé par son climat clémente tout au long de l'année.

Récemment, un enseignant chercheur en l'occurrence Dr. Foufou Ammar a pris l'initiative de faire un essai de culture de cette espèce dans le massif de Collo dans la wilaya de Skikda, les résultats sont couronnés de succès (Foufou, 2017).

Une adaptation remarquable a été observée chez ce fruit avec le climat du bassin méditerranéen (Guenoum, 2020).

L'avocat est une espèce qui se multiplie par différentes méthodes de multiplication asexuée ou végétative : greffage, bouturage, marcottage et culture de tissu, le greffage est la technique la plus couramment utilisée pour l'avocatier, mais, aussi, pour les autres espèces fruitières arbustives tropicales. Là l'avocatier est assez simple par la méthode du semis malgré le fait qu'il est possible également de la faire par le bouturage (Guyot, 1950).

Les travaux réalisés sur cette plante se focalisent beaucoup plus sur la multiplication de l'avocatier.

Ce travail a été organisé en deux parties. La première partie est consacrée à l'analyse bibliographique sur l'espèce étudiée, la deuxième partie (la partie expérimentale) est réservée à l'opération de greffage

Ce travail se termine par la présentation d'une conclusion générale et des recommandations.

Partie

Bibliographique

Chapitre I

Importance économiques de l'avocatier

1.1 Dans le monde

La production et le commerce de l'avocat dans le monde sont principalement basés sur son utilisation en tant qu'aliment, car sa pulpe est une source précieuse d'énergie, de protéines et de minéraux. Le Mexique est le premier producteur d'avocats, avec plus d'un million de tonnes par an, suivi par le Chili et la République dominicaine (tableau), tandis que les Amériques représentent 60 % des plantations mondiales de ce fruit. Le principal pays importateur est la France, avec 39 % du volume total importé, tandis que les autres acheteurs importants sont les États-Unis (10 %), Royaume-Uni et la Belgique, ces deux derniers avec 6,5 % chacun (Pérez et al. (2015).

Tableau 1. Principaux producteurs d'avocat, 2011 (tonnes x 1000)

Pays	Production (tonnes x 1000)
Mexique	1 264,14
Chili	368,56
République dominicaine	295,08
Indonésie	275,95
Colombie	215,32
Pérou	212,85
États-Unis	205,43
Kénya	201,47
Brésil	160,37
Rwanda	143,28
Chine	108,50
Guatemala	91,47
Espagne	83,42
République du Congo	83,21
Vénézuela	81,59
Israël	75,28
Afrique du Sud	75,23
Cameroun	69,53
Total mondial	(plus de) 3 200 00

1.2. En Algérie

Dans le passé pendant la phase coloniale et avec l'introduction de l'avocatier en Algérie, Il était cultivé dans différentes régions du pays, notamment au nord comme Tlemcen, Mostaganem, Oran, Tipaza, Bouira et Boumerdes, et au sud comme El Oued, Biskra et Ouargla. L'exportation à l'époque était destinée vers l'Europe et les pays du Golf (JA Battandier, L Trabut – 1898). D'après les études et l'expérimentation de cette espèce tropicale par les colons, les résultats de son adaptation sont très bien à condition de faire réunir les bonnes conditions de sa culture. Depuis ce temps, en Algérie l'avocatier est présent uniquement dans certains biens publics tels que le jardin essai les anciennes écoles d'agriculture à l'image de l'école d'agriculture de Skikda et également au niveau de certaines habitations coloniales etc. En Algérie Les fruits exotiques ont toujours constitué une filière très prometteuse pour le secteur de l'arboriculture fruitière en Algérie. En somme, dix-sept (17) types de fruits exotiques (kiwi, la mangue, l'avocat ou le nashi) et secs ont fait l'objet d'étude et de culture expérimentale par l'ITAFV, les résultats d'expérimentation témoignent de leur adaptation en Algérie (Anonyme, 2015).

1.2 .1. Historique sur l'introduction de l'avocatier En Algérie

L'avocatier a été introduit pour la première fois en Algérie, notamment au Jardin D'Essai d'Alger par Hardy en 1843 (graines reçues des Antilles), si bien que plusieurs espèces ont été introduites en 1865. De nombreux « *Persea americana drymifolia* » existent au Jardin d'Essai, caractérisés par l'odeur anisée que dégagent leurs feuilles après froissement. Ils proviennent de semis obtenus à partir de semences récoltés sur place. (Carra et Gueit, 1948).

L'arbre est assez résistant en Algérie ; la variété rouge y est recommandée, mais les pluies printanières enlèvent tant bien que mal les organes mâles, emportant le pollen ; il s'ensuit une coulure assez forte. (Paul, 1912).

1.2.3. La présence de l'avocatier dans la wilaya de Skikda

Le climat de la région de Skikda est caractérisé par un écosystème spécial et un taux d'humidité assez conformes aux particularités et aux exigences des arbres tropicaux, en particulier les avocatiers (www.algerieinfos.com). La présence de l'avocatier au niveau des jardins de l'Université date depuis la présence coloniale, en effet plusieurs arbres faisaient un décor splendide pour la beauté de l'arbre et pour les fruits qu'il donne avec une qualité remarquable. Malheureusement et pour des conditions de négligence plusieurs plants de fruits exotiques en périclitent entre autre l'avocatier, sauf un arbre qui demeure le seul approvisionnement en matière de bouture pour multiplier cette espèce. Dans le cadre

de la sauvegarde des fruits exotiques de l'Université, un essai a été mené par l'enseignant chercheur Docteur Foufou Ammar concernant la culture de l'avocatier dans le massif de Collo et les résultats témoignent de sa culture dans l'étage bioclimatique Sub-humide dans la wilaya de Skikda.



Figure 01. L'arbre d'avocatier dans le jardin botanique de l'université de Skikda

Chapitre II

Etude de l'avocatier

2.1 Origine et historique de l'avocatier

Les premières traces d'avocats ont été trouvées à Cox Catatelan, Puebla, Mexique, il y a environ 10 000 ans. Les anciennes civilisations d'Amérique du Nord, centrale et du Sud considéraient l'avocat comme un cadeau des dieux à ces "Azèques, Olmèques et Mayas". L'avocatier (*Persea americana* Mill) est l'une des plus anciennes plantes à fleurs de l'histoire, et le genre Avocado appartient à la famille des Lauracées. Toutes les variétés de *Persea* sont originaires des pays de l'Ancien Monde et leur nombre s'élève à 81 espèces, à l'exception de l'espèce *Persea indica* qui est originaire des îles Canaries-Madère-Açores. Certaines espèces sont originaires d'Asie du Sud-Est (Subhash et al. 2021).

2.2 La taxonomie et classification

2.2.1 La taxonomie

La recherche sur l'origine de l'avocatier a été difficile en raison de l'incertitude entourant l'identification de *Persea* suite aux travaux de POPENOE dans les années 1930. En 1934, les Espagnols ont constaté que les tentatives taxonomiques étaient compliquées par de grandes différences dans les noms dialectaux dans les régions où l'avocatier était cultivé (Tab.01). Actuellement, les experts taxonomistes s'accordent sur la classification des classes (dicots), familles (Lauracées) et genre (*Persea*). Au niveau de l'ordre, certains botanistes admettent que le genre *persea* appartient à l'ordre *Magnolia*, tandis que d'autres le placent dans l'ordre *Lana*.

La plupart des gens pensent que les cultivars appartiennent à deux espèces : *persea americana* et *Persea nubigena*. Le classent dans les Ranales. Une majorité considère que les variétés cultivées appartiendraient à deux espèces : *persea americana* et *persea nubigena*. *Persea americana* Miller (synonyme *P. gratissima* Gaertn) est subdivisé en deux sous-espèces : *P.americana* Miller var. *americana* qui est le type originel de la race antillaise (West Indian Avocado) et *P.americana* Miller var. *Drymifolia* (Schlecht et Cham) qui est le type originel de la race mexicaine (Mexican Avocado). *Persea nubigena* L. Williams est, également, subdivisé en deux sous-espèces : *P. nubigena* L. Williams var. *Nubigena*, qui est le type spontané de la race guatémaltèque découvert par POPENOE dans les Chiapas du Mexique. et *P. nubigena* L. Williams var. *Guatemalensis*, qui est le type sélectionné de la race guatémaltèque. Une dizaine d'autres espèces de *Persea* découvertes en Amérique Centrale et Amérique du Sud sont citées dans la littérature. La poursuite des explorations dans les zones d'origine de l'avocatier laisse de penser que d'autres types de *Persea* pourraient être encore découverts (Gaillard et Godefroy ,1987).

Tableau 2. Taxonomie et systématique. (Pérez, et al. 2015)

Règne	Plante
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Laurales
Famille	<i>Lauraceae</i>
Genre	<i>Persea</i>
Espèce	americana

2.2.2 La classification

Il existe plusieurs variétés au sein de l'espèce *P. americana* mais les deux espèces les plus connues sont ; *Persea drymifolia* Cham. Et *Persea americana* Mill.

- ***Persea drymifolia* Cham** : Ces avocatiers sont de petits avocatiers communs au Mexique. De nombreux arbres de cette espèce poussent en Californie, au Chili et dans certaines parties de l'Europe et de l'Asie. Les feuilles de cette espèce ont une odeur d'anis, ce qui les rend faciles à identifier. La peau de ces fruits est très fine, dépassant rarement 4mm. d'épaisseur. (Leonard, et al. 1931 p 237-253).
- ***Persea americana* Mill** : *persea americana* Mill, appelé plus communément avocatier, est un arbre de la famille des *Lauraceae*. Il est originaire du Mexique, et se développe dans un climat tropical à sous tropical. L'arbre peut atteindre une hauteur de 20 mètres. Le fruit est une drupe avec une peau ayant une couleur allant du vert au noir et contenant un gros noyau. Il existe environ 400 variétés, majoritairement cultivées à des fins alimentaires (Pérez, Ávila, al. 2015).

2.3 Ecologie

Le Mexique est le premier producteur mondial de l'avocat, l'explosion de la demande est en train de créer une catastrophe écologique (L'avocat, 2017). Différentes variétés d'avocats sont réparties dans le monde selon des critères bien définis ; les Antilles, que l'on trouve dans les forêts d'Amérique centrale, se caractérisent par de gros fruits, idéaux pour les tropiques, et peu riches en huile. La variété

mexicaine vit dans des habitats plus élevés avec une période sèche de 6 à 8 mois en hiver et au printemps et se caractérise par une peau très fine sujette aux maladies, de grosses graines et de petits fruits. Le Guatemala est similaire au Mexique en termes de teneur en huile et de saveur, et se trouve dans des conditions moins extrêmes courantes dans les hautes terres tropicales fraîches toute l'année. Le plus haut niveau de qualité horticole L'une des trois races, prend plus de temps à mûrir. D'autre part, la variété Hass est un cultivar Plus populaire aux États-Unis, il est endémique en Californie. Également produit en Mexique (premier producteur mondial d'avocats) et Chili. (Wilson, 1924).

2.4 Description de l'avocatier

Le genre *Persea americana* compte plus de 2 200 espèces. L'avocatier est un arbre moyen à grand, de 9 à 20 mètres de haut, avec des feuilles persistantes, bien que certaines variétés perdent leurs feuilles pendant une courte période avant la floraison. Les feuilles varient en taille de 7 cm à 41 cm et sont de formes diverses (ovales, elliptiques, lancéolées). Fleurs jaune-vert, 1-1,3 cm de diamètre. Les feuilles d'avocat sont vertes K2 et coriaces. Les fleurs sont également vertes et s'ouvrent au début de la saison des pluies. Les organes mâles et femelles ne mûrissent pas simultanément dans le même arbre (Hamani et Boudaoud, 2018).

2.5 Particularité biologique de l'avocatier

2.5.1 La durée de vie de l'avocatier

Persea americana est atteignant une hauteur de 15 à 20 mètres et une durée de vie allant jusqu'à 70 ans. Dans de bonnes conditions, il porte des fruits de 4 à 6 ans et produit des centaines de kilos d'avocats par an (Clémentine Des femmes, 2022).

2.5.2 Le cycle évolutif annuel de l'espèce

L'avocat est une plante unique. Mais sa vie commence d'une manière très ordinaire avec une graine dans le sol. Il faut généralement 4 à 8 semaines pour qu'il germe. Au cours de ce processus, la graine se fend le long de la ligne de fracture en son milieu. La racine pousse vers le sol, tandis qu'une petite pousse pointe son nez vers le haut. Après quelque temps, les premières feuilles poussent (Laurenz, 2021).

On peut indiquer que la production de l'avocatier peut commencer à partir de la troisième année après plantation pour se situer à un niveau optimum à partir de 7 à 8 ans, et ce pendant une durée pouvant osciller entre 15 et 20 ans (Avocatier, 2018).

2.5.3 Les stades phénologiques de l'avocatier

- **État A** : il s'agit d'un stade appelé "bourgeons dormants" car les bourgeons sont fermés, de couleur entre jaune et gris, et de forme fortement anguleux. Sous la même forme, on peut remarquer qu'elles sont couvertes d'écailles visibles, qui indiquent que leur cycle a commencé. Ces bourgeons apparaissent généralement sur la même pousse du cycle végétal précédent. Aussi, elles peuvent apparaître à l'extrémité supérieure du bourgeon ou dans la zone axillaire mais toujours très près du bourgeon terminal.



Figure 02. Les bourgeons dormant dans l'état A

- **État B** : il s'agit d'une phase connue sous le nom de « jaune gonflé » et elle peut être différenciée lorsque l'on constate que les écailles du jaune sont un peu foncées. De la même forme, ceux-ci commencent à se répandre, à part qu'il est un peu plus arrondi.

Dans celui-ci vous commencez à remarquer les bractées d'un ton orangé, qui recouvrent et protègent l'inflorescence, à part qu'ils deviennent visibles. A partir de ce moment, le frottement des bourgeons induit est considéré.



Figure 03. Etat B de l'avocatier

- **État C** : à ce stade, les effets commencent à se faire sentir. C'est-à-dire que les bractées affectées commencent à s'ouvrir, de sorte que ses boutons floraux deviennent vert pâle. Sous la même forme, du jaune-vert peut être observé entre les bractées. C'est ainsi que la plante protège les petites grappes qui forment les panicules et les boutons floraux.



Figure 04. Etat C de l'avocatier

- **État D1** : dans cet état, les boutons floraux sont déjà évidents, mais ils sont encore au stade de l'axe secondaire. Sur les deux axes, le primaire et le secondaire subissent un allongement et commencent à devenir visibles. La différence est que, sur cet axe, les bourgeons varient, bien qu'ils soient regroupés en panicules. Nous pouvons également voir que les bractéoles protègent constamment les boutons floraux groupés. De plus, à sa base, subsistent les bractées et leurs premières écailles, avec lesquelles elles commencent leur processus de développement.



Figure 05. Les boutons floraux dans l'état D1

- **État D2 :** à ce stade, le bourgeon est entré dans le troisième axe visible. A partir de ce moment, les axes d'influence tertiaire recommencent à s'allonger, d'où l'on peut remarquer que parmi les trois axes, ces axes restent de couleur vert claire et continuent à s'allonger.

Concernant les boutons floraux, ceux-ci commencent à se séparer en grappes dans la panicule. D'un autre côté, les bractéoles qui sont à la base, ils montreront un peu étendu vers l'extérieur et légèrement plus sec que le reste.



Figure 06. Les boutons floraux dans l'état D2

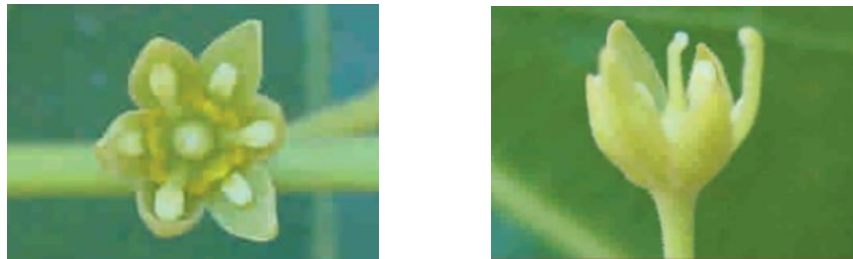
- **État E :** c'est un stade appelé bourgeon jaune, car le rachis est allongé et différencié en grappes de panicules. Dans ce cas, la plupart des bractéoles tombent ou se flétrissent. Dans le cas des tépales des boutons floraux, ils sont évidents et indiquent une extrémité distale et un transfert clair du vert au jaune. D'autre part, ils ont cessé d'être unis pour être séparés.



Figure 07. Le bourgeon jaune d'avocatier dans l'état E

- **État F :** c'est l'état de floraison et en cela vous pouvez voir différentes sous-parties de ce processus. En elle, l'anthèse des panicules florales est mise en évidence en quinconce, mais simultanément synchronisé. Dans ce processus il y a dix parties différentes et nous allons diviser les parties selon que l'ouverture est femelle ou mâle.

- **Sous-état F1 :** c'est à ce moment que la fleur commence à s'ouvrir dans sa phase femelle et que ses tépales s'ouvrent à un angle de 45°. Dans ce cas, leur pistil est blanc verdâtre et ils sont complètement dressés et avec un stigmate frais. Pareillement, ses étamines sont représentées avec un filament court et vert qui soutient et protège constamment contre les tépales.



Figures 08. La fleur d'avocatier sous-état F1f

- **Sous-état F2f :** c'est ce qu'on appelle une fleur ouverte dans la phase femelle et peut être remarqué lorsque la fleur est complètement ouverte. En cela, les tépales sont disposés de manière complètement perpendiculaire à l'axe de la fleur. Même comme ça, son pistil est complètement dressé et avec un stigmate frais.



Figures 9. La fleur sous-état F2f

Sous-état F3f : dans celui-ci, vous pouvez déjà remarquer que la fleur commence à se fermer de manière féminine. Au cours de ce processus, les anthères non déhiscentes commenceront à se soulever et à s'incliner vers le centre de la fleur jusqu'à ce qu'elle touche le pistil à un tiers de la longueur. En cela les tépales se ferment, mais le pistil et le stigmate sont encore frais.



Figures 10. La fleur sous-état F3f

- **Sous-état F1c** : dans cette phase, vous pouvez voir que la fleur est complètement fermée. Ceci est observés car les tépales sont complètement repliés et protègent le centre de leurs structures reproductrices. Dans celui-ci il y a une plus grande longueur, ainsi qu'un ton légèrement plus jaunâtre.



Figure 11. La fleur sous-état F1c

- **Sous-état F1m** : dans cet état, vous pouvez voir quand la fleur mâle commence à s'ouvrir. En cela, il est à noter que les tépales sont un peu plus allongés et ouverts à un angle de 45° maximum, tandis que son pistil continu dressé. Cependant, son stigmate commence à s'assombrir.



Figures 12. La fleur male sous-état F1m

- **Sous-état F2m** : dans cette phase la fleur est ouverte, mais avec des anthères non déhisides. Dans celui-ci, les tépales jaunissent et atteignent la perpendiculaire à l'axe de la fleur. Concernant angle de ses étamines du verticille externe, ceux-ci sont à un 45°, tandis que ses anthères restent fermées.





Figures 13. La fleur sous-état F2m

- **Sous-état F3m** : c'est une phase où la fleur est encore ouverte, dans sa première déhiscence, là les anthères sont les premières à ouvrir leurs valves. En outre, les tépales continueront leur déploiement au-delà de la perpendiculaire à l'axe de la fleur.

Dans le cas des nectaires, Ils vont se montrer un peu élevés et ceux-ci sont chargés de sécréter une grande quantité de nectar, tandis que les staminodes commencent à se faner.



Figures 14. La fleur sous-état F3m

Sous-état F4m : dans cette phase commence la déhiscence complète, car la fleur atteint une pleine ouverture. Le verticille externe du tépale se penche complètement vers le bas, tandis que l'intérieur reste toujours perpendiculaire à l'axe de la fleur. Pour sa part, les étamines sont conservées avec leurs anthères ouvertes.



Figures 15. Pleine ouverture de la fleur sous-état F4m

- **Sous-état F5m** : pendant cette phase, la fleur mâle commence à se fermer. La première chose qui se produit est que les étamines du verticille externe commencent à s'élever vers le pistil, suivies par les tépales qui jaunissent. Concernant le pistil, cela devient sombre et quelque peu sinueux, alors que les nectaires ne produisent plus de nectar.

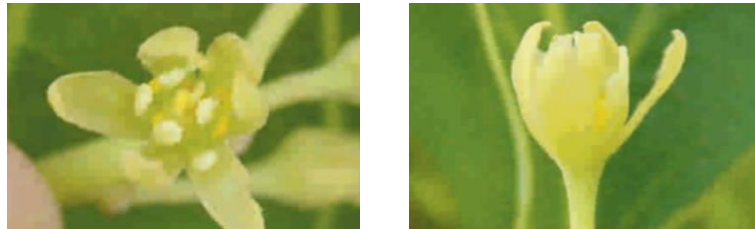


Figure 16. La fleur male sous-état F5m

- **Sous-état F2c** : déjà dans cette phase la fleur mâle est complètement fermée. On y voit que les tépales sont longs et montrent au milieu de leur longueur les marques qui ont été ouvertes deux fois. Alors que, à l'intérieur des étamines ont entouré le pistil. De cette façon, l'ovaire est complètement protégé.



Figure 17. La fleur male sous-état F2c

- **État G** : dans cette phase le flétrissement des tépales commence déjà à être remarqué, de son sommet à la base. Dans le cas des fleurs, ceux-ci commencent à devenir coniques, tandis que les verticilles à l'intérieur sont toujours groupés.



Figure 18. Etat G de l'avocatier

- **État H** : cette phase est appelée « caillage », parce que l'ovaire commence déjà à virer au vert et commence à s'épaissir. Cela se produit au centre de la fleur où elle a été pollinisée et fécondée plus tard. Le stigmate de celui-ci et sa couleur sèche commencent à devenir visibles unis à l'extrémité supérieure de l'ovaire. Dans le cas des pièces florales restantes, ceux-ci commencent également à flétrir et à s'ouvrir en raison de la forte croissance de l'ovaire.



Figure 19. Le caillage dans

l'état H

- **État I** : c'est le stade final appelé "Fruit tendre" et dans celui-ci le reste des tépales et des androcées se sont déjà détachés, alors que le pédoncule s'est déjà épaissi. L'expansion de cette baie commence à donner naissance à un fruit qui commence sous la forme d'une poire et en cela vous pouvez remarquer un grand nombre de lenticelles.



Figure 20. Etat I de l'avocatier

(Reyes, 2021)

2.6. Exigences de l'avocatier

2.6.1. Exigences pédoclimatiques

- **Température et résistance au froid** : L'avocatier est une espèce d'origine tropicale qui s'adapte parfaitement à des climats subtropicaux à hivers doux. Elle supporte peu le froid. A -4°C, La température moyenne de croissance est comprise entre 12,8 et 28,3°C avec un optimum à 25°C pour les mois les plus chauds et 15°C pour la moyenne des mois les plus froids (fellah-trade.com).
- **Pluviométrie et hygrométrie** : l'avocatier s'adapte relativement bien aux abondances de la pluie. On note également que les variétés d'origine mexicaine ou guatémaltèque sont moins exigeantes en eau que les variétés antillaises. La culture de l'avocatier est favorable dans un climat où la pluviométrie se situe annuellement entre 1200 et 1600 MM. L'avocatier exige également une hygrométrie suffisante au moment de la floraison (70 à 80 %), puis plus modérée pendant la phase de grossissement des fruits.
- **Le sol** : l'avocatier prospère sur des sols de nature très variables. Les agronomes et pédologues recommandent de choisir des sols légers, filtrants. La règle de base est : plus la pluviosité est élevée, plus on doit être exigeant sur le choix du sol.

(Avocatier, 2018).

2.6.2. Exigences techniques

- **Plantation** : les plants sont déposés en mottes dans les trous de plantation. Leur mise en place peut être précoce (Novembre-Décembre) dans les régions non gélives, ou tardive (Mars) là où le froid est à craindre. Des brise-vents individuels (roseaux, plastique) protègent les jeunes plants des coups de soleil et du vent. Une irrigation est nécessaire juste après plantation. Les distances de plantations sont variables selon la richesse du sol, le climat et surtout le développement futur de l'arbre. Les distances de plantations les plus rencontrées sont 6x8 m, 7x7 m, 6x6 m, 6x5 m et 6x4 m. Après plantation, le sol pourra être cultivé ou enherbé, principalement dans les terrains en pente, ou encore désherbé chimiquement. Si des façons culturales sont envisagées, il faut qu'elles soient très superficielles pour ne pas abîmer le système racinaire de l'avocatier. Dans le cas de désherbage chimique, il faut éviter de toucher les feuilles de l'avocatier avec les herbicides qui peuvent provoquer des brûlures.
- **Fertilisation** : L'azote est l'élément le plus important dans la nutrition de l'avocatier, mais son apport ne doit pas être excessif au risque de réduire la fructification et de stimuler la croissance végétative. Les besoins de l'avocatier en phosphore et en potasse sont minimes

alors qu'en magnésium, ses besoins sont supérieurs à ceux des agrumes. Les exportations du magnésium par les fruits sont de l'ordre de 0,2 kg/tonne. Les microéléments les plus essentiels sont le zinc et le fer.

- **Irrigation** : différents systèmes d'irrigation sont adoptés : cuvettes, sillon ou raie, aspersion, goutte à goutte. La goutte à goutte a donné des résultats très intéressants sur le plan régularité de fructification. Les besoins de l'avocatier étant de 1000 à 1200 mm par an, le déficit hydrique doit être compensé par l'irrigation de Mai à Octobre. L'avocatier étant sensible aux sels, une eau contenant 100 ppm de chlore doit être utilisée avec précaution.
- **Taille, pollinisation et entretien** : la taille de formation n'est pas pratiquée car elle retarde l'entrée en production. La taille d'entretien est recommandée et consiste à supprimer le bois mort et les gourmands. Chez l'avocatier, chaque fleur s'ouvre deux fois : une première fois en tant que femelle et une deuxième fois en tant que mâle. Les variétés sont groupées en deux classes A et B, qui se pollinisent mutuellement. Il est recommandé d'associer les variétés de groupes différents. L'installation de ruchers dans le verger pendant la floraison permet d'améliorer la production.
- **Protection phytosanitaire** : le champignon le plus dangereux pour l'avocatier est le *Phytophthora cinnamomi* qui entraîne la destruction des arbres dans toutes les régions de production. Le champignon se développe en présence d'humidité et de température élevée (27-30°C). Traiter avec le Phosethyl d'aluminium. Une autre maladie répandue au Maroc est causée par le Scab ou gale (*Sphacelomia persea*). Elle attaque les feuilles, les jeunes rameaux et les fruits. D'autres maladies ont été reportées : les pourridiés causés par *Armillaria mellea*, le *Verticillium albo atrum*, champignon du sol, le *Botrytis cinerea*, l'antracnose causée par *Collectotrichum gloesporioides* qui provoque des nécroses sur le limbe et fait chuter les feuilles.
- **Récolte et conservation** : la récolte est obtenue 3 à 4 ans après plantation pour les arbres greffés. Le rendement par arbre peut être de 130 kg et plus. Au niveau d'un verger bien entretenu, le rendement varie de 9 à 20 T/ha/an. Il n'existe pas de paramètres exacts pour l'évaluation du stade de maturité. Seules les appréciations tactiles et visuelles et la teneur en huile, ajustée parfois par des tests de dégustation, permettent de déterminer l'époque de récolte. Les fruits mûrs de certains cultivars qui tolèrent le froid (mexicains, guatémaltèques et quelques hybrides) peuvent être conservés un mois et plus à 4-7°C. Les cultivars qui ne tolèrent pas le froid (Antillais et quelques hybrides) peuvent être conservés 3 à 4 semaines à 13°C.

(fiches-techniques, avocatier)

2.7. Les variétés de l'avocatier

Il existe plus de 220 variétés d'avocatiers dont un quart sont des hybrides de différentes variétés. Bien sûr, toutes ces races ont des intérêts différents, nous limiterons donc notre description à celles qui présentent le plus d'intérêt commercial.

- **Avocatier classique** : avec sa forme allongée, sa couleur mate et vert foncé, le Fuerté est un avocatier classique originaire de Palestine. Les avocatiers sont des arbres fruitiers rustiques. Il résiste difficilement au gel. Il est principalement cultivé au Mexique. Assurez-vous que les conditions climatiques et l'exposition sont optimales avant la plantation.



Figure 21. L'avocatier classique

- **L'avocatier Hass** : cette variété d'arbres est reconnue pour sa peau granuleuse qui donne une couleur brune une fois arrivée à maturité. L'avocatier Hass est sans doute la variété la plus connue dans le monde. La variété *Persea americana* Hass peut atteindre jusqu'à 7m de haut. Les grands amateurs de cette variété y retrouvent un léger goût de noisette dans ses fruits. Essentiellement d'origine Guatémaltèque. Fruit ovale de taille moyenne (150 à 350 g, avec un goût de noisette, appréciée par le marché en raison de sa couleur de peau foncée (lorsqu'il est mûr). Faible susceptibilité à l'antracnose, bonne performance post récolte (transport et stockage). Sa teneur en huile est d'environ 25%, résistante à certaines maladies de peau, exige une bonne nutrition des sols et une alimentation en eau, convient à des climats plus frais car une chaleur extrême couplée à une faible humidité peut donner des fruits plus petits, peut être plantée en grands blocs car auto pollinisatrice. Les jeunes pousses sont vert clair et sans marques, quand on les écrase, les feuilles ont peu d'odeur.



Figure 22. L'avocatier Hass

- **L'avocatier Ettinger :** de trace guatémaltèque et mexicaine, l'Ettinger est identique au fruit du Fuerte. Riche en organoleptique, cet avocat présente une pulpe fondante. La peau de cet avocat est plus lisse. Le *Persea americana* Ettinger est une variété plus rustique qui se plaît d'avantage dans nos régions tempérées. Les fruits de l'avocatier Ettinger ont la peau lisse, fine et brillante d'un beau vert tendre.



Figure 23. L'avocatier Ettinger

- **L'avocatier Lula :** Cultivé en Martinique et au Brésil, le Lula pèse environ 1 kg à maturité. Il s'agit sans nul doute du plus gros avocat que l'on puisse trouver. Le *Persea americana* Lula peut supporter des hivers assez rigoureux. L'avantage est que sa période de récolte est plus longue que celle des autres variétés. L'avocatier 'Lula' offre de plus gros fruits que ceux des autres variétés.



Figure 24. Variété Lula

- **Bacon :** l'avocatier Bacon est une variété d'avocat découverte par James Bacon en Californie en 1954, Il est connu pour ses fruits verts de taille moyenne qui restent verts même lorsqu'ils sont mûrs, et pour sa chair jaune-vert de bonne saveur. Il est disponible à l'achat en ligne sous forme de plante Il existe également un restaurant à Paris qui sert un plat appelé "L'avocat bacon".



Figure 25. L'avocatier Bacon

(Charly, 2023)

- **Fuerte :** c'était la variété la plus consommée avant l'apparition du Hass. Étant une variété plus délicate et moins résistante au froid, elle a cédé sa position de leader comme variété d'avocat la plus consommée. Elle conserve toutefois une honorable seconde place.



Figure 26. L'avocatier Fuerte

Gem : si sa pulpe très onctueuse n'est pas une raison suffisante pour le déguster, la peau de ce type d'avocat ne noircit pas.



Figure 27. L'avocatier Gem

- **Lamb Hass** : plus grand et plus lourd que l'avocat Hass, il lui ressemble fortement. C'est le dernier arrivé.



Figure 28. L'avocatier Lamb Hass

- **Pinkerton** : fruit piriforme et oblongue. Il a une peau de couleur vert foncé et a un bon goût (qui ressemble à l'avocat Hass). On le distingue parce que son arbre est plus productif que ceux des autres variétés.



Figure 29. L'avocatier Pinkerton

- **Reed** : c'est un fruit rond de saveur caractéristique. Il est en train de gagner des parts de marché, grâce à sa floraison tardive, sa culture est plus facile que celle du Hass.



Figure 30. L'avocatier Reed

- **Zutano** : il est résistant au froid, ce qui fait que sa culture soit moins risquée. Sa pulpe n'a pas autant de qualité que d'autres variétés, ce qui fait qu'elle n'ait pas une grande demande sur le marché.



Figure 31. L'avocatier Zutano

- **Carmen** : les avocats de l'avocatier Carmen ont une peau rugueuse et épaisse de couleur foncée, presque noire, avec une chair crémeuse et verte à l'intérieur. Est une variété d'avocats savoureuse et nutritive, cultivé dans les régions chaudes et arides de Palestine,

cet arbre résistant aux maladies peut produire des fruits pendant plusieurs décennies et offre de nombreux avantages pour la santé.

(Willemse, 2021)

Enfin d'autres variétés sont décrites comme :Variété « mini » Esther , Maluma, Negra de la cruz, Nabal, Duke, Gottfried, Mexicola, Topa Topa, Anaheim, Gwen, Taylor, Edranol, Linda, Sharwil, Peterson, Waldin, Pollock, Nowels, Regina, Rincon, Whitsell, Booth 7, Booth 8, Hall, Choquette et Hickson (L'ITAFV 2018).

Chapitre III

La multiplication de l'avocatier

3.1 La sélection génétique d'avocatier

Toutes les espèces de *Persea* sont diploïdes : $2n$ chromosomes = 24.

La sélection des avocatiers est possible du fait de la grande variabilité génétique du matériel végétal disponible. Il existe de nombre uses raisons pour choisir un avocatier. Certains peuvent être considérés comme universel set recevoir une attention variable de la part de tous les pays producteurs Avocats, par exemple résistance au Phytophthora, productivité élevée, pas d'alternance, qualité de la pulpe (teneur en huile, pas de fibre), durée de conservation des fruits après récolte ; d'autres sont plus spécifiques au pays de production (facteurs limitant du sol) ou au pays de consommation (fruit taille, couleur, etc.) restrictions spécifiques.

Les objectifs de la sélection d'avocatiers s'appliquent à trois domaines plus ou moins liés :

- Sélection des porte-greffes.
- Sélection variétale.
- Sélection des propriétés des fruits.

3.1.1 Critères de sélection des porte-greffes

Nous nous limiterons à mentionner l'objectif principal de l'obteneur, à notre connaissance, il n'existe pas de porte-greffe "miracle", avec toutes les qualités.

Comme d'habitude Agronomie, le choix du porte-greffe est un compromis entre les caractères intéressant set les autres moins.

3.1.2 Tolérance ou résistance au Phytophthora

Ce champignon qui s'attaque aux racines et à la base des troncs, entraînant le dépérissement des arbres, est un des facteurs limitant majeurs de cette culture, dans de nombreuses régions, particulièrement dans celles à climat tropical humide. Il existe quelques fongicides de lutte efficaces, au moins dans le cas d'attaques de virulence modérée, mais le coût des traitements augmente fortement les frais de culture. Dans le cas de petits vergers de type familial, l'utilisation de ces fongicides est, rarement, envisageable.

La sélection des porte-greffes tolérants ou résistants au Phytophthora, particulièrement à *P.cinnamomi* intéresse donc tous les arboriculteurs et constitue une priorité pour les sélectionneurs.

3.1.3 Tolérance à la salinité

Ce caractère est important dans les régions où les sols et/ou les eaux d'irrigation sont salés car l'avocatier est, avec les agrumes, une espèce très sensible à la salinité. Des résultats positifs ont été obtenus avec des plants de semis de race antillaise.

3.1.4 Tolérance au calcaire

L'excès de calcaire, surtout sous la forme dite «active», induit de la chlorose ferrique. Certaines lignées antillaises et leurs hybrides sont, relativement, tolérantes à la chlorose.

3.1.5 Tolérance au froid

Ce caractère de sélection revêt toute son importance dans les zones à risque fréquent de gelée. Les premiers résultats de sélection montrent qu'il faut rechercher ce caractère dans la race mexicaine, en rappelant toutefois que le porte-greffe bien lignifié est moins sensible au gel que la variété greffée.

3.1.6 Induction d'un effet nanisant

Ce critère de sélection peut présenter un intérêt en zone tropicale humide, où la croissance est rapide et le développement des arbres important, ce qui rend difficile la récolte et la réalisation des traitements antiparasitaires. Les lignées mexicaines apportent une petite contribution à cet objectif

3.1.2 Critères de sélection des variétés

Deux aspects sont à considérer, d'une part les caractéristiques physiologiques de la variété, d'autre part celles des fruits. Comme pour les porte-greffes le choix d'une variété est un compromis entre divers caractères plus ou moins présents, énumérés ci-dessous.

- **Aspect physiologique :**

Facilité de greffage et croissance rapide du greffon ; bonne productivité tout en ayant un développement de la frondaison modéré ; tolérance au froid, à la chaleur et/ou à la salinité selon les conditions écologiques ; tolérance aux attaques des ravageurs et aux maladies cryptogamiques ; précocité de première mise à fruit ; périodes de récolte ; homogénéité de la maturité sur l'arbre ; absence d'alternance.

- **Aspect caractéristique de la récolte et qualité des fruits :**

Facilité de cueillette ; calibre, forme et homogénéité ; couleur et épaisseur de la peau ; résistance aux ravageurs et aux maladies ; dimension et adhérence du noyau ; maturité homogène de la pulpe et sa couleur; absence de fibres; goût et parfum; haute teneur en lipides, surtout pour les avocats cultivés pour la production d'huile; longue durée de conservation sur l'arbre avant la récolte et après.

Il appartient à l'arboriculteur de choisir, parmi le grand nombre de variétés existantes celles convenant le mieux en fonction des conditions écologiques, de celles du marché et de l'utilisation des fruits consommés frais ou destinés à la transformation.

3.1.3 Méthodes de sélection de l'avocatier

A cause du phénomène de dichogamie, on peut considérer l'avocatier comme une plante allogame, ce qui signifie que les populations naturelles d'avocatiers sont constituées d'hybrides créés à chaque génération par la dispersion aléatoire du pollen. Elles sont, par conséquent, très hétérogènes. Les principes de la sélection sont ceux utilisés, couramment, pour les diverses espèces fruitières :

sélection massale basée sur le phénotype, sélection clonale, sélection après reproduction sexuée, autopollinisation, hybridation, mutations induites par des produits radioactifs ou avec la colchicine (Gaillard et Godefroy ,1987-IV).

3.2 La multiplication de l'avocatier

La propagation de l'avocatier se fait soit par voie sexuée (semis), soit par voie asexuée dite voie végétative (bouturage, marcottage, greffage, culture de tissus in vitro).

3.2.1 La multiplication par voie sexuée : la multiplication par voie sexuée est, toujours, utilisée dans trois domaines :

- Dans les pays en voie de développement, pour la création de petites plantations à caractère familial, dont la production est destinée à l'autoconsommation et dont les excédents sont commercialisés sur les marchés locaux ou, encore, servent à l'alimentation du bétail.
- Dans les pépinières diffusant du matériel végétal sélectionné, comme porte-greffe des variétés commerciales greffées.
- Dans les centres de recherches de sélection des porte-greffes et des variétés.
 - **Choix des semences (noyaux) :** si tout le patrimoine génétique de la pie-mère ne se transmet pas par voie sexuée, quelques caractères de celui-ci demeurent et, pour cette raison, certains pépiniéristes avertis prélèvent leurs noyaux sur des variétés bien déterminées. Les noyaux doivent provenir de fruits récoltés mûrs sur des arbres indemnes de viroses connues. Par mesure préventive contre le *Phytophthora*, il est fortement conseillé de ne pas ramasser des fruits tombés au sol.
 - **Conservation et traitement des noyaux :** il est préférable de réduire le temps de conservation des noyaux. Si pour des raisons diverses il est nécessaire de les stocker quelques mois, il faut, auparavant, les laver à l'eau puis les tremper dans un bain fongicide et les conserver «au sec» dans un endroit sombre et frais (< 20°C). Au-delà de deux à trois mois, la conservation doit se faire dans une enceinte réfrigérée entre 4 et 6°C. Qu'il s'agisse de noyaux stockés ou récoltés récemment, il est souhaitable de les désinfecter avant le semis, par trempage dans un bain d'eau chaude thermostatée à 49-50° C pendant trente minutes. Certains pépiniéristes complètent cette désinfection par trempage dans une solution aqueuse de fongicide.
 - **La mise en germination :** les noyaux sont mis en stratification, en position verticale, l'apex étant à la surface du milieu de semis. Pour favoriser la germination, certains pépiniéristes retirent la pellicule enveloppant le noyau ; d'autres font une incision apicale et basale.

a/ Les milieux de semis : le semis peut être effectué sur différents milieux.

- ✓ **En pleine terre :** deux éventualités sont possibles : en plein champ ou en pépinière. Le semis en plein champ a l'avantage de ne pas nécessiter de transplantation mais on court de graves risques d'échecs au semis et/ou au greffage (problème d'entretien, de surveillance...). Cette technique est déconseillée pour la création de vergers. Elle peut, toutefois, être utilisée pour planter quelques arbres autour de l'habitation ; dans ce cas, il est conseillé de semer 2 à 3 noyaux en poquets et de ne conserver, ensuite, que l'arbre le plus vigoureux. Le semis en pépinière en pleine terre est, également, déconseillé, surtout si le sol est hétérogène, lourd, granuleux et/ou caillouteux. Il peut être envisagé dans les sols profonds, meubles, à texture sableuse et quand il n'y a pas de risques que le sol soit contaminé par des champignons parasites. Lorsqu'on utilise cette technique on sème les noyaux à des écartements de 40 x 40 cm, de façon à ne pas avoir à transplanter les plants au stade de la pépinière. Le greffage est effectué sur place et les jeunes arbres sont transplantés au champ à racines nues.
- ✓ **En bacs de semis, en caissettes ou en pots fabriqués avec du polyéthylène perforé :** dans les deux premières techniques, les noyaux sont placés côte à côte ou à une distance de 5 à 10cm les uns des autres ; dans la troisième on met un noyau par pot. Cette dernière technique permet de supprimer le repiquage. Les noyaux sont recouverts d'une couche de sable, qui après tassement doit laisser voir le sommet.

Ces procédés sont les plus largement utilisés ; ils permettent le contrôle des milieux (substrat, parasites), nécessitent une faible superficie, facilitent les opérations d'irrigation et d'ombrage, permettent, pour les semis en bacs et en caissettes, une sélection des jeunes plants au moment du repiquage. Les milieux utilisés sont très variables d'un pays à l'autre ; ils tiennent compte des substrats dont le pépiniériste peut disposer localement, tels que : sable, terre légère, tourbe, perlite, vermiculite, employés, le plus souvent, en mélange.

Quelle que soit la nature du substrat, il y a deux principes à respecter : le milieu doit être léger et bien filtrant ; il doit être indemne de *Phytophthora*, de *verticillium* et de *symphytes*. Les pépiniéristes qui utilisent de la terre ou du terreau doivent impérativement procéder à une désinfection préalable par voie thermique ou chimique.

- **Le repiquage :** il s'effectue quand les plantules ont une vingtaine de centimètres de hauteur. A ce stade, on effectue une première sélection, en éliminant les «seedlings» chétifs ou de

mauvaise conformation. Plusieurs techniques sont possibles : repiquage soit en pleine terre, soit en pot ou en conteneur mais seule la seconde est recommandée. Les pots sont fabriqués avec des sachets de polyéthylène noir perforé, d'épaisseur 7 à 10 microns, de diamètre 20 à 25 cm, de hauteur 30 à 40 cm et de volume 10 à 12 litres. Le substrat qui sert pour remplir les pots doit avoir les mêmes propriétés que celui utilisé pour les bacs de semis, c'est-à-dire être filtrant et indemne de parasites animaux ou végétaux. Les conteneurs, fabriqués en plastique «rigide» (épaisseur 1 à 2 mm), sont moins utilisés, car d'un prix de revient plus élevé.

3.2.2 La multiplication asexuée

Des différentes méthodes de multiplication asexuée ou végétative : greffage, bouturage, marcottage et culture de tissu, le greffage est de beaucoup la technique la plus couramment utilisée pour l'avocatier, mais, aussi, pour les autres espèces fruitières arbustives tropicales.

- a) Le greffage :** cette méthode permet, non seulement, de conserver les caractères génétiques du cultivar à multiplier mais encore : d'introduire et d'adapter des espèces ou des variétés étrangères sur des espèces locales et, par le biais des porte-greffes, de conférer à une variété des caractères de précocité, de vigueur (ou de nanisme), de tolérance à certains facteurs limitants du milieu tels que : le froid, la sécheresse, l'acidité, l'alcalinité, le parasitisme racinaire, etc...

a).1 Les porte-greffes de l'avocatier

On peut considérer, actuellement, que plus de 95 % des porte-greffes sont multipliés par semis, selon les méthodes décrites aux paragraphes précédents. Ce mode de multiplication est utilisé, essentiellement, pour des raisons de facilité, de rapidité et de prix de revient. Il n'en demeure pas moins vrai que cette technique est loin de donner toute satisfaction, aussi, il faut espérer que les recherches en cours sur le bouturage et la culture in vitro, permettront, à moyen terme, la multiplication végétative «commerciale» des porte-greffe d'avocatier. La reproduction par voie sexuée (noyau) est source de disjonction des caractères donc d'hétérogénéité, non seulement au niveau d'une population de porte-greffe déjà fortement hétérozygote mais, également, sur les caractères transmis à des greffons provenant d'une même origine.

- Critères de sélection des porte-greffes

L'ordre d'importance ou le niveau des caractéristiques recherchées pour les porte-greffes est très variable selon les pays, en fonction des contraintes environnementales, des cultivars, des techniques culturales et des demandes du marché.

Trouver tous les traits favorables sur le même porte-greffe est évidemment impossible et pas toujours nécessaire ; cependant, les équipes de recherche essaient de combiner certains de leurs traits préférés au niveau national dans le même hybride ou nouveau type de *Persea*. De cette collection, on peut retenir quelques traits principaux comme cadre des recherches actuelles sur les porte-greffes, parmi les quel son peut citer :

- La résistance au *Phytophthora cinnamomi* est le principal facteur limitant de la culture de l'avocatier dans de nombreux pays : Californie, Mexique, Antilles, Amérique Centrale, Brésil, Afrique du Sud, Afrique de l'Est, Afrique de l'Ouest et du Centre, Australie.

- Tolérance à la salinité et au chlore : En Israël, Californie, Texas, Australie.

- Résistance à la chlorose : en Floride et en Israël,

- Rusticité : en Californie, en Israël, dans les pays du Nord de la Méditerranée : Espagne, France (Corse), Italie, Afrique du Nord, Nouvelle-Zélande et certains pays d'Amérique du Sud : Uruguay, Argentine, Chili.

- **Porte-greffe tolérants au *Phytophthora cinnamomi***

Les recherches dans ce domaine ont été largement dominées durant ces quarante dernières années par les travaux des chercheurs de l'Université de Riverside en Californie.

Un certain nombre de *Persea* originaires d'Amérique latine se sont révélés tolérants au *Phytophthora* mais, malheureusement, tous ces *Persea* sont incompatibles au greffage avec les variétés commerciales de *Persea americana*. Ils ont, cependant, été retenus comme géniteurs dans les travaux d'hybridation.

Les chercheurs américains ont mis en évidence que les racines des espèces sensibles au *Phytophthora* sécrétaient une substance qui attire les zoospores de *P. cinnamomi*. En revanche, certaines espèces de *Persea* résistantes produisent une substance toxique : l'acétate de borbonyl, isolé, en particulier, sur *Persea borbonia*.

Parmi les sélections mentionnées dans la bibliographie comme les plus performantes actuellement citons : Martin Grande récente appellation : (G 755) et Duke 7 obtenus par croisement de races Mexicaines et Guatémaltèques, ainsi que Toro Canyon et Thomas de race Mexicaine. Ces deux dernières variétés ont été sélectionnées, récemment, dans des vergers en voie de dépérissement (WHILEY et al, 1990). Actuellement, Duke 7 est la plus cultivée et considérée comme la plus

performante, alliant une bonne tolérance à *P. cinnamomi* à une bonne productivité et homogénéité des arbres. Mais, malgré les améliorations obtenues avec ces porte-greffes, aucun ne confère une protection absolue contre le *Phytophthora*.

La tolérance est due, soit à une capacité de régénérer les racines détruites par le champignon (ex Duke 7), soit à une résistance physiologique qui retarde le développement des lésions (ex Martin Grande). Il faut, d'autre part, noter que le greffage de ces porte-greffes (clonés) est plus difficile que sur ceux issus de semis «courants». En Californie, le greffage sur ces porte-greffes ne dispense pas de l'utilisation de fongicide dans les vergers d'avocatsiers.

- Porte-greffe tolérants à la salinité et au chlore

Les avocatsiers de race mexicaine sont les plus sensibles au chlore et ceux de race antillaise les plus tolérants ; les avocatsiers de race Guatémaltèque sont intermédiaires.

Concernant la résistance à la salinité et au chlore, les principaux travaux de sélection ont été conduits en Israël, depuis 1960. Une première sélection, parmi une population de plus de 300 types d'avocatsiers issus de semis de race antillaise et quelques hybrides : antillais x guatémaltèque, a permis d'isoler un sous-groupe qualifié de «Hard West Indian», dont certains hybrides, issus de cette sélection, ont été multipliés par voie végétative pour créer une tête de clone. Ainsi, «Fuchs 20» s'est révélé le plus tolérant au chlore, greffé avec les variétés «Fuerte» et «Hass». Mentionnons aussi, «Anaheim 3», «Lula 3», «Benik 3116» et «Gvar-Am 13».

- Porte-greffe tolérants à la chlorose

Les trois races d'avocatsiers réagissent différemment à la chlorose. Les porte-greffes de race antillaise et certains hybrides sont les plus tolérants, ex : 'Waldin' utilisé en Floride. Les porte-greffes de race guatémaltèque sont les plus sensibles ; ainsi la variété 'Nabal' utilisée autrefois en Israël a été abandonnée dans les régions où les risques de chlorose sont élevés. Les porte-greffes de race mexicaine et certains de leurs hybrides sont généralement de tolérance intermédiaire entre les deux races précédentes. C'est par exemple le cas de la variété 'Lula', hybride mexicain x guatémaltèque.

- Porte-greffe tolérants au froid

Le problème de la résistance au froid se pose dans certains pays à hiver plus ou moins rigoureux (température inférieure à 0° C) comme la Floride, la Californie, Israël, le Maroc, la Corse, l'Espagne, la Nouvelle-Zélande, le Chili, ou l'Argentine.

- Porte-greffe nanisants

L'effet de nanisme induit conduit à des feuilles sous-développées, ce qui économise le coût de la cueillette, de la taille, du traitement phytosanitaire et permet d'augmenter la densité de plantation.

Des chercheurs Californiens, ont montré que quelques porte-greffes de race mexicaine auraient un certain effet nanisant, tels le 'MT 4', 'Jalna', 'Wurtz' et 'Nowels', de même que le type 'Nahlat' utilisé en Israël et certains *Persea* comme *schiedeana*, *flocosa* et *nubigena*.

L'obtention d'arbres « nains » intéresse surtout les producteurs des tropiques humides, où les arbres atteignent de très grands développements du fait de conditions climatiques très propices à la croissance (hauteur : 7 à 8 m, diamètre des feuilles : 8 à 10 m). Étant donné que la recherche sur les avocats a été principalement effectuée aux États-Unis, en Israël et, plus récemment, en Espagne, très peu de recherche ont été effectuées sur la sélection de porte-greffes basés sur des traits «nains».

- Compatibilité entre porte-greffe et greffon

Toutes les espèces du genre *Persea* ne sont pas compatibles entre elles. L'incompatibilité peut se manifester à des degrés variables ; elle peut être totale et immédiate ; elle peut être partielle, à savoir que le porte-greffe se développe plus rapidement que le greffon ; inversement le greffon se développe davantage que le porte-greffe et provoque un étranglement et, à terme, la mort de l'arbre, dans certains cas. Une mauvaise affinité rend fragile le point de greffe et il se produit, souvent, des ruptures du tronc à ce niveau.

Les variétés commerciales d'avocat qui appartiennent à l'espèce *americana* (races mexicaines et antillaise) ou *nubigena* (race guatémaltèque), sont compatibles, évidemment, avec les variétés appartenant à la même espèce, ainsi qu'avec d'autres mais pas toutes. Parmi les espèces compatibles avec *P. americana* citons : *aguacate de mico*, *flocosa*, *gigantea*, *longipes*, *nubigena*, *schiedeana*, *melanocarpa*. On notera que *P. americana* et *P. nubigena* sont compatibles entre eux.

a).2 Les techniques de greffage : plus encore que la production de plants par semis, les techniques de greffage ne peuvent s'acquérir que par la pratique. Même un greffeur confirmé doit greffer régulièrement pour rester performant et ne pas «perdre la main». Il existe plus d'une dizaine de méthodes de greffage de l'avocatier dont le choix de l'une, plutôt que des autres dépend, beaucoup, des habitudes locales et des préférences ou des aptitudes du greffeur. Nous nous limiterons à une présentation succincte des trois principales techniques de greffage de l'avocatier utilisées, actuellement, dans le monde :

- **La greffe en fente de côté ou «Side grafting» :** la technique de greffage en fente de côté est l'une des plus utilisées pour la multiplication de l'avocatier. Elle peut s'opérer sur jeunes plants à 20-25 cm de hauteur mais il est recommandé de le faire sur des plants plus grands, afin de greffer plus haut, entre 30 et 45 cm, à titre de mesure préventive contre les attaques de *Phytophthora* sur le tronc et sur les premières charpentières. Le greffon, d'une dizaine de centimètres de longueur, est prélevé sur une pousse terminale ou non terminale mais ayant des yeux bien gonflés ; il doit être vert et peu aoûté et d'un diamètre voisin de celui du porte-greffe ; après pincement des pétioles, il est taillé en double biseau et encastré dans une fente oblique de 2 à 3 cm de long effectuée sur le porte-greffe (fig. 32).

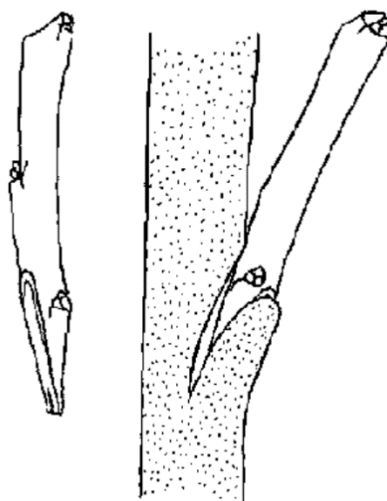


Figure 32. La greffe en fente de côté (P.Gaillard et J.Godefroy, 1987-VI).

- **La greffe en fente de tête ou «Wedge or Cleft grafting» :** cette technique de greffage est largement utilisée à la Martinique, en Floride et aux Canaries ; elle permet de

greffer des plants très jeunes ; elle présente l'avantage d'avoir des points de greffe solides par une meilleure continuité orthotrope des assises génératrices. Comme pour la greffe anglaise que nous décrirons ci-après, le sujet est rabattu à 15-20 cm au-dessus d'un œil. Le porte-greffe est alors fendu diamétralement sur une longueur de 2 à 4 cm selon la taille du porte-greffe et du greffon. Le greffon, long de 12 à 15 cm, portant trois à quatre yeux, est taillé en double biseau sur 3 à 4 cm et inséré dans la fente du porte-greffe. L'ensemble est ligaturé et mastiqué (fig. 33).

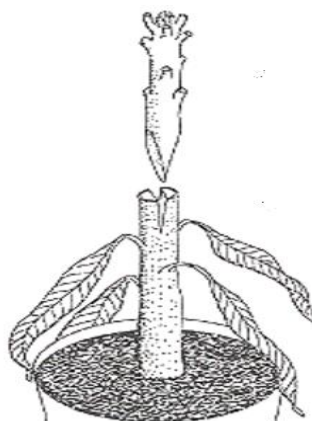


Figure 33. Greffage en fente en tête (Mike et Isabel Carter, 1991).

- **La greffe à l'anglaise compliquée ou «Whip and Tongue grafting :** cette technique implique un rabattage du sujet à 30-40 cm de hauteur et un diamètre identique du porte-greffe et du greffon. Les parties devant entrer en contact sont incisées en biais sur un tiers du biseau, afin d'obtenir deux languettes qui s'encastrent dans les tailles correspondantes. Cette méthode est utilisée en Floride et à la Réunion (fig. 34).

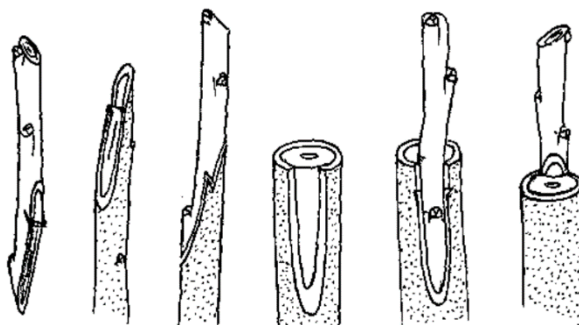


Figure 34. La greffe à l'anglaise compliquée (P.Gaillard et J.Godefroy ,1987-VI).

- **Le surgreffage :** cette technique, qui s'applique à des vergers adultes dont on désire changer la variété, sera étudiée au chapitre VIII. Elle consiste à rabattre les arbres et à greffer, soit directement sur charpentière ou sur tronc, soit sur les repousses émises après le rabattage.
- b) Le bouturage :** cette technique de multiplication a été expérimentée, puis mise en œuvre dans certaines pépinières pour la propagation de l'avocatier dans le but de pallier l'hétérogénéité des porte-greffes obtenus par voie sexuée. Quand un type d'avocatier a été sélectionné pour un ou plusieurs caractères recherchés, les seules méthodes permettant de fixer cette tête de clone à usage de porte-greffe sont le bouturage, le marcottage ou la culture de tissus. Parmi ces trois techniques, le bouturage a donné des résultats intéressants et a trouvé des applications en expérimentation et chez quelques pépiniéristes avancés, soucieux de procurer à leur clientèle des scions greffés dont le porte-greffe est parfaitement identifié, conforme et homogène.

Le bouturage est une technique très délicate ne pouvant être réalisé que par des pépiniéristes spécialisés dans ce mode de multiplication et disposant des infrastructures adéquates.

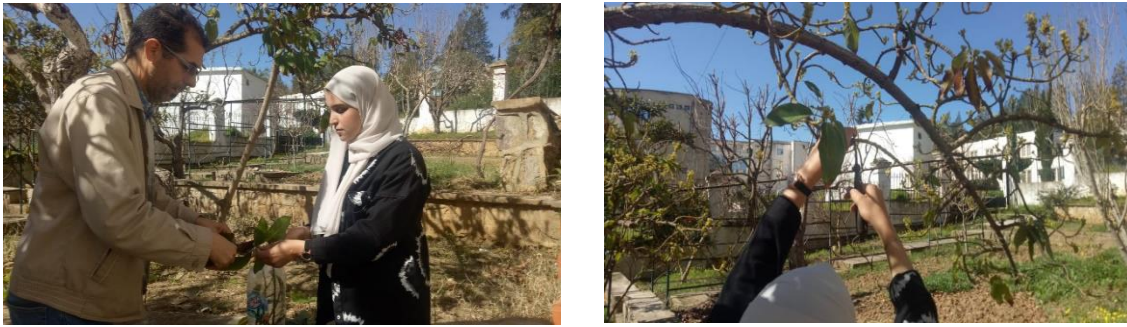
- c) **Marcottage :** cette méthode de multiplication consiste à provoquer l'enracinement d'une partie d'un végétal encore rattaché au pied-mère, puis à séparer cette partie une fois enracinée, pour constituer un nouvel individu. Les expériences de marcottage tentées dans divers pays, ont montré que ce procédé de propagation long, difficile et coûteux n'avait pas d'intérêt pratique (P.Gaillard et J.Godefroy ,1987-VI).



Figure 35. Marcottage aérien.

Partie

Expérimentale



Figures 37. Opération de récolte les greffes de l'avocatier dans le jardin de notre Université.

4.2 Moyen matériel : petits et grand matériels sont décrit dans la figure qui suit : la serre, bouteille plastique, film plastique, sécateur, greffoir, scie, mastic, sachet plastique (Fig.38).



Serre

Mastic

Scie

Greffoir

Sécateur

Film plastique

Figures 38. Moyen matériel

4.3 Méthode de travail : l'essai a porté sur le greffage avec l'assistance de Monsieur Foufou.

➤ Le greffage

Les greffons ont été récoltés au niveau du jardin botanique de notre université et le porte greffe de la pépinière horticole. Plusieurs méthodes de greffage peuvent être utilisées, dans notre essai nous avons choisi le greffage en fente. Le greffage en fente a été réalisé en faisant une incision sur le porte greffe sur lequel nous avons greffé en fente des boutures d'avocatier de la variété de l'Université. Les boutures sont insérées horizontalement dans l'incision, en dernier nous avons couvert la greffe avec un film plastique pour préserver son humidité, finalement. Le greffage a été effectué le début du mois de mars 2023, vu la non disponibilité de matériel végétal suffisant pour notre essai, en effet uniquement un seul greffage ont été réalisés pour la greffe en fente (Fig.40).



Figures 39. Différentes opérations de greffage d'avocatier au niveau d'une serre privée

4. Résultats et discussion

Le greffage n'a pas réussi sur le seul arbre que nous avons greffé (Fig.40). Nous avons réalisé nos travaux avec des conditions très limitées de matériel végétal et de moyens matériels utilisés. Les résultats obtenus méritent d'être pris en compte dans les futurs essais de multiplication de cette espèce.

Ces fruits ont été peu connus par les techniciens et agriculteurs algériens, méritent et doivent être bien étudiés en termes de besoins pour réaliser leurs techniques de reproduction. Enfin cette expérience m'a permis beaucoup plus de m'imprégner dans le domaine des fruits exotiques quant à leur multiplication et leurs caractéristiques pédoclimatiques ainsi que leur richesse variétale sans oublier leurs intérêts pour la santé humaine à l'image de l'avocatier.

Les fruits exotiques et leur sauvegarde à l'Université de Skikda est un sujet important qui entre dans le cadre des activités de recherche sur ces espèces dans le but de les multiplier en réussissant de les expérimenter d'abord en cherchant à trouver les bonnes combinaisons de leur multiplication ainsi que d'autres opérations relatives à leur itinéraire technique.



Figure 40 : Résultat de greffage

Conclusion

L'Université de Skikda représente et constitue un témoin sur l'épanouissement de plusieurs espèces exotiques introduites pendant la période coloniale au début du siècle dernier au niveau des jardins botanique de l'Université. En effet, certaines espèces ont été perdues et d'autres sont en voie de sauvegarde telles que l'avocatier, le goyavier, le litchi, Le cerisier de Cayenne etc. Des axes de recherches sont en cours pour apporter un plus à cette filière afin de vulgariser la culture de ces espèces dans des étages bioclimatiques favorable à l'image de la bande du littoral algérien caractérisé par son climat clément tout au long de l'année. L'espèce avocatier sur laquelle Dr. Foufou spécialiste en Systèmes experts en agro pédologie a déjà entamé un essai de sa sauvegarde. L'espèce a été cultivée dans les coteaux de Colo, les résultats témoignent d'une bonne acclimatation avec des rendements de l'ordre de 40 kg par arbre, également le calibre des fruits et les qualités organoleptiques sont très bien appréciées selon le chercheur Mr. Foufou. Cette réussite est le fruit de toutes les conditions réunies, la compétence et le savoir-faire, les conditions nécessaires pour la multiplication de l'avocatier.

Bien que peu de conditions aient été respectées, cependant nous avons réalisé notre essai avec des conditions très limitées de matériel végétal et de moyens matériels utilisés. Dans de telles situations il faudrait d'abord réunir le matériel végétal, car au début de notre travail, nous avons eu l'accord de la pépinière de mettre à notre disposition des plants à greffer, mais le jour où nous étions présenté pour ce but, le propriétaire s'est excusé pour la non-disponibilité de matériel végétal suffisant pour notre essai programmé au début.

En espérant reprendre ces travaux avec la collaboration de Dr. Foufou en matière de matériel végétal et de variétés avec les prochaines promotions.

Référence

Bibliographique

Référence Bibliographique

- A Akinocho, 2015 - L'Algérie dispose du potentiel nécessaire à la production des fruits exotiques et secs.
- Anonyme, (2015) le secteur agroalimentaire
- Avocatier (avocat) : culture biologique, entretien et récolte <https://www.bio-enligne.com>.
- B Sonké, D Kenfack, M Tindo - Fruits, 2000 - revues.cirad.fr.
- Carra et Gueit, 1948, biologie florale de l'avocatier en Algérie.
- Carra et Gueit, 1949, L'avocatier.
- Chalabi, (2014) - Espèces 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.
- Clémentine Des femmes, 2022. www.gerbeaud.com/jardin/fiches/faire-germer-noyau-avocat-culture-avocatier,1307.html.
- Gaillard et Godefroy, (1987) _ IV- L'avocatier, Maisonneuve et Larose, 1994.
- Gaillard et Godefroy, (1987) _ V- L'avocatier, Maisonneuve et Larose, 1994.
- Gaillard et Godefroy, (1987) _ V- L'avocatier, Maisonneuve et Larose, 1994.
- H Guenoum, 2020 - Agriculture : L'avocat à son aise à Collo.
- H Guyot - Fruits, 1950 - revues.cirad.fr - Multiplication de l'avocatier.
- HAMANI Manar et BOUDAOU Djamila, 2018. L'effet antifongique des extraits aqueux et éthanoliques des feuilles et des noyaux de *Persea americana*. UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA. P 2).
- <https://blog.treedom.net/fr/cycle-de-vie-avocat-et-comment-en-faire-pousser>.
- <https://www.fellah-trade.com/fr/filiere-vegetale/fiches-techniques/avocatier>.
- <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/faire-germer-noyau-avocat-culture-avocatier,1307.html>.
- <https://www.reyesgutierrez.com/fases-crecimiento-aguacate-arbol/?lang=fr>.
- ITAFV 2018- La culture de fruits exotiques- l'avocatier.
- JA Battandier, L Trabut – 1898. L'Algérie : le sol et les habitants, flore, faune, géologie, anthropologie, ressources agricoles et économiques.
- *Laurenz Blindenbacher, 2021. Le cycle de vie d'un avocat et comment en faire pousser*
- *L'avocat, un désastre écologique pour le Mexique, 2017.*
- Leonard, Lewis Y and Pierre G. Sylvain. 1931. *Traité de Culture Fruitière. Ensemble des Ouvrages Universitaires. Publie sous la Direction du Service Technique du Département de*

L'Agriculture et de L'Enseignement Professionnel. République D'Haiti. Port-au-Prince. 303 pages. (Avocado excerpt pp 237-253).

- les 4 variétés d'avocatier à cultiver au jardinou dans le verger (willemsefrance.fr).
- les fruits exotiques : premières belles poussées en Algérie.
- Mike et Isabel Carter, 1991. Articles : La greffe en fente pour les manguiers et avocatiers.
- Paul H, 1912, Fruits des pays chauds.
- Pérez Álvarez, S., Ávila Quezada, al. (2015). Review Avocado (*Persea americana Mill*). Cultivos Tropicales, 36(2), 111–123.
- Reyes gutierrez, 2021. Frutas tropicales.
- Subhash J., Bhore Daniela Salgado Ochoa Amina Al Houssari Angela Lopez Zelaya Ru Yang (2021). *The Avocado (Persea americana Mill.): A Review and Sustainability Perspectives*.
- Whiley et Schaffer, 1994 handbook of environmental physiology of fruit crops.
- Wilson Popenoe, journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée (p 101-106), 1924.
- [www.plantogram.com /avocado history](http://www.plantogram.com/avocado%20history)).
- [www.plantogram.com /avocado history](http://www.plantogram.com/avocado%20history).

Nom et prénom : Fattoum Katar Nada

Titre : La multiplication de l'avocatier au niveau des jardins de l'université de Skikda

Résumé :

L'Université de Skikda représente et constitue un témoin sur l'épanouissement de plusieurs espèces exotiques introduites pendant la période coloniale au début du siècle dernier au niveau des jardins botanique de l'Université. En effet, certaines espèces ont été perdues et d'autres sont en voie de sauvegarde telles que l'avocatier, le goyavier, le litchi, Le cerisier de Cayenne etc. Des axes de recherches sont en cours pour apporter un plus à cette filière afin de vulgariser la culture de ces espèces dans des étages bioclimatiques favorable à l'image de la bande du littoral algérien caractérisé par son climat clément tout au long de l'année. Notre essai s'inscrit dans cette perspective. Notre essai a été réalisé avec des conditions très limitées de matériel végétal et de moyens matériels utilisés. L'unique arbre avocatier a servi de récolte de bouture pour la portion greffon et le porte greffe a été mis à notre disposition par la pépinière horticole, le greffage en fente que nous avons effectué n'a pas réussi pour des raisons multiples.

Mots clés : Avocatier *Persea americana*, greffage, Université Skikda, pépinière horticole.

Abstract :

The University of Skikda represents and bears witness to the flourishing of several exotic species introduced during the colonial period at the beginning of the last century to the University's botanical gardens. Some of these species have been lost, while others, such as avocado, guava, lychee and Cayenne cherry, are in the process of being saved. Research is underway to add value to this sector and to popularize the cultivation of these species in favorable bioclimatic zones, such as the Algerian coastal strip, caractérisé by its mild climate throughout the year. Our trial is part of this effort. Our trial was carried out with very limited plant material and equipment. The single avocado tree was used to harvest cuttings for the graft portion, and the rootstock was made available to us by the horticultural nursery. The split grafting we carried out was unsuccessful for a number of reasons.

Key words: Avocatier, *Persea americana*, grafting, University Skikda, horticultural nursery.

Année Universitaire : 2022 / 2023