

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

*FACULTE : Sciences*

*DEPARTEMENT : SNV*

*N° : .....*



*DOMAINE : SNV*

*FILIERE : Scies biologiques*

*OPTION : Biodiversité et  
physiologie végétale*

**Mémoire présenté pour l'obtention**

**Du diplôme de Master Académique**

**Par: HABOUCHE Kheira et SALMI Chahrazad**

**Intitulé**

**DIVERSITE BIOLOGIQUE DE L'ARBORICULTURE  
FRUITIERE DANS LA REGION DE MSILA**

**Soutenu devant le jury composé de:**

BELKASSAM Abdelouahab	Maitre de Conférences -B-	UMB-Msila	Président
BENDERRADJI Laid	Professeur	UMB-Msila	Encadreur
HADJI Abasse	Maitre-Assistant -A-	UMB-Msila	Examineur

**Année universitaire : 2019 /2020**

# Remerciements

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا ان هدانا الله

*Nous remercions avant tout **ALLAH**, notre créateur pour nous avoir donné de la force et le courage à accomplir ce travail.*

*Nous remercions vivement notre encadreur : Mr. **BENDERRADJI Laid** pour avoir accepté de diriger ce travail, pour son aide, sa compréhension et ses conseils tout au long de ce travail.*

*Nous exprimons mes remerciements aux honorables membres de jury: Mr. **BELKASSAM Abdelouahab** et Mr. **HADJI Abasse**, pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de juger notre travail.*

*A tous nos enseignants, nous leurs exprimons notre profonde gratitude.  
Mes remerciements s'adressent également à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce travail.*

# Dédicaces

*Avant tout, je remercie le bon dieu(ALLAH) de ma voir mis sur le bon chemin pour pouvoir réaliser ce travail.*

*Je dédicace ce modeste travail, aux prunelles de mes yeux, aux deux plus chères personnes au monde, qui sacrifient toute leur vie pour moi.*

*A mon très cher papa **MOHAMED** qui a su encourager et me soutenir tout au long de ma vie. Sa chaleur paternelle a été et sera toujours pour moi d'un grand réconfort et sécurité ; aucun mot, ne peut suffire pour te remercier.*

*A ma très chère maman **ZEMOURI SABAH**, la lumière de ma vie, pour son sacrifice qui m'a tout donné et offert son amour, encouragement, soutient, durant toutes ma vie.*

*À mes très chers et merveilleux frères : **FAROUK & ABDELNOUR**.*

*A toute ma famille et surtout ma tante **HABOUCHE KARIMA** et mon oncle **ZEMOURI OMAR**  
Je vous remercie du fond du cœur pour votre aide et soutien et votre conseils tout au long de mon parcours universitaire.*

*A mes chères amis à mon Binôme **CHAHRAZED** et **ASMA***

*A tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude.*

*À tous mes collègues de ma promotion de Biodiversité et Physiologie Végétale 2019/2020*

*A ceux qui me sont chers et qui m'ont aidé de près ou de loin à réaliser ce travail.*

***Kheira***



# Dédicace

*Avant tout, je remercie le bon dieu(ALLAH) de ma voir mis sur le bon chemin pour pouvoir réaliser ce travail.*

*Je dédie le fruit de mon modeste travail à :*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore **ALLAL SAADA**, je remercie de m'avoir donné tant d'amour et de tendresse « je suis très fière d'être votre fille ».*

*A mon cher père qui m'a toujours aidé, et encouragé tout au long de ma vie.*

*À mon oncle **MOHEMEDE**, le symbole de la persévérance et de la réussite est mon modèle dans la vie. Je vous remercie du fond du cœur pour votre soutien et votre conseils tout au long de ma carrière universitaire. Je te dédie ce travail en témoignage de ma grande reconnaissance. J'espère que j'étais à la hauteur de ce que vous attendez de moi.*

*A mon frère **MOHEMEDE AMINE** pour son amour et son soutien moral et matériel que tu as consentis en ma faveur. A ma unique sœur **FATIMA**.*

*À mon fiancé **FENNICHE CHAMSE EDDINE**, source d'espoir et d'énergie positive, je le remercie pour son soutien, son aide et pour sa présence dans ma vie, aussi à ma nouvelle famille.*

*A mes chers amis a mon binôme **KHEIRA et ASMA**, avec lesquels l'université m'a réuni, et nous avons passé les meilleurs souvenirs qui restent fermement dans la mémoire. Vous avez une place dans mon cœur.*

*Aux copines de la vie **SARAH et SAMIHA**. A mes chères amies **MALIKA, SAADA et SORAYA**.*

*Je remercie ma tante **AICHA** pour l'accueil chaleureux qu'elle a reçu pendant mes études, et je remercie également la fille de ma tante **SAMIHA** pour ses conseils.*

*A tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude.*

*Enfin, à tous ceux qui ont participé de près ou de loin a la réalisation de ce modeste travail  
Tous mes collègues de la Spécialité : Biodiversité Végétale qui font nôtre équilibre, pour leur présence dans notre vie.*

*A tous ceux que j'aime.*

**Chahrazed**



## Liste des Abréviations

**A.S.W.M** : Annuaire Statistique de la Wilaya de M'sila.

**N** : Azote.

**FNDA** : Fonds National de Développement Agricole.

**PNDA** : Plan National de Développement Agricole.

**SAU** : Surface Agricole Utile.

**ONS** : Office Nationale des Statistiques.

**APS** : Algérie Presse Service.

**DSA** : Direction des Services Agricoles.

**FAO**: Food and Agriculture Organization, Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture.

**M** : Million.

**Ha** : Hectare.

**t** : tonnes.

**ITAF** : Institut Technique des Arbres Fruitiers.

**K cal** : Kilocalorie.

**KJ** : Kilojoule.

**g** : gramme.

**μ** : micro.

**°C** : Degré Celsius.

**%**: Pourcentage

**ANAT** : Agence Nationale d'Aménagement du Territoire.

**ANDI** : Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

## Liste des Figures

<b>Figures</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 01</b>	Carte de la wilaya de M'Sila.	03
<b>Figure 02</b>	Carte de réseaux hydriques de la Wilaya de M'Sila.	05
<b>Figure 03</b>	Répartition des territoires de la wilaya de M'sila.	06
<b>Figure 04</b>	Carte d'occupation des sols de la wilaya de M'Sila.	07
<b>Figure 05</b>	Arbre et fruit d'abricotier.	23
<b>Figure 06</b>	Arbre et fruit d'amandier.	27
<b>Figure 07</b>	Arbre et fruit de figuier.	31
<b>Figure 08</b>	Arbre et fruit de grenadier.	34
<b>Figure 09</b>	Arbre et fruit d'olivier.	37
<b>Figure 10</b>	Arber et fruit de pommier.	41
<b>Figure 11</b>	Arbre et fruit de palmier dattier.	46
<b>Figure 12</b>	Arbre et fruit de la vigne.	50
<b>Figure 13</b>	Les bons gestes du bouturage.	54
<b>Figure 14</b>	Quelques techniques de greffage.	55
<b>Figure 15</b>	Les bons gestes du marcottage.	56
<b>Figure 16</b>	Principes et méthodes de micropropagation (culture <i>in vitro</i> ).	57
<b>Figure 17</b>	Les symptômes de sharka sur les feuilles.	60
<b>Figure 18</b>	Adulte de capnoïde.	60
<b>Figure 19</b>	Mouche méditerranéenne des fruits : adulte.	61
<b>Figure 20</b>	Destruction des fleurs causée par <i>A. punicae</i> .	61
<b>Figure 21</b>	<i>Zeuzera pyrina</i> .	62
<b>Figure 22</b>	Symptômes du Mildiou ( <i>Plasmopora viticola</i> ).	64
<b>Figure 23</b>	Symptômes de Botrytis sur les grappes.	65
<b>Figure 24</b>	La maladie de Tavelure du pommier.	65
<b>Figure 25</b>	Maladie de Mycotoxines sur pommier.	66
<b>Figure 26</b>	Dégâts sur Le pommier dus à l'attaque des Carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> ).	66
<b>figure 27</b>	Symptômes de la maladie de l'oeil de paon.	67
<b>Figure 28</b>	Dégâts sur les dattes dus à l'attaque des pyrales des dattes.	69
<b>Figure 29</b>	Le psylle du figuier.	70

## Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 01</b>	Evolution des superficies, des productions et des rendements de l'arboriculture fruitière.	16
<b>Tableau 02</b>	Evolution de la production de fruits en Algérie.	18
<b>Tableau 03</b>	Superficie et production total arboriculture fruitière 2016/2017.	19
<b>Tableau 04</b>	Valeurs nutritionnelles de l'abricote fraîche et sec, pour 100g de portion comestible.	23
<b>Tableau 05</b>	Valeurs nutritionnelles de l'amande, pour 100g de portion comestible.	27
<b>Tableau 06</b>	Valeurs nutritionnelles de la figue, pour 100g de fruit.	31
<b>Tableau 07</b>	Valeurs nutritionnelles de la grenade, pour 100g de portion comestible.	34
<b>Tableau 08</b>	Valeurs nutritionnelles d'olives noires et vertes.	38
<b>Tableau 09</b>	Composition chimique de l'huile d'olive.	38
<b>Tableau 10</b>	Valeurs nutritionnelles de la pomme, pour 100g de portion comestible.	42
<b>Tableau 11</b>	Valeurs nutritionnelles de la datte, pour 100g de portion comestible.	47
<b>Tableau 12</b>	Valeurs nutritionnelles du raisin frais, pour 100g de portion comestible.	51
<b>Tableau 13</b>	Valeurs nutritionnelles du raisin sec, pour 100g de portion comestible.	52

# *Sommaire*

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction.....	1

## **Chapitre I. Présentation de la zone d'étude**

I. 1. Localisation de la zone d'étude.....	3
I. 2. Climat.....	3
I. 3. Relief.....	4
I. 4. Vent.....	4
I. 5. Hydrogéologie.....	5
I. 6. Agriculture.....	6
I. 7. Pédologie.....	6

## **Chapitre II. Généralités sur l'arboriculture fruitière**

II. 1. Préambule.....	8
II. 2. Définition du fruit.....	8
II. 3. Principaux type de fruits.....	8
II. 4. Origine des espèces fruitières.....	9
II. 4. 1. Origine géographique.....	9
II. 4. 2. Origine des variétés cultivées.....	9
II. 5. Classification des espèces fruitières.....	10
II. 6. Cycle biologique des arbres fruitiers.....	11
II. 6. 1. Période juvénile.....	11
II. 6. 2. Période d'âge adulte.....	11
II. 6. 2. 1. Période d'entrée en production.....	12
II. 6. 2. 2. Période de pleine production.....	12
II. 6. 2. 3. Période de fin de production.....	12
II. 6. 3. Période de sénescence.....	12
II. 7. Historique sur l'arboriculture fruitière en Algérie.....	13
II. 8. Importance des arbres fruitiers.....	14

II. 8. 1. Importance écologiques de l'arbre.....	14
II. 8. 2. Importance nutritionnelle des arbres fruitiers .....	14
II. 8. 3. Importance économique de l'arboriculture dans le monde et en méditerranée .....	14
II. 8. 3. 1. Production fruitière arboricole dans le monde et en méditerranée.....	15
II. 8. 3. 2. Production fruitière arboricole en Algérie.....	16
II. 8. 3. 3. Production fruitière arboricole dans la Wilaya de M'sila.....	19
II. 8. 4. Principales variétés arboricoles dans la wilaya de M'sila .....	19
II. 8. 5. Nutriments majeurs des arbres fruitiers.....	20

### **Chapitre III. Caractéristiques des arbres fruitières**

<b>III. 1. Abricotier (<i>Prunus armeniaca</i>) .....</b>	<b>21</b>
III. 1. 1. Origine et historique.....	21
III. 1. 2. Description morphologique.....	21
III. 1. 3. Classification botanique .....	22
III. 1. 4. Exigence pédoclimatique .....	22
III. 1. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle.....	23
III. 1. 6. Utilisations culinaires.....	24
III. 1. 7. Utilisation médicinal .....	24
<b>III. 2. Amandier (<i>Prunus dulcis</i>) .....</b>	<b>25</b>
III. 2. 1. Origine et historique.....	25
III. 2. 2. Description morphologique.....	25
III. 2. 3. Classification botanique .....	26
III. 2. 4. Exigence pédoclimatique .....	26
III. 2. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle.....	27
III. 2. 6. Propriétés médicinales.....	28
III. 2. 7. Autres utilisations.....	28
<b>III. 3. Le figuier (<i>Ficus carica</i>) .....</b>	<b>29</b>
III. 3. 1. Origine et historique.....	29
III. 3. 2. Description Morphologique .....	29
III. 3. 3. Description botanique .....	30

III. 3. 4. Exigence pédoclimatique .....	31
III. 3. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle .....	31
III. 3. 6. Utilisation Médicinal .....	32
<b>III. 4. Grenadier (<i>Punica granatum</i>).....</b>	<b>32</b>
III. 4. 1. Origine.....	33
III. 4. 2. Description morphologique:.....	33
III. 4. 3. Classification botanique .....	33
III. 4. 4. Exigence pédoclimatique .....	33
III. 4. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle .....	34
III. 4. 6. Utilisation culinaire du grenadier .....	35
III. 4. 7. Utilisation médicinal .....	35
<b>III. 5. Olivier (<i>Olea europeae</i>).....</b>	<b>35</b>
III. 5. 1. Origine et historique.....	35
III. 5. 2. Description morphologique.....	36
III. 5. 3. Description botanique .....	36
III. 5. 4. Exigence pédoclimatique .....	37
III. 5. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle .....	38
III. 5. 6. Utilisation médicinal .....	39
<b>III. 6. Pommier (<i>Malus domestica</i>).....</b>	<b>39</b>
III. 6. 1. Origine.....	39
III. 6. 2. Description morphologique.....	40
III. 6. 3. Classification botanique .....	40
III. 6. 4. Exigences pédoclimatiques .....	41
III. 6. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle .....	42
III. 6. 6. Utilisation médicinal .....	42
<b>III. 7. Le palmier dattier (<i>Phoenix dactylifera</i>).....</b>	<b>43</b>
III. 7. 1. Origine et historique.....	43
III. 7. 2. Description morphologique.....	45
III. 7. 3. Classification botanique .....	46

III. 7. 4. Exigence pédoclimatique .....	46
III. 7. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle .....	47
III. 6. 6. Utilisation médicinal .....	48
<b>III. 8. Vigne (<i>Vitis vinifera</i>) .....</b>	<b>48</b>
III. 8. 1. Origine et historique .....	48
III. 8. 2. Description morphologique .....	49
III. 8. 3. Classification botanique .....	49
III. 8. 4. Exigence pédoclimatique .....	50
III. 8. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle : .....	51
III. 8. 6. Utilisation médicinal .....	52

#### **Chapitre IV. Multiplication des arbres fruitiers**

IV. 1. Multiplication végétative .....	54
IV. 2. Bouturage .....	54
IV. 3. Greffage .....	55
IV. 4. Marcottage .....	56
IV. 5. Drageonnage .....	56
IV. 6. Culture <i>in vitro</i> .....	57

#### **Chapitre V. Maladies et ravageurs des arbres fruitiers**

<b>V. 1. Maladies et ravageurs de l'abricotier .....</b>	<b>59</b>
Bactérioses à pseudomonas ( <i>Pseudomonas syringae</i> ) .....	59
Verticilliose .....	59
Pourridié .....	59
Sharka .....	59
Capnoïde : ( <i>Capnodis tenebrionis</i> L.) .....	60
Mouche méditerranéenne des fruits ( <i>Ceratitis capitata</i> ) .....	60
Cochenille .....	61
<b>V. 2. Maladies et ravageurs du Grenadier .....</b>	<b>61</b>
Puceron de grenadier ( <i>Aphis punicae</i> ) .....	61
Zeuzère ( <i>Zeuzera pyrina</i> Linnaeus, 1761) .....	62

Pourriture du fruit ( <i>Aspergillus castaros</i> ) .....	62
Acarien de grenadier ( <i>Tenuipalpus punicae</i> ) .....	62
<b>V. 3. Maladies et ravageurs de l'Amandier .....</b>	<b>62</b>
Moniliose.....	63
Coryneum .....	63
Scolytes .....	63
Acarie.....	63
<b>V. 4. Maladies et ravageurs de la vigne .....</b>	<b>63</b>
Oïdium.....	63
Le Mildiou ( <i>Plasmopora viticola</i> ).....	64
Botrytis .....	64
<b>V. 5. Maladies et ravageurs du pommier .....</b>	<b>65</b>
Tavelure du pommier ( <i>Venturia inaequalis</i> ).....	65
Mycotoxines .....	65
Carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> ) .....	65
Moniliose.....	66
<b>V. 6. Maladies et ravageurs de l'olivier .....</b>	<b>66</b>
Œil de paon.....	66
Mouches de l'olive ( <i>Dacus oleae</i> ) .....	67
Teigne de l'olivier ( <i>Prays oleae</i> ) .....	67
Cochenille noire de l'olivier ( <i>Saissetia oleae</i> ).....	68
<b>V. 7. Maladies et ravageurs du palmier dattier .....</b>	<b>68</b>
Bayoud .....	68
Khamedj ou pourriture des inflorescences .....	68
Maladie due à Diplodia .....	69
Vers blancs cétoine (Coléoptère) .....	69
Cochenille blanche ( <i>Parlatoria blanchardi</i> ) .....	69
Cochenille verte <i>Asterolecanium phenicis</i> .....	69
Les pyrales des dattes : .....	69

<b>V. 8. Maladies et ravageurs du figuier .....</b>	<b>70</b>
La cochenille du figuier ou Kermès ( <i>Lepidosaphes ulmi</i> ) .....	70
Rosellinia necatrix.....	70
Le psylle du figuier ( <i>Homotoma ficus</i> ).....	70
Teigne ( <i>Simaethis nemorana</i> ) .....	70
Mouche noire des figues .....	71

### **Chapitre VI. Protection des arbres fruitiers**

VI. 1. Protection des arbres fruitiers .....	72
VI. 1. 1. Lutte cultural (préventive).....	72
VI. 1. 2. La lutte physique .....	73
VI. 1. 3. Lutte biotechnique.....	74
VI. 1. 4. Lutte biologique .....	74
VI. 1. 5. La Protection raisonnée.....	76
VI. 1. 6. Lutte curative/ chimique .....	76
VI. 2. Protection phytosanitaire dans l'arboriculture fruitière .....	77
VI. 3. Lutte contre quelques maladies des arbres fruitiers .....	77
<b>VI. 3. 1. Abricotier.....</b>	<b>78</b>
VI. 3. 1. 1. Sharka.....	78
VI. 3. 1. 2. Verticilliose .....	78
VI. 3. 1. 3. Mouche méditerranéenne des fruits ( <i>Ceratitis capitata</i> ) .....	78
<b>VI. 3. 2. Amandier .....</b>	<b>78</b>
VI. 3. 2. 1. Moniliose .....	78
VI. 3. 2. 2. Acariens .....	79
VI. 3. 2. 3. Coryneum (Maladie criblée) .....	79
<b>VI. 3. 3. Fiquier .....</b>	<b>80</b>
VI. 3. 3. 1. Cochenille du figuier ou Kermès ( <i>Lepidosaphes ulmi</i> ) .....	80
<b>VI. 3. 4. Grenadier.....</b>	<b>80</b>
VI. 3. 4. 1. Zeuzère ( <i>Zeuzera pyrina</i> Linnaeus, 1761) .....	80
VI. 3. 4. 2. Puceron de grenadier <i>Aphis punicae</i> .....	80

<b>VI. 3. 5. Olivier .....</b>	<b>80</b>
VI. 3. 5. 1. Oeil de paon .....	80
VI. 3. 5. 2. Teigne de l'olivier ( <i>Prays oleae</i> ) .....	81
VI. 3. 5. 3. Cochenille noire de l'olivier ( <i>Saissetia oleae</i> ).....	81
<b>VI. 3. 6. Pommier.....</b>	<b>81</b>
VI. 3. 6. 1. Tavelure de pommier .....	81
VI. 3. 6. 2. Moniliose du pommier .....	82
VI. 3. 6. 3. Carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> ) .....	82
<b>VI. 3. 7. Palmier dattier .....</b>	<b>82</b>
VI. 3. 7. 1. 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences .....	82
VI. 3. 7. 2. Maladie due à <i>Diplodia</i> .....	83
VI. 3. 7. 3. Pyrales des dattes .....	83
<b>VI. 3. 8. Vigne .....</b>	<b>83</b>
VI. 3. 8. 1. Oïdium .....	83
VI. 3. 8. 2. Pourriture de la mouche ( <i>Botrytis cinerea</i> ).....	84
VI. 3. 8. 3. Mildiou ( <i>Plasmopora viticola</i> ).....	84
<b>Conclusions et Perspectives .....</b>	<b>88</b>
Références bibliographiques .....	86
Résumé	
Annaxes	

# *Introduction*

## Introduction

L'arboriculture fruitière est très diversifiée en Algérie. Elle est constituée essentiellement, de l'olivier, du figuier, de la vigne, et des agrumes, qui sont les espèces les plus importantes sur le plan économique et social. Durant cette période, il y a eu une introduction massive de variétés de rosacées (poirier, pommier, abricotier, pêcher, cerisier, amandier, grenadier, néflier). Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) a occupé et occupe une place importante dans l'agriculture algérienne. D'autres espèces fruitières, locales négligées ou exotiques telles que le pacanier, le châtaignier, le noyer, le pistachier, le figuier de barbarie, le mûrier et le bananier, ont été introduites comme espèces botaniques à partir de 1881 (FAO, 2006). Depuis longtemps, l'homme s'est intéressé de prendre soin de ses arbres fruitiers, car dans le verger, a trouvé sa nourriture (fruits,...), un endroit de loisir et de détente, mais aujourd'hui avec le développement économique, le secteur fruitier a pris une autre orientation et constitue un intérêt industriel important dans les pays. L'arboriculture, spéculation très importante de l'agriculture, constitue une véritable entreprise, hautement spécialisée, très exigeante en matière d'investissement, et la tendance aujourd'hui est dirigée vers la création de grands vergers et non plus aux petits vergers gérés familialement. En Algérie, l'arboriculture occupe environ 6 % de la surface agricole utile (SAU) (ANONYME, 2002). Les fruits nous sont aussi indispensables que les légumes. Pour une excellente santé et une forme optimale, leur consommation est aujourd'hui hautement recommandée. Mais encore faut-il manger de bons fruits mûrs à point pour préserver leurs qualités. La culture fruitière a donc avantages (CLAUDE, 2006). Le secteur de l'arboriculture fruitière et de la viticulture occupe une place prépondérante dans le programme national de développement agricole, en particulier, si on tient en compte la nouvelle démarche d'adaptation des systèmes de production aux vocations pédoclimatique des zones, visant une meilleure efficacité technico-économique (KERBOUA, 2002). La surface des arboricultures dans la wilaya de M'sila estimée à 10430 ha avec une production avoisine 530293 quinteaux. La superficie agricole totale avoisine 1.817500ha, avec une superficie agricole utile de 275711 ha (ANDI). Depuis quelques décennies, ce patrimoine subit une érosion et régression, et le secteur d'arboriculture fruitière reste confronté à certaines contraintes et difficultés qui limitent son expansion.

Notre travail a été réalisé dans la wilaya de M'sila. Il a pour objectif de faire un état des lieux sur les arboricultures fruitières dans leur biotope pour connaître les différentes variétés et la biodiversité des arbres fruitiers existants dans la commune de M'sila et techniques

d'amélioration et préservation afin de pouvoir aborder l'ensemble des aspects relatifs à ce thème, Pour cela, la méthodologie retenue consiste à élaborer et réaliser des enquêtes qualitatives sur questionnaire et de proximité portant sur des exploitations pratiquant la culture de ces variétés. Le présent travail comporte les chapitres suivants :

- Le premier chapitre est consacré à la présentation, et la description de la région d'étude (wilaya de M'sila);
- Le second chapitre présente généralités sur l'arboriculture fruitière;
- Le troisième chapitre développe les caractéristiques des arbres fruitiers trouvés dans la wilaya de M'sila (origine, caractéristiques morphologiques et botaniques, exigence pédoclimatique, utilisation nutritionnelle et médicinale) ;
- Le quatrième chapitre comporte multiplication des arbres fruitières ;
- Le quatrième chapitre englobe les maladies et ravageurs des arbres fruitiers ;
- Le dernier chapitre explique les techniques de protection phytosanitaire des arbres fruitiers ;
- Enfin, une conclusion générale qui viendra corroborer tous nos résultats.

# *Chapitre I*

## *Présentation de la zone d'étude*

## Chapitre I. Présentation de la zone d'étude

### I. 1. Localisation de la zone d'étude

La Wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la Partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par an.

Elle est limitée :

- Au Nord Est : les wilayas de Bordj Bou-Arredj et Sétif.
- Au Nord-Ouest : les wilayas de Médea et Bouira.
- A l'est : la wilaya de Batna.
- A l'ouest : la wilaya de Djelfa.
- Au Sud Est : la wilaya de Biskra. (ANDI, 2013).

Du point de vue géographique; il est limité au Nord par les monts du Hodna, à l'Est par les monts du Belezma, à l'Ouest par les monts de Ouled naiel et au Sud par les monts du Zibane. La région de M'Sila se trouve en latitude 35°40'N et en longitude 04°30'E, sur une altitude d'environ 500m (A.N.A.T.).

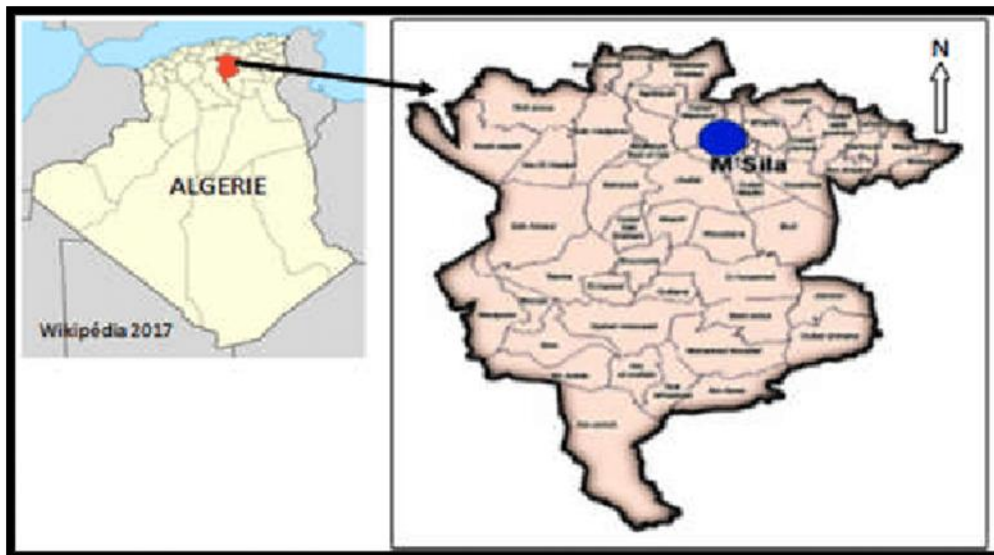


Figure (01) : Carte de la wilaya de M'Sila (ANDI, 2013).

### I. 2. Climat

Le climat de la Wilaya est de type continental soumis en partie aux influences sahariennes. L'été y est sec et très chaud, alors que l'hiver y est très froid.

- Sur le plan pluviométrique, la zone la plus arrosée est située au nord, elle reçoit plus de 480 mm par an (Djebel Ech Chouk - Chott de Ouenougha) ; quant au reste du territoire, la zone la plus sèche est située à l'extrême sud de la Wilaya et reçoit moins de 200 mm/an. Les précipitations moyennes annuelles de la wilaya en 2013 sont de 13.3 mm par an.
- Les températures moyennes mensuelles de l'année sont de 20 C°, enregistrées au mois plus chaud (Juillet) sont de 33.9 C° et le mois plus froid (Février) sont de 6.6 C°. (A.S.W.M., 2014).

### **I. 3. Relief**

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes que sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. La configuration géographique y est comme suit :

- Une zone de montagnes de part et d'autre du Chott El Hodna.
- Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines.
- Une zone de chotts et de dépression avec le Chott El Hodna au Centre Est et le Zahrez Chergui au Centre Ouest.
- Une zone de dunes de sable éolien. (A.S.W.M., 2014).

### **I. 4. Vent**

Les vents dominants qui soufflent dans la région de M'sila sont :

- Le vent d'ouest (W), dit « DAHRAOUI » est le plus pluvieux, il est fréquent en Automne, en hiver et au printemps.
- Le vent de nord (N), dit « BAHRI » est moins fréquent, il est froid et sec.
- Les vents à directions variables (Var), qui soufflent surtout pendant les saisons sèches.
- Le sirocco : vent chaud et sec, souffle en général du sud, il entrave le développement des cultures. Il constitue la cause du faible tapis végétal dans la wilaya de M'sila parce que les vents chauds et secs accentuent les dessèchements du substrat et limitent l'installation de la végétation.

Les vents du Nord sont fréquents pendant l'hiver, alors que ceux du Nord-est, bien répartis surtout l'année accèdent facilement dans la cuvette du Hodna par la vallée de l'Oued Barika. Ceux du Sud n'atteignent le Hodna qu'en été, période durant laquelle ils soufflent avec des rafales brûlantes. (BOUNAB, 2018)

### I. 5. Hydrogéologie

Il existe une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation domestique car très chargée et saumâtre ; ainsi que des nappes profondes captives notamment celles du Hodna et de la plaine de Ain Riche. Une grande partie de la Wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna. Les potentialités en eau de surface sont estimées à 320 Hm<sup>3</sup>. Les potentialités en eau souterraine sont limitées dans la Wilaya, et les nappes aquifères, actuellement connues, sont : la nappe phréatique, la nappe profonde du Hodna et la nappe profonde d'Ain Riche. Les réserves en eau de la nappe phréatique sont difficilement quantifiables. Les deux autres nappes renferment respectivement 133 Hm<sup>3</sup> et 08 Hm<sup>3</sup>. En sus de ces nappes, il y a lieu de signaler l'existence:

- **Barrage du K'sob** d'une capacité théorique de 29 millions de mètres cubes et qui est de nouveau envasé en dépit de la surélévation entamée en 1972 et menée à terme lors de la décennie 1980. La protection de son bassin versant est menée dans le cadre de l'opération (grands travaux) conjointement par les deux Wilaya de Bordj Bou Arreridj et de M'sila. (A.S.W.M., 2014).

- **Oueds** : le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Laham, Oued El Ksob, Oued M'cif, Oued m'sila, Oued Maitre Oued Boussaâda, dont la plupart se jettent au chott El Hodna (BAHRI et BOUAFIA, 2016).

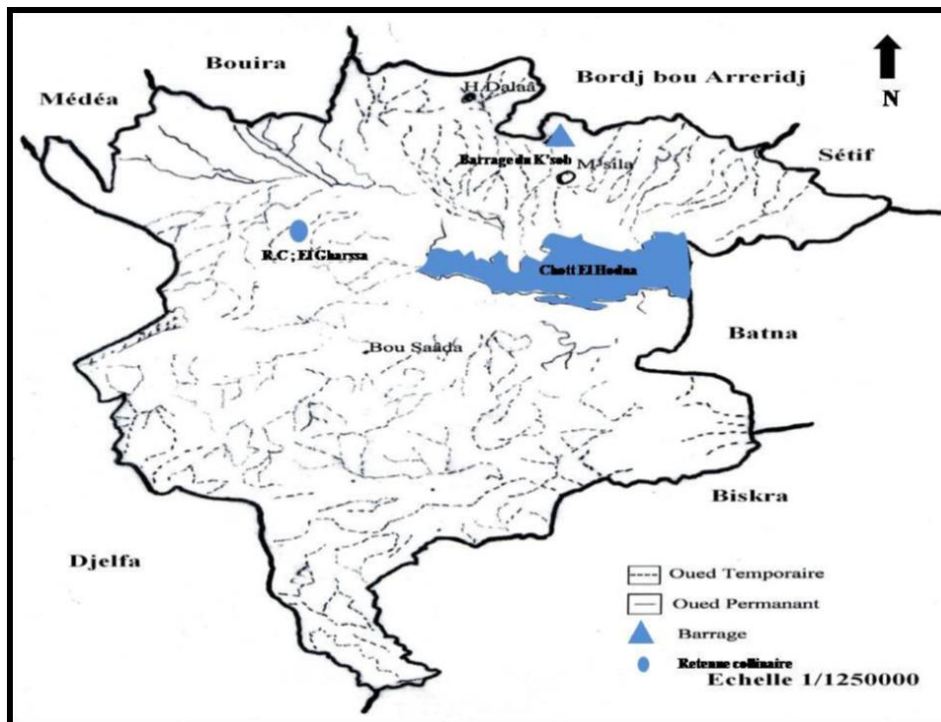


Figure (02) : Carte de réseaux hydriques de la Wilaya de M'Sila.

## I. 6. Agriculture

La Wilaya de M'sila est une Wilaya à vocation agro-pastorale et ce grâce à l'importance de ses parcours. Le territoire de la wilaya s'étend sur une superficie totale de 1.817.500 ha répartie ainsi qu'il suit: - La surface agricole utile est de l'ordre de 277 592 ha soit 15,25 % du territoire de la Wilaya. - Les terres de parcours et pacages occupent une superficie de 1 029 564 ha soit 56.65 % de la superficie Agricole totale - Les forêts et halfa couvrent une superficie de 349 985 ha soit 19.26 % du territoire de la Wilaya -Enfin, les terres improductives avec 170 610 ha composent 09.39 % de la surface totale dont la superficie irriguée est de 38 735 ha (13.95 % seulement de la S.A.U.) dont la majorité à partir des eaux souterraines (Figure 03).

Il est à signaler que la production végétale pendant la campagne 2014/2015 est de 123400 quintaux pour les céréales sur une superficie de 12 280 hectares et 2470150 quintaux pour la culture maraichère sur une superficie de 10 140 hectares en plus de 530 293 qx de culture arboricole sur une superficie de 10 430 hectares et 1131450 quintaux de Fourrage sur une superficie de 42 685 hectares (A.S.W.M., 2014).

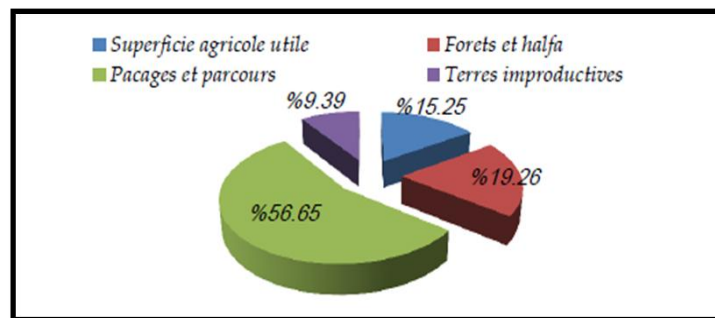


Figure (03) : Répartition des territoires de la wilaya de M'sila.

## I. 7. Pédologie

A travers le territoire de la région de M'Sila, on peut relever l'existence de divers types de sol, qui sont repartis comme suite : Sur les pentes les sols sont de type alluviaux peu évolués, ils ne dépassent pas les 50 Cm d'épaisseur. L'horizon supérieur est brun foncé limono-argileux à structure granuleuse. Cet horizon devient en profondeur plus rougeâtre et plus lourd, avec une quantité importante de cailloux. Dans les dépressions des montagnes, les sols sont profonds avec un horizon proche de la surface brun foncé à structure granuleuse et à texture limoneuse, poreuse en profondeur il devient plus clair, plus rougeâtre et plus lourd (40% d'argile).les parties ouest et nord-ouest de la ville de M'Sila sont caractérisées par une terrasse cailloutique (Figure 04) (BAKHTI et LAGRAA, 2017)

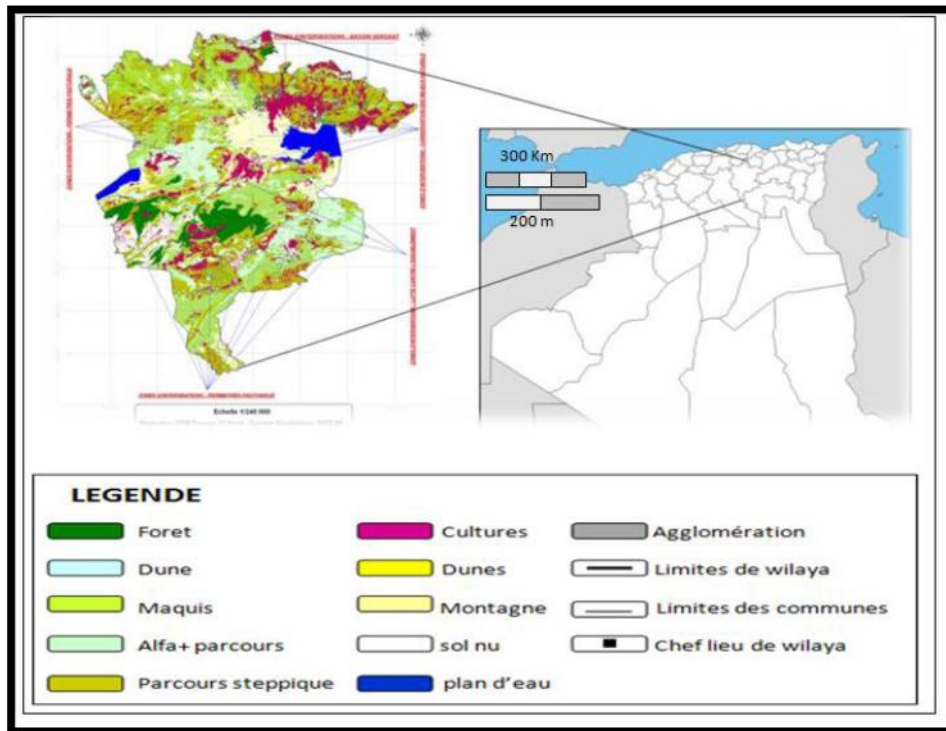


Figure (04): Carte d'occupation des sols de la wilaya de M'Sila. (BENMEHAIA et al., 2017).

## *Chapitre II*

# *Généralités sur l'arboriculture fruitière*

## **Chapitre II. Généralités sur l'arboriculture fruitière**

### **II. 1. Préambule**

L'arboriculture c'est la culture des arbres fruitiers dans le but de produire des fruits qui peuvent être consommés en état frais, sec ou transformés. Elle joue un rôle très important et direct dans l'alimentation humaine, où à travers l'industrie agroalimentaire, et de ce fait et à travers sa contribution dans l'économie nationale, elle procure un nombre important d'emploi (Scribd.com).

### **II. 2. Définition du fruit**

Par définition anatomique, le fruit est un ovaire mature et comprend donc des tissus de carpelle en partie ou en totalité. De nombreuses espèces de fruits charnus importantes pour l'homme développent en outre des tissus de fruits mûrs, y compris des composants floraux extra carpellaires comme c'est le cas de la fraise, l'ananas, le mûrier et les fruits à pépins (pomme et poire), dans lesquels le réceptacle, les bractées, le calice et le tube floral (la base fusionnée des organes floraux), respectivement, constituent la majorité des tissus de fruits mûrs (GIOVANNONI, 2004).

### **II. 3. Principaux type de fruits**

Le fruit est formé après la fécondation, pendant que les ovules se transforment en graines contenant un embryon, la paroi de l'ovaire se transforme en paroi du fruit. Selon que la paroi du fruit est composée uniquement de la paroi de l'ovaire ou inclut d'autres tissus comme le réceptacle de la fleur par exemple, on distingue les fruits simples, les fruits complexes et les fruits composés. Selon que le péricarpe se lignifie ou se charge de substances hydrophiles et d'eau, on distingue les fruits secs et les fruits charnus. Selon que les fruits s'ouvrent ou non en libérant les graines, on distingue les fruits déhiscents et indéhiscents (KHOUNI, 2010).

\* **Fruits charnus** : Un fruit correspond à la transformation de l'ovaire après fécondation des ovules. La paroi des fruits simples est formée essentiellement par le développement de la paroi des carpelles (péricarpe). A maturité, ce péricarpe peut être sec ou charnu. On considère deux sortes de fruits charnus: les baies et les drupes dans lesquelles les graines sont libres (pépins) ou incluses dans un noyau (amande).

\* **Fruits secs**: Il existe deux grands types de fruits dont le péricarpe est sec :

- Fruits secs déhiscents qui s'ouvrent à maturité par des fentes ou des pores et libèrent ainsi les graines : follicules, gousses, capsule et siliques.
- Fruits secs indéhiscents qui ne s'ouvrent pas à maturité : akènes (samares) et caryopses.

\* **Fruits simples** : Formés uniquement par le développement de l'ovaire d'une seule fleur. Lorsque la partie femelle de la fleur (gynécée) est formée d'un seul carpelle ou de plusieurs carpelles soudés, ce gynécée se transforme en un fruit unique après la fécondation des ovules qui se transforment en graine. La paroi du fruit (appelée péricarpe) dérive essentiellement de la paroi de l'ovaire.

\* **Fruits multiples**: C'est le cas lorsque la fleur contient un ovaire constitué d'un carpelle ou de plusieurs carpelles soudés. Lorsque la fleur contient plusieurs carpelles libres, chacun d'entre eux donne un fruit simple et la même fleur développe alors plusieurs fruits simples. On peut alors distinguer des poly-akènes, des poly-drupes, des poly-follicules, selon le type de fruit unitaire. Il s'agit alors d'un fruit multiple.

\* **Fruits complexes**: Formés par le développement de l'ovaire. La paroi de l'ovaire forme la paroi du fruit (péricarpe). Ce péricarpe est donc essentiellement formé par la paroi de l'ovaire. Dans un grand nombre de cas, la formation du fruit fait intervenir d'autres tissus que la simple paroi de l'ovaire. Il s'agit alors de fruits complexes appelés aussi "pseudo-fruits" dans certains ouvrages. Dans de nombreux cas, le développement du fruit est réalisé à partir d'une fleur à ovaire infère (**KHOUNI, 2010**).

### **II. 4. Origine des espèces fruitières**

#### **II. 4. 1. Origine géographique**

La plupart des espèces fruitières cultivées en Algérie proviennent de la région du Caucase qui se caractérise par un climat tempéré proche du méditerranéen, il est important de connaître l'origine de l'arbre ceci facilitera de choix du milieu de culture (**Scribd.com**).

#### **II. 4. 2. Origine des variétés cultivées**

Elles proviennent des améliorations successives des variétés existantes ceci due que lors de semis des plantes on obtient des sujets différents des parents, les nouvelles variétés obtenues par hasard sont semis et fixées si elles sont intéressantes ou bien elles seront croisées avec d'autres. De nouvelles variétés se créent naturellement par mutation c'est à dire par changement brusque de caractéristiques. L'homme peut intervenir par des produits chimiques ou par irradiation. Il est important de noter l'étroite relation qui existe entre la répartition géographique des espèces fruitières et le climat, cependant il existe des espèces fruitières qui possèdent une certaine plasticité tel que l'olivier la vigne et le pommier, le pommier donne de bon résultat dans les régions froides et se développe assez bien (**Scribd.com**).

### **II. 5. Classification des espèces fruitières**

Parmi 146 espèces existantes dans le monde 85 d'autres se trouvent dans les régions tropicales et subtropicales et 60 dans les régions tempérées (**Scribd.com**).

Les espèces cultivées appartiennent à plusieurs familles dans l'Algérie on a :

- **Famille des Rosacées** : espèce à pépin et à noyau.
- ❖ **Sous-famille de Ponoïdées** : à pépin
  - Espèce : *Malus Sylvestris* : Pommier
  - Espèce : *Cydonia Oblonga*: Cognassier
  - Espèce : *Eriobotrya japonica* : Néflier du Japon ou Bibacier
  - Espèce : *Pyrus communis* : Poirier
- ❖ **Sous-famille de Prunoidées** : à noyau
  - Espèce : *Prunus Armeniaca* : Abricotier
  - Espèce : *Prunus amygdalus* : Amandier
  - Espèce : *Prunus Persica* : Pêcher
  - Espèce : *Prunus cerasus* : Cerisier griottier
- **Famille des Rutacées** : ce sont les agrumes, elles regroupent tous les fruits comestibles sous le nom d'agrumes, on retrouve 150 genres dont 3 seulement sont importants en arbre fruitier.
- ❖ **Sous-famille des Arantroidées**
  - 1- **Genre** : *Poncirus*, c'est un genre mono spécifique (une seule espèce).
    - Espèce : *Poncirus trifoliata* : utilisé comme porte griffe, c'est la seule espèce qui perd ses feuilles en hiver, elle possède plusieurs hybrides qui sont des cintrages.
  - 2- **Genre** : *Fortunella* on a :
    - Espèce : *Fortunella japonica* et *Fortunella margarita*
  - 3- **Genre** : *Citrus* on a :
    - Espèce : *Citrus simensis* : Oranger
    - Espèce : *Citrus limon* : Citronnier
    - Espèce : *C. grandis* : Pamplemoussier
    - Espèce : *C. deliciosa* : Mandarinier
    - Espèce : *C. clémentina* : Clémentinier
- **Famille des Palmacées** on a :
  - Espèce : *phoenix dactylifera* : Palmier dattier
- **Famille des Oléacées** on a :
  - Espèce : *Olea europea sativa* : Olivier cultivé
  - Espèce : *Olea europea sylvestris* : Olivier sauvage
- **Famille des Punicacées** on a :
  - Espèce : *Punica granatum* : Grenadier

➤ **Famille des Vitacées** on a :

-Espèce : *Vitis vignifera* : Vigne cultivée

➤ **Famille des Moracées** on a :

-Espèce : *Morus alba* : Mûrier blanc

-Espèce : *Morus alba* : Mûrier noir

➤ **Famille des Cactacées** on a :

-Espèce : *Opuntia ficus indica* : Figuier de barbarie

### II. 6. Cycle biologique des arbres fruitiers

Un arbre fruitière est une plante pérenne son développement se déroule sur plusieurs années en 14 a 40 ans de pleine production, au cours desquelles l'arbre passe par 03 grandes périodes : la période juvénile, la période adulte et la période sénescence (**Scribd.com**).

#### II. 6. 1. Période juvénile

Durant cette période l'arbre est incapable de fleurir et de fructifier le jeune plant pousse avec vigueur et fournit une ramification abondante, c'est une période où la croissance est dominante elle commence avec le semis ou plantation et se termine avec les premières grandes productions pour l'abricotier cette période dure 3 à 4 ans chez le pacanier et l'avocatier dure 5 à 8 ans, chez le palmier dattier 7 ans, les arbres issus du semis cette période dure 4 à 7 ans, cette période dépend de l'espèce, du porte greffe, la technique de taille, la conduite de l'arbre, ainsi la fertilisation et l'irrigation et l'entretien du sol. Pendant cette période juvénile l'arbre devient vigoureux à la suite de l'augmentation du volume de la partie aérienne, durant cette période les racines se développent progressivement et occupe une place 2 à 3 fois la projection de la frondaison. L'arbre ne donne pas ou très peu de fruits à la fin de cette période donc il y a l'apparition des premières récoltes, les fruits obtenus ne sont pas caractéristiques de la variété ils sont soit plus grand ou plus petit. Les techniques culturales qu'on peut appliquer (la taille de formation) selon la forme de conduite de l'arbre. Il est conseillé de ne pas faire de taille d'entretien qui risque de retarder la mise à fruit. L'entretien du sol se fait par des apports d'eau et des éléments fertilisants, des traitements phytosanitaires et ameublissement du sol par des façons superficiel et on enlève les bourgeons mal placés et les rameaux gourmands. (**Scribd.com**).

#### II. 6. 2. Période d'âge adulte

Elle commence avec les premières grandes productions et la végétation devient régulière et l'arbre atteint un équilibre entre la croissance végétale et la fructification, c'est la période la plus longue et la plus intéressante on a 03 sous périodes :

### **II. 6. 2. 1. Période d'entrée en production**

Elle caractérise par une croissance active on a développement des racines, les tiges et les ramifications continuent de se développer au niveau des sous charpentières.

- Les coursonnes vont donner des fruits en quantité importante,
- Les récoltes sont régulières, il n'y a pas d'alternance,
- Cette période peut durer 4 à 8 ans,
- Chez les espèces à pépin, à noyau, et à des portes greffes faibles et de 6 à 15 ans,
- Taille de fructification et continuer à pratiquer la taille de formation,
- Faire un éclaircissage des fruits à la nouaison (le fruit est encore vert),
- Traitement contre les maladies et les ravageurs et faire des apports d'eau et de fumure en fonction des besoins.

### **II. 6. 2. 2. Période de pleine production**

Cette période est dominée par la fructification, le volume de la partie aérienne et celui du système racinaire sont en maximum.

- Le nombre de charpentières et sous charpentières est constant,
- Le nombre de production fruitière est important au cours de cette période,
- Il faut faire des traitements antiparasitaires,
- Faire des apports d'engrais selon les besoins et les exportations,
- On applique des tailles de fructification régulières et adaptés à l'espèce,
- Entretenir régulièrement le sol pour ameublir son humidité et détruire les mauvaises herbes.

### **II. 6. 2. 3. Période de fin de production**

Elle se caractérise par une diminution d'année en autre de fructification.

- La croissance de l'arbre est stationne et le phénomène d'alternance commence à s'installer,
- On observe aussi un dessèchement des rameaux porteurs suivent, d'une effeuillage des branches ceci entraîne une diminution du volume de la couronne ce qui induit un déséquilibre nutritionnel,
- Il faut faire des tailles très sévères,
- Il faut faire des apports d'engrais riche en N.

### **II. 6. 3. Période de sénescence**

Durant cette période l'arbre manifeste une baisse de vigueur importante et on a des branches mères et sous mères.

- On a un dessèchement du bois,
- Apparition importante des rameaux gourmand qui proviennent des bourgeons latents,
- Une diminution de la production et du calibre du fruit,

- Faire des tailles de régénération au niveau des branches mères,
- Faire des apports d'engrais afin de stimuler le départ des bourgeons. (Scribd.com).

### **II. 7. Historique sur l'arboriculture fruitière en Algérie**

En analysant l'évolution de l'arboriculture fruitière en Algérie, ont retenu 4 étapes **CHAOUIA et al., (2003)**:

**II. 7. 1. Agriculture coloniale** : a favorisé le développement de productions destinées à l'exportation vers la métropole, c'est le développement de la vigne de cuve, des agrumes, des dattes, figes sèches, olives de table et huile d'olive. Ces cultures permettaient de valoriser différents terroirs comme les zones de montagne humides, les zones marginales semi-arides de l'ouest, les plaines irriguées et les systèmes oasiens. Ce développement a été possible grâce à l'introduction et à la sélection de variétés adaptées, ce travail a permis d'imposer sur les marchés internationaux des produits spécifiques qui disposaient d'un label reconnu.

**II. 7. 2. Après l'indépendance** : nous assistons à la régression des productions coloniales et au développement des espèces fruitières à noyaux et à pépins, avec l'arrachage des cépages de vigne de cuve, du vieillissement des vergers d'agrumes, du recul de la palmeraie dans les oasis, et de la dégradation des périmètres irrigués pour l'oléiculture de table. Ce choix stratégique a conduit à la perte des marchés à l'exportation et a permis de réorienter la production vers le marché intérieur.

**II. 7. 3. Réorganisation du secteur public agricole de 1987** : a accentué la déstructuration des productions coloniales. Nous assistons parallèlement à la hausse du prix de l'équipement, des intrants agricoles, de la levée des subventions de l'Etat au secteur et de la restriction des crédits bancaires. La restriction a touché le sous-secteur de la production de plants, et l'absence de programme a conduit à l'abandon des parcs à bois et des champs pieds mères (CPM), et à la réduction du nombre de pépiniéristes. Parallèlement, le manque de moyens des exploitations agricoles a conduit à l'absence d'entretien des plantations.

**II. 7. 4. Relance du secteur a été envisagée dès 1985** : avec l'adoption par le gouvernement du programme de développement de l'arboriculture fruitière, de la viticulture et de la phoeniciculture. Le programme sectoriel n'a eu en fait connu un début d'application qu'avec la mise en place des fonds de développement en 1995, avec le FNDA. C'est surtout le lancement du PNDA, en 2000, que les réalisations ont été significatives, mais le programme se heurte à l'insuffisance de la production nationale, et il a fait appel aux importations.

### **II. 8. Importance des arbres fruitiers**

Comme toute activité agricole, la production fruitière revêt une grande importance tant sur le plan social qu'économique. Elle constitue d'abord une source d'approvisionnement en nourriture et ensuite une source de revenus aux populations (**KOLA et al., 2012**).

#### **II. 8. 1. Importance écologiques de l'arbre**

L'un des plus importants bienfaits que procurent les arbres à notre environnement est certainement la fonction de purificateur d'air : en produisant l'oxygène que tout être vivant respire, en réduisant les gaz polluants ou encore en captant en partie les fines particules en suspension dans l'air. Certains arbres hébergent et favorisent la biodiversité écologique, Ils aident à lutter contre l'érosion des sols et améliore la qualité de l'eau. Et participe à la régularisation des écarts extrêmes de température, protège contre la chaleur et contre la pluie. Elle peut améliorer les sites arides et perturbés.

Les arbres peuvent servir de brise-vent, grâce à l'eau de pluie absorbée par le feuillage et les racines, les arbres stockent l'eau et la restituent sous forme de vapeur d'eau. Elle participe à la fréquence et à l'abondance des précipitations et au maintien d'une certaine humidité dans l'air. Donc, moins d'arbres = moins d'eau disponible et davantage d'érosion des sols (les racines stabilisent les sols). (**LISAN, 2014**).

#### **II. 8. 2. Importance nutritionnelle des arbres fruitiers**

Les arbres fournissent aux sociétés humaines aliments et nourriture : fruits, noix, feuilles comestibles, huiles, sucres, boissons ..., et produits aromatiques, parfums avec certaines espèces, médicaments (**LISAN, 2014**). Les fruits constituent une gamme de produits utilisés à des fins essentiellement alimentaires pour les populations rurales comme urbaines. Leur rôle nutritionnel est indéniable. Aliments riches en potassium, en nitrate, en carbone, en fer, en phosphore et en vitamines A, B, C, les bananes par exemple, sont un aliment énergétique, facile à digérer pour l'homme. Elles contiennent en moyenne 75 % d'eau et 21 % de glucides. Le fruit est consommée fraîche et entre dans la préparation de nombreuses recettes comme le jus et les confitures. Elle entre également dans la fabrication de certaines boissons et sirop. Ensuite, on extrait des oranges, certaines huiles essentielles utilisées principalement comme agents aromatisants et utilisées en parfumerie. (**KOLA et al., 2012**).

#### **II. 8. 3. Importance économique de l'arboriculture dans le monde et en méditerranée**

##### **II. 8. 3. 1. Production fruitière arboricole dans le monde et en méditerranée**

Pour cadrer globalement ce sujet, sans doute convient-il de souligner que le Bassin méditerranéen couvre environ 16% de la production mondiale de fruits et 13% de la production mondiale de légumes. Cette position tend cependant à s'atténuer depuis plusieurs

années. Ainsi, au début des années 1970, la Méditerranée couvrait 26% de la production mondiale de fruits. Cette lente érosion s'explique notamment par le développement de la production dans les pays sud-américains et asiatiques, avec en particulier la montée en puissance de la Chine. Cette dernière assure désormais 36% de la production mondiale en fruits et légumes. Les Etats-Unis en couvrent pour leur part 5% environ.

Abricots: 60% de la production mondiale en abricots était situé en Méditerranée en 2005, soit un volume de 2 millions de tonnes. La Turquie est le premier producteur avec environ 25%, suivis de l'Iran (8%) et de l'Italie (7%). La France occupe la 5ème place avec 5% de la production mondiale.

Amandes: En 2005, le Bassin méditerranéen assurait près de la moitié de la production mondiale d'amandes (47%), avec environ 800 000 tonnes. Si les Etats-Unis assurent seuls 42% de la production mondiale, l'Espagne est le second producteur d'amandes (12%), suivis de la Syrie (7%) et de l'Italie (7%). L'Iran occupe la 5ème place (avec 6%), mais viennent derrière d'autres pays méditerranéens : le Maroc (4%), la Tunisie (3%), la Grèce (3%), l'Algérie (3%) et la Turquie (3%).

Dattes: 41% des dattes produites en 2005 dans le Monde (2 074 000 tonnes) venaient du Bassin méditerranéen, dont une part conséquente en Egypte, premier pays producteur avec 23%. L'Algérie, avec 10% de la production, est au 4ème rang mondial, devancée par l'Iran (20%) et l'Arabie Saoudite (19%).

Figues: 80% de la production mondiale de figes fut réalisé en Méditerranée en 2005, soit un total de 813 000 tonnes. 7 pays méditerranéens figurent parmi les dix premiers producteurs mondiaux, avec deux leaders nets : la Turquie (28%) et l'Egypte (17%).

Raisins: La Méditerranée, c'est 45% de la production mondiale de raisins en 2005, soit environ 30 millions de tonnes. Le marché est dominé par l'Italie avec 13%, suivie des Etats-Unis (11%), de la France et de la Chine (10%) et de l'Espagne (9%).

Olives: La Méditerranée a le monopole de la production mondiale d'olive, en contrôlant 97% en 2005, soit un volume total de production de plus de 14 millions de tonnes. L'Espagne (27%), l'Italie (26%) et la Grèce (18%) sont ainsi les 3 premiers pays producteurs, cumulant 71% de la production mondiale. Sur les 15 premiers producteurs mondiaux, 13 pays étaient riverains du Bassin méditerranéen. (**GIOVE et ABIS, 2007**).

### **II. 8. 3. 2. Production fruitière arboricole en Algérie**

Traditionnellement, l'arboriculture concernait l'olivier, le figuier, la vigne, les agrumes et les palmiers-dattiers. A partir des années 1990, l'Algérie a effectué des plantations de pommiers, poiriers, abricotiers, pêchers, cerisiers, amandiers, grenadiers,

néfliers,... Grâce au PNDA, les superficies fruitières ont presque doublé depuis 2000 et l'arboriculture fruitière occupe désormais 10 % de la SAU(soit près de 850 000 hectares). L'olivier (30% pour la conserverie, 70% pour l'huile), est une des productions pour laquelle il y a eu le plus de jeunes plantations (en 2011, 60% des 39 millions d'oliviers étaient en production).

L'Algérie a pour ambition de planter 1Million d'hectare d'oliviers au cours des années qui viennent. Elle commence parallèlement à investir dans des huileries modernes pour produire selon les standards européens. Entre 2000 et 2011, la production de fruits a plus que doublé (fruits à noyaux et pépins +250%, agrumes + 135%, figes +120%, olives +100%, dattes + 65%), en partie grâce à l'amélioration des rendements, même si ceux-ci restent très faibles, mais surtout à cause de l'extension du verger. L'évolution des rendements durant cette période a été, selon le Ministère de l'Agriculture, de +70% pour les agrumes et de +100% pour l'ensemble des fruits à pépins ou à noyaux... Pour les fruits à noyaux et à pépins, les rendements moyens restent faibles (moins de 7 t/ha) mais ils progressent dans les vergers irrigués et modernes. Une grande part de l'augmentation de production constatée pour les fruits à pépins et à noyaux provient des plantations importantes de pommiers, de poiriers, de pêchers, d'abricotiers, de pruniers,... qui ont été effectuées après 2002. Toutefois, l'Algérie reste déficitaire puisque les importations de pommes sont de 130-140 000 tonnes/an. De son côté, le verger algérien de poiriers est touché par le feu bactérien ce qui veut dire que les importations de poires pourraient augmenter. A noter également, malgré la progression de la production de raisins de table, le développement des importations de raisins (de contre saison).Enfin, les producteurs algériens ayant délaissé les variétés d'oranges tardives, l'Algérie importe des oranges espagnoles entre mars et juin. Au total, les importations algériennes de fruits sont passées de 900 tonnes en 1996 à 450 000 tonnes en 2012, ... mais c'est en grande partie en raison de la banane : 230 000 de tonnes en 2012, soit plus de 50% des importations en volume (Tableau 01).

**Tableau 01** : Evolution des superficies, des productions et des rendements de l'arboriculture fruitière.

Périodes	Hectares	Tonnes	Tonnes/ha
1980-1990	400 000	820 498	2.0
2000	470 000	1 524 491	3.2
2005	750 000	2 247 770	3.0
2011	840 000	3 683 909	4.4
2012	849 387	3 889 231	4.5

(Source : Statistiques du Ministère de l'Agriculture)

Le verger de fruits à noyaux et à pépins a essentiellement été planté à la fin des années 1990 et au début des années 2000. Ceci explique que la production de pommes ait doublé entre 2000 et 2005 et de nouveau doublé entre 2005 et 2011. Les rendements étant souvent inférieurs à 10 t/ha, les marges de progression sont importantes (il faut toutefois noter que les chiffres moyens donnés par le Ministère de l'agriculture sont très inférieurs à ceux qu'obtiennent la dizaine de gros producteurs fruitiers que compte le nord de l'Algérie). On trouve de la pomme un peu partout dans le nord du pays. La production est notamment localisée dans les régions de Batna, Blida et Ain-Defla mais elle tend à se déplacer dans des zones plus froides (Medea, Ain Oussera, Sidi-Bel-Abbès, Mascara, ...). La production a quadruplé entre 2000 et 2011 pour atteindre actuellement 400 000 tonnes (alors que les importations ont atteint 130 000 tonnes en 2011-2012). La production de poires (211 000 tonnes en 2012) a triplé en 10 ans mais souffre actuellement.

Pour l'abricot, l'augmentation de production a également été très importante mais une partie de la production est destinée à la transformation (surtout confiture). La culture est répartie sur le nord du pays M'sila, Djelfa, Batna, Blida, Tlemcen, Ain-Defla, Alger, Mostaganem, Tipaza. A noter également la très forte progression de la production de pêches et de prunes. Plusieurs parmi les gros producteurs fruitiers ont investi dans ces produits. La production de cerises a également progressé mais les volumes restent modestes (8 000 tonnes en 2012) et sa culture limitée à certaines zones : Tizi Ouzou, Tlemcen, Medea,...

L'Algérie compte actuellement 18 millions de palmiers dattiers répartis sur 160 000 ha mais concentrés dans les régions de Biskra, Ouargla, El Oued, Béchar, Adrar, Ghardaia...etc., qui représentaient une production de près de 800 000 tonnes en 2012. L'Algérie compte de très nombreuses variétés de dattes dont les plus connues sont la Deglet Nour, la Mech Degla, la Degla Beidha et Loun el Ghars. Dans la wilaya de Biskra, qui compte 4,1 millions de palmiers-dattiers, près de 60 % sont de la variété Deglet Nour, qui est la variété la plus prisée sur les marchés européens et sur laquelle portent essentiellement les exportations. Les dattes sont le deuxième produit agroalimentaire exporté par l'Algérie (derrière les boissons) et, avec les oignons et les truffes, les seuls fruits et légumes exportés en volumes significatifs. Les dattes présentent un grand potentiel à l'export même si les exportations sont actuellement limitées : 8 à 10 000 tonnes/an au cours des années 2000 (exportées à 70% vers la France) alors que, dans les années 60, l'Algérie exportait 30 000 tonnes. Les exportations ont progressé entre 2010 et 2011 (de

16 000 à 28 000 tonnes) en raison des exportations vers le Niger (de 2 300 en 2010 à 15 600 tonnes en 2011), mais le Niger n'a acheté que 3 886 t en 2012 et les exportations sont retombées à 20.000 tonnes. L'Algérie pourrait devenir un grand exportateur mondial de dattes mais entre la demande du marché intérieur et les fuites aux frontières, l'exportation se développe lentement (la Deglet nour produite dans la région de Biskra est souvent vendue à l'export par la Tunisie, sous un label tunisien). Cependant les dattes algériennes sont désormais mieux protégées puisque la Deglet nour de Tolga a une indication géographique (Tableau 02).(ANONYME, 2014).

**Tableau 02:** Evolution de la production de fruits en Algérie.

Année	Superficies en ha			Evol	Production en tonnes			Evol
	2000	2005	2012	2012/2000	2000	2005	2012	2012/2000
<b>Palmier dattiers</b>	12M	16.5M	18.2M	68.33%	440000	516293	789357	79.40%
<b>Agrumes</b>	46010	62126	65353	42.04%	470000	627406	1087832	131.45%
<b>Figues</b>	/	6M	6M	/	54326	69799	110058	102.59%
<b>Abricots</b>	13390	45695	47376	253.82%	56354	145096	269308	2311.2%
<b>Amandes</b>	27150	55205	49975	84.07%	26480	45378	66488	917.0%
<b>Pêches</b>	9930	23153	23249	134.13%	59140	95059	177986	12.4%
<b>Poires</b>	10940	32423	30351	177.43%	74176	158193	211191	139.9%
<b>Pommes</b>	13480	50148	48828	262.23%	96517	199712	397529	118.8%
<b>Cerises</b>	2260	3806	3575	58.19%	4168	3081	7930	2031.0%
<b>Grenades</b>	4220	10509	11159	164.43%	25639	41354	71706	-69.07%
<b>Nèfles</b>	1970	2955	2669	35.48%	13485	25412	28093	431.75%
<b>Raisins table</b>	34150	52406	47224	38.28%	162154	261028	473257	191.86%
<b>Prunes</b>	5920	21865	21300	259.80%	26353	46216	105490	1408.5%

(Source : Ministère de l'Agriculture)

Durant la campagne 2017-2018 et pour ce qui est de la production de dattes, elle a été estimée à 10,9 millions de quintaux, soit un taux de croissance positif de 3%, comparativement à la campagne écoulée. Près de 54% de la production provient des fameuses dattes algériennes "Deglet-Nour", suivi de celle des dattes sèches (28 %) et le reste, soit 18% de dattes molles. Par variété, cette croissance est attribuée à la Deglet Nour et les dattes sèches respectivement de 5% et 4%.

La production d'olives a atteint 8,6 millions de quintaux contre 6,80 millions de quintaux en 2016/2017, en hausse de 26%, soit un gain en volume de 1763239 quintaux d'olives.

Selon les données de l'ONS, la production de l'ensemble des cultures fruitières a été évaluée à 14,8 millions de quintaux, marquant une baisse de 2% par rapport à la campagne 2016/2017. Cette baisse est principalement attribuée à la régression des trois premières espèces qui constituent près de 60% de la production globale à savoir les pommes (33%), les poires (13,5%) et les pêches (12,9%) dont les productions ont fléchi respectivement de -1%, -16% et -4%, explique l'Organisme des statistiques.

En revanche, la production d'abricots qui constitue plus de 16% de la production globale a relevé un taux de croissance positif de 2% par rapport à 2017.

La production des figes a diminué de (-15%), soit une perte de 194.705 quintaux (**A.P.S., 2020**).

### **II. 8. 3. 3. Production fruitière arboricole dans la Wilaya de M'sila**

L'arboriculture occupe une superficie de 11548ha dont 9881 ha sont représentés par les espèces rustiques. Les arbres fruitiers à pépins et à noyaux occupent une superficie de 11048 ha de la superficie arboricole totale. La production arboricole des abricots est arrivée à 684380 quintaux et celle des oliviers à 150370 quintaux (**D.S.A.**).

### **II. 8. 4. Principales variétés arboricoles dans la wilaya de M'sila**

**Tableau 03** : Superficie et production total arboriculture fruitière 2016/2017.

<b>Espèces</b>	<b>Superficie plantée (ha)</b>	<b>Superficie en rapport (ha)</b>	<b>Production (quintaux)</b>	<b>Espèces</b>	<b>Superficie en rapport (ha)</b>	<b>Superficie en rapport (ha)</b>	<b>Production (quintaux)</b>
<b>Abricots</b>	7928	6703	520450	<b>Nèfles</b>	0	0	0
<b>Amandes</b>	0	0	0	<b>Pêches</b>	620	598	35880
<b>Caroubes</b>	0	0	0	<b>Poires</b>	370	350	10500
<b>Cerises</b>	0	0	0	<b>Pommes</b>	580	420	16800
<b>Coings</b>	0	0	0	<b>Prunes</b>	740	560	37050
<b>Grenades</b>	810	780	49600	<b>Figes</b>	500	560	14100
<b>Nectarines</b>	0	0	0	<b>Olives</b>	10357	6850	150370
<b>Autres</b>	0	0	0	<b>Autres</b>	0	0	0
<b>Total</b>	8738	7483	570050	<b>Total</b>	13167	9338	264700

Source : **D.S.A**

### **II. 8. 5. Nutriments majeurs des arbres fruitiers**

Les nutriments essentiels aux plantes nécessaires en plus grande quantité sont l'azote, le phosphore et le potassium. L'azote est absorbé en quantité par les plantes pour favoriser la croissance; les légumes à feuilles en utilisent beaucoup, tout comme les cassis, les prunes et les poires parmi les cultures fruitières. Le phosphore est nécessaire aux réactions chimiques au sein de la plante et est vital pour la division cellulaire et par conséquent le développement des pousses et des racines. Le potassium est essentiel dans le métabolisme des plantes, car il donne de la rusticité, une croissance régulière, une résistance aux maladies, ainsi que de la couleur et de la couleur dans les fruits et légumes. Le magnésium, le calcium et le soufre ont également des rôles essentiels, mais sont nécessaires en plus petites quantités. Le magnésium est un constituant de la chlorophylle, nécessaire pour convertir la lumière en énergie pour la croissance, et a un rôle dans le transport du phosphore à l'intérieur des plantes. Le calcium facilite la croissance. Le soufre est un constituant central de la protéine dans les cellules vivantes et est généralement en pénurie. Il existe également des oligo-éléments ou micronutriments essentiels, nécessaires en beaucoup plus petites quantités. Les plus importants d'entre eux sont le fer, le manganèse, le cuivre, le molybdène, le bore, le chlore et le zinc (POLLOCK, 2012).

## *Chapitre III*

# *Caractéristiques des arbres fruitiers*

## **Chapitre III. Caractéristiques des arbres fruitières**

### **III. 1. Abricotier (*Prunus armeniaca*)**

#### **III. 1. 1. Origine et historique**

L'abricotier, malgré son nom générique, semble être originaire d'Asie central. Il y a des abricotiers sauvages au Tibet, au Turkestan, au nord-ouest de l'Inde (Pendjab) et dans les régions caucasiennes. L'arbre a subi une amélioration en Perse avant de parvenir en Europe via l'Arménie, d'où son nom. Un abricotier indigène en Perse (*Armeniaca much much*) est toujours cultivé en Afrique du nord sous le nom de « mech mech ». Il existe dans la région du Dauphiné et dans le Piémont italien une espèce sauvage : *Prunus briantaca*. Depuis l'Antiquité l'abricotier est connu dans le bassin méditerranéen. Les Romains nommaient *Malum armeniacum* une variété tardive à gros fruits et *Malum praecoquum* une autre variété précoce et plus petite ; ce fruit n'avait alors pas de nom et « malum » désignait tout fruit charnu de forme plus ou moins sphérique (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

Les arbres introduisirent progressivement l'abricotier vers l'occident (il était souvent greffé sur amandier) et ultérieurement cet arbre fruitier gagna l'Amérique. Il arriva en Europe vers le VIII<sup>e</sup> siècle et jusqu'à la Renaissance, l'abricot fut tenu pour « honorable », et à l'instar des autres fruits on le considérait comme « médicament » bon pour « le grand chaud » (l'été) et pour l'estomac, ou le foie.

De la fin du XIV<sup>e</sup> siècle au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, on le servait en entrée de repas. Fontenelle (1657-1757), qui en consommait beaucoup et sous toutes les formes (frais, sec, en confiture), l'appelait le « fruit royal » ; peut-être contribua-t-il à la longévité exceptionnelle de cet écrivain vulgarisateur scientifique. Dans le calendrier républicain de l'an II (1793), le jour de l'abricot était le 13 thermidor (31 juillet) (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

#### **III. 1. 2. Description morphologique**

L'abricotier est un petit arbre (3 à 6 m de haut) non épineux, aux rameaux étalés ou redressés qui lui font une large cime. Les feuilles alternes sont simples, glabres, luisantes sur le dessus et un peu coriaces. De forme losangée (rhomboïdales) ou en cœur (cordiforme), elles sont pointues à l'extrémité et doublement dentées sur les bords. Les pétioles sont glanduleux et à leur base les stipules sont caduques (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). Les fleurs sont hermaphrodites et régulières (actinomorphes) apparaissent avant les feuilles. Elles sont solitaires ou groupées par deux (gémées) et

subsessiles (portées par un pédoncule très court). Une cavité réceptaculaire est formée par la réunion des 5 sépales du calice, les grands pétales libres, formant la corolle, 15 à 30 étamines (disposées sur 3 à 5 étamines) libres (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). Le fruit de l'abricotier est charnu, c'est une drupe, de forme arrondie, possédant un noyau dur contenant une seule grosse graine, ou amande. La chair est sucrée, peu juteuse, jaune orangée et ferme, la teneur en carotène ou provitamine A est élevée, c'est elle qui donne la couleur orangée et l'abricot est riche en pectines qui se gonflent facilement d'eau et qui lui confèrent son côté moelleux (LAHBARI, 2015). Le noyau libre (qui adhère ou non à la chair selon les cultivars) est ovale, comprimé, lisse sur ses faces. Il contient une graine exalbuminée, l'amande. Celle-ci est amère ou douce selon les cultivars (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). (Figure 05).

### **III. 1. 3. Classification botanique**

L'abricotier est une espèce appartenant au Règne : Plantae / Sous-règne : Tracheobionta / Division : Magnoliophyta / Classe : Magnoliopsida / Sous-classe : Rosidae / Ordre : Rosales / Famille : Rosacée / Sous-famille : Prunoideae / Genre : *Prunus*  
Espèce : *Prunus armeniaca* (ZAGHDOUDI, 2015).

### **III. 1. 4. Exigence pédoclimatique**

Les espèces du genre *Prunus* se développent sous des climats avec des saisons bien différenciées, elles sont adaptées à des basses températures en hiver et des étés secs (DIRLEWANGER et al., 2004). L'abricotier est cultivé dans les régions tempérées (BOURGUIBA, 2012). L'abricotier préfère les terrains chauds, perméables et légers, mais redoute les argiles profondes, les sols froids et humides. Sa floraison étant précoce, il est sensible aux gelées, en bonnes terres (alluvions profondes), il prend un grand développement et les fruits sont d'une bonne qualité (GAUTIER, 1988). Le pH doit être au voisinage de la neutralité entre 6,5 à 7,5 (GAUTIER, 1988).



Figure (05) : Arbre et fruits d'abricotier (<https://www.futura-sciences.com>)

### III. 1. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle

La composition chimique et la valeur nutritionnelle de l'abricote fraîche et sec (valeurs prise pour 100grs)

Tableau 04 : Valeurs nutritionnelles de l'abricote fraîche et sec, pour 100g de portion comestible. (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

Composition et valeurs moyennes			
Pour 100g de matière fraîche		Pour 100g d'abricots secs et au sirop	
<b>Energie</b>	50 Kcal (209 kJ)	250kcal (1050 kJ)	75 Kcal (310 kJ)
<b>Eau</b>	86g	18g	80g
<b>Glucides</b>	11g (variable)	50g en moyenne	18g
<b>Saccharose 60%</b>			
<b>Glucose 21%</b>			
<b>Fructose 6%</b>			
<b>Pectine 7%</b>			
<b>Sorbitol 6%</b>			
<b>Fibres</b>	1.6g	8.5g	/
<b>Protides</b>	1.4g	5g	0.5g
<b>Lipides</b>	0.4g	0.5g	0.1g
<b>Calcium</b>	15mg	80mg	10mg
<b>Cuivre</b>	0.14mg	0.8mg	0.05mg
<b>Fer</b>	0.6mg	1.5mg	0.7mg
<b>Magnésium</b>	8mg	50mg	10mg
<b>Manganèse</b>	0.15mg	1.5mg	/
<b>Phosphore</b>	20mg	100mg	15mg
<b>Potassium</b>	300mg	1300mg	160mg

### **III. 1. 6. Utilisations culinaires**

On consomme l'abricot frais, mais aussi séché (abricot sec) ou préparé de diverses façons: compote, confitures, tartes, abricots au sirop (en conserves), ainsi que dans des plats salés.

\***Abricot frais** : l'abricot est extrêmement aisé à manger, c'est l'aliment parfait pour les petits, il est tendre et ne coule pas.

\***Abricot sec**: Venant essentiellement de Turquie (goût de muscat, belle couleur), de Californie (peu sucré, goût acidulé), d'Australie (acidulé, parfois trempé dans un bain de sucre) ou d'Iran (de couleur jaune-pâle). Ce genre d'abricot est largement consommé seul comme par les sportifs et les cosmonautes ou associé comme on l'utilise par exemple ici en Algérie dans nos recettes des Tajines lors des occasions, dans les fêtes ou pendant le mois Ramadhan. Parmi les régions célèbres pour leurs abricots séchés: le Ladakh en Inde et les Aurès en Algérie (abricot très sec se dit **Afermas** en Chaoui ou **Fermas** en arabe parlée, on l'utilise presque à l'échelle de toute l'Algérie comme ingrédient lors de la préparation de plusieurs recettes traditionnelles tel que le Couscous à gros grains).

\***Jus d'abricot** : il en faut un grand nombre pour produire du jus. C'est le jus de fruit à base d'abricot produit à la conserverie de N'gaous qui a rendu célèbre cette ville.

\*L'abricot se retrouve également dans la confection du pain à l'abricot, en conserve, en tarte et bien sûr, en confiture (**LAHBARI, 2015**).

### **III. 1. 7. Utilisation médicinale**

L'abricotier possède des graines qui fournissent l'icetril, un remède controversé contre le cancer. Les parties utilisées sont : Fruit, graines, écorce. Le fruit contient des sucres, des vitamines et du fer. Les graines contiennent jusqu'à 8% d'amygdaline, glucoside cyanogénétique donnant l'acide cyanhydrique. L'écorce contient des tanins. L'abricotier est connu et apprécié en Inde et en Chine depuis 2 000 ans. Dong Feng, un médecin chinois du II<sup>e</sup> siècle, aurait exigé des abricotiers en guise d'honoraires.

L'abricot est nutritif, purifiant et légèrement laxatif. Une décoction d'écorce soulage les inflammations et les éruptions cutanées. Bien que la graine contienne beaucoup d'acide cyanhydrique, elle est prescrite à petites doses en médecine chinoise contre la toux et l'asthme, la production excessive de mucus et la constipation. Un extrait des graines, est parfois utilisé en Occident comme remède contre les tumeurs bien que son efficacité soit controversée. Les graines produisent également une huile grasse, proche de celle de l'amandier (*Prunus amygdalus*), et souvent employée dans l'industrie

cosmétique. Des tests chinois ont montré que la pâte produite à partir des graines traite les infections vaginales. Attention même à faibles doses, la graine est très toxique. Ne pas en consommer (ISERIN, 2001).

### **III. 2. Amandier (*Prunus dulcis*)**

#### **III. 2. 1. Origine et historique**

Deux zones de l'Asie occidentale ont vu naître l'amandier, l'une sur les contreforts de la chaîne de Ferghana, l'autre plus vaste s'étirent du sud de la mer caspienne par l'Iran jusqu'au golfe persique. Les babyloniens distinguaient les variétés douces et amères. L'amandier semble également être spontané en Afrique septentrionale : on a trouvé des bois d'amandiers dans les montagnes d'Algérie et du Maroc, mais certains en doutent n'y verraient que des « ensauvagés » issu d'anciennes cultures. C'est par la Grèce, l'Italie et l'Espagne qu'il nous est parvenu. Pline l'ancien (I siècle) connaissait les deux variétés douce et amère ; elles étaient également connues dans le sud de la Gaule. À Paris, dans le jardin de Charlemagne, que l'on disait « unique », on trouvait des amandiers (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

De la fin du XIV jusqu'au XVII siècle, on servait les amandes à la fin du repas. L'amandier arriva seulement au XIX siècle aux États-Unis. Dans le calendrier républicain de l'an II (1793), le jour de l'amande était le 18 thermidor (5août). (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

#### **III. 2. 2. Description morphologique**

L'amandier est un arbre de 4 à 12 m de haut, non épineux, à cime étalée et à écorce grise ; les jeunes rameaux sont glabres et vert clair. Les racines pivotantes sont puissantes (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). Les feuilles sont simples, elliptiques lancéolées sont bordées de dents obtuses. Elles sont glabres et luisantes sur le dessus ; les pétioles glanduleux portent à leur base des stipules caduques. Sur la face inférieure des feuilles, la nervure centrale est très saillante. Les fleurs sont grandes (4 à 6 cm), hermaphrodites, régulières (actinomorphes) et apparaissent avant les feuilles ; elles sont solitaires ou géminées (groupées par deux) et subsessiles. Le calice en forme d'urne (urcéolé) se termine par cinq lobes triangulaires étalés. Il constitue une cavité réceptaculaire qui porte au niveau de sa gorge cinq pétales libres, blancs ou rosés subovales ; leur extrémité est un peu incisée et ils se recouvrent légèrement dans leur partie plus large. viennent ensuite 25 à 30 étamines. Au centre de l'urne se trouve un ovaire libre constitué d'un seul carpelle (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). La pollinisation est assurée par le vent (anémophilie)

et par les insectes (entomophilie). Le fruit est une drupe oblongue et comprimée ; veloutée, de couleur vert amande (vert gris bleuté). Le mésocarpe mince est un peu charnu avant la maturité puis il se dessèche et s'ouvre en long spontanément en deux valves (les écailles), laissant voir le noyau dur (issu de la partie interne du mésocarpe et de l'endocarpe) qu'on nomme la coque. Le noyau est oblongues et pointu, ses faces sont sillonnées et criblées de perforations étroites (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). (Figure 06).

#### III. 2. 3. Classification botanique

L'amandier (*Prunus amygdalus*) est un arbre de la famille des rosacés. Parmi les 28 genres que comprend la famille des rosacées, le genre *Prunus* est sans doute le plus important avec près de 430 espèces. Autrefois du genre *Amygdalus commuais*, l'amandier cultivé est désormais classé *Prunus dulcis*, mais nous avons tenu à garder le genre *Amygdalus* car le rattacher au genre *Prunus dulcis* semble prêter à confusion étant donné que l'amandier comprend des variétés douces et amères (<http://www.pep-hprovence.com>). La classification de *Prunus dulcis* est la suivante : Règne: Plantae / Sous-règne: Tracheobionta / Division: Magnoliophyta / Classe: Magnoliopsida / Sous-classe: Rosidae / Ordre: Rosales / Famille: Rosaceae / Genre: *Prunus* / Espèce: *Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb, 1967.

#### III. 2. 4. Exigence pédoclimatique

L'amandier est une espèce relativement résistante au froid, elle nécessite de basses températures hivernales pour la levée de la dormance (200 à 400 heures en dessous de 7.2°C), sa floraison étant précoce (décembre à mars), l'amandier est exigeant en lumière et en chaleur pendant la phase de croissance du fruit, Il redoute aussi la forte hygrométrie dans les phases de floraison et croissance du fruit (WALALI et al., 2003). L'amandier s'adapte bien aux conditions méditerranéennes sèches et présente une bonne opportunité de valorisation des terrains marginaux. En plus de son intérêt économique incontestable, l'amandier est d'un intérêt reconnu dans la mise en valeur des écosystèmes fragiles en matière de fixation des sols et d'embellissement du paysage. L'amandier redoute les sols alcalins et les terres argileuses asphyxiantes, Il préfère les sols profonds, fertiles, bien drainant, légers et humifères, Il pousse jusqu'à 2450 m d'altitude avec un optimum de croissance à 750m (WALALI et al., 2003).



Figure (06) : Arbre et fruits d'amandier. (<https://jardinage.lemonde.fr>)

### III. 2. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle

Tableau 05 : Valeurs nutritionnelles de l'amande, pour 100g de portion comestible. (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

Composition et valeurs moyennes pour 100g d'amande fraîche	
Energie	580 kcals (2425KJ)
Eau	5g
Glucides	19g
Fibres	15g
Protides	19g
Lipides	53g
Calcium	270mg
Cuivre	0.9mg
Fer	4mg
Magnésium	300mg
Manganèse	2mg
Phosphore	500mg
Potassium	800mg
Sélénium	0.004mg
Sodium	/
Zinc	2mg
Vitamine E (α- β- γ- δ tocophérols)	27mg
Vitamine B1	0.2mg
Vitamine B2	0.7mg
Vitamine B3	0.4mg
Vitamine B5	0.6mg
Vitamine B6	0.15mg
Vitamine B9	0.05mg
Vitamine C	1mg

Les amandes sont très énergétiques. Elles sont très riches en α- β- γ- δ tocophérols, vitamines liposolubles permettant de lutter contre les radicaux libres.

### **III. 2. 6. Propriétés médicinales**

La consommation d'amandes douces aurait un effet calmant sur les douleurs et aigreurs d'estomac par le film lipidique qui se dépose sur la muqueuse et qui pourrait limiter un peu les effets irritants des sécrétions (acide chlorhydrique et pepsine). Les amandes amères contiennent essentiellement des lipides et par pressage puis purification, elles fournissent une huile tout à fait inoffensive. L'effet adoucissant de cette huile est bien connu pour l'entretien cutané des mains ainsi que pour la toilette des bébés atteints d'érythème fessier simple (rougeur inflammatoire).

En pharmacie, l'huile d'amandes entre dans la composition d'émulsions et de « loochs » : émulsion rendue plus consistante à l'aide d'un mucilage. Les amandes amères contiennent également des hétérosides cyanogénétiques (prulaurasoside et amygdalosite) et un complexe enzymatique, L'émulsine (ou bêtaglucose) qui par hydrolyse libère du glucose-béta, du benzaldéhyde et de l'acide cyanhydrique (ex acide prussique) inodore, extrêmement toxique. Consommer beaucoup d'amandes amères peut causer la mort.

Les amandes, comme les cacahuètes, noix, etc., font partie des aliments allergisants. Si parmi les fruits secs l'amande est le moins allergénique, elle peut tout de même engendrer une réaction chez certains consommateurs. Une protéine, type profiline, de l'amande déclenche des réactions croisées avec d'autres protéines de fruits de la même famille : abricot, cerise, prunes, mais également avec des pollens de poacées (ex graminées), de bouleau, d'aulne ou d'olivier envers lesquels le sujet a déjà réagi et développé des immunoglobulines IgE spécifiques. La réaction allergique est plus ou moins intense (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

### **III. 2. 7. Autres utilisations**

Le benzaldéhyde, huile volatile, est à la base d'une « essence d'amande amère » utilisée en pâtisserie et en industrie alimentaire (bonbons, liqueurs, etc.) pour conférer ce parfum spécifique d'amande amère. L'huile et résidu de pressage (gâteau d'amande) trouvent des utilisations en cosmétologie.

Le bois d'amandier, dur, dense et de couleur roussâtre, est employé en marqueterie et il fournit un excellent combustible (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

### **III. 3. Le figuier (*Ficus carica*)**

#### **III. 3. 1. Origine et historique**

Le figuier pourtour du bassin méditerranéen, Asie centrale ; propagé depuis l'Antiquité, la figue étant peut-être le plus ancien fruit domestiqué (**BOTINEAU, 2015**). Il est cité dans la "Sourat Attine" (**CORAN**).

Dans l'état actuel des connaissances, le centre d'origine et de diversité du figuier semble se situer dans la partie orientale du Bassin Méditerranéen. C'est d'ailleurs le Moyen Orient qui est le premier producteur mondial (notamment la Turquie). Le figuier se rencontre depuis très longtemps dans tout le Bassin Méditerranéen, de la Syrie au Maroc et de la Turquie au Portugal.

Au fil des siècles, le figuier a été introduit sur tous les continents (Afrique du Sud, Australie, et surtout Amérique du Nord et du Sud par les colons espagnols). Le figuier est cultivé partout où règne un climat présentant de fortes similitudes avec le climat méditerranéen. (**ROGER, 2002**).

#### **III. 3. 2. Description Morphologique**

Le figuier est un arbrisseau (4-5m) ou un petit arbre (8-10m) en conditions favorables. Le tronc et les grosses branches sont tortueux et recouverts d'une écorce lisse gris clair. Les jeunes rameaux ont un épiderme vert clair perforé de nombreuses lenticelles ; ils contiennent une moelle creuse ce qui leur confère une certaine souplesse à la traction mais n'empêche toutefois pas leur rupture. Chez les vieux sujets, les basses branches s'affaissent. Le figuier a un important système racinaire tant en profondeur qu'en surface, avec un chevelu terminal très dense (**TONOLLI et GALLOUIN, 2013**). Les feuilles sont caduques, alternes, grandes (jusqu' à 25 cm de long), longuement pétiolées, avec un limbe à 5-7 lobes profondément divisés (**BOTINEAU, 2015**). l'inflorescence particulière, nommée *sycone* (terme issu du nom grec de la figue) : le réceptacle floral, charnu à maturité, a une forme d'urne refermée avec un petite ouverture au sommet pour laisser pénétrer éventuellement de minuscules guêpes ou blastophages, et porte sur ses parois une multitude de petites fleurs atrophiées (**BOTINEAU, 2015**). Les figues sont en fait des infrutescences, pseudo-fruits issus du réceptacle floral devenu charnu et contenant les véritables fruits qui sont de petits akènes ; selon les variétés, les figues sont maturité vertes, jaunâtres, ou violettes. Chair blanchâtre ou violacée, très sucrée et graines indissociables ses akènes (**BOTINEAU, 2015**). (Figure 07).

### **III. 3. 3. Description botanique**

Taxonomie *Ficus carica* L., ou figuier commun est un arbre fruitier de la famille des Moracées du genre *ficus* et dont le nom scientifique est : *Ficus carica* L., il est considéré comme l’emblème du bassin méditerranéen, où il est cultivé depuis des millénaires. Nos ancêtres ont utilisé les différentes parties de cet arbre, feuilles, latex, écorce et racines à des fins médicinales. Le genre *Ficus* possède en moyenne 850 espèces, et le *Ficus* est probablement le leader de tous les genres de plantes vu le nombre d’espèces dont il dispose (**LANSKY et HELENA, 2011**).

La classification du figuier est la suivante : Règne : Plantae / Embranchement : Angiospermes / Sous embranchement : Dicotylédones /

Classe : Magnoliopsida / Sous classe : Apétale / Ordre : Urticales / Famille : Moraceae /

Genre : *Ficus* / Espèce : *Ficus carica* L. (**LANSKY et HELENA, 2011**).

### **III. 3. 4. Exigence pédoclimatique**

Le figuier se développe bien dans des zones à faible hygrométrie, fort ensoleillement, et des étés chauds et secs. La température optimale moyenne pour la croissance est de 18 à 20°C, mais elles requièrent une température plus élevée (environ 30°C) durant la maturation du fruit et la phase de séchage qui apparaît en août et en septembre. Pour obtenir une récolte de haute qualité, l’humidité relative doit être autour de 40 à 50% durant la période de séchage. (**Commission du Codex Alimentaire, 2010**) Les pluies en excès peuvent être néfaste car elles provoquent des pertes en fruits qui peuvent aller jusqu’à 50 % de la récolte. (**VIDOUD, 1997**). Très accommodant sur la nature du terrain, il affectionne cependant les terrains légers dans lesquels l’eau s’infiltré facilement. Bien que résistant à la sécheresse, une certaine fraîcheur est favorable au développement des fruits du figuier. La nature siliceuse ou calcaire du terrain semble peu importer. Sinon, on le trouve dans tous les sols : argileux, siliceux, crayeux, humides à l’excès, mais non marécageux ; il est parfois donné comme étant le plus robuste de tous les arbres fruitiers (**ROGER, 2002**).



Figure (07) : Arbre et fruits de figuier (<https://www.futura-sciences.com>)

### III. 3. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle

Très sucrée, la figue constitue aussi un apport notable de vitamine B3 et de potassium ; consommée sous forme de fruit sec, elle constitue un apport énergétique (250kcal/100g) très utile aux sportifs et aux randonneurs (Tableau 06) (TONOLLI et GALLOUIN, 2013 ; BOTINEAU, 2015).

Tableau 06 : Valeurs nutritionnelles de la figue, pour 100g de fruit

Composition et valeurs moyennes pour 100g de fruit		
	Figues fraîches	Figues sèches
<b>Energie</b>	60 Kcal ou 250kJ	250 kcal ou 1050 kJ
<b>Eau</b>	80g	25g
<b>Glucides disponibles</b>	13g	55g
<b>Fibres alimentaires</b>	2g	13g
<b>Lipides</b>	0.5g	1.4g
<b>Protides</b>	1g	3.5g
<b>Sodium</b>	2mg	40mg
<b>Potassium</b>	250mg	850mg
<b>Magnésium</b>	20mg	70mg
<b>Phosphore</b>	30mg	100mg
<b>Calcium</b>	50mg	200mg
<b>Fer</b>	0.6mg	3mg
<b>Cuivre</b>	0.01mg	0.4mg
<b>Sélénium</b>	0.001mg	0.006mg
<b>Bore</b>	0.1mg	0.7mg
<b>Caroténoïdes totaux</b>	0.05mg	50mg
<b>Vitamine B1</b>	0.05mg	0.1mg
<b>Vitamine B2</b>	0.05mg	0.01mg
<b>Vitamine B3</b>	0.4mg	1mg
<b>Vitamine B5</b>	0.3mg	0.4mg
<b>Vitamine B6</b>	0.1mg	0.1mg
<b>Vitamine B9</b>	0.006mg	0.01mg
<b>Vitamine C</b>	2.5mg	2.5mg

Les figes fraîches sont peu énergétiques, peu minéralisées et pauvres en vitamine du groupe B. en revanche elles sont riches en eau et se digèrent facilement.

Les figes sèches sont très énergétiques et riches en potassium : ce sont aliments concentrés idéals pour les grandes randonnées. Leur richesse en caroténoïdes est intéressante mais, mal absorbés en absence de lipides, ils peuvent être appoetés par des noix ou des noisettes qui se marient bien avec les figes. La grande richesse des figes en potassium est favorable au fonctionnement des neurones et des musculaires. Leur grande richesse en fibres facilite le transit intestinal.

### **III. 3. 6. Utilisation Médicinal**

Les parties utilisées sont le fruit et le latex. La fige contient 50% de sucre (glucose), des enzymes, des flavonoïdes et le latex des furanocoumarines. Les sucres contenus dans la fige (surtout sèche) ont une action laxative efficace; le sirop est employé contre la constipation. La pulpe émolliente du fruit soulage la douleur, soigne les inflammations et traite les aphtes et les abcès gingivaux. La fige est souvent grillée avant d'être employée en application. C'est également un expectorant léger, qui, associé à d'autres plantes comme l'aunée (*Inula helenium*), soigne les toux. Irritantes et les bronchites. Le latex des feuilles et des tiges soulage légèrement la douleur : on l'utilise pour traiter les piqûres d'insecte, les morsures et les verrues.

Le jus et l'écorce pulvérisée de *Ficus cotinifolia* d'Amérique centrale sont appliqués sur les blessures et les ecchymoses. En médecine ayurvédique, on utilise Ficus indien comme tonique, diurétique et contre les blennorragies. En Chine, on emploie *Ficus lacor* pour stimuler la transpiration; on prescrit *Ficus refusa*, originaire de Chine, d'Indonésie et d'Australie, contre les maux de dents ou leur dévitalisation.

La pulpe de la fige est émolliente et soigne les inflammations de la peau.

Attention Toxique, le latex ne doit pas être absorbé. Il provoque des réactions allergiques cutanées en cas d'exposition au soleil. (ISERIN, 2001).

### **III. 4. Grenadier (*Punica granatum*)**

#### **III. 4. 1. Origine**

Originaire d'Asie (de l'Iran à l'Himalaya indien) et introduit depuis l'Antiquité dans le bassin méditerranéen, le grenadier se naturalise assez facilement dans les haies, les sites rocheux, sur ou le long des murets de pierre (GUILLOT et ROCHÉ, 2010). Et originaire de Perse, du Caucase et de la péninsule arabe, le grenadier a été introduit par

les romains ; en France, assez répandu en Languedoc et Provence ; introduit dans les jardins, dans les régions où l'hiver n'est pas trop rigoureux (BOTINEAU, 2015).

#### **III. 4. 2. Description morphologique:**

Le grenadier est un arbuste de 3-4 m de hauteur à la tige dressée irrégulièrement ramifiée, donnant beaucoup de rejets. Il forme souvent une cépée (plusieurs tiges partant du pied). Les jeunes rameaux sont grêles et l'hiver on peut admirer leur coloration rougeâtre ; leur extrémité se transforme parfois en épine, les branches portent ci et là des épines droites, fines et très acérées (TONOLLI et GALLOUIN, 2013). Les feuilles sont caduques, opposées, ovales, à limbe d'un vert brillant. Les fleurs sont solitaires ou par 2-3, régulières (actinomorphes), assez grandes, d'une rouge écarlate : calice rouge à 5-7 lobes coriaces et persistantes, corolle à 5-7 pétales libres, nombreuses étamines, et ovaire infère. Floraison : juin-juillet (BOTINEAU, 2015). Les fruits sont baies cortiquées globuleuses, de 2 à 10cm de diamètre, jaunes à orangées, les grenades ou balaustes, qui éclatent à maturité. Chair pulpe entourant les graines rouge foncé à roses (anthocyanosides). Graines très nombreuses (300 à 400), anguleuses, d'environ 15 mm, à tégument épais ou arille devenant charnu, pulpeux (BOTINEAU, 2015). (Figure 08).

#### **III. 4. 3. Classification botanique**

Le grenadier, *Punica granatum*, a été décrit par Linné et introduit dans sa classification en 1753. D'après (QUZEL et SANTA, 1963), la classification est la suivante : Embranchement : Spermaphytes, Sous-embranchement : Angiospermes, Classe : Magnoliopsida, Sous-classe : Rosidées, Ordre : Myrtales, Famille : Punicaceae, Genre : *Punica*, Espèce : *Punica granatum* L.

#### **III. 4. 4. Exigence pédoclimatique**

La tolérance du grenadier à la sécheresse est relative et se fait au détriment de sa croissance végétative et de sa fructification. Cette espèce peut supporter des extrêmes de températures allant de -10 et +40°C. Le grenadier exige une petite dose de froid en période hivernale pour son évocation florale mais il craint les conditions généralement froides des hautes altitudes. Les meilleurs résultats d'installation de plantations sont obtenus en sols d'alluvions profondes avec des disponibilités satisfaisantes en eau (bords des courants d'eau). Les sols argilo-limoneux irrigués conviennent aussi à la culture du grenadier (OUKABLI, 2014).



Figure (08) : Arbre et fruits de grenadier. (<https://jardinage.lemonde.fr>)

### III. 4. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle

Tableau 07 : Valeurs nutritionnelles de la grenade, pour 100g de portion comestible (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

Composition et valeurs moyennes pour 100g de fruit frais	
Energie	75 kcal ou 313.5 kJ
Eau	80g
Protides	0.7g
Lipides	0.6g
Glucides totaux, dont	16g
Glucose	7g
Fructose	8g
saccharose	1g
Fibres alimentaires	2.3g
Sodium	7mg
Potassium	300mg
Magnésium	3mg
Calcium	8mg
Phosphore	17mg
Manganèse	0.15mg
Fer	0.5mg
Cuivre	0.1mg
Zinc	0.25mg
Caroténoïdes totaux	0.04mg
Vitamine B1	0.05mg
Vitamine B2	0.02mg
Vitamine B3	0.3mg
Vitamine C	7mg
Acide malique	100mg
Acide citrique	500mg
Acide salicylique	0.07mg
Phénols	+++

La grenade, par sa richesse en eau, est un fruit rafraichissant d'autant plus que les acides citrique et malique abondent. C'est un fruit assez énergétique par sa teneur en sucres. La teneur en phénols lui donne sa légère âpreté.

#### **III. 4. 6. Utilisation culinaire du grenadier**

Tout d'abord, la grenade peut être utilisée en fruit de table. Dans ce cas, le fruit se mange nature ou accompagné de sucre, à décortiquer grain par grain. Pour déguster commodément la grenade, il est préférable de prélever à la cuillère les petits grains pulpeux. Ces grains peuvent également servir à garnir une salade de fruits, lui apportant une saveur sucrée acidulée. La grenade peut aussi être employée pour la confection de sorbets ou coulis, en passant les grains pulpeux au moulin à légumes, afin d'obtenir un jus épais, sombre et parfumé, qui servira de base à ces préparations. En peut aussi consommer le jus et le sirop. (WALD, 2009).

#### **III. 4. 7. Utilisation médicinale**

Les parties utilisées sont: Peau et pulpe de fruit, écorce. La peau et l'écorce contiennent des alcaloïdes (la pelletierine), des tanins (jusqu'à 25 %) et des tri-terpènes. Les alcaloïdes sont très toxiques. La peau du fruit et l'écorce du grenadier sont considérées comme un remède spécifique du ver solitaire, ou ténia. En effet, les alcaloïdes contenus dans la peau et l'écorce contraignent ce parasite à se détacher de la paroi intestinale. Ensuite, si la décoction est prise avec un laxatif puissant, l'intrus est facilement expulsé. La peau et l'écorce sont également astringentes et permettent de traiter la diarrhée. En Espagne, on boit du jus de grenade pour améliorer la digestion ou lutter contre les flatulences. Les alcaloïdes (la pelletierine) sont hautement toxiques. Ne consommer la peau ou l'écorce que sur avis médical. Cette plante, en particulier les extraits d'écorce, est soumise à réglementation dans de nombreux pays. (ISERIN, 2001).

### **III. 5. Olivier (*Olea europae*)**

#### **III. 5. 1. Origine et historique**

L'olivier, comme la plupart des plantes naturalisées dans le bassin méditerranéen est originaire de la région caucasienne où sa culture commença il y a 6000 ou 7000 ans puis il se diffusa sur les côtes de la Syrie, de la Palestine, et en Egypte. Entre le IXe et le VIIe siècle avant J.-C., il fut introduit jusqu'en Grèce par des marchands phéniciens où il devint un des piliers de la civilisation hellénique et méditerranéenne. Pendant l'Empire romain, la culture de l'olivier se répandit énormément dans tout le bassin méditerranéen, grâce à la création d'un réseau de transformation, de stockage et de transport très étendu.

Aujourd'hui l'olivier a franchi les frontières de la Méditerranée pour se répandre sur tous les continents, excepté... en Antarctique on trouve en effet des oliveraies en Afrique du sud, en Chine et au Vietnam, en Océanie méridionale, en Amérique du Nord, en Amérique Centrale et en Amérique du sud ( **VILLA, 2003**).

### **III. 5. 2. Description morphologique**

L'olivier d'Europe est un arbre d'assez grandes dimensions, atteignant en moyenne 5 mètres de hauteur et souvent beaucoup plus, dans des circonstances favorables, à port pyramidal, lorsqu'il est abandonné à lui-même. Les feuilles sont caractérisées par persistance et dureté, elles sont coriaces, entières, lancéolées, relativement longues et étroites, mucronées à leur extrémité, d'un vert clair et glabres à la face supérieure, blanches et couvertes de poils à la face inférieure. Les fleurs sont blanches, petites, disposées en grappes axillaires à inflorescences axillaires et fleurs hermaphrodites. Ses fruits ou olives sont ovales plus ou moins réguliers, suivant les variétés, pendants, à péricarpe charnu et huileux, à noyau dur et pointu. A maturité, ils prennent une coloration noir-rougeâtre plus ou moins intense (**D'AYGALLIERS, 1900**). Elle se compose de l'extérieur vers l'intérieur d'un épicarpe (peau), d'un mésocarpe (pulpe) dont les cellules se gorgent d'huile à partir du mois d'août, et d'un endocarpe (noyau) refermant une graine (**VILLA, 2003**).

On distingue deux formes d'olivier: l'olivier sauvage, appelé par Linné *O. europæa sylvestris* et par de Candolle *O. europæa oleaster*, et l'olivier cultivé, *O. europæa sativa*. L'oléastre se distingue par son écorce plus grise, moins tourmentée, son branchage plus régulier, ses rameaux anguleux, terminés par une pointe raide et piquante. Ses feuilles sont plus rares, plus petites et plus étroites, d'un vert plus foncé; ses fruits sont aussi plus petits, à chair moins épaisse et plus luisants, et fournissent une huile moins abondante. L'*O. sativa* a, au contraire, des rameaux inermes, arrondis, des feuilles lancéolées, des fruits moins nombreux et plus gros, à chair épaisse et plus riche en huile (**D'AYGALLIERS, 1900**). (Figure 09).

### **III. 5. 3. Description botanique**

La classification botanique de l'olivier selon **GUIGNARD (2004)**, est la suivante :  
Embranchement : Spermaphytes, Sous embranchement : Angiospermes, Classe: Dicotylédones, Sous classe: Astéridées, Ordre: Lamiales, Famille: Oléacées, Genre: *Olea*  
Espèce: *Olea europea*.

### **III. 5. 4. Exigence pédoclimatique**

L'olivier craint le froid. Les températures négatives peuvent être dangereuses, si elle se produise au moment de la floraison. Naturellement comme pour les autres espèces fruitières, la sensibilité de l'olivier aux basses températures sera fonction de : ( L'état végétatif de l'arbre; La rapidité de la chute des températures; La durée de ces basses températures; Conditions climatiques ayant précédé cette période froide; L'hygrométrie de l'air; La résistance de la variété; L'état sanitaire de l'arbre).L'olivier par contre est apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaire en climat présaharien). Cette adaptation à puiser l'eau par un enracinement puissant lui permet de supporter des températures de l'ordre de 40°C. Enfin, l'aspect relativement léger de sa frondaison et l'épaisse cuticule qui recouvre ses feuilles lui permettent de supporter non seulement des températures élevées, mais aussi les vents chauds desséchants soufflant du Sahara (ITAFV, 2018).

L'olivier s'adapte à tous les types de sols sauf les sols lourds, compactes, humides ou se ressuyant mal. Les sols calcaires jusqu'à pH 8.5 peuvent lui convenir, par contre les sols acides pH 5.5 sont déconseillés (ITAFV, 2018).



**Figure (09) :** Arbre et fruit d'olivier (<https://www.futura-sciences.com>)

### **III. 5. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle**

Composition chimique de l'olive vertes et noire (Valeurs prises pour 100 grs) (Tableau 08).

**Tableau 08** : Valeurs nutritionnelles d’olives noires et vertes. (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

Valeurs pour 100g		
	Olives vertes	Olives noires
<b>Energie</b>	120 kcal ou 484kJ	300 kcal ou 1200kJ
<b>Eau</b>	75g	52g
<b>Protides</b>	1.3g	2g
<b>Glucides</b>	0	4g
<b>Fibres</b>	4g	3.5g
<b>Lipides, dont</b>	12.5g	30g
<b>Acides gras saturés</b>	1.8g	5g
<b>Acides gras monoinsaturés</b>	9g	21g
<b>Acides gras polyinsaturés</b>	1.5g	4g
<b>Folates (vitamine E)</b>	6µg	11µg
<b>Carotène</b>	200µg	40µg
<b>Fer</b>	2mg	1.5mg

Composition chimique de l’huile d’olive (Valeurs prises pour 100 g) (Tableau 09).

**Tableau 09** : Composition chimique de l’huile d’olive. (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

Composition et valeurs moyennes pour 100g d’huile d’olive	
<b>Energie</b>	908 kcal ou 3796 KJ
<b>Eau</b>	0.2g
<b>Protides</b>	0
<b>Lipides totaux</b>	99 à 99.8 g
<b>Acides gras (saturés)</b>	17g
<b>Vitamine E</b>	12 mg

Un gramme de lipides apporte 38 kJ (9kcal) à l’organisme, les olives fruits et l’huile sont donc des aliments très énergétiques. La composition en acide gras de l’huile d’olive est particulièrement bien équilibrée. Elle est très riche en acide oléique dont ta teneur varie fortement selon la provenance : l’huile d’origine italienne contient jusqu’à 85g d’acide oléique, alors que les huiles tunisiennes n’en renferment que 50 à 70 g/100g. En revanche l’huile d’olive ne contient que peu d’acide gras essentiel linoléique (oméga 6) et très peu d’acide gras linoléique (oméga 3).

L’huile d’olive est intéressante quant à sa teneur en vitamine E (10 à 20mg/100g) dont l’effet antioxydant piège les radicaux libres issus du fonctionnement cellulaire. La vitamine

E stabilise aussi les composants lipidiques des membranes cellulaires. Elle contient plusieurs types de phénols ayant également des propriétés antioxydants.

### **III. 5. 6. Utilisation médicinale**

L'olivier fut sans doute domestiqué en Crète vers 3500 av. J.-C. Les feuilles sont utilisées depuis cette époque pour désinfecter les blessures. Cet arbre est associé à de nombreux symboles : la branche d'olivier est un emblème de la paix, la couronne de feuilles d'olivier était déposée sur la tête des vainqueurs des jeux Olympiques en Grèce. Les parties utilisées sont : Feuilles, huile. Constituants: Un amer (oléoropine), et oleuroproside, dans les feuilles. L'huile d'olive est composée d'environ 75 % d'acide oléique, un acide gras mono-insaturé. Les feuilles abaissent la tension artérielle et améliorent la circulation. Légèrement diurétiques, elles peuvent être utilisées pour soigner les cystites. Capables de réduire le taux de glucose dans le sang, elles sont conseillées aux diabétiques. Très nourrissante, l'huile équilibre le taux de graisse dans le sang. On la prescrit souvent, additionnée de jus de citron, pour éliminer les calculs biliaires. Elle exerce une action protectrice sur l'appareil digestif et sur les peaux déshydratées. Recherches en cours des essais cliniques ont montré que les feuilles d'olivier abaissaient la tension artérielle. (ISERIN, 2001).

### **III. 6. Pommier (*Malus domestica*)**

#### **III. 6. 1. Origine**

Le foyer d'origine du pommier est probablement situé dans le sud du Caucase, son origine remonte à la préhistoire, 13 siècles avant J.C. il a été propagé par la suite pour être cultivé par les Grecs et les Romains. Aujourd'hui il est connu dans plusieurs endroits du monde, sa culture s'étend de l'Europe orientale à la Russie à l'Europe Occidentale et à l'Afrique du nord (BRETAUDEAU, 1978). Le pommier sauvage vive en Europe et Asie ; en France ils se rencontrent ici et là, plus rarement en région méditerranéenne (BOTINEAU, 2015).

#### **III. 6. 2. Description morphologique**

Le pommier est un arbre buissonnant de vigueur moyenne, à port arrondi, atteignant 6 à 10 mètres d'hauteur avec des branches divergentes, retombantes avec l'âge. Les rameaux du pommier sont à écorce lisse, brune, à lenticelles plus ou moins nombreuses suivant les variétés, devenant rugueuses sur le vieux bois. Ils portent des bourgeons qui peuvent être végétatifs ou inflorescentiels (BRETAUDEAU, 1978). Les feuilles sont caduques, alternes, à petites dents : celles du pommier sont tomenteuses jeunes puis

glabres, à limbe ovale. Les fleurs sont grandes (3-4cm), blanches lavées de rose, étamines jaunes (BOTINEAU, 2015). Elles sont regroupées en corymbes de 8 à 11 fleurs portées à l'extrémité de rameaux courtes, nommées brindilles couronnées, ou directement sur les brindilles au niveau des boutons axillaires (COUTANCEAU, 1962). Elles sont hermaphrodites et la reproduction de l'espèce est assurée avec une allogamie prédominante (BORE et FLECKINGER, 1997). Les fruits ou piridions sont dits complexes: la partie charnue provient du réceptacle de la fleur soudé à paroi des 5 carpelles évoluant en drupes, avec centre l'endocarpe cartilagineux (=le noyau des drupes) entourant les graines surnommées (pépins). Les petites pommes sont globuleuses (3-4 cm de diamètre), jaune verdâtre, graines en général 2 pépins brillants par loges (BOTINEAU, 2015). (Figure 10).

### **III. 6. 3. Classification botanique**

Pendant longtemps, Les botanistes ont considéré que le pommier constituait le sous genre *Malus* au sein du genre *Pyrus*. L'appellation du pommier était alors *Pyrus Malus*. Le pommier est actuellement classé dans le genre *Malus* qui selon (CHEVRU et MISOT, 1985) distinct du genre *Pyrus*. D'après (REDHER, 1956). Le genre *Malus* comprend 25 à 30 espèces et plusieurs sous-espèces.

LAFAYON *et al.*, (1996), ont classé le pommier comme suit :

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous Classe : Dialypétales

Famille : Rosacées

Sous Famille : Maloideae

Genre : *Malus*

Espèce : *Malus domestica* (BORKH)

          : *Malus pumila* (LAMARCK)

          : *Malus communis* (MILL)

### **III. 6. 4. Exigences pédoclimatiques**

La culture du pommier, s'étend dans toutes les zones tempérées de l'hémisphère Nord (30° à 60° de l'altitude N) et de l'Hémisphère Sud (30° à 40° de l'altitude S), jusqu'à une altitude de 800m (EI IDRISSE, 2014). Le pommier est capable de croître et de produire des fruits, dans une gamme de sols aux caractéristiques physiques et chimiques très variables. Il apparaît, comme une espèce particulièrement plastique, vis-à-vis des

conditions du milieu. Le pommier préfère toutefois les sols de limon profond, fertiles et suffisamment bien drainés. Les sols argilo-limoneux et argilo-sableux lui conviennent également dès lors que le grainage est suffisamment drainées, il peut être sujet à des mortalités lors d'années très pluvieuses (EI IDRISSE, 2014). L'aire de culture de pommier, est l'une des plus étendue que l'on connaisse pour une seule espèce. Au moyen orient, certains cultivars prospèrent sous un climat subtropical. On connaît également, des cultivars de pommiers capables de pousser dans des conditions circumpolaires. Bien mieux, une seule variété telle que *Golden Délicious* est cultivée en Europe, dans des conditions satisfaisantes des bords de la Méditerranée jusqu'au Danemark. La variété *Golden Délicious* constitue, cependant une exception, et la plupart des variétés de pommiers ont des exigences plus restreintes dont il faut tenir compte au moment du choix variétal (EI IDRISSE, 2014).



**Figure (10) :** Arbre et fruits de pommier (<https://www.futura-sciences.com>)

### **III. 6. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle**

En règle générale, les pommes contiennent environ 85% d'eau, 12 à 14% de glucides, environ 0,3% de protéines, une quantité insignifiante de lipides (<0,10%), de minéraux et de vitamines, (USDA National Nutrient Database, 2003). (Tableau 10)

**Tableau 10 :** Valeurs nutritionnelles de la pomme, pour 100g de portion comestible. (DAKHIA et DJOUDI, 2014).

Constituant	Unité	Valeurs
Eau	Kcal/100g	52
Energie	g/100g	85.6
Protéine	g/100g	0.26
Lipides	g/100g	0.17
Glucides	g/100g	13.81
Glucose	g/100g	2.43
Fructose	g/100g	5.9
Saccharose	g/100g	2.07
Fibres	<b>g/100g</b>	<b>2.4</b>
<b>Les sels minéraux</b>		
Potassium	mg/100g	107
Calcium	mg/100g	6
Magnésium	mg/100g	5
Phosphor	mg/100g	11
Fer	mg/100g	0.12
Sodium	mg/100g	1.0
Zinc	mg/100g	0.04
<b>Les vitamines</b>		
Vitamine C	mg/100g	4.60
Vitamine E	mg/100g	0.18
Vitamine A	UI/100g	5.4
$\beta$ -carotène	$\mu$ g/100g	27
Cholestérol	mg/100g	00

### III. 6. 6. Utilisation médicinal

Les pommes sont une source importante de flavonoïdes végétaux, qui sont des métabolites végétaux secondaires aux propriétés anti oxydantes, et il a été démontré qu'ils aident à l'amélioration des radicaux libres qui peuvent contribuer au vieillissement, au développement du cancer et aux maladies coronariennes. La pomme et les produits à base de pomme contiennent des flavonols, des glucosides de quercétine, des catéchines, des anthocyanidines et des acides hydroxycinnamiques. Les flavonols sont plus présents dans la peau que dans la chair, tandis que les hydroxycinnamiques tels que l'acide chlorogénique sont plus présents dans la chair que dans la peau (TSAO *et al.*, 2003). Les variétés de pommes diffèrent par leur concentration de flavonoïdes. Elle permet le maintien d'une bonne activité physique grâce au fructose et au glucide qu'elle contient. Elle diminue le risque de cancer du côlon selon une étude allemande, publiée en avril 2008 dans la revue

Nutrition. Elle a des effets bénéfiques contre les maladies cardiovasculaires selon une étude parue dans le Journal of Nutrition. La pomme est particulièrement intéressante pour les sportifs : avant l'effort elle apporte de l'énergie, pendant l'effort, elle apporte des minéraux et des vitamines qui rechargent l'organisme et après l'effort. La pomme contient aussi de la pectine, fibre active, qui contribue à baisser le niveau de cholestérol dans le sang, qui apaise les intestins délicats, participe à la qualité de la flore bactérienne et à l'amélioration de la fonction digestive. Les fibres permettent de ralentir l'absorption des sucres et des graisses. La pomme soulage aussi la constipation et lutte contre l'acidité et l'acide urique, donc c'est un aliment intéressant pour notre équilibre acido-basique. (<https://sante.journaldesfemmes.fr>).

### III. 7. Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*)

#### III. 7. 1. Origine et historique

Les premiers vestiges du palmier fossile, pouvant être considérés réellement, comme l'ancêtre du dattier, ont été trouvés dans une roche qui remonte au Miocène inférieur ; il fut décrit sous le nom *Phoenix pallavicinii*. Plusieurs fossiles, appartenant au genre *Phoenicites* ont été trouvés en France, en Suisse, en Italie du Nord et ont été dénommées *Phoenix dactyleféra fossilis*.

Au début du Quaternaire, un fossile a été trouvé dans des dépôts de pléistocène et a été décrit sous le nom de *Phoenix dactyleféra*. Cependant aucun vestige de *Phoenix* n'a été trouvé jusqu'à présent dans l'aire actuelle de culture du Palmier dattier ; ce qui confirme l'hypothèse de Drude qui considère l'Europe comme le centre d'origine du genre *Phoenix* (DJERBI, 1994). Il fut introduit sur les côtes orientales de l'Afrique par les arabes, bien avant les premiers voyages des navigateurs européens XV<sup>e</sup> siècle dans ces parages (MUNIER, 1973). A partir de son aire d'origine, la propagation du palmier dattier s'est réalisée, dans l'ancien continent vers l'Est et l'Ouest. Vers l'Est, la culture du palmier dattier fut introduite en basse Mésopotamie (Irak actuellement) elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtières du plateau Iranien puis vers la vallée de l'Indus (MUNIER, 1973). Vers l'Ouest, à partir de l'Egypte, la culture du palmier dattier gagna la Libye d'où elle progressa dans différentes directions, vers le Maghreb, elle se développa en Tunisie dans la régionale "Djerib", en Algérie dans le Souf, l'Oued rhigh , le Tidikel, la Saoura et les Zibans , au Maroc dans le Tafilalet et la vallée du Draa et enfin en Mauritanie dans l'Adrar mauritanien (DJERBI, 1994).

Au Maghreb, au cours des siècles, le palmier a fait l'objet de différentes plantations réparties dans des lieux disposants relativement d'eau. Le palmier dattier permet une pérennité de la vie dans les régions désertiques. Ses fruits sont un excellent aliment grâce à leurs effets toniques et l'égerment laxatifs (**MUNIER, 1973**).

### **III. 7. 2. Description morphologique**

Le Palmier dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante. Le diamètre du tronc de l'arbre demeure généralement stable sous les mêmes conditions à partir de l'âge adulte (**SEDRA, 2003**). Le jeune stipe est recouvert par les bases rugueuses des pétioles des feuilles tombées et une bourre fibreuse occupe les interstices. Quand le stipe est âgé il est nu, sauf dans la partie terminale. Parfois un bourgeon axillaire d'une palme tombée se développe et donne un « gourmand », ce qui confère l'allure d'une ramification si on le laisse se développer (**TONOLLI et GALLOUIN, 2013**). Les feuilles jeunes de plants issus de graines et âgés de moins de deux ans, présentent un pétiole et un limbe entier. Après ce stade, les feuilles adultes montrent un pétiole ou rachis bien développé, un limbe penné découpé en folioles composées et une série d'épines solitaires et/ou groupées, différentes en taille, nombre et position. (**SEDRA, 2003**). Pour les fleurs, le palmier dattier est une espèce dioïque : il y a des pieds mâles (Dhokkar) et des pieds femelles (Nakhla).un bourgeon axillaire à l'aisselle d'une feuille donne une inflorescence complexe « le spadice ». L'ensemble est enfermé dans une grande bractée ligneuse un peu verdâtre, la spathe, qui se fend et laisse voir les fleurs. Toutes les petites fleurs (1-1.5cm) sont régulières (actinomorphes), blanc crème et trimères. La fleur mâle ouverte exhale une odeur spermatique très prononcée, les 3sépales unis forment une cupule à 3pointes et les 3 pétales sont trois fois plus longs que les sépales.il y a 6 étamines sur deux cycles (verticilles), leur filet est court et l'anthere filiforme et longue.la fleur femelle est plus globuleuse, les 3 sépales du calice sont réunis en une cupule à 3 pointes et les 3 pétales de la corolle sont ovales et deux fois plus longs que les sépales. Il y a 6étamines réduites et stériles (staminodes) sur un seul verticille. L'ovaire supère compte 3 carpelles, chaque carpelle contient un seul ovule renversé (anatrope) inséré à la base de la loge carpellaire (**TONOLLI et GALLOUIN, 2013**). Le fruit est une baie contenant une graine appelée communément, noyau. Après fécondation, l'ovule évolue pour donner un fruit de couleur verte (taille d'un pois puis d'un fruit de raisin jusqu'à la taille normale de la datte) (**SEDRA, 2003**). (Figure 11).

### **III. 7. 3. Classification botanique**

Selon **MUNIER (1973)**, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) nommé par Linné en 1734 appartient au : Règne : Plantae / Embranchement : Phanérogames / Sous-embranchement : Angiospermes / Classe : Monocotylédones / Ordre : Phoenicoïdes / Famille : Arecaceae / Sous-famille : Coryphoïdeae / Genre : *Phoenix* / Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

### **III. 7. 4. Exigence pédoclimatique**

Le palmier est une espèce thermophile, mais qui offre de larges possibilités d'adaptation (**MUNIEER, 1973**). Il est originaire de régions tropicales chaudes et humides, comme tous les Phoenix, mais en raison de sa grande adaptabilité, il peut végéter en atmosphère sèche, tant qu'il puisse satisfaire ses besoins en eau (**MUNIER, 1973**). Le palmier dattier exige des étés chauds et sans pluie ni humidité élevée pour 5 à 7 mois, depuis la pollinisation jusqu'à la récolte. Il tolère bien la sécheresse mais il est très exigeant en eau d'irrigation pour son développement et une production convenable (**SEDRA, 2003**). L'humidité de l'air et la pluie sont des facteurs très délicats, et surtout en temps de reproduction. L'humidité de la zone saharienne qui convient au palmier dattier est inférieure à 40% (**MATALLAH, 2004**). Les faibles humidités de l'air stoppent l'opération de fécondation et provoquent le dessèchement des dattes au stade de maturité comparativement aux fortes humidités qui provoquent des pourritures sur les inflorescences et les dattes (**MUNIER, 1973**). Les palmiers sont cultivés dans des sols très variés ils se contentent de sols squelettiques : sableux, sans aucune consistance mais affectionne les sols meubles et profonds assez riches ou susceptibles d'être fertilisés. C'est une espèce qui craint l'argile (**ANONYME, 1993**).



**Figure (10) :** Arbre et fruits du palmier dattier. (<https://www.futura-sciences.com>)

### III. 7. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle

Les fruits (dattes) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) contiennent un pourcentage élevé de glucides (sucres totaux, 44-88%), de matières grasses (0,2-0,5%), 15 sels et minéraux, protéines (2,3-5,6%), des vitamines et un pourcentage élevé de fibres alimentaires (6,4-11,5%). La chair des dattes contient 0,2-0,5% d'huile, tandis que la graine contient 7,7-9,7% d'huile. Le poids de la graine est de 5,6 à 14,2% de la date. Il y a au moins 15 minéraux dans les dattes. Le pourcentage de chaque minéral dans les dattes séchées varie de 0,1 à 916 mg / 100 g de datte selon le type de minéral. Dans de nombreuses variétés, le potassium peut être trouvé à une concentration pouvant atteindre 0,9% dans la chair alors qu'il peut atteindre 0,5% dans certaines graines. Les autres minéraux et sels que l'on retrouve dans diverses proportions comprennent le bore, le calcium, le cobalt, le cuivre, le fluor, le fer, le magnésium, le manganèse, le potassium, le phosphore, le sodium et le zinc. De plus, les graines contiennent de l'aluminium, du cadmium, du chlorure, du plomb et du soufre dans diverses proportions. Les dattes contiennent du fluor élémentaire qui est utile pour protéger les dents contre la carie. Le sélénium, un autre élément censé aider à prévenir le cancer et important dans la fonction immunitaire, se trouve également dans les dattes.

La protéine contenue dans les dattes contient 23 types d'acides aminés, dont certains ne sont pas présents dans les fruits les plus populaires tels que les oranges, les

pommes et les bananes. Les dattes contiennent au moins six vitamines, y compris une petite quantité de vitamine C, et des vitamines B1 thiamine, B2 riboflavine, acide nicotinique (niacine) et vitamine A. La fibre alimentaire de 14 variétés de dattes peut atteindre 6,4-11,5. % selon la variété et le degré de maturité. Les dattes contiennent 0,5 à 3,9% de pectine, ce qui peut avoir des avantages importants pour la santé. (Al-SHAHIB et MARSHAL, 2003).

**Tableau 11** : Valeurs nutritionnelles de la datte, pour 100g de portion comestible. (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

<b>Composition et valeurs moyennes pour 100g de fruit</b>		
	<b>Datte sèche</b>	<b>Datte fraîche</b>
<b>Energie</b>	275 kcal ou 1150 kJ	120 kcal ou 500 kJ
<b>Eau</b>	20g	65g
<b>Glucides, dont</b>	65g	26g
<b>Glucose</b>	25g	
<b>Fructose</b>	25g	
<b>Saccharose</b>	14g	
<b>sorbitol</b>	1g	
<b>Fibres</b>	9g	2.5g
<b>Protides</b>	2g	0.5g
<b>Lipides</b>	0.5g	
<b>Calcium</b>	65mg	
<b>Cuivre</b>	0.3mg	
<b>Fer</b>	2mg	
<b>Magnésium</b>	50mg	
<b>Manganèse</b>	0.15mg	
<b>Phosphore</b>	60mg	
<b>Potassium</b>	650mg	
<b>Sodium</b>	35mg	
<b>Zinc</b>	0.4mg	
<b>Caroténoïdes totaux</b>	0.15mg	
<b>Vitamine B1</b>	0.035mg	
<b>Vitamine B2</b>	0.07mg	
<b>Vitamine B3</b>	2mg	
<b>Vitamine B5</b>	0.8mg	
<b>Vitamine B6</b>	0.1mg	
<b>Vitamine B9</b>	0.02mg	
<b>Vitamine C</b>	3mg	15mg
<b>Acide salicylique</b>	5mg	
<b>Acide malique</b>	1.3g	

Les dattes sèches sont particulièrement énergétiques grâce à leur très grande richesse en sucres qui peut dépasser 75% dans certains cas. Avec un indice glycémique de 70, donc

très élevé, la datte est un fruit à consommer avec parcimonie par les diabétiques et avec modération par tous ceux ayant un excès pondéral. Une datte fraîche contenant davantage d'eau et moins de glucides est toujours un peu moins calorique et a davantage de vitamine C qu'une datte séchée au soleil ou au four. La répartition des glucides diffère selon les variétés, on a en moyenne 2/5 de fructose, 2/5 de glucose et 1/5 de saccharose, mais le taux de ce dernier peut fluctuer de 1 à 40% avec le record de 78% dans certaines Deglet nour.

### **III. 7. 6. Utilisation médicinale**

Une décoction de dattes mûres passait pour être anxiolytique et pour calmer l'insomnie. Plus sûrement, bue ou en gargarisme elle est efficace contre le rhume et les maux de gorge. Préparée avec des dattes vertes, immatures donc très astringentes, une décoction combat des diarrhées et exerce un effet cicatrisant (ulcère stomacal).

Les dattes mûres sont riches en fibres insolubles (57% de cellulose et hémicellulose) ; en retenant l'eau elles augmentent le volume des selles, ce qui réduit la constipation. Les fibres solubles (43% de pectine) contribuent à limiter le taux de cholestérol. Il faut veiller à ne pas laisser de dattes à portée de main d'un très jeune enfant car ce fruit, lisse et dur, avalé entier peut se bloquer à l'entrée de la trachée et/ou de l'œsophage et conduire à l'étouffement.

Dans les régions de monoculture de dattiers la population peut présenter des manifestations allergiques (rhinites, conjonctives, toux, voire asthme) au moment de la pollinisation quand des milliards de grains de pollens sont libérés dans l'air et dispersée par le vent. On retrouve des anticorps spécifiques chez les sujets atteints. Des travaux menés en 1992 en Arabie saoudite ont isolé 6 allergènes du palmier dattier. De plus, les personnes allergiques aux asperges, abricots, avocats et bananes peuvent l'être aux dattes en raison de réactions croisées possibles, mais les réponses sont très hétérogènes (**TONOLLI et GALLOUIN, 2013**).

### **III. 8. Vigne (*Vitis vinifera*)**

#### **III. 8. 1. Origine et historique**

Le genre *Vitis* semble avoir émergé à l'ère tertiaire, plus précisément à la période paléocène. Le même auteur indique que la plus ancienne fossile connue d'une feuille de vigne existe en Sorbonne, classée comme *vitis balbiana* qui a été attribuée à 65 millions d'années. D'autres fossiles de feuilles, de sarments et de graines de l'ère tertiaire et quaternaire ont été trouvés en Europe, en Amérique du nord et même au Japon. Ainsi, il est

admis que le passage de la vigne sauvage à la vigne cultivée a eu lieu autour de 6000 ans avant J.C. (THIS et al., 2006). On trouve des vignes cultivées retournées à l'état sauvage dans toutes sortes de milieux, le plus souvent à proximité d'anciens vignobles abandonnés : coteaux viticoles, friches, arrière-dunes du littoral atlantique (« conche » de Vendée) et vallées fluviales (GUILLOT et ROCHÉ, 2010).

### III. 8. 2. Description morphologique

La vigne (*Vitis vinifera* L.) est une plante grimpante pérenne à croissance indéterminée, capable de se multiplier par voie sexuée, par bouturage ou par greffage (THIS et al., 1997). Les racines d'une souche de vigne sont des racines adventives nées en majeure partie sur le nœud inférieur de la bouture ou greffe-bouture dont elle est issue. Dans des conditions chaudes et humides on peut observer le développement des racines adventives aériennes (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998). Les feuilles de la vigne présentent cinq nervures principales qui partent de point pétiolaire. Des dimensions relatives des nervures les unes par rapport aux autres et les angles qui les séparent sont à l'origine d'un certain nombre de formes élémentaires : limbes uniformes, cardiformes, pentagonales, circulaires et réniformes. Il existe d'autres caractères comme les lobes, les dents ainsi que la couleur qui interviennent dans la description et permet de classer les variétés (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998). Les fleurs sont groupées en inflorescences : selon la variété et le milieu, le nombre des fleurs peut se varier d'une centaine à quelques milliers. La grande majorité des variétés à fruits possèdent des fleurs hermaphrodites, la fleur hermaphrodite. Après la nouaison les inflorescences sont communément appelées grappes. La grappe est composée d'un pédoncule ou queue de raisin, l'axe principale ou rachis et les pédicelles qui portent les baies ou grains (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998). Le fruit du raisin est une baie charnue constituée d'un péricarpe et de graines appelées pépins. Le péricarpe se compose d'un exocarpe appelé pellicule et d'un mésocarpe appelé pulpe (GOMEZ, 2009). (Figure 11).

### III. 8. 3. Classification botanique

Les vignes spontanées ou cultivées sont des Spermaphytes (ou Phanérogames, plantes à fleurs), Angiospermes (ovules cachés dans un ovaire), appartenant à la classe des Dicotylédones, à la sous classe des Rosidées, au phylum des Térébinthales-Rubiales, à l'ordre des Rhamnales et à la famille des Vitacées (autrefois Ampélidées ou Ampélidacées) qui compte plus d'un millier d'espèces (HUGLIN et SCHNEIDER, 1998). Selon GALET (2001) elle comprend 19 genres et 62 espèces. *Vitis vinifera*, le nom scientifique

de raisin, actuellement le fruit le plus cultivé autour du monde en raison de son utilisation dans la production vinicole (KASHIF et OUYANG, 2009).

#### **III. 8. 4. Exigence pédoclimatique**

La vigne préfère les climats semi-arides et subtropicaux avec des étés secs et chauds sans précipitations et des hivers frais. Pour la croissance des baies et leur maturité, il est nécessaire de disposer d'une atmosphère sèche, d'une température modérément chaude (de 15 à 40°C) et d'un fort ensoleillement. La vigne s'adapte à une large gamme de sols mais préfère des sols profonds argilo-limoneux, ayant une bonne structure et riches en matière organique. Le pH doit être de 6,5 à 7,5 et la salinité faible. Les besoins en eau sont estimés à 400 à 500 mm. Au cours de la période floraison-nouaison, la vigne est très sensible à un déficit hydrique (coulure ou coulage de fleurs et baies nouées) (Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016).



**Figure (10) :** Arbre et fruits de la vigne. (<https://www.futura-sciences.com>)

#### **III. 8. 5. Composition chimique et valeur nutritionnelle :**

Voir les tableaux ci-dessous pour une analyse approfondie des nutriments: (valeur nutritive pour 100 g)

\* Raisin frais :(Tableau 12).

Tableau 12 : Valeurs nutritionnelles du raisin frais, pour 100g de portion comestible.

Composition et valeurs moyennes pour 100g			
Nom	Teneur moyenne	Min	Max
Eau (g/100g)	80.5	78.5	82.2
Protéines (g/100g)	0.72	0.55	0.86
Glucides (g/100g)	15.7		
Lipides (g/100g)	0.16	0.07	0.31
Amidon (g/100g)	0	0	0
Fibres alimentaires (g/100g)	0.9	0.6	1.7
AG Saturés (g/100g)	0.054		
Cholestérol (mg/100g)	0	0	0
Calcium (mg/100g)	10	6	17
Cuivre (mg/100g)	0.13	0.039	0.24
Fer (mg/100g)	0.36	0.14	1.13
Iode (µg/100g)	0.75	0.5	1
Magnésium (mg/100g)	7	5	10
Manganèse (mg/100g)	0.071	0.035	0.12
Phosphore (mg/100g)	20	14	28
Potassium (mg/100g)	191	134	292
Sélénium (µg/100g)	0.8	0.2	1.2
Sodium (mg/100g)	2	0	9
Zinc (mg/100g)	0.07	0.03	0.21
Beta-carotène (µg/100g)	39		
Vitamine D (µg/100g)	0	0	0
Vitamine E (mg/100g)	0.19	0.11	0.28
Vitamine K (µg/100g)	14.6	8.3	18.1
Vitamine C (mg/100g)	3.2		
Vitamine B1 (mg/100g)	0.069	0.059	0.082
Vitamine B2 (mg/100g)	0.07	0.049	0.11
Vitamine B3 (mg/100g)	0.19	0.16	0.26
Vitamine B5 (mg/100g)	0.05	0.041	0.062
Vitamine B6 (mg/100g)	0.086	0.05	0.12
Vitamine B12 (µg/100g)	0	0	0

Source : <https://ciqual.anses.fr>

\*Raisin sec : (Tableau 13).

Tableau 13 : Valeurs nutritionnelles du raisin sec, pour 100g de portion comestible.

Composition et valeurs moyennes pour 100g			
Nom	Teneur moyenne	Min	Max
Eau (g/100g)	17.4	9.9	22.5
Protéines (g/100g)	2.09	2.07	3.8
Glucides (g/100g)	62.4		
Lipides (g/100g)	0.49	0.1	1.6
Amidon (g/100g)	1.78	0	5.41
Fibres alimentaires (g/100g)	3.6	3	6.8
AG Saturés (g/100g)	0.15	0	0.42
Cholestérol (mg/100g)	0	0	0
Calcium (mg/100g)	63.8	28	77
Cuivre (mg/100g)	0.44	0.23	0.5
Fer (mg/100g)	2.24	1.13	5.2
Iode (µg/100g)	2	0.8	3.1
Magnésium (mg/100g)	32.7	27	38
Manganèse (mg/100g)	0.24	0.22	0.35
Phosphore (mg/100g)	102	74	125
Potassium (mg/100g)	779	584	862
Sélénium (µg/100g)	0.4		0.7
Sodium (mg/100g)	39	5	
Zinc (mg/100g)	0.25	0.12	0.52
Beta-carotène (µg/100g)	18		
Vitamine D (µg/100g)	0	0	0
Vitamine E (mg/100g)	0.12	0	0.18
Vitamine K (µg/100g)	3.5	1.7	7.3
Vitamine C (mg/100g)	3.47	0.7	5.4
Vitamine B1 (mg/100g)	0.08	0.008	0.13
Vitamine B2 (mg/100g)	0.098	0.015	0.3
Vitamine B3 (mg/100g)	0.75	0.4	1.34
Vitamine B5 (mg/100g)	0.12	0.045	0.18
Vitamine B6 (mg/100g)	0.17	0.094	0.32
Vitamine B12 (µg/100g)	0	0	0

Source : <https://ciqual.anses.fr>

### III. 8. 6. Utilisation médicinal

Les parties utilisées sont: Feuilles, fruit, sève. Il constitue : Flavonoïdes, tanins, tartrates, inositol, carotènes, cholines et sucres ; dans le fruit : acides tartrique et malique, sucres, pectine, tanin, glucosides flavones, anthocyanosides (dans les feuilles et les raisins rouges), vitamines A, B1, B2 et C et minéraux. Les feuilles de vigne, notamment les rouges

qui sont anti-inflammatoires. Sous forme d'infusion, elles soignent diarrhées, règles abondantes et hémorragies utérines ; en bain de bouche, elles traitent les aphtes et en douche vaginale, les pertes blanches. Les feuilles rouges et les raisins traitent les varices, les hémorroïdes et la fragilité capillaire. On utilise la sève des sarments en bain d'yeux. Nourrissant et légèrement laxatif, le raisin renforce l'organisme en cas, notamment, de troubles digestifs ou hépatiques. Les substances nutritives contenues dans le raisin étant proches de celles présentes dans le plasma sanguin, on préconise les cures de raisin pour purifier l'organisme. Expectorant et émollient modéré, le fruit séché (raisins secs) permet d'évacuer les mucosités bronchiques. Le vinaigre de vin est astringent, rafraîchissant et apaisant pour la peau. Les raisins sont très nutritifs. On utilise les grains mais aussi les feuilles pour soigner les varices. (ISERIN, 2001).

## *Chapitre IV*

# *Multiplication des arbres fruitiers*

## **Chapitre IV. Multiplication des arbres fruitiers**

### **IV. 1. Multiplication végétative**

La multiplication végétative consiste à produire des copies semblables dont le génome est identique à celui de la plante-mère. Ceci est possible avec la micropropagation in vitro car, contrairement aux animaux, les végétaux possèdent, à l'aisselle de chaque feuille, des cellules méristématiques indifférenciées qui peuvent reconstituer les divers organes nécessaires à la formation d'une nouvelle plante. Grâce au bouturage, il est possible également de régénérer, à partir d'un fragment de racine, de tige ou de feuille, de nouvelles plantes dotées des mêmes informations génétiques que la plante initiale (SBAY et LAMHAMEDI, 2015). Actuellement, les principales techniques de multiplication végétative des ligneux comprennent le bouturage, le greffage, le marcottage ainsi que diverses techniques de micropropagation. Ces dernières exigent un personnel hautement qualifié et des investissements importants (matériel, formation du personnel spécialisé, etc.). A cet effet, elles sont généralement réservées aux espèces de grande valeur commerciale et de haute productivité (SBAY et LAMHAMEDI, 2015).

### **IV. 2. Bouturage**

Le bouturage est la technique la plus utilisée pour multiplier des plantes par voie végétative à partir d'un fragment de racine, de tige ou de feuille. Les boutures prélevées sur l'individu à multiplier permettent de générer des copies dont le génotype, la croissance et l'architecture seront généralement identiques à ceux de la plante-mère (Figure 13) (SBAY et LAMHAMEDI, 2015).

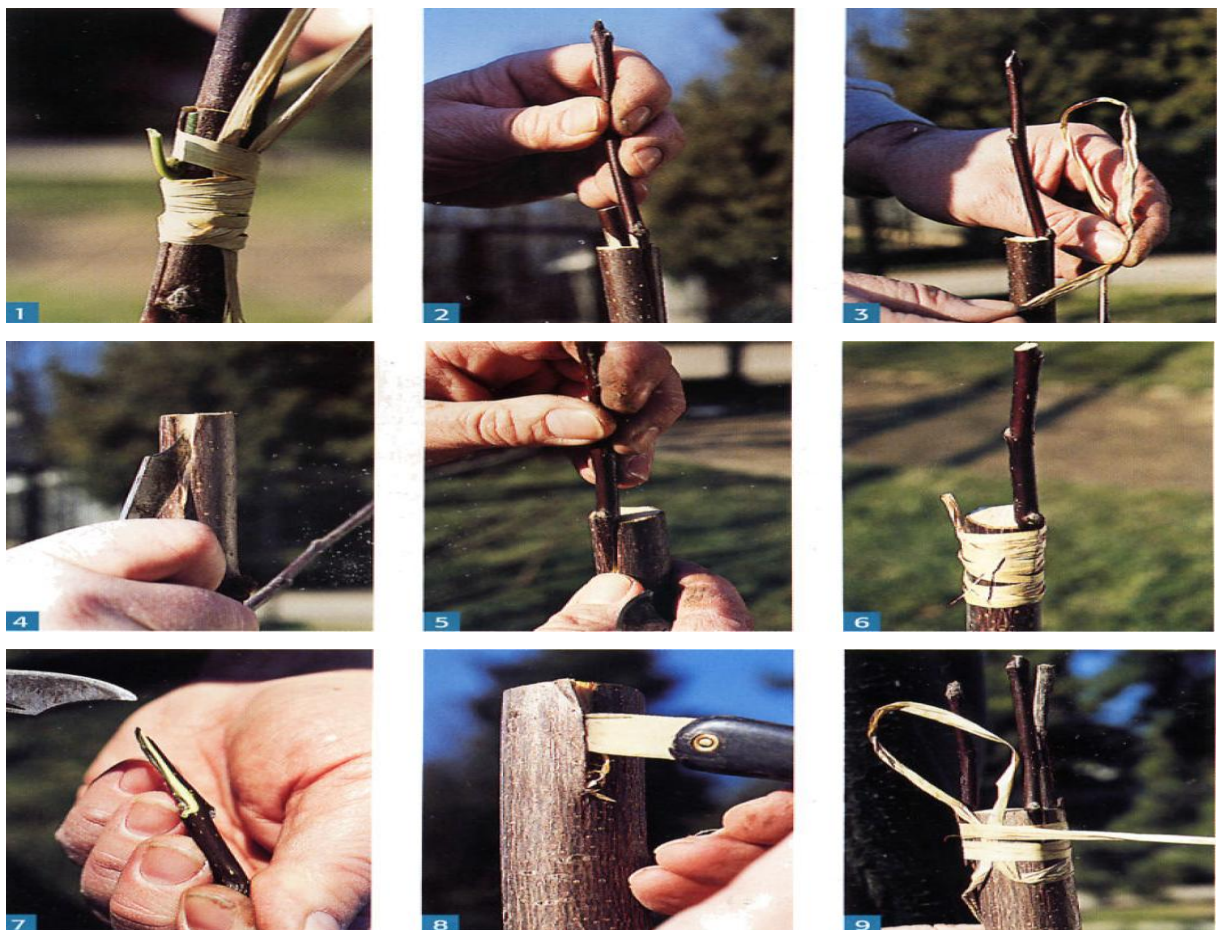


**1) :** Confectionnez les boutures avec un outil tranchant. / **2) :** Trempez la base de la bouture dans de l'hormone d'enracinement. / **3) :** Faites un avant-trou dans le substrat avant d'y piquer la bouture. / **4) :** Tassez la terre modérément et arrosez.

**Figure (13) :** Les bons gestes du bouturage (DENIS et BENOIT, 2005).

### IV. 3. Greffage

Le greffage consiste à prélever une partie végétative de l'arbre-mère que l'on souhaite reproduire et conserver (greffon) pour certaines de ses qualités qui sont appréciées. Le greffon sera mis en contact direct avec une partie de la plante racinée, qui est généralement caractérisée par ('adaptation, la résistance et la vigueur (porte-greffe). Après cicatrisation, le greffon et le porte-greffe vont s'unir et former une plante fonctionnelle dont le rôle nourricier est assuré par le porte-greffe (Figure 14). Le greffage est une méthode de multiplication végétative complexe et son succès repose sur le recours à un personnel non seulement qualifié, mais également expérimenté. D'autres facteurs influencent le taux de succès du greffage (humidité, température, compatibilité et surface de contact entre porte-greffe et greffon, infections fongiques et virales, mesures sanitaires, âge physiologique, etc.). (SBAY et LAMHAMEDI, 2015).



1) : Le greffage en écusson. / 2) Et 3) : Le greffage en fente simple. / 4) à 6) : Le greffage en incrustation. / 7) à 9) : Le greffage en couronne.

**Figure (14) : Quelques techniques de greffage (DENIS et BENOIT, 2005).**

#### IV. 4. Marcottage

Le marcottage est un mode de multiplication végétative. La technique du marcottage consiste à multiplier une plante en provoquant l'enracinement d'un rameau, alors que celui-ci est toujours solidaire de la plante mère. La partie de la plante placée en terre émet alors des racines adventives. Lorsque ces racines sont suffisamment développées, la branche est coupée pour séparer le jeune plant de la plante mère. Le marcottage est une technique de multiplication simple, mais un peu long ; l'enracinement n'intervient parfois qu'au bout d'une année (Figure 15) (WALD, 2009).



1) : Griffier le sol sous un rameau bas. / 2) : Maintenez le rameau au sol à l'aide d'un cavalier métallique. / 3) : Enfoncez un tuteur en terre au niveau la rosette terminal du rameau. / 4) : Attachez l'extrémité du rameau au tuteur. / 5) : Recouvrez le milieu du rameau de terre.

**Figure (15) : Les bons gestes du marcottage (DENIS R et BENOIT, 2005).**

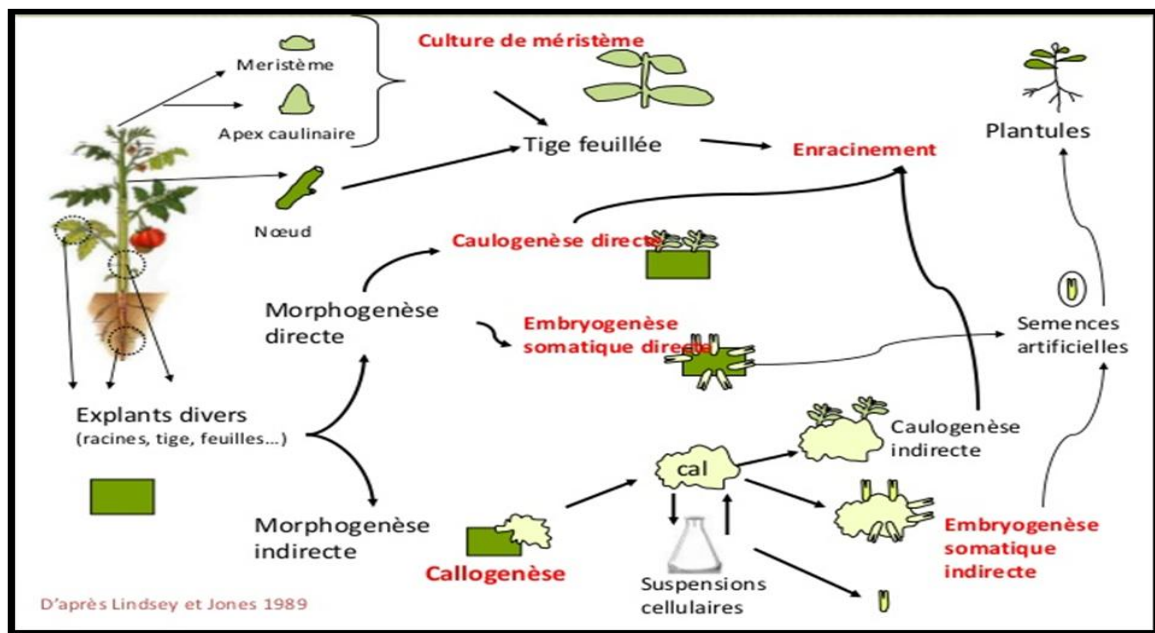
#### IV. 5. Drageonnage

Le drageon est également un mode de multiplication végétative. Il est issu de la racine d'une plante. Quand celui-ci a acquis suffisamment de force, il est séparé de la plante mère et mis en terre. Cela donne un nouveau pied (WALD, 2009).

#### IV. 6. Culture *in vitro*

La multiplication végétative par culture *in vitro*, ou micropropagation, est une technique de production cellulaire permettant la conservation en survie, la prolifération,

voire même l'obtention d'organismes entiers, *in vitro*, à partir d'un fragment de tissu appelé explant, qui est prélevé sur l'individu à multiplier sous des conditions contrôlées et d'asepsie totale. La culture de tissus repose sur le principe de la totipotence, qui signifie que toute cellule végétale est capable de régénérer un autre individu identique à celui dont elle est issue. Cette technique se distingue des autres approches de multiplication végétative (greffage, bouturage, etc.) par son taux de multiplication très élevé. En effet, à partir d'une seule plante ou d'un fragment on peut produire des milliers de nouvelles plantes (Figure 16) (SBAY et LAMHAMEDI, 2015).



**Figure (16) :** Principes et méthodes de micropropagation (culture *in vitro*).

(<https://fr.slideshare.net/AhmedDellaa/culture-in-vitro-des-plantes>)

Les principaux atouts et bénéfices de la multiplication végétative :

- Conserver des génotypes en vue d'effectuer des croisements contrôlés (parcs à hybridation) et de constituer des banques de gènes;
- Multiplier d'une manière conforme des individus sélectionnés en vue d'installer des vergers à graines et des tests clonaux, de manière à évaluer des paramètres génétiques plus précisément qu'avec des tests de descendance classiques;
- Diffuser des produits spéciaux d'amélioration (hybrides exceptionnels, hybrides stériles, etc.) autrement que par graines, que ce soit en raison de l'âge de fructification, des faibles rendements en semences des croisements contrôlés ou de l'impossibilité matérielle de

s'approvisionner directement dans l'aire naturelle (problèmes de couts d'opération et risques phytosanitaires);

- Multiplier à grande échelle des plants sélectionnés, afin d'installer des plantations clonales, de façon à mettre directement à profit les gains génétiques acquis dans le cycle de programmes d'amélioration;
- Contribuer à conserver la diversité des ressources génétiques pour les génotypes d'intérêt, les espèces rares ou celles dont des populations sont menacées d'extinction (**SBAY et LAMHAMEDI, 2015**).

## *Chapitre V*

# *Maladies et ravageurs des arbres fruitiers*

## **Chapitre V. Maladies et ravageurs des arbres fruitiers**

### **V. 1. Maladies et ravageurs de l'abricotier**

La plupart des maladies de l'abricotier ne sont pas spécifiques, elles se rencontrent également sur les pêchers et les amandiers.

- **Bactérioses à pseudomonas (*Pseudomonas syringae*)**

La bactérie *Pseudomonas* peut se trouver sur toutes les espèces d'arbres à noyau. Les feuilles infectées montrent des taches nécrotiques d'aspect huileux entourées d'un anneau jaune. Les boutons floraux contaminés dépérissent. L'écorce des arbres fortement attaquée se décolore, molle et déprimée, avec des fissures et de la gommose. Des branches entières et même des arbres peuvent dépérir (DUBUIS et al., 2016).

- **Verticilliose**

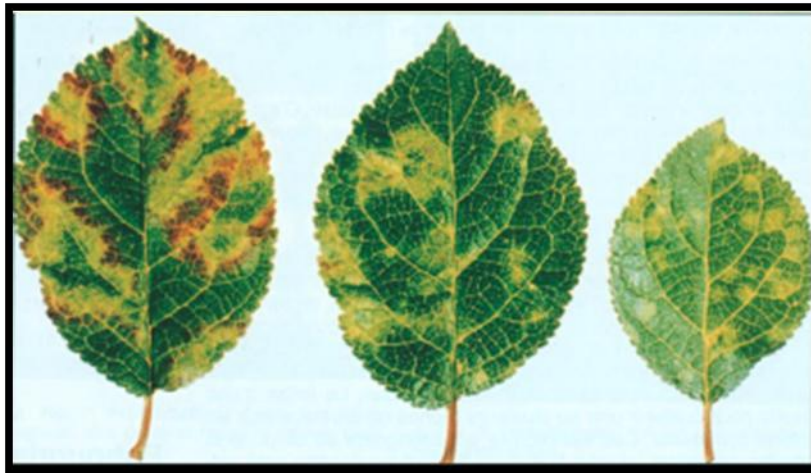
La verticilliose est une maladie vasculaire causée par un champignon du sol *Verticillium dahliae*, ce champignon polyphage affecte les arbres fruitiers à noyau qui provoque le flétrissement soudain des feuilles de quelques pousses qui peut se généraliser à un secteur entier de l'arbre. Le bois se dessèche peu à peu. Les feuilles de quelques branches jaunissent et chutent. La section d'une branche attaquée permet d'observer des taches brunes plus ou moins foncées, réparties en arcs de cercle ou anneaux entiers (LICHOU, 2001).

- **Pourridié**

Le pourridié est provoqué par le champignon *Armillaria mellea*, est le plus fréquent sur les arbres à noyaux (LICHOU, 2001). Les symptômes provoqués sont : coloration pâle du feuillage (vert jaunâtre). Feuilles jaunes éparses dans la frondaison, puis de plus en plus nombreuses. Les feuilles sont plus petites et peuvent chuter prématurément. Pas de taches nécrotiques. Les fruits restent petits et ne mûrissent pas. Avortement de bourgeons (LICHOU, 2001).

- **Sharka**

Cette maladie a été signalée en Europe centrale il y a plus de 50 ans. Elle est causée par le *Plum-pox virus*. C'est une maladie à virus incurable, transmise par les pucerons. Elle se traduit par des taches ou des anneaux claires sur les feuilles et les fruits ; la prophylaxie passe par des traitements anti pucerons (Figure 17) (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).



**Figure (17) :** Les symptômes de sharka sur les feuilles (POIRSON et *al.*, 2016).

- **Capnoïde :** (*Capnodis tenebrionis* L.)

Les adultes font des dégâts insignifiants. Ce sont les larves qui sont les plus dangereuses .sur racines : les larves creusent des galeries très larges, sinueuses, près du collet et sectionnent les vaisseaux conducteurs de la sève. Un arbre peut être attaqué par plusieurs larves. Et affaiblissement général de l'arbre et mort plus ou moins rapide. Avec attaques de parasites de faiblesse (Figure 18) (LICHOU, 2001).



**Figure (18) :** Adulte de capnoïde (LICHOU, 2001).

- **Mouche méditerranéenne des fruits** (*Ceratitis capitata*)

La mouche méditerranéenne des fruits ou cératite est un diptère la famille des Trypetidae originaire d'Afrique du nord. Elle s'est ensuite répandue dans toutes les régions à climat doux du monde s'attaquent à de nombreuses espèces fruitières. Leur symptômes et dégâts sur fruits : anneau rouge ou décoloration brune de la zone autour du point de pénétration. Décomposition et pourriture rapide de la pulpe autour du noyau .les fruits piqués présentent une maturité accélérée et chutent fréquemment. Parfois les dégâts ne sont visibles qu'après la récolte (Figure 19) (LICHOU, 2001).



**Figure (19) :** Mouche méditerranéenne des fruits : adulte ([https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/ravageurs\\_des\\_arbres\\_fruitiers/mouche\\_mediterraneenne\\_des\\_fruits.html](https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/ravageurs_des_arbres_fruitiers/mouche_mediterraneenne_des_fruits.html)).

- **Cochenille**

Diverses cochenilles (insectes hémiptères) bien protégées sous leurs boucliers, sucent la sève des jeunes rameaux et leur grand nombre finit par les encrouter, ce qui les asphyxie. De nombreuses chenilles on peut citer (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

## V. 2. Maladies et ravageurs du Grenadier

- **Puceron de grenadier (*Aphis punicae*)**

Il s'agit d'un puceron monoecique et holocyclique, qui nécessite des études détaillées sur sa biologie, son écologie et sa dynamique de ces populations. Cette espèce, relevée dans tous les vergers d'étude, est responsable de la destruction d'une proportion importante de la première vague de floraison en cas d'absence des interventions chimiques (figure 20 ). Il provoque des dommages à la grenade : Flétrissement des jeunes pousses et fumagine (SEKKAT, 2015).



**Figure (20) :** Destruction des fleurs causée par *A. punicae* (FAKHOUR et SEKKAT, 2006).

- **Zeuzère** (*Zeuzera pyrina* Linnaeus, 1761)

C'est un lépidoptère appartenant à la famille des Cossidae (Figure 21). Originaire d'Europe, ce papillon est aujourd'hui également répandu en Afrique du Nord, en Asie et en Amérique du Nord. 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. (MINGUELY *et al.*, 2015).



Figure (21) : *Zeuzera pyrina* (MINGUELY *et al.*, 2015).

- **Pourriture du fruit** (*Aspergillus castaros*)

La pourriture du fruit, due à *Aspergillus castaros*, entraîne un noircissement interne du fruit qui devient nauséabond et impropre à la consommation. Cette maladie est fréquente dans les zones fortement humides. La cératite est à craindre certaines années. En cours de végétation, des attaques de pucerons sont aussi fréquentes (WALALI *et al.*, 2003).

- **Acarien de grenadier** (*Tenuipalpus punicae*)

Ces acariens sont nuisibles en aspirant le jus dans les feuilles, les pousses et les fruits. Ils apportent des tâches de couleur gris argenté aux sites d'insertion de fruits, arrête le développement des pousses. De plus, les fruits sont susceptibles de rester petits, entraînant la perte de la teneur et de la qualité en sucre des fruits, entraînant la chute des feuilles et des fruits (GERSON, 2008).

### V. 3. Maladies et ravageurs de l'Amandier

Les maladies cryptogamiques comme la moniliose, l'anthracnose, le *coryneum* et plus récemment le *verticillium* ainsi que les ravageurs tels que les pucerons, les scolytes, les acariens et le capnoïde sont les principaux agents biotiques qui compromettent la production et la longévité des amandiers. Il existe des différences de sensibilité variétale. Des observations sur le terrain et l'intervention des services de la protection des végétaux

permettent d'établir un calendrier retraitements en fonction des conditions climatiques locales et des cycles des parasites (WALALI *et al.*, 2003).

- **Moniliose**

Les monilioses sont provoquées par des champignons pathogènes : *Monila laxa* et *M. fructicola* qui attaquent les fleurs et fruits. Elles provoquent brunissement des fleurs ou bouquets floraux et dessèchement. Les fleurs se dessèchent et restent sur les rameaux après la chute des pétales. Les fruits sont sensibles à tous les stades mais surtout attaqués à l'approche de la maturité : développement d'une tache brune arrondie, centrée sur le point d'infection. Dessèchement sur les arbres (momies) ou déliquescence après cueillette sur les lieux d'entreposage (LICHOU, 2001).

- **Coryneum**

Aussi appelée la maladie criblée, Ce champignon peut toucher toute les espèces fruitières. Elle peut se retrouver sur les feuilles, fruits et les rameaux non aotés (POIRSON *et al.*, 2016). Il Provoque petites taches rouges orangés (jusqu' à 3.5 mm) tôt au printemps qui, en se desséchant, deviennent brun rougeâtre avec un pourtour violacé bien net. Taches arrondies (1à2 mm), avec souvent un centre brun clair et une marge violet sombre auréolée de rouge. Cicatrices brunes jusqu' à la récolte, avec parfois des écoulements gommeux. Chute de très jeunes feuilles (LICHOU, 2001).

- **Scolytes**

Scolyte de l'amandier *Rugoloscolytus amygdali* : coléoptère scolytidé dont les larves creusent des galeries sous l'écorce des rameaux et du tronc (TONOLLI *et GALLOUIN*, 2013).

- **Acariens**

Plusieurs espèces d'acariens peuvent se développer sur les arbres fruitiers à noyau. Les acariens se nourrissent du contenu des cellules foliaires. Les feuilles parasitées prennent une teinte bronzée ou argentée. Une chute prématurée des feuilles peut intervenir dès le moins d'aout, compromettant la constitution de réserves dans l'arbre (LICHOU, 2001).

#### **V. 4. Maladies et ravageurs de la vigne**

- **Oïdium**

L'Oïdium se développe à la surface des organes verts de la vigne. La contamination primaire commence dès la reprise de végétation. Le champignon apprécie les atmosphères chaudes et humides. Se développe rapidement dès que les températures deviennent

supérieures à 12°C (optimum vers 25°C) et quand l'humidité relative est comprise entre 40 et 100% (ANONYME, 2018). Les feuilles, rameaux et inflorescences se couvrent de poussières gris-blanchâtres. Le champignon attaque les grappes, les baies éclatent et deviennent sensibles au *Botrytis cinerea* (Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016).

- **Le Mildiou (*Plasmopora viticola*)**

Apparition de plages translucides ou de « tâches d'huile » de formes circulaires ou allongées. Les grappes se couvrent d'une poussière blanche (Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016). Toutes les parties vertes de la vigne peuvent être attaquées par ce champignon. Les premiers signes apparaissent sous forme de décolorations jaunâtres plus ou moins circulaires, on appelle ces symptômes des taches d'huile. Lorsque le temps est chaud et humide, un duvet blanc (fructification du champignon) se formera sur la face inférieure des feuilles atteintes. Avec le temps, les taches jaunes deviennent brunes, les fructifications grises et les feuilles fortement atteintes peuvent tomber. Les inflorescences sont particulièrement sensibles. Lors de forte infestation, elles peuvent jaunir, brunir, puis sécher complètement (Figure 22) (CARISSE et al., 2009).



**Figure (22) : Symptômes du Mildiou (*Plasmopora viticola*) : (CARISSE et al., 2009).**

- **Botrytis**

Tâches brunâtres sur feuilles, pourriture des grappes (Fiche technique de la culture de la vigne au Maroc, 2016). Le *B. cinerea* est omniprésent dans la plupart des productions fruitières incluant les vignobles. Bien que les symptômes les plus évidents soient sur les baies, *B. cinerea* peut infecter les feuilles vertes et causer des taches nécrotiques brunes. Il peut se manifester sur le pédoncule et la rafle de la grappe

et causer un flétrissement et souvent la chute des fleurs. Les inflorescences peuvent également être infectées, ce qui causera des infections des baies dites latentes, les symptômes n'apparaissent qu'au moment de la véraison (Figure 23) (CARISSE et al., 2009).



**Figure (23) :** Symptômes de Botrytis sur les grappes (CARISSE et al., 2009).

#### **V. 5. Maladies et ravageurs du pommier**

- **Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*)**

La Tavelure du pommier est une maladie provoquée par le champignon ascomycète *Venturia inaequalis*. Elle est présente dans toutes les régions du monde, partout où le pommier est cultivé (Figure 24) (ANONYME, 2018). Les symptômes sont : Tâches vertes olivâtres sur feuilles, aspect velouté et Tâches noires sur fruits, craquellement de l'épiderme (POIRSON et al., 2016).



**Figure (24) :** La maladie de Tavelure du pommier (POIRSON et al., 2016).

- **Mycotoxines**

Patuline produite par le champignon *Penicillium expansum* (Figure 25) (POIRSON et al., 2016).



**Figure (25) :** Maladie de Mycotoxines sur pommier (POIRSON et *al.*, 2016).

- **Carpocapse (*Cydia pomonella*)**

Adulte: Petit lépidoptère de 20mm d'envergure, Chenille : de 2mm à 2cm de long à leur développement complet et couleur rose clair et tête brun foncée (Figure 26) (POIRSON et *al.*, 2016).



**Figure (26) :** Dégâts sur Le pommier dus à l'attaque des Carpocapse (*Cydia pomonella*).  
(POIRSON et *al.*, 2016).

- **Moniliose**

Elle est causée par champignon parasite *Monilia fructigena* qui pénètre via les blessures. Il s'agit d'une pourriture brune ou noire, ferme et sèche en atmosphère humide, avec présence d'un mycélium blanc, dense, en surface (ANONYME, 2019).

## V. 6. Maladies et ravageurs de l'olivier

- **Œil de paon**

Selon COUANON et *al.*, (2018), l'oeil de paon est la maladie la plus répandue sur l'olivier. Elle est causée par le développement du champignon *Fusicladium oleagineum* (dénomination actuelle de *Spilocaea oleagina* et de *Cycloconium oleaginum*). Cette maladie s'observe généralement sur la face supérieure des feuilles et elle se manifeste par des taches circulaires de 2 à 10 mm de diamètre dont la couleur varie du brun-noirâtre au

jaune orangé. Plus rares sont les attaques sur le pédoncule des fruits (dessèchement de couleur brune) ou sur les olives (dépigmentations circulaires de l'épiderme). la maladie peut provoquer une chute plus ou moins massive de feuilles selon le niveau de contamination. Il en résulte un affaiblissement général de l'olivier et une diminution parfois importante de la production : moindre capacité de photosynthèse, pousse végétative limitée, faible nouaison des fruits. En cas d'attaques sur pédoncule, les olives sèchent, se rident et chutent prématurément, d'où une perte directe de récolte (COUANON et al., 2018). (Figure 27).



**Figure (27) :** Symptômes de la maladie de l'oeil de paon (COUANON et al., 2018).

Les ravageurs les plus répandues sont:

- **Mouches de l'olive (*Dacus oleae*)**

Selon GUARIO et le NOTTE (1997), la mouche de l'olive (*Dacus oleae*) est le ravageur le plus préoccupant pour les Oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité. Qui pondent des larves dans la pulpe des fruits et entraînent leur dépréciation. Avant de traiter, il faut effectuer des contrôles par piégeage dans les gobe-mouches. (WALALI et al., 2003).

- **Teigne de l'olivier (*Prays oleae*)**

C'est un papillon dont les larves dévorent les organes floraux, les amandes des fruits et le parenchyme des feuilles. Il peut causer de graves dégâts sur la productivité des arbres (grappes florales desséchées, olives à terre, trouées à la hauteur du pédoncule) (WALALI et al., 2003). La teigne de l'olivier est un papillon gris argenté, d'environ 6 mm de long dont l'ouverture des ailes fait 12 à 13mm. Les ailes ont des taches noirâtres et sont de forme rectangulaire. L'oeuf, blanc et laiteux, à la forme lenticulaire, mesure 0,5mm de long et 0,4mm de large. La larve, de couleur marron verdâtre, mesure

environ de 7 à 8 mm et traverse cinq étapes dans son développement avant de se transformer en chrysalide marron foncé dans un cocon blanc (VILLA, 2003). Les dégâts les plus importants sont dus à la génération carpophage, qui provoque la chute des drupes au moment de la pénétration des larves dans les olives en juin-juillet, et à la sortie des larves matures, en août-septembre (VILLA, 2003).

- **Cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*)**

La cochenille s'attaque à l'olivier directement, en suçant la sève et en faisant dépérir la plante, mais aussi et surtout de manière indirecte: l'insecte produit en effet du miellat, une substance douceâtre et collante sur les feuilles et sur les branches, qui est un excellent support de développement pour une série de champignons saprophytes. (*Capnodium, Cladosporium, Alternaria*) constituant la fumagine ou noir de l'olivier (VILLA, 2003).

#### **V. 7. Maladies et ravageurs du palmier dattier**

- **Bayoud**

La maladie du Bayoud, due au *Fusarium oxysporum* sp. (SEDRA, 2003). Le Bayoud attaque aussi bien les palmiers jeunes qu'adultes, de même que leurs rejets basaux. Les premiers symptômes externes de la maladie, visibles par un œil averti, font leur apparition sur une ou plusieurs feuilles de la couronne moyenne. Les feuilles affectées prennent une teinte plombée (gris cendré) et ensuite se fanent d'une façon particulière: les pennes situées d'un côté de la feuille commencent à blanchir d'où le nom arabe de « Bayoud » dérivant d'Abiad = Blanc et la maladie progresse de la base vers l'apex. Quand tout ce côté a été affecté, le flétrissement commence de l'autre côté, en sens inverse cette fois-ci, de l'extrémité de la feuille vers sa base, jusqu'à la mort de la feuille. Cette maladie vasculaire provoque le flétrissement par blocage de la circulation de l'eau dans les vaisseaux conducteurs qui résulte comme brunissement et formation de tyloses. Dans tous les cas, la maladie avance toujours vers le cœur de l'arbre et l'arbre meurt quand le mycélium atteint le bourgeon terminal. Le palmier peut mourir 6 mois à 2 ans après l'apparition des premiers symptômes, en fonction du cultivar et des conditions de plantation (BOULENOUAR *et al.*, 2009).

- **Khamedj ou pourriture des inflorescences**

Les symptômes de cette maladie sont caractérisés par des pourritures partielles ou totales des inflorescences de couleurs différentes permettant de connaître l'agent causal dominant. Le champignon *Mauginiella scaettae* provoque une pourriture blanche à crème,

le *Fusarium moniliforme* développe une pourriture rosâtre alors que le *Thielaviopsis paradoxa* entraîne une pourriture sèche de couleur marron – brune (SEDRA, 2003).

- **Maladie due à *Diplodia***

La maladie peut être causée par *Diplodia phoenicum* et/ou *D. natalensis*. Les symptômes observés sont caractérisés par un dessèchement des tissus de la base des palmes et des nécroses comme des boursouflures le long du rachis de la palme contenant des pustules et des conidies du champignon parasite. (SEDRA, 2003).

- **Vers blancs cétoine (Coléoptère)**

Ils attaquent la base des palmes causant l'affaissement de la couronne externe. Ce ravageur vient d'être, également, signalé récemment en (2010) et en (2011) dans les Ziban dans le Souf sur le cultivar Deglet Nour (DAKHIA et al., 2013).

- **Cochenille blanche (*Parlatoria blanchardi*)**

Elle affecte préférentiellement les palmiers du cultivar Ghars, mais à défaut les autres cultivars. En cas de forte infestation, elle peut s'installer sur les dattes de tout cultivar (DAKHIA et al., 2013).

- **Cochenille verte *Asterolecanium phenicis***

Comme la cochenille blanche, la cochenille verte suce la sève au niveau des folioles, du rachis et des régimes. Ceci provoque un jaunissement des localités attaquées et attaque les fruits avant la maturité et entraîne une malformation (SEDRA, 2003).

- **Les pyrales des dattes :**

Les pyrales des dattes représentées par l'espèce *Ectomyelois ceratonia*, occasionnent des dégâts au champ à la maturité des fruits qui varient de 1 à 4%, mais les dommages réels dans les lieux de stockage peuvent atteindre 70% (Figure 28). (SEDRA, 2003).



**Figure (28) : Dégâts sur les dattes dus à l'attaque des pyrales des dattes. (SEDRA, 2003).**

### V. 8. Maladies et ravageurs du figuier

- **La cochenille du figuier ou Kermès (*Lepidosaphes ulmi*)**

Elle se développe sur l'écorce, les feuilles et les fruits, sécrétant une substance cireuse blanc-rosâtre. Suite à ces attaques, la fumagine se développe sur les arbres; les fruits récoltés sont alors impropres à la consommation. (WALALI et al., 2003).

- ***Rosellinia necatrix***

Une autre maladie due à *Rosellinia necatrix*, se manifeste par un feutrage mycélien blanc sur les racines et l'extrémité des rameaux qu'il dessèche. D'autres maladies sont aussi fréquentes telles que *l'Aspergillus Niger* et *Botrytis cinerea*. Un poudrage au soufre, le Zineb ou le Dithane M45 permettent un contrôle de ces maladies. (WALALI et al., 2003).

- **Le psylle du figuier (*Homotoma ficus*)**

C'est un insecte qui s'attaque aux feuilles et aux jeunes pousses. Ce sont les larves qui perforent les bourgeons par des piqûres nutritives. (WALALI et al., 2003). Ce Psylle est beaucoup plus grand que ceux des poiriers et pommiers, il mesure 5mm de longueur, Sa teinte est brun-vert, Les œufs sont déposés dans les écailles des bourgeons, ils passent l'hiver dans cet état, les larves naissent en avril-mai (Provence) et aussitôt elles perforent les bourgeons de piqûres nutritives. Il a une génération par an (Figure 29) (ROGER, 2002).



Figure (29) : Le psylle du figuier (<https://www.insecte.org>).

- **Teigne (*Simaethis nemorana*)**

Il s'agit d'un papillon dont la chenille se tient à la face supérieure de la feuille, Cette chenille tisse un abri soyeux en forme de fourreau et c'est le parenchyme supérieur placé

sous cet abri qui est dévoré par la chenille, L'épiderme inférieur est respecté (**ROGER, 2002**).

- **Mouche noire des figes**

Petite mouche de 8mm d'envergure, noire à reflets verdâtres, La ponte est déposée dans l'œil de la figue (2 à 3 œufs par figue), Les larves naissent, elles s'attaquent au contenu du sycone, détruisant toutes les fleurs ainsi que les parois du futur fruit, Rapidement le fruit pourrit et tombe avant maturité (**ROGER, 2002**). Qui peut faire chuter certaines années jusqu'à 60 à 70% des fruits. Traiter avec les insecticides appropriés (**WALALI et al., 2003**).

## *Chapitre VI*

# *Protection des arbres fruitiers*

## **Chapitre VI. Protection des arbres fruitiers**

### **VI. 1. Protection des arbres fruitiers**

Les arbres fruitiers non traités abritent une riche palette d'insectes et d'acariens prédateurs ou parasites. Sur des arbres traités régulièrement ou occasionnellement, plusieurs de ces auxiliaires sont absents ou moins abondants, soit par manque de nourriture (effet indirect) soit par effet toxique des produits phytosanitaires (effet direct). (**KEHRLI et al., 2016**). La protection fruitière intégrée (PFI) donne la priorité aux méthodes écologiquement les plus sûres, afin de minimiser les effets secondaires indésirables et l'utilisation des produits phyto pharmaceutiques, d'améliorer la sécurité de l'environnement et la sécurité alimentaire. Les moyens de contrôle et de lutte alternatifs (non chimiques) ont le plus souvent des niveaux d'efficacité partiels et se substituent rarement totalement à la lutte chimique. Par contre, la combinaison de différents moyens de contrôle et de lutte alternatifs peut permettre, pour certains bioagresseurs, de réduire l'utilisation de produits phytosanitaires.

#### **VI. 1. 1. Lutte cultural (préventive)**

Toutes les mesures qui favorisent un bon développement des plantes, telles qu'une irrigation régulière, la lutte contre les mauvaises herbes..., agissent contre la maladie. Utiliser des plants certifiés, résistants, multiplier les plantes saines. Lors de la plantation, espacez suffisamment vos plants. Nettoyez régulièrement autour de votre plantation en enlevant herbes et feuilles. Il faut éviter de planter à proximité de vieilles plantations infectées. Faire attention à la transmission des maladies virales et bactériennes par le matériel utilisé (**MOUGOU, 2015**).

#### **\* Suppression des organes infestés**

Cette opération a pour objectif de limiter la population (inoculum) du bio agresseur, qu'il s'agisse d'un champignon, d'une bactérie, d'un mycoplasme ou d'un ravageur. Elle peut se réaliser lors d'une opération culturale (taille, éclaircissage, récolte...) ou justifier un passage dédié. Et elle peut consister à éliminer des rameaux, des fruits voire des arbres ou des souches. Dans le cas des bactéries, elle devra s'accompagner d'une désinfection du matériel. Ces opérations sont souvent coûteuses en temps de travail.

#### **\* Aération de la végétation**

Ces opérations ont pour objectif de limiter la sensibilité de l'arbre ou des fruits aux attaques de certains bio-agresseurs. Elles peuvent se réaliser lors de la taille d'hiver, de la taille en vert et de l'éclaircissage: -nettoyage du centre de l'arbre lors de la taille pour

améliorer l'aération (tavelure, monilia...). - égourmandage pour éviter les amas de végétation sous les filets (pucerons...). -effeuillage et épamprage pour aérer la végétation (botrytis). -éclaircissage pour éviter les fruits en paquets (monilia, tordeuses de la pelure, carpocapse, vers de grappe...).

**\* Limitation de la vigueur**

Ces opérations ont pour objectif de limiter la sensibilité des arbres et des fruits à certains bio-agresseurs (pucerons, psylle, monilia, botrytis...). -limitation des doses d'azote. -gestion de l'irrigation. -taille des racines.

**\* Ecoulement de l'eau**

Ces opérations ont pour objectif de limiter les risques de flaquage et d'ornières dans les vignes et les vergers et de limiter ainsi le développement de certains champignons (mildiou, phytophthora...).

**VI. 1. 2. La lutte physique**

La lutte physique suppose l'utilisation de moyens mécaniques, thermiques...

**\* Destruction de la litière des feuilles**

La tavelure se conserve sous forme de périthèces sur les feuilles pendant l'hiver. L'élimination des feuilles de pommier permet de réduire l'inoculum tavelure. La méthode la plus pratiquée consiste à broyer (ou enfouir) les feuilles.

Ces techniques limitent la pression tavelure au printemps suivant, soit une diminution de l'ordre de 90 à 95% des projections, et de ce fait :

- sécurisent la protection tavelure.
- limitent la pression de sélection des souches de tavelure résistantes aux fongicides.

Ces techniques ne permettent pas, pour les variétés sensibles, de modifier sensiblement les stratégies de lutte sur les contaminations primaires. Elles devraient toutefois, en améliorant la performance de la protection sur les contaminations primaires, permettre de limiter la protection estivale.

**\* Filets Alt'Carpo**

Pour les systèmes «mono rangs », le filet enveloppe les arbres. Il joue un rôle de barrière physique et perturbe fortement le vol du carpocapse des pommes et poires. Le niveau d'efficacité est très bon sur carpocapse, à condition d'utiliser une maille adaptée. Les systèmes « mono parcelles » consistent à fermer sur les côtés des parcelles couvertes en filet grêle. Le niveau d'efficacité est inférieur au système « mono rang » et proche de

celui de la confusion sexuelle. En situation de forte pression avant la mise en place des filets, l'efficacité peut être décevante.

**\* Désherbage mécanique**

Le désherbage mécanique sur le rang consiste à maîtriser l'enherbement par un travail du sol superficiel (lame, disque, houe rotative...) ou par fauchage. Ces pratiques sont encore très peu développées en dehors de l'agriculture biologique. Le désherbage mécanique permet de limiter l'emploi des désherbants, produits phytosanitaires régulièrement détectés dans les eaux. Le travail du sol permet également l'enfouissement des feuilles et des résidus de récolte et en des fertilisants organiques. Il peut également permettre de lutter contre les campagnols. (**Guide arboricole du sud-ouest PFI et Bio, 2016**).

**VI. 1. 3. Lutte biotechnique**

**\* Confusion sexuelle**

La confusion sexuelle est autorisée pour lutter contre le carpocapse (pommier, poirier et noyer), la tordeuse orientale (pommier, pêcher, prunier et abricotier), les tordeuses de la pelure (pommier, poirier), le carpocapse des prunes et les vers de la grappe (vigne)... De façon générale, la confusion sexuelle doit être accompagnée par une stratégie de lutte complémentaire visant à compléter l'efficacité de la confusion sur le ravageur cible aux périodes de forts risques et à éviter le développement de ravageurs secondaires.

**\* Piégeage massif**

Le piégeage massif consiste à piéger un grand nombre d'individus afin de limiter les populations du bio-agresseur. Il peut s'agir de piégeage alimentaire, olfactif ou sexuel. De bons résultats sont obtenus avec le piégeage massif sur mouche méditerranéenne. Des effets négatifs ont pu être observés pour certains ravageurs (augmentation des dégâts avec piégeage massif zeuzère). (**Le guide arbo du sud-ouest PFI et Bio, 2016**).

**VI. 1. 4. Lutte biologique**

On entend par lutte biologique la régulation des populations de ravageurs par des organismes utiles. Nous distinguons différents types de lutte biologique :

**\* Lutte biologique "par conservation"**

Consiste à favoriser les équilibres naturels et le développement d'organismes utiles autochtones. C'est d'abord par un choix de produits phytosanitaires mieux adapté puis, plus en amont, par un aménagement paysager des parcelles (plantation de haies, maintien de

zones sauvages...) et par une évolution des pratiques culturales (limitation des tontes...) que l'on peut enrichir la biodiversité et favoriser ces régulations biologiques.

Pour certains ravageurs (acariens, puceron lanigère...), il s'agit de la méthode de lutte la plus efficace. Le développement des organismes utiles et leur régulation sont très liés, entre autres, aux conditions climatiques. Pour des ravageurs très virulents (pucerons cendrés du pommier, pucerons verts du pêcher...), la régulation naturelle est très souvent insuffisante.

### \* **Lutte biologique “par lâcher inondatif”**

Consiste à introduire des organismes vivants en grande quantité dans le verger pour une action ponctuelle, souvent limitée à une génération du bio-agresseur, voire à quelques jours ; c'est le cas du virus de la granulose, des BT et des nématodes entomopathogènes.

### \*\* **Nématodes entomopathogènes**

Les nématodes, petits vers microscopiques, pénètrent dans les larves d'insectes et libèrent une bactérie qui entraîne la mort rapide de l'hôte. Ils peuvent être utilisés à l'automne, sur larves hivernantes par pulvérisation localisée au sol et sur la base des arbres. Cette méthode est encore en cours de validation. Elle devrait permettre de limiter l'inoculum hivernal de plusieurs lépidoptères.

Le nématode ne peut survivre et se déplacer pour trouver sa cible que dans l'eau et avec des températures supérieures à 10 – 14 °C. Ces conditions sont difficiles à réunir à l'automne dans notre région. Une aspersion est indispensable.

### \*\* **Granulovirus**

Il s'agit de virus d'origine naturelle, spécifique aux lépidoptères (CpGv pour carpocapse des pommes et tordeuse orientale - AoGv pour Capua). Les spécialités à base de virus (Carpovirusine, Madex, Capex) agissent par ingestion et provoquent une infection de l'intestin des larves. La rémanence de ces produits est inférieure à celle des insecticides classiques. Et nous pouvons observer, dans des cas d'utilisation fréquentes, des problèmes de résistance. De nouvelles souches de virus (Madex Twin, Carpvirusine Evo2) ont été sélectionnées pour palier à ces problèmes de résistance.

### \*\* ***Bacillus Thurengiensis***

Il s'agit de bactéries entomopathogènes utilisées en lutte biologique depuis les années 1970. Ces bactéries, une fois ingérées par la larve (lépidoptères, diptères), libèrent un cristal constitué de protoxines qui vont provoquer des lésions au niveau de l'intestin puis une septicémie. Le niveau d'efficacité de ces produits est d'autant plus élevé que la larve pourra ingérer de produit. On observe ainsi de meilleures efficacités sur larves jeunes

et sur chenilles défoliatrices voire de tordeuses de la pelure. On observe des efficacités limitées sur larves âgées de tordeuses de la pelure, sur tordeuse orientale et de très faible efficacité sur carpocapse (**Guide arboricole du sud-ouest PFI et Bio, 2016**).

### **VI. 1. 5. La Protection raisonnée**

#### **\* Observations au verger**

Les observations visuelles permettent d'apprécier la présence et l'évolution des bio-agresseurs et des organismes utiles. Elles nécessitent des contrôles réguliers sur l'ensemble du verger. Pour certains ravageurs comme le carpocapse, avec des seuils de tolérance très faibles, les observations doivent porter sur un grand nombre de fruits pour être fiables : environ 500 à 1000 fruits / ha.

#### **\* Piégeage**

Le piégeage sexuel, permet de suivre l'évolution des vols de lépidoptères (Carpocapse, tordeuses, vers de grappe...). L'intensité du piégeage à la parcelle n'est pas toujours corrélée au risque de dégâts. La confusion sexuelle perturbe fortement le piégeage du ravageur concerné.

#### **\* Prévisions météorologiques**

Pour la plupart des maladies, les risques de contaminations sont très liées aux conditions climatiques. Les stratégies de protection préventive reposent sur les prévisions météorologiques. (**Guide arboricole du sud-ouest PFI et Bio, 2016**).

### **VI. 1. 6. Lutte curative/ chimique**

Elle montre actuellement à la fois son extrême efficacité et ses conséquences environnementales désastreuses. Elle est encore utile si on l'utilise avec le bon produit, au bon moment, au bon endroit et à la bonne dose. - Le bon produit (fongicide) est déterminé par la maladie à combattre, Il faut veiller au spectre d'action du produit (spectre large, spectre étroit). - Le bon moment est déterminé à la fois par le stade de développement de la maladie qui est le plus sensible à l'action du produit et par les conditions environnementales du moment d'application et des jours qui suivent (température, vent, pluie). - Le bon endroit est déterminé par le type de produit (contact, systémique, protecteur). - La bonne dose pour éviter la phytotoxicité, de résistance (**MOUGOU, 2015**).

## **VI. 2. Protection phytosanitaire dans l'arboriculture fruitière**

1. Adapter les différents paramètres tels que le choix de la variété, la distance de plantation, le mode de conduite et le type de porte-greffe, non seulement aux conditions locales de climat et de sol mais aussi à l'utilisation de la récolte (fruits de table, fruits pour l'industrie);

2. Adopter les mesures culturales qui permettent à l'arbre d'atteindre son équilibre physiologique, en particulier par un bon rapport entre la croissance végétative, la formation de boutons floraux et le rendement;

3. Surveiller attentivement et régulièrement les cultures et adapter autant que possible aux conditions locales les interventions telles que traitements phytosanitaires, travail du sol, fumure, taille et éclaircissage;

4. utiliser avec parcimonie les intrants tels que produits phytosanitaires, activateurs de croissance, engrais, etc., afin de préserver l'environnement (sol, eau, auxiliaires, etc.) et la qualité des fruits;

5. Choisir les produits phytosanitaires en tenant compte de leur sélectivité (cf. Index phytosanitaire pour l'arboriculture 2010) et des risques de résistance (mode d'action). Les prescriptions légales (domaine d'application, dosage, délai d'attente) sont des exigences minimales indispensables. Les bonnes pratiques doivent aller plus loin encore;

6. Adapter le moment de la récolte et les conditions de stockage à l'état qualitatif et sanitaire des fruits produits, ainsi qu'à leur destination. Une arboriculture durable et efficace n'est possible que si les arboriculteurs sont bien formés et que s'ils se perfectionnent continuellement. Ils doivent pouvoir comprendre comment les facteurs naturels agissent dans et autour des vergers et être disposés à adapter continuellement leurs méthodes de travail aux nouvelles connaissances (**DUBUIS, 2010**).

## **VI. 3. Lutte contre quelques maladies des arbres fruitiers**

### **VI. 3. 1. Abricotier**

#### **VI. 3. 1. 1. Sharka**

La lutte directe et curative n'est pas possible contre la sharka. Les plantes atteintes doivent être détruites (y compris le système racinaire) pour éviter l'expansion de la maladie. Dans les vergers à risque (par exemple les vergers constitués à partir de plants importés ou ceux où la sharka a été détectée les années précédentes), il est donc nécessaire d'effectuer chaque année un contrôle rigoureux des symptômes foliaires du début de l'été

jusqu'à la chute des feuilles. L'observation des symptômes est plus facile de juin à août et de préférence par temps couvert. Les arbres douteux doivent être annoncés aux services cantonaux concernés. Les mesures prophylactiques restent toutefois essentielles dans la lutte contre la sharka:

- N'acheter que des plants certifiés
- Ne pas importer de plants provenant de régions infestées par la maladie (**DUBUIS et al., 2016**).

### **VI. 3. 1. 2. Verticilliose**

Il n'y a pas de Moyen de lutte curatif. L'absence de travail du sol et l'enherbement de germinées inter-rang réduisent considérablement la fréquence et l'importance des attaques. Avant plantation, éviter les précédents culturaux favorables à la maladie (aubergine, tomate, luzerne.....). Rechercher des précédents graminées. Effectuer l'enfouissement d'engrais verts ou niste. Choix du porte-greffe : par ordre croissant de sensibilité.

Après plantation : proscrire les façons culturales superficielles qui blessent les racines et favorisent l'infection, ainsi que les cultures intercalaire d'été. En cas d'attaque, freiner les irrigations. Un arrêt de végétation stoppe la progression de la maladie. Désherber sur le rang sans travail du sol (défanant ou plante de couverture). (**LICHOU, 2001**).

### **VI. 3. 1. 3. Mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata*)**

Pas de lutte systématique. Évolution du risque : piégeages en verger (pièges jaunes englués avec phéromone qui attire les mâles).

Positionnement des traitements : intervention rapide dès les premières captures avant que les femelles n'aient pondu. Des traitements localisés avec un insecticide additionné d'un attractif alimentaire peuvent donner des résultats intéressants si l'infestation est faible. En cas de forte infestation, seuls les herbicides sont efficaces. La lutte autocide par lâcher de mâles stériles ne peut concerner que des régions entières ou isolées avec des moyens conséquents. Elle n'est en pratique pas réalisable dans nos conditions (**LICHOU, 2001**).

### **VI. 3. 2. Amandier**

#### **VI. 3. 2. 1. Moniliose**

Il n'existe actuellement aucune méthode permettant le dépistage précoce de cette maladie. L'observation visuelle permet de détecter les attaques. Elle ne suffit pas à distinguer les espèces de *Monilia*.

Mesures prophylactiques : choix variétal : éviter les variétés les plus sensibles.

Pratiques culturales : maintenir un bon équilibre nutritionnel des arbres.

Irrigation régulière et plutôt limitée à l'approche de maturité sans pénaliser le calibre des fruits. Eviter de blesser les fruits lors de la récolte.

Éliminer les foyers infectieux par enlèvement des rameaux contaminés et des fruits momifiés lors de la taille.

Lors de la récolte et du conditionnement, éliminer les fruits meurtris car beaucoup sont déjà contaminés.

Élimination des fruits pourris au verger pour réduire la prolifération des drosophiles qui peuvent jouer un rôle vecteur des monilioses.

Lutte chimique : les fongicides n'ont qu'une action préventive pour empêcher la formation de conidies et inhiber leur germination. (LICHOU, 2001).

#### **VI. 3. 2. 2. Acariens**

La lutte chimique est uniquement nécessaire lorsque l'action des auxiliaires est insuffisante. Un suivi régulier de leur présence est utile pour juger de l'intérêt d'intervenir.

Positionnement des traitements : -Fin d'hiver, débourrement (acariens rouges seulement) : action des œufs d'hiver après observation de leur importance. En cours de végétation : sur la fin des éclosions des œufs d'hiver en période poste florale, lorsque les populations sont importantes et qu'il n'a pas été fait de traitement hivernal. -Fin de printemps à début d'été, lors des remontées de population, tenir compte du seuil (40% de feuilles occupées) et des auxiliaires (seuil porté à 80% de feuilles occupées en présence d'acariens prédateurs). -En cours d'été, les stades étant souvent mélangés (œufs, larves, adultes), choisir des produits adaptés. Les acariens jaunes correspondent souvent à ce cas. (LICHOU, 2001).

#### **VI. 3. 2. 3. *Coryneum* (Maladie criblée)**

Mesures prophylactique : éliminer les parties attaquées. Maintenir l'aération du verger par la taille. Positionnement des traitements : à la fin de la chute des feuilles pour réduire la production de conidies au niveau des chancres sur rameaux. Au printemps (traitements plus efficaces) mais exceptionnels, au stade C, avant et après floraison et pendant le grossissement des jeunes fruits. Généralement, les traitements contre les monilioses suffisent (LICHOU, 2001).

### **VI. 3. 3. Figuier**

#### **VI. 3. 3. 1. Cochenille du figuier ou Kermès (*Lepidosaphes ulmi*)**

Le traitement d'hiver n'a que très peu d'efficacité, les œufs étant trop bien protégés par les boucliers. La lutte, lorsqu'elle est nécessaire, vise principalement les jeunes larves lors de leur éclosion (mi-mai à début juin). Certains des insecticides et aphicides utilisés à cette période présentent une efficacité secondaire contre ce ravageur (**LINDER et al., 2016**).

### **VI. 3. 4. Grenadier**

#### **VI. 3. 4. 1. Zeuzère (*Zeuzera pyrina* Linnaeus, 1761)**

Réaliser des contrôles réguliers de juillet à août sur les pousses. Ces contrôles permettent de déceler les symptômes d'une attaque le plus tôt possible. Un piège sexuel, posé au-dessus de la frondaison, permet de mieux situer les époques de vol. Prophylaxie: Détecter et détruire les pousses minées en été, détecter les galeries lors de la taille d'hiver. Les chenilles peuvent être délogées et tuées à l'aide d'un fil de fer, ou du sécateur. Confusion sexuelle. Lutte directe: En cas d'attaques sur jeunes vergers ou de forte pression sur vergers adultes (plus de 5% d'arbres attaqués), elle consiste à appliquer des pyréthrinoïdes de synthèse ou du *Bacillus thuringiensis* à 10-12 jours d'intervalle en plein pendant la période d'éclosion et le stade baladeur des larves (mi-juin à fin juillet). (**ANONYME, 2014**).

#### **VI. 3. 4. 2. Puceron de grenadier *Aphis punicae***

- Utilisez des insecticides
- Utilisez des pièges à phéromones
- utilisant des coccinelles

### **VI. 3. 5. Olivier**

#### **VI. 3. 5. 1. Oeil de paon (Moyens de lutte)**

\*Tailler les arbres pour permettre une bonne circulation d'air.

\*Eviter de planter dans les bas-fonds humides.

\*Eviter l'excès d'engrais azoté qui rendrait le tissu plus tendre et plus mince.

Les produits cupriques sont les plus utilisés en raison du rapport « Efficacité/Prix » ils ont une action préventive et hâte la chute des feuilles infectées. Ils présenteraient par ailleurs une certaine efficacité contre la tuberculose de l'olivier (**TEVIOTDALE et al., 1989**).

**VI. 3. 5. 2. Teigne de l'olivier (*Prays oleae*)**

**\* Lutte chimique**

On ne peut agir que sur la génération anthophage, pour un seuil d'intervention fixé à 15% d'olives infestées: on utilise les mêmes produits que ceux prévus contre la mouche

**\* Lutte biologique :** *Bacillus thuringiensis* peut s'avérer efficace dans la lutte contre la génération anthophage (VILLA, 2003).

**VI. 3. 5. 3. Cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae*)**

**\* Lutte culturale :**

D'après AMMAR (1986) la taille appropriée pour une bonne aération des arbres tout en procédant à l'élimination de branchettes et rameaux fortement infestés. La fertilisation équilibrée tout en évitant l'excès d'azote et d'irrigation sont important pour lutter contre le ravageur.

**\* Lutte biologique**

AMMAR (1986) souligne que pour lutter biologiquement il est nécessaire de préserver la faune auxiliaire en évitant les traitements chimiques et de renforcer le rôle de la faune autochtone par l'introduction-acclimatation d'auxiliaires exotiques ou par des lâchers inondatifs de parasitoïdes et/ou de prédateurs dont l'élevage est facile sur leur hôte naturel multiplié sur le laurier rose ou l'Olivier ou sur un hôte de substitution tels que *Coccus hesperidum* et *Chloropulvinaria urbicola*.

**\* Lutte chimique**

D'après AMMAR (1986) la lutte chimique n'est envisageable qu'en cas d'extrême nécessité contre les jeunes stades, de préférence après avoir vérifié l'effet des hautes températures estivales et l'importance de l'impact de la faune auxiliaire (de Septembre à Octobre). Des produits de contact, seuls ou en mélange avec les huiles minérales, sont recommandés en prenant soin de bien mouiller l'arbre.

**VI. 3. 6. Pommier**

**VI. 3. 6. 1. Tavelure de pommier**

La tavelure est la plus importante maladie fongique du pommier. Les principales variétés commerciales actuelles sont toutes très sensibles à la tavelure et nécessitent l'application régulière de fongicides. Afin que la résistance soit durable, il est nécessaire d'appliquer un programme de lutte minimal (2–3 traitements durant l'émission des ascospores, 1–2 traitements en fin de saison sur les variétés à conserver) contre la tavelure, l'oïdium et les maladies de conservation afin de limiter l'adaptation de souches surmontant

les facteurs de résistance. Réduction de l'inoculum: dans les vergers fortement atteints par la tavelure, le ramassage des feuilles mortes sous les rangs suivi d'un broyage en automne est une mesure préventive intéressante pour réduire l'inoculum initial de l'année suivante et, combinée à l'apport d'urée (5%) au printemps, permet de réduire significativement le nombre d'ascospores (**DUBUIS et al., 2016**).

#### **VI. 3. 6. 2. Moniliose du pommier**

Cette maladie, particulièrement répandue sur les arbres à noyaux, peut se montrer également virulente sur certaines variétés de fruits. Les rameaux atteints et les fruits momifiés doivent être éliminés lors de la taille d'hiver. Sur les variétés sensibles ou bien lorsqu'une infection a eu lieu l'année précédente, un à deux traitements sont recommandés durant la floraison. (**DUBUIS et al., 2016**).

#### **VI. 3. 6. 3. Carpocapse (*Cydia pomonella*)**

La pression du ravageur dans un verger est fortement corrélée à l'attaque de l'année précédente.

Confusion sexuelle: Les diffuseurs doivent être accrochés dans le tiers supérieur des arbres au début du vol dans des vergers isolés de > 3–5 ha à faible population initiale. Si l'isolation n'est pas suffisante, il faut prévoir une protection en traitant la bordure exposée à l'immigration des papillons. Virus de la granulose. Il agit lentement, par ingestion, et doit être appliqué dès le début des éclosions. Sensible aux UV, peu rémanent. 5–7 traitements à demi-dosage durant la saison à 10–15 jours d'intervalle. Larvicides, doivent être appliqués au début des éclosions (**LINDER et al., 2015**)

#### **VI. 3. 7. Palmier dattier**

##### **VI. 3. 7. 1. 'Khamedj' ou pourriture des inflorescences**

La lutte contre cette maladie consiste à: Nettoyer et incinérer les inflorescences atteintes et les fragments de nettoyage et traitement chimique préventif après la récolte suivi d'un autre au début de la sortie des spathes de l'année suivante. Ce traitement pourrait être amorti si la valeur marchande des dattes le permet et le risque du développement de la maladie est très probable. Traiter chimiquement le palmier dès l'apparition des symptômes. Exemple de produits fongicides à utiliser: bénomyl (100g/hl), méthylthiophanate (100g/hl), thiram, oxychlorure de cuivre (400g/hl). Entretenir suffisamment le palmier et assurer sa bonne conduite (**SEDRA, 2003**).

### **VI. 3. 7. 2. Maladie due à *Diplodia***

Pour prévenir ou lutter contre cette maladie, il est recommandé d'appliquer les conseils suivants : -Désinfecter le matériel de sevrage et de taille des palmes ainsi que les plaies de la coupe par des traitements désinfectants et nettoyants. -Incinérer les fragments du palmier atteint et ceux de nettoyage. -Eviter de planter des plants ou jeunes palmiers atteints de la maladie. -Eviter de blesser les palmes et les rejets indemnes pendant l'opération de sevrage, de plantation et de binage autour ces rejets. -Plonger des rejets douteux avant plantation dans un liquide désinfectant fongique comme le sulfate du cuivre ou le carbonate du cuivre et ce pendant quelque temps (5 à 10 minutes). -Pulvériser les palmiers avec un fongicide comme la bouillie bordelaise (SEDRA, 2003).

### **VI. 3. 7. 3. Pyrales des dattes**

En cas de nécessité, traitement chimique des palmiers par deux pulvérisations espacées de 2 semaines avec le malathion (0,15-0,3 %). La première application s'effectue 8 à 10 jours après la nouaison. Pour diminuer la population de la pyrale dans les vergers, lâcher des insectes parasitoïdes de la pyrale : *Phanerotoma ocuralis* sur les régimes des dattes et *Bracon hebetor* sur les lots de dattes tombées au sol. Un programme récent de lutte contre la pyrale par la technique des insectes stériles (TIS) a été développé en Tunisie. A titre préventif et pour diminuer éventuellement le degré d'attaque, couvrir les régimes juste après la nouaison avec un tissu mousseline ne laissant pas passer l'insecte pour attaquer les fruits ou utiliser des sacs en filets à mailles fines pour protéger les fruits sur l'arbre avant la récolte. -Ramassage des dattes et autres fruits restant après la récolte. -Ne pas laisser la récolte sur place. Utilisation de caisses et sacs propres. -Désinsectisation des dattes destinées au stockage par fumigation sous bâche à base des gaz non toxiques (Bisulfite de Carbone et Tétrachlorure de Carbone) ou par traitement à la chaleur à 60°C pendant 2 heures. -Possibilité de l'ionisation des dattes aux rayons gamma en vue de les désinsectiser sans traitement aux pesticides. -Nettoyage des entrepôts et passage de la chaux sur les mûrs à la fin et au début de chaque campagne. -Eviter de mélanger la nouvelle récolte et les récoltes précédentes (SEDRA, 2003).

## **VI. 3. 8. Vigne**

### **VI. 3. 8. 1. Oïdium**

La lutte contre l'oïdium débute avant la floraison et s'étend durant l'été, en parallèle avec la lutte contre la tavelure. Alternier les groupes chimiques et éviter de faire

des blocs de plus de 2 traitements consécutifs avec des fongicides d'un même groupe. Lutte prophylactique: en cas de faibles attaques, on peut couper les rameaux atteints lors de la taille d'hiver et durant la période de végétation. (DUBUIS *et al.*, 2016).

**VI. 3. 8. 2. Pourriture de la mouche (*Botrytis cinerea*)**

Les attaques de *Botrytis cinerea* sont particulièrement graves lors de printemps humides. L'infection des fruites a lieu à la floraison, par l'intermédiaire des étamines et des pétales restés collés au calice. Durant la période de végétation, le champignon reste latent dans les organes infectés et n'apparaît qu'à la récolte. Traitement spécifique à la floraison à l'aide de fongicides systémiques du groupe des benzimidazoles ou des anilinopyrimidines agissant également contre la moniliose des fleurs (DUBUIS *et al.*, 2016).

**VI. 3. 8. 3. Mildiou (*Plasmopora viticola*)**

Surveiller en premier les cépages sensibles dès le début de la saison, au stade première feuille déployée (stades 5-7), particulièrement lors de périodes de pluie (5-10 mm), de fortes rosées et de brouillard persistant combinés à température moyenne de plus de 11 °C. en prévention dès le début de la croissance foliaire (stade 9). Cépages peu ou modérément sensibles : Après la 1ère infection secondaire (symptômes). Faire le 1er traitement avant une pluie importante.

Porter attention aux grappes en période de floraison-nouaison (stade 19-27). Les risques augmentent si les pluies sont fréquentes. Tenir compte de la croissance de la vigne, du mode d'action, de la persistance, des conditions de d'application des fongicides.

Évaluation de l'inoculum (taches sporulantes) présent dans le vignoble. Les vieilles feuilles sont moins sensibles. Fin de la sensibilité des grappes : mi- véraison. En fin de saison, particulièrement après le rognage, il y a des risques d'infection sur jeunes feuilles et vrilles (très sensibles). (CARISSE *et al.*, 2009).

## *Conclusions et perspectives*

### Conclusions et Perspectives

Le but de notre travail est de faire l'inventaire des variétés fruitières existant dans la commune de M'sila.

La wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la Partie centrale de l'Algérie du Nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par an. La wilaya de M'sila est située dans la zone semi-aride dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/ an. Situé au Sud –Est d'Alger à 248 km entre les altitudes Nord de 35°40' et les longitudes de 4°30' Est. Elle est limitée au Nord-Est par Bordj Bou-Arredj et Sétif, au Nord-Ouest par Médéa et Bouira, à l'Est par la wilaya de Batna, à l'Ouest par la wilaya de Djelfa, au Sud-Est par la wilaya de Biskra.

En générale les cultures fruitières dans la région de M'sila occupent une place stratégique dans le système de production essentiellement dans des situations de choix particuliers quand la culture est possible. L'arboriculture est très ancienne dans la wilaya. La répartition de la superficie de l'arboriculture fruitière à travers la wilaya de M'sila par espèce montre une dominance naturelle de l'abricotier occupe une place très importante par rapport à l'ensemble des espèces fruitières dans la wilaya, il consiste une tradition héritée d'une génération à l'autre, plusieurs variétés sont cultivées comme : Tounsi, bulida, pavit, polonais, louzi rouge, olivier, pommier et figuier.

Les deux arbres fruitières les plus abondants dans la zone d'étude sont l'olivier (chemlel, sigoise) puis l'abricotier (pavit, bouldi, polonais), parmi les facteurs qui aide à la dominance de deux ces arbres sont : la tolérance à la sécheresse, sollicitude des paysans à l'oléiculture et l'abricotier puisque des sources alimentaire et contribuer au développement économique et sociale. Il y a autres arbres fruitières comme poirier, pommier, grenadier, figuier, prunier, palmier et amandier avec des faibles pourcentages parce que soumises à des nombreuses facteurs comme facteurs pédoclimatiques et facteurs socio-économiques.

# *Références bibliographiques*

## Références bibliographiques

- **AL-SHAHIB W. et MARSHAL R. J., 2003.** The fruits of the date palm: it's possible use as the best food for the future. International Journal of Food Science and Nutrition.
- **AMMAR M., 1986.** Les cochenilles de l'olivier et leur impact sur la production oléicole dans la région de Sfax. Cas particulier d'Aspidiotus nerii Bouche (Homoptera, Diaspididae). Mémoire de fin d'étude du cycle de spécialisation en oléiculture, I. N. A. T., 94 p.
- **A.N.D.I., 2013.** Agence Nationale de Développement de l'Investissement. Rapport sur la wilaya de M'sila.
- **ANONYME, 1993.** Création d'une palmeraie, Recueil des fiches techniques, ITDAS., Biskra, pp 39.
- **ANONYME, 2002.** Statistiques agricoles. Ministère de l'agriculture et du développement rural (MADR). Alger, 2002.
- **ANONYME, 2014.** Fiche technique : Les insectes xylophages des arbres fruitiers. SudArbo. 4p.
- **ANONYME, 2014.** Les pays émergents investissent la Méditerranée : dossier spécial Algérie. L'essentiel de l'agroalimentaire et l'agriculture - N°87 .agroligne : [https://www.agroligne.com/IMG/pdf/AGROLIGNE\\_87\\_web.pdf](https://www.agroligne.com/IMG/pdf/AGROLIGNE_87_web.pdf).
- **ANONYME, 2018.** Agriculture du Maghreb. Revue professionnelle des filières fruits et légumes, céréalière, élevage N°110, 72p. (ww.agri-mag.com).
- **ANONYME, 2019.** Agriculture du Maghreb. Revue professionnelle des filières fruits et légumes, céréalière, élevage N°121, 84p. (ww.agri-mag.com).
- **A.P.S., 2020.** Algérie presse service.
- **A.S.W.M., 2014.** Annuaire Statistique de la Wilaya de M'sila .134p.
- **BAHRI K. et BOUAFIA S., 2016.** Plantes rudérales de la région de M'sila : inventaire, chorologie et systématique. Thème de Master académique : Gestion de l'environnement. Université de Mohamed Boudiaf M'sila .60p.
- **BAKHTI F. Z. et LAGRAA B., 2017.** La gestion des déchets recyclables de la commune de M'sila. Thème de Master académique. Université de Mohamed Boudiaf M'sila .62p.

- **BENMEHAIA R., ATALLAOUI KH., & DJOUDI A., 2017.** Situation des palmeraies de M'sila. Localisation de la région d'étude (M'sila) : carte d'occupation des sols de la wilaya de M'sila.
- **BORE J.M. et FLECKINGER J., 1997.** Pommier à cidre. Variétés de France. Ed. INRA, 771 P.
- **BOTINEAU M., 2015.** Guide des plantes à fruits charnus comestibles et toxiques. Ed. Lavoisier, Paris, 310 p.
- **BOULENOUAR N., MAROUF A., CHERITI A., 2009.** Le bayoud: Symptômes et Lutte, Annales de l'Université de Bechar N° 5.
- **BOUNAB C., 2018.** Phénologie et structure des Tadorne (Tadorne de Bellon et Tadorne Casarca) dans le chott El-Hodna (wilaya de M'sila, Algérie). Université Sidi Bel Abbas.
- **BOURGUIBA H., 2012.** Analyse de la structure génétique de l'abricotier au niveau du Bassin Méditerranéen : histoire et diffusion de l'espèce. Tunis, Université El Manar. Doctorat en Sciences biologiques. 83 p.
- **BRETAUDEAU J., 1978.** Atlas d'arboriculture fruitière. Vol. 02. Ed. J.B. Baillière et Fils, Paris, 173 P.
- **CARISSE O., BACON R., LASNIER J., LEFEBVER A., LEVASSEUR A., ROLLAND D. et JOBIN T., 2009.** Gestion raisonnée des principales maladies de la vigne au Québec, Agriculture et Agroalimentaire Canada. 46p.
- **C.C.A., 2010. Commission du codex alimentaire,** Avant-projet de niveaux maximaux pour les aflatoxines totales dans les figues sèches. Comité du Codex sur les contaminations dans l'alimentation, 5<sup>ème</sup> session, La Haye, Pays-Bas. 1-27.
- **CHAOUIA C., MIMOUNI M., TRABELSI S., BENREBIHA F. Z., BOUTEKRABT T. F., & BOUCHENAK F., 2003.** Les espèces fruitières, viticoles et phoenicicoles. In ; ABDELGUERFI A., & RAMDANE S A., Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Recueil des communications, Atelier n°3 du 22-23/01/2003, Alger « biodiversité importante pour l'agriculture » MATE-GEF/PNUD Projet ALG/97/G31. 19-28 p.

- **CHEVREAU E. et MORISOT D., 1985.** Variabilité génétique d'une collection d'espèces des genres *Malus* et *Pyrus*, Analyse botanique et enzymatique .D.E.A. INRA. Station d'arboriculture fruitière 1-8.
- **CLAUDE D., 2006.** Les arbres fruitiers. Ed. Rustica, 127p.
- **COUANON W., LE VERGE S., PINATEL C., 2018.** OEIL DE PAON : L'Olivier - les fiches techniques de l'AFIDOL .Centre Technique de l'olivier
- **COUTANCEAU M., 1962.** Arboriculture fruitière. Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuse. Ed. Baillière et fils, Paris, pp : 46 47.
- **DAKHIA N., BENSALAH M. K., ROMANI M., DJOUDI AM. Et BELHAMRA M., 2013.** État phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas Sahara – ALGERIE, Journal Algérien des Régions Arides. CRSTRA.
- **DAKHIA N. et DJOUDI A. M., 2014.** Quelques variétés de dattes algériennes ; atout économique, social ou nutritionnel. CRSTRA.
- **D'AYGALLIERS P., 1900.** L'Olivier et l'huile d'olive - Histoire naturelle de l'olivier, culture de l'olivier, préparation, falsifications, et usages des produits.425p.
- **DENIS R., BENOIT P., 2005.** Multipliez toutes les plantes du jardin: Espèce par espèce, Geste par geste. Ed. Rustica, 302p.
- **DIRLEWANGER E., GRAZIANO E., TAREK J., GARRIGA-CALDERÉ F., COSSON P., HOWARD W., ARÚS P., 2004.** Comparative mapping and marker-assisted selection in Rosaceae fruit crops. Plant Biology 101: 9891-9896 pp.
- **DJERBI M., 1994 :** Précis de phoeniciculture. Ed. FAO, 192p.
- **D.S.A., 2017.** Direction des services agricoles, communication personnelle.
- **DUBUIS P.-H., 2010.** La protection phytosanitaire dans l'arboriculture durable. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. Vol. 42 (1), p.7.
- **DUBUIS P.-H., HOLLIGER E., NAEF A., 2016.** Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture .Vol. 48 (1): 22–33.
- **DUBUIS P.-H., NAEF A., BÜNTER M., REYNARD J.-S., 2016.** Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture. Vol. 48 (1): 42–45.
- **EL IDRISSE K., 2014.** vinaigre de cidre de pomme (effet thérapeutique p10-11).

- **EVREINOFF V. A., 1947.** Les Arbritesseaux à fruits : le figuier, le noisetier, le grenadier, le jujubier, le goumi du Japon, le bibacrier ou néfler du Japon. Prinled in France, 137p.
- **FAKHOUR S., SEKKAT A., 2006.** Première liste des insectes nuisibles sur grenadier dans la plaine du Tadla. Dans : 6ème Congrès de l'AMPP, Rabat, Maroc
- **F.A.O., 2006.** Rapport national sur l'état des ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture, INRAA.
- **FICHE TECHNIQUE DE LA CULTURE DE LA VIGNE AU MAROC, 2016.** AgriMaroc.ma avec INRA et legume-fruit-maroc.com.
- **GALET P., 2000.** Dictionnaire encyclopédique des cépages, Hachette.935p.
- **GALET P., 2001.** Grands cépages. Hachette.159 p.
- **GAUTIER M., 1988.** L'arbre fruitier. Tome 2. Ed. Hachette. Paris.140- 245p.
- **GERSON U., 2008.** The Tenuipalpidae: an under-explored family of plant-feeding mites. Systematic and Applied Acarology, 13 (2): 83–101p.
- **GIOVANNONI J. J., 2004.** The Plant Cell, American Society of Plant Biologists. Vol. 16, pp. 170–180.
- **GIOVE R.M. et ABIS S., 2007.** Place de la Méditerranée dans la production mondiale de fruits et légumes. Les notes d'analyse du CIHEAM N=°23. Paris. 21 p.
- **GOMEZ C., 2009.** Etude des mécanismes de stockage des anthocyanins dans la baie de raisin: caractérisation fonctionnelle des genes impliqués dans ces mécanismes." Mémoire de thèse. Montpellier SUPAGRO. France. 202p.
- **GUARIO A., LE NOTTE F., 1997.** La mouche de l'olivier en zone méditerranéenne connaissances actuelles et stratégies de lutte. Phytoma, la défense des végétaux n°493, 11p.
- **GUILLOT G. & ROCHÉ J-E., 2010.** Guide des fruits sauvages: Fruits charnus. Ed. Belin, 116p.
- **GUINARD J.L., DUPONT F., 2004.** Abrégé de botanique: Systématique moléculaire, 13ème édition, Masson, Paris : 209-222 p.
- **HUGLIN P. et SHNEIDER C., 1998.** Biologie et écologie de la vigne. Ed. Payot. Lausanne. 370 p.

- **ISERIN P., 2001.** Larousse encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins. 2 London : Larousse (335p).
- **I.T.A.F.V., 2018.** Institut technique des Arbres fruitiers et de la Vigne.
- **KASHIF N., OUYANG F., 2009.** Parameters effect on heterogeneous photocatalysed degradation of phenol in aqueous dispersion of TiO<sub>2</sub>. Journal of Environmental Sciences 21(4): 527-533.
- **KEHRLI P., KUSKE S., LINDER CH., 2016.** Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture. Vol. 48 (1): 14–17.
- **KERBOUA M., 2002.** L'agrumiculture en Algérie. In : D'Onghia A.M., Djelouah K. & Roistacer C.N. (Eds.) – Proceedings of the Mediterranean research network on certification of citrus (MNCC). CIHEAM-IAMB, Options méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches n°43. Bari, pp. 21-26.
- **KHOUNI I., 2010.** Biologie et Physiologie Végétales Physiologie du fruit. Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Technologie Université Virtuelle de Tunis. P.P.3-11.
- **KOLA E., ABOTCHI T., OKOU A., 2012.** La culture des fruits et son importance socio-économique dans la plaine du Limite au Togo (Afrique de l'Ouest). Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, n°1. Département de Géographie, Université de Lomé. pp.54-55.
- **LAFAYE J.P., THARAUD-PAYER C. et LEVY G., 1996.** Biologie des plants cultivés- 2eme édition. Tome I-organisation /physiologie de la nutrition. Ed. Lavoisier, Paris, 227p.
- **LAHBARI M., 2015.** Etude et simulation du séchage de l'abricot: application a quelques variétés de la région des. Thèse : Doctorat. Mécanique. Université Hadj Lakhdar Batna, 129p.
- **LANSKY E.P., HELENA M.P., 2011.** Figs the Genus *Ficus* Traditional Herbal Medicines for Modern Times. Volume 9, by Taylor and Francis Group, LLC New York USA.
- **LE GUIDE ARBO DU SUD-OUEST PFI ET BIO N°106. (2016).** Fruitière et Légumière du Grand Sud-Ouest.70p.
- **LICHOU J., 2001.** Protection intégrée des fruits à noyau. Ed : CTIFL. Paris. 271P.

- **LINDER CH., KEHRLI P., KUSKE S., 2015.** Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture. Vol. 47 (1): 30–31.
- **LINDER CH., KEHRLI P., S. KUSKE S., 2016.** Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture. Vol. 48 (1): 22–33.
- **LISAN B., 2014.** Importance des arbres et des forêts, PARIS, France.128p.
- M'sila. Localisation de la région d'étude (M'sila) : carte d'occupation des sols de la wilaya de M'sila.
- **MATALLAH M.A., 2004.** Contribution à l'étude de la conservation des dattes de la variété Deglet-Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Institut National Agronomique de Tunisie.
- **MINGUELY C., ROCHEFORT S., LEFORTM F., 2015.** *Zeuzera pyrina*: La zeuzère du poirier. Institut Terre, Nature et Environnement .hepia de Genève.2p.
- **MOUGOU A., 2015.** Les principales maladies des arbres fruitiers en Tunisie. Journée de formation AVFA - 24 Novembre.
- **MUNIER P., 1973.** Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve et La rose, Paris. 221p.
- **OUKABLI A., 2014.** Le grenadier : Des variétés performantes pour la culture. Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du PNTTA. Transfert de Technologie en Agriculture. Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et des Pêches maritimes.123 : 4p.
- **POIRSON C., LATEUR M., RONDIA A. & BRUNEHAUT G., 2016.** Les principales maladies et ravageurs des arbres fruitiers, Centre wallon de Recherches agronomiques - Département Sciences du Vivant, Amélioration des espèces et biodiversité. 44p.
- **POLLOCK M., 2012.** Fruit & Vegetable Gardening .ed.DK. 272P.
- **QUZEL P. et SANTA S., 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Edition : Centre National de la recherche Scientifique .Paris. p 1170.
- **REHDER A., 1956.** Manual of cultivated trees and shrubs; Rehder edition -2nd, Ed. New York, the Macmillan Company, 996 p.
- **ROGER J. P., 2002.** La conduite du figuier (*Ficus carica* L.) famille des moracées genre *ficus* : Potentialités et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc. INRA Edition. Maroc, pp.32-41.

- **SBAY H., LAMHAMEDI M. S., 2015.** Guide pratique de multiplication végétative des espèces forestières et agroforestières : Techniques de valorisation et de conservation des espèces à usages multiples face aux changements climatiques en Afrique du Nord. Centre de recherche forestière, 124p.
- **SEDRA H., 2003.** Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Techniques phoénicoles et création d'oasis.in : généralités. INRA. 265P.
- **SEDRA H., 2003.** Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Techniques phoénicoles et création d'oasis.in : généralités. INRA. 265P.
- **SEKKAT A., 2015.** Les pucerons du Maroc: abrégé bioécologique des espèces évoluant sur les cultures. Revue Marocaine de Protection des Plantes. Ecole Nationale d'Agriculture, Meknès. N° 7 : p.2.
- **TEVIOTDALE B., SIBBETT S. G., HARPER D. H., 1989.** Severa Copper fungicides control olive leaf spots. California Agric 43 30 -3.
- **THIS P., CUISSET C., BOURSQUOT J.R., 1997.** Development of stable RAPD Markers for the identification of grapevine rootstocks and the analysis of genetic relationships. Am. J. Enol.Vitic., 48 (4), pp.492-501.
- **TONOLLI N., et GALLOUIN F., 2013.** Des fruits et des graines comestibles du monde entier. Ed. Lavoisier.727p.
- **TSAO R., YANG R., YOUNG J.C., ZHU H., 2003.** Polyphenolic profile in eight apple cultivars usinghigh-performance liquid chromatography. J AgricFood Chem 51: 6347–6353.
- **U.S.D.A., 2003.** National Nutrient Database
- **VIDOUD J., 1997.** Le figuier. Editions : centre technique interprofessionnel des fruits et légumes, 335p.
- **VILLA P., 2003.** La culture de l'olivier, Editions De Vecchi S. A.-Paris, 143p.
- **WALALI L.D., SKIREDJ A., ELATTIR H., 2003.** L'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier. Transfert de Technologie en Agriculture. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA.
- **WALD E., 2009.** Le grenadier *Punica granatum* : Plante historique et évolution thérapeutique récentes. Université Henri Poincaré. Thèse. 158p.
- **ZAGDOUDI KH., 2015.** Optimisation de l'extraction des caroténoïdes à partir du persimmon (*Diospyroskakil.*), de l'abricot (*prumus armeniaca L.*) et de pêche (*prumus*

*persica L.*) Etude photophysique en vue d'une application en thérapie photodynamique(PDT).thèse de doctorat. Université de Lorraine.p 53.

**Les sites internet:**

- ❖ <http://www.pep-hprovence.com/Amandier> (*Prunus dulcis*).
- ❖ <https://ciqual.anses.fr>
- ❖ <https://fr.scribd.com/document/297371075/Biologie-et-la-physiologie-des-arbres-fruitiers-by-lucifer-doc>.
- ❖ <https://fr.slideshare.net/AhmedDellaa/culture-in-vitro-des-plantes>.
- ❖ <https://jardinage.lemonde.fr>
- ❖ <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-sante-du-quotidien/2524527-les-bienfaits-de-la-pomme-pour-la-sante>.
- ❖ [https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/ravageurs\\_des\\_arbres\\_fruitiers/mouche\\_mediterraneenne\\_des\\_fruits.html](https://www.agro.basf.fr/fr/cultures/arboriculture/ravageurs_des_arbres_fruitiers/mouche_mediterraneenne_des_fruits.html).
- ❖ <https://www.futura-sciences.com>
- ❖ <https://www.insecte.org>.

## Résumé

Les arbres fruitiers sont constituants des fruits riches en valeurs nutritionnelles (vitamines et en fibres....etc.) Et médicinales, Plusieurs types cultivées dans la région d'étude sont très adaptées et très productives. La Wilaya de M'Sila est l'une des wilaya les plus productives en Algérie surtout abricotier et olivier, cette culture stratégique héritée d'une génération à une autre. L'objectif de notre étude est basé sur l'inventaire des arbres fruitiers, dans la région de M'sila,

A partir de notre étude les espèces fruitières dominantes dans La Wilaya de M'Sila sont l'abricotier et l'olivier. Il y a autres arbres fruitières avec des faibles pourcentages parce que soumises à des nombreuses facteurs comme facteurs pédoclimatiques et facteurs socio-économiques. Afin au terme de ce travail, cette étude ressort des perspectives pour la protection et la préservation de cette biodiversité dans le cadre du développement durable.

**Mots clés :** Diversité biologique, arboriculture fruitière, M'sila.

---

## Abstract

Fruit trees are components of fruits rich in nutritional values (vitamins and fibers....Etc.) And medicinal. Several types cultivated in the study region are very suitable and very productive. The wilaya of M'Sila is one of the most productive wilayas in Algeria, especially apricot and olive trees, this strategic crop inherited from one generation to another. The objective of our study is based on the inventory of fruit trees, in the region of M'sila,

From our study, the dominant fruit species in the wilaya de M'sila are the apricot and the olive tree. There are other fruit trees with low percentages because they are subject to many factors such as pedoclimatic and socio-economic factors. At the end of this work, this study emerges from the perspectives for the protection and preservation of this biodiversity within the framework of sustainable development.

**Keywords:** Biological diversity, fruit arboriculture, M'sila.

---

## ملخص

تعتبر أشجار الفاكهة من مكونات الثمار الغنية بالقيم الغذائية (الفيتامينات والألياف.... الخ) والطبية، وهناك عدة أنواع تزرع في منطقة الدراسة مناسبة جداً ومثمرة جداً. ولاية المسيلة من أكثر الولايات إنتاجية في الجزائر، وخاصة أشجار المشمش والزيتون، وهذا المحصول الاستراتيجي الموروث من جيل إلى آخر. الهدف من دراستنا هو جرد الأشجار المثمرة في منطقة المسيلة،

من دراستنا، فإن أنواع الفاكهة السائدة في ولاية المسيلة هي المشمش و شجرة الزيتون. هناك أشجار فاكهة أخرى بنسب منخفضة لأنها تخضع للعديد من العوامل مثل العوامل المناخية والاجتماعية والاقتصادية. في نهاية هذا العمل، تنتبثق هذه الدراسة من منظور حماية هذا التنوع البيولوجي والحفاظ عليه في إطار التنمية المستدامة.

**الكلمات المفتاحية :** التنوع البيولوجي، تشجير الفاكهة، المسيلة.

# *Annexes*

## Annexe (01)

### Questionnaire d'enquêtes destinées aux agriculteurs ciblés.

- Nom de l'arboriculteur :
- Information sur la culture :
  - ❖ Nom d'arbre :
  - ❖ Variété :
  - ❖ Depuis quand est-elle cultivée en cet endroit ?
- Nombre totale des arbres.
- Nombre d'arbre dans chaque variété.
- Pratique cultural :
  - ❖ La taille,
  - ❖ L'irrigation,
  - ❖ Utilisation d'intrants.
- Quelle est la méthode de récolte utilisée ?
- Quelle est la principale méthode utilisée pour la mise en conservation des fruits ?
- Quelle est la date de la maturité des fruits ?
- La tendance de la production : (\*en régression, \*stable ou \*en progression).
- Destination du produit de la récolte (Consommé dans la famille, commercialisé : où / comment, etc.).
- Rendement obtenu.
- Les maladies et insectes nuisible.
- Observations complémentaires.

### **Annexe (02)**



**Verger d'abricotier (à gauche) et d'olivier (à droite) à ElMaadher (M'Sila) (Cliché: HABOUCHE & SALMI, 2020).**

### **Annexe (03)**



**Arbre de figuier dans un verger à d'ElMaadher (M'sila) (Cliché: HABOUCHE & SALMI, 2020).**

**Annexe (04)**



**Arbre de grenadier dans un verger à d'ElMaadher (M'sila) (Cliché: HABOUCHE & SALMI, 2020).**

**Annexe (05)**



**Gommose sur troncs d'arbre d'abricotier (Cliché: HABOUCHE & SALMI, 2020).**

**Annexe (06)**



**Irrigation goutte à goutte (Cliché: HABOUCHE & SALMI, 2020).**

**Annexe (07)**



**Produites utilisées dans l'arboriculture fruitière (Cliché: HABOUCHE & SALMI, 2020).**