



## ***MEMOIRE***

Présenté  
à la Faculté des Sciences  
Département des Sciences Agronomiques  
Pour obtenir le Diplôme de

### **Master Académique en Production Végétale et Environnement**

**Domaine** : Sciences de la Nature et de la Vie  
**Filière** : Sciences Agronomiques

### **Thème**

**Etude technico- culturelle du pommier *Malus pumila Mill*  
dans la région de M'sila**

Présenté par :

M<sup>elle</sup> : Haffaf Meriem

M<sup>elle</sup> : Merzougui Hanane

Devant le Jury :

<b>Président</b>	Mr Ben el chikh.....	Université de Mohamed Boudiaf M'sila.
<b>Encadreur</b>	Mr Hamdani M.....	Université de Mohamed Boudiaf M'sila.
<b>Examineur</b>	Dr Bahlouli F.....	Université de Mohamed Boudiaf M'sila.

*Année Universitaire : 2014/2015*

### **Remerciement :**

*Avant tout nous remercions notre dieu tout puissant de nous avoir accordé la force et le courage pour terminer ce travail.*

*Arrivé au terme de ce travail, nous veux remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin. Nous ont aidées dans la réalisation de ce projet.*

*Nos profonds remerciements vont au Mr HAMDANI M, maitre assistant A au département d'agronomie à l'université de M'sila, pour nos avoir encadré et dirigé ce travail, pour ses encouragements et son soutien tout au long de cette thèse.*

*Nous tiens à remercier Dr BAHLOULI F, Maitre Assistante A au département d'agronomie à l'université de M'sila, pour avoir bien accepté de faire partie du jury.*

*Mr BEN EL CHIKH, chargé de cours à l'institut d'agronomie de M'sila d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.*

*Nous remercions les personnelles de la DSA, les subdivisions de Magra, M'sila : et Ouled derradj : MOUNA, mr CHAARAOIU, pour tout leurs aides que ce soit pour le déplacement sur le terrain, nous leur exprimons notre profondes respect.*

*Nous adresse nos vifs remerciements à tous enseignants du département d'agronomie de l'université de M'sila, ainsi que pour tout les étudiantes particulièrement la promotion de production végétale et environnement 2014.*

*Nous ne terminerai pas sans remercions de tout notre familles, nous avons le grands plaisir d'associer particulièrement notre parents, pour leur compréhension, leur dévouement et leur encouragement, ainsi que notre amies : Sabrina, Messouda, loubna.*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail*

*A mes très chers parents.*

*A mon fiancé Taki*

*A mes frères, Walid, Ilyes, Abdennour, Moumen*

*A mon sœur Bouthayna*

*A tous mes amies, Surtout Meriem , Sabrina*

*A tous la promotion PVE 2014/2015*

*HANANE*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Ma chère mère Zakia, mon cher père Ayachi, sans eux, je n'aurais pas abouti à ce stade d'étude, que dieu puisse m'aider à les honorer, les servir et les combler.*

*Je le dédie aussi à :*

- ❖ *Mes frères (Sahraoui, Rabie, Djamal, Nabil).*
- ❖ *Mes sœurs (Zoulikha, Amina, Siham).*
- ❖ *Mon Beau-sœur Rachid*
- ❖ *Mes Beaux-frères (Nawel, Lwiza, et Khadija)*
- ❖ *Ma nièce (Rahoba).*
- ❖ *Mes neveux (Sohiabe, Wasim, Mahdi).*

*A tous ma grande famille : Haffaf.*

- *Une personne qui à partagée ce travail avec moi dans les bons et mauvaise moments ; à mon binôme Hanane.*
- *A tout la promotion (production végétale et environnement 2014).*
- *Mes chères amies : Sabrina, Loubna, Messeoda.*

*Et a tous ceux qui m'ont aidé de prés ou de loin.*

*Meriem*

# *Sommaire*

## **Sommaire :**

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....1

## **Partie I synthèse bibliographique**

### **Chapitre I : Généralités sur le pommier**

I.1. l'origine et classification botanique du pommier.....2

I.1.1. L'origine.....2

I.1.2. classification botanique.....2

I.2.-Caractéristique générale du pommier.....3

I.3. Biologie de la reproduction .....5

I.4. Phénologie du pommier .....6

I.4.1. Les stades phénologiques.....8

I.5. Les exigences pédoclimatique .....10

I.5.1. les exigences pédologique .....10

I.5.2. Les exigences climatiques .....11

I.5.3. Les exigences hydriques .....11

I.6. Multiplication des arbres du pommier.....12

A. classification des procédés de multiplication .....12

a. La multiplication sexuée .....12

- Le semis .....12

b. La multiplication asexuée .....12

- Les marcottages.....12

- Le Bouturage .....13

- Le greffage .....13

I.7. La production .....14

A. La production dans le monde .....	14
B. La production dans l'Algérie .....	16
C. La production dans M'sila .....	16
I.8. Choix des matériels végétaux .....	16
A. Les variétés .....	16
B. Description des principales variétés .....	17
B.1. Type jaune .....	17
B.2. Type Rouge .....	18
B.3. Type bicolore .....	18
B.4. Type de Reinette .....	18
I.9. Les Maladies et les ravageurs du pommier .....	19
A. Les Maladies .....	19
A.1. La tavelure du pommier .....	19
A.2. Oïdium – <i>Podosphaera leucotricha</i> .....	20
A.2.1. Biologie du champignon .....	20
A.2.2. Dégâts .....	21
A.2.3. Evaluation du risque .....	21
A.3. Maladie de la suie– <i>Gloeodes pomigena</i> .....	21
A.3.1. Biologie des champignons .....	21
A.3.2. Les Dégâts .....	21
A.3.3. Evaluation du risque .....	21
A.4. Brûlure bactérienne ( <i>Erwinia amylovora</i> ) .....	21
B. Les ravageurs .....	22
B.1. Mouche de la pomme ( <i>Rhagoletis pomonella</i> ) .....	22
B.2. Charançon de la prune ( <i>Conotrachelus nenuphar</i> ) .....	22
B.3. Carpocapse de la pomme ( <i>Cydia pomonella</i> ) .....	23
B.4. Tordeuse à bandes obliques ( <i>Choristoneura rosaceana</i> ) .....	23
B.5. Hoplocampe du pommier ( <i>Hoplocampa testudinea</i> ) .....	24

I.10. les principales techniques culturales du pommier .....	24
A. Préparation du sol avant plantation.....	24
B. Fumure du fonde .....	25
C.Choix du système de plantation .....	25
D. Choix des variétés .....	25
E. Conduite et entretien du verger .....	25
E.1. Entretien du sol.....	25
E.2. Fumure d'entretien .....	26
E.3. Irrigation .....	26
E.4. La Taille .....	27
E.5. La Récolte et Conservation.....	28

## **Partie II : expérimentale :**

### **Chapitre I: Présentation de la région d'étude**

I.1. Situation géographique .....	29
I.2 Le relief .....	30
I.3.L'Hydrogéologie .....	31
I.4. Le climat .....	32
I.4.1. Température .....	32
I.4.2.précipitation .....	33
I.4.3. Régime saisonnier.....	34
I.4.4.Vent .....	<b>35</b>
I.4.5.Humidité relative .....	36
I.4.6.Synthèse climatique.....	37
I.4.7. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS .....	38
I.4.8. Diagramme d'Emberger .....	38
I.5.Agriculteur .....	41
I.5.1.Superficies .....	41
I.5.2. Les compagnes saisonnières 2014/2015 .....	41
I.5.2.1.Production végétale .....	41
I.5.2.2. Production animale .....	<b>42</b>

## **Chapitre II. Matériel et méthodes**

II.1. Objectif de travail .....	42
II.2. Matériel végétal .....	42
II.3. Méthodologie de travail .....	42
II.4. :choix des Dairas .....	42
II.5. Elaboration du guide d'enquête .....	42
II.6. les exploitations agricoles.....	43
II.7. Les paramètres mesurés .....	43
II.8. Analyse des données .....	43

## **Chapitre III : Résultat et discussion**

I. Situation et évolution de la superficie du pommier .....	44
I.1. Répartition des superficies dans la région de M'sila .....	44
I.2. - L'âge des agriculteurs .....	46
I.3. Le matériel .....	47
I.4. L'âge des verges du pommier .....	48
I.5. La superficie du pommier .....	49
I.6. Les variétés .....	50
II. La conduite du pommier dans la région d'étude .....	51
II.1. Labour .....	51
II.2. La taille .....	51
II.3. L'irrigation .....	52
II.3.1. Techniques d'irrigation .....	53
II.3.2. Fréquences de l'irrigation .....	54
II.4. La fertilisation .....	55
II.4. Etat sanitaire des vergers .....	56
II.5. La production .....	57
<b>Conclusion</b> .....	60

Référence bibliographique.

Annexe1

**Liste des abréviations :**

**DSA** : Direction des Services Agricole

**FAO** : Food Agriculteur Organisation

**ANDI** : Agence nationale de développement de l'investissement

**Ha** : Hectare

**Kg** : kilogramme

**Qx** : quintaux

## Liste des Tableaux :

<b>Tableau 1:</b> Production de pommes dans les principales zones du monde (en milliers de tonne)	15
<b>Tableau 2:</b> Classification des principales variétés cultivées par grandes types.	17
<b>Tableau 3:</b> valeurs des températures moyennes mensuelles et annuelles des de la station de M'Sila (1988-2014).	32
<b>Tableau 4:</b> valeurs des précipitations mensuelles de la région de M'sila (2014).	34
<b>Tableau 5:</b> Le régime saisonnier de la station de M'Sila.	34
<b>Tableau 6 :</b> Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent en m/s 1988-2014.	35
<b>Tableau 07 :</b> valeurs de l'humidité moyenne mensuelle de la région de M'sila notées en 2014.	36
<b>Tableau 08 :</b> Les valeurs des paramètres Q <sub>2</sub> , P, M. enregistrées pour la région de M'sila durant la période 1988-2014	39
<b>Tableau 9 :</b> production végétale	41
<b>Tableau 10 :</b> production animale	41
<b>Tableau 11 :</b> Distribution des superficies du pommier de la région de M'sila (DSA, 2014).	45
<b>Tableau 12 :</b> l'âge des agriculteurs enquêtés	46
<b>Tableau 13 :</b> Location du matériel par les agriculteurs	47
<b>Tableau 14 :</b> Répartition des vergers du pommier par rapport à l'âge:	48
<b>Tableau 15 :</b> Répartition des superficies du pommier dans la région d'étude :	49
<b>Tableau 16 :</b> les variétés du pommier cultivées.	50
<b>Tableau 17 :</b> Les tailles appliquées sur le pommier dans la région d'étude.	51
<b>Tableau 18 :</b> Les techniques d'irrigation pratiquées dans les exploitations du pommier dans la région d'étude.	53
<b>Tableau 19:</b> le taux des différentes fumures pratiquées pour la culture du pommier dans la région de M'sila.	55
<b>Tableau 20 :</b> état sanitaire et type des maladies et les insectes des verges du pommier de la région de M'sila :	56
<b>Tableau 21 :</b> la production du pommier par arbre chez les agriculteurs enquêtés dans la région d'étude.	57

## Liste des photos et figures :

<b>photo1</b> :l'arbre du pommier	4
<b>photo 2</b> : La fleur du pommier	4
<b>photo 3</b> : le fruit du pommier	5
<b>photo 4</b> : les agents de pollinisation	6
<b>photo 5</b> : Golden Délicieuse	19
<b>photo 6</b> : Délicieuse rouge et mutants.	19
<b>photo 7</b> : Cox' orange pépin	19
<b>photo 8</b> :Reinette du Canada	19
<b>photo 9</b> : Le développement de tavelure	20
<b>photo 10</b> : les dégâts de Brûlure bactérienne ( <i>Erwinia amylovora</i> ).	22
<b>photo 11</b> : Mouche de la pomme ( <i>Rhagoletis pomonella</i> )	22
<b>photo12</b> : Charançon de la prune ( <i>Conotrachelus nenuphar</i> )	23
<b>photo13</b> : le Carpocapse de la pomme ( <i>Cydia pomonella</i> )	23
<b>photo14</b> : Tordeuse à bandes obliques ( <i>Choristoneura rosaceana</i> )	24
<b>photo 15</b> : Hoplocampe du pommier ( <i>Hoplocampa testudinea</i> )	24
<b>photo 16</b> : photo satellite de la situation de la zone d'étude.	29
<b>photo17</b> : Les limites géographique de M'sila (ANDI 2013)	30
<b>photo18</b> : Les reliefs dans la région d'étude.	31
<b>Figure 19</b> : les courbes des températures minimales, moyennes et maximales mensuelles et annuelles (°C) de la région de M'Sila (1988-2014)	33
<b>Figure 20</b> . Histogramme de précipitation moyenne mensuelle et annuelle (mm) de la région de M'sila (1988-2013).	34
<b>Figure 21</b> : Histogramme du régime saisonnier de la région de M'Sila (1988-2014).	35
<b>Figure 22</b> : moyennes mensuelles de la vitesse du vent en (m/s)de la région de M'sila durant la période (1988-2014).	36
<b>Figure23</b> : humidité moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la région de M'sila durant la période (1988-2014)	37
<b>Figure 24</b> : Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région de M'sila (1988,2014).	38
<b>Figure 25</b> : Positionnement de région de M'sila dans le diagramme d'Emberger (1988-2014).	40

<b>Figure 26</b> : Histogramme des superficies totales et productives dans les quinze daïra de M'sila	46
<b>Figure 27</b> : Le taux de l'âge des agriculteurs enquêtés.	47
<b>Figure 28</b> : le taux de location du matériel.	48
<b>Figure 29</b> : l'âge de verges enquêtées dans la région d'étude.	49
<b>Figure 30</b> : Superficies du pommier dans les régions d'étude	49
<b>Figure 31</b> : Taux des variétés cultivées dans la région d'étude	50
<b>Figure 32</b> : Les tailles appliquées dans les verges du pommier dans la région d'étude.	52
<b>Figure 33</b> : les méthodes d'irrigation pratiquées dans les régions d'étude.	53
<b>Figure 34</b> : Fréquences des irrigations pratiquées par les agriculteurs de la région de M'sila.	54
<b>Figure 35</b> : Les différentes fumures pratiquées pour le pommier dans la région de M'sila.	55
<b>Figure 36</b> : état sanitaire des vergers du pommier de la région de M'sila	56
<b>Figure 37</b> : Répartition des maladies et insectes dans les verges de la région de M'sila	57
<b>Figure 38</b> : la production du pommier par arbre chez les agriculteurs enquêtés dans la région d'étude	58

# *Introduction*

## **Introduction :**

Le pommier cultivé à été longtemps, il craint les climats trop chauds. Peu exigeant, il préfère les sols consistants, profonds et riches, bien drainés. Naturellement, le pommier forme un arbre à cime arrondie s'étalant un peu avec l'âge, et peut atteindre plus de 10m.

Le pommier constitue dans la plupart des pays de monde la principale essence fruitière après les agrumes et les bananes, tant par le nombre d'arbres cultivés que par l'importance sociale et économique de sa culture avec 70 million de tonnes chaque année dans la production mondiale.

Les pays les plus producteurs de pommes sont la Chine avec un potentiel supérieur à 30 million de tonnes et les pays Européens avec environ 9 à 10 million de tonnes (FAO ,2007).

L'Algérie, comme les autres pays des mondes, sa part des pommiers avec une superficie importante, et un rendement totale d'environ 74.4 qtx / ha (FAO 2001). Il est présent un peu partout dans le territoire national.

La région de M'Sila, est une zone steppique à vocation pastorale, elle s'ouvre sur les hautes plaines de l'Algérie. L'agriculture à été basée principalement sur la quelques cultures céréalière telles que le blé, l'orge, l'arboriculture (abricotier), sont utilisées pour l'autoconsommation.

La production du pommier dans la région de l'ordre de 17 440 qtx avec une superficie de 487 ha , la production est très faible à cause des conditions pédoclimatiques caractérisant la région (DSA, 2014).

Connaissant que, le pommier est exigeant au froide et vue que les conditions du semi aride de la région de M'sila qui sont défavorable pour la culture du pommier, et de voir l'état de cette espèce, au niveau de la wilaya de M'sila, une enquête est menée pour caractériser l'état de la culture.

# *Partie I: synthèse bibliographique*

*Chapitre I:*  
*Généralité sur le pommier*

### I : Généralités sur le pommier

#### I.1. Origine et classification botanique du pommier :

##### I.1.1. L'origine :

Le pommier cultivé a été longtemps appelé *Malus pumila* Mill. ; cette espèce est endémique de la zone allant des Balkans jusqu'au Nord des montagnes de l'Altai (LESPINASSE, in GALLAIS et al, 1992 in Laiddouci et Maoucie, 1998),

Mais, selon (BRETAUDEAU et al, 1991) le berceau du pommier se situe très certainement dans le Caucase et sur les bords de la mer Caspienne. De ces régions sa culture s'est étendue à l'Europe orientale, à la Russie puis à l'Europe occidentale.

De nos jours, on le cultive dans tout les pays, entre 25° et 60° de latitude Nord et dans l'hémisphère Sud, en Nouvelle-Zélande, Australie, Afrique australe, Argentine, Chili et Sud du Brésil. (LESPINASSE, in GALLIS et al, 1992).

##### I.1.2. Classification botanique :

Le pommier appartient à la famille des *Rosacées*, à la sous-famille des *Pomoideae* et au genre *Malus* (pommier). Le genre *Malus* comprend 25 à 30 espèces selon les botanistes et plusieurs sous espèces.

Selon Cronquist 1981 les classifications du pommier sont :

**Régne : Plantae**

**Sous Régne : Tracheobionta**

**Division : Magnoliophyta**

**Classe : Magnoliopsida**

**Sous classe : Rosidae**

**Ordre : Rosales**

**Famille : Rosaceae**

**Sous famille : Maloideae**

**Genre : Malus**

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

Les variétés de pommier appartiennent à deux groupes chromosomiques. Les variétés diploïdes ( $2n = 34$  chromosomes) : leur pollen et leurs ovules sont normalement constitués.

Elles présentent une méiose régulière et un pouvoir germinatif du pollen élevé (90 à 95%). Les variétés triploïdes ( $3n = 51$  chromosomes) : chez celles-ci, la constitution du pollen et des ovules est déséquilibrée. La méiose est irrégulière et le pouvoir germinatif du pollen est très faible (5 à 10%). Ces variétés ont tendance à donner des fruits ayant peu de pépins et qui chutent facilement. (Trillot *et al.* 2002, in Johann, 2004).

### I.2.-Caractéristique générale du pommier :

Le pommier *Malus pumila* Mill est un arbre à feuilles caduques très ramifié, de taille petite à moyenne. Il possède un tronc unique et un houppier largement étalé. Les pommiers sauvages peuvent atteindre 10 à 15 m de hauteur, alors que les pommiers cultivés mesurent généralement 2 à 5 m de hauteur (la taille et la forme des pommiers cultivés dépendent principalement du porte-greffe et du mode de conduite adopté) (CABI, 2012; Flora of China éditorial commette, 1959+; Rieger, 2006).

Le *M. Pumila* Mill possède deux types de racines : des racines permanentes, épaisses et étalées, formant une couche horizontale à moins de 50 cm de la surface, d'où partent de nombreuses racines verticales qui descendent jusqu'à la couche imperméable ou à la nappe phréatique (Jackson, 2003). Les jeunes tiges et rameaux sont quelque peu tomenteux (pubescents), alors que les branches plus vieilles sont glabres (lisses) (Bailey et Bailey, 1976; CABI, 2012; Webster, 2005a). Les bourgeons sont brun violacé, ovoïdes et densément pubescents (Flora of China éditorial committee, 1959) (photo 1).

Les feuilles mesurent 4 à 13 cm de longueur et 3 à 7 cm de largeur. Elles sont alternes, elliptiques-ovées, à base arrondie, à marge irrégulièrement dentée en scie, et leur dessous est habituellement pubescent (CABI, 2012; Rieger, 2006; Webster, 2005a). Les inflorescences apparaissent généralement au bout de dards (elles peuvent aussi pousser latéralement sur les rameaux de un an chez certains cultivars). (photo2). Elles comprennent 4 à 6 fleurs et sont décrites diversement comme des corymbes, des grappes

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

colymbiformes, des cymes ou des fausses cymes (CABI, 2012; Jackson, 2003; Rieger, 2006).

Les fleurs mesurent habituellement 3 à 4 cm de diamètre. Elles comptent 5 pétales, dont la couleur varie de blanc à rose foncé, 5 sépales, environ 20 étamines à anthère jaune, disposées en 3 verticilles (10 + 5 + 5), et un pistil composé de 5 styles unis à la base (Flora of China editorial committee, 1959+; Hancock *et al*, 2008; Jackson, 2003). Le pédicelle et le calice sont généralement d'aspect laineux, et le calice est persistant (Webster, 2005a). (photo3).

Le fruit, pomacé et globuleux, est ellipsoïde à obovoïde. Il est pourvu d'une cavité à la base et est habituellement pourvu d'une cavité au sommet. Il mesure généralement plus de 5 cm de diamètre et pèse 200 à 350 grammes (figure 4). Sa couleur est variable : il peut être entièrement rouge, vert ou jaune, ou être bicolore et porter, par exemple, des rayures ou un lavis rouges sur fond jaune ou vert. Chaque fruit contient un cortex de chair (comestible) entre la peau et la limite du cœur, et un cœur formé d'une couche charnue enveloppant un endocarpe parcheminé constitué des cinq carpelles soudés. Chaque carpelle contient habituellement deux graines. Les graines sont lisses, luisantes, brun noisette (Jackson, 2003; Rieger, 2006).



**Photo 1** :l'arbre du pommier



**photo 2** : La fleur du pommier



**Photo 3** : le fruit du pommier

### **I.3. Biologie de la reproduction :**

Le *M.pumila Mill* se reproduit naturellement par la graine. La plupart des cultivars dépendent de la pollinisation pour la production de graines, mais certains peuvent produire des graines sans qu'il y ait fécondation (graines apomictiques) (**Westwood, 1993**). Certains cultivars peuvent aussi se multiplier par voie végétative, par drageonnement (**Hancock et al. 2008; Westwood, 1993**).

La majorité des cultivars ne peuvent pas s'autopolliniser, en raison d'un mécanisme d'auto- incompatibilité gamétophytique faisant appel à un gène multiallélique du locus S, le gène *S-RNase* (**Sassa et al, 1994**). À cause de cette auto-incompatibilité, la plupart des cultivars présentent un taux élevé d'hétérozygotie. Lorsqu'ils se reproduisent par la graine, leurs caractères ne sont donc pas stables : ils présentent une très grande variabilité et produisent généralement des fruits dont la taille, l'aspect et la qualité sont médiocres (**Webster et Wertheim, 2003**).

Les gènes d'incompatibilité des différents cultivars sont suffisamment disparates pour que la quasi-totalité des cultivars puissent se féconder entre eux. De nombreuses études ont été réalisées dans ce domaine, et des listes de compatibilité sont généralement disponibles (**Kemp, 1996**).

Il faut consacrer environ 10 % d'un verger à des cultivars pollinisateurs (fournisseurs de pollen) pour assurer une production stable. On peut utiliser, comme pollinisateur, un

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

autre cultivar de pommier compatible, ou encore un cultivar de pomettier spécialisé (Maggs *et al.* 1971; Westwood, 1993).

Les pomettiers sont souvent utilisés comme source de remplacement ou source supplémentaire de pollen, car ces arbres fleurissent abondamment et fournissent de grandes quantités de pollen compatible. La pollinisation des fleurs du *M. Pumila Mill* est essentiellement assurée par les insectes, surtout par les abeilles dans les vergers commerciaux (photo4). Les grains de pollen mûrs comportent trois sillons germinaux et présentent des plis ou des rides qui les rendent rugueux (Pratt, 1988). Comme ces grains sont lourds et de grande taille, il y a très peu de pollinisation par le vent.



**Photo 4** : les agents de pollinisation

### **I.4. Phénologie du pommier :**

Le développement des fleurs prend environ 10 mois. Il débute avec la transition du stade végétatif au stade reproducteur (à la fin de juin dans l'hémisphère Nord) et se termine avec l'anthèse (fin avril à début mai) l'année suivante (Dennis, 2003; Kotoda *et al.* 2000). La floraison a lieu au début du printemps; les inflorescences ressemblent à des cymes et comportent 4 à 6 fleurs, blanches à rose foncé. La fleur centrale est la première à s'épanouir. La plupart des inflorescences apparaissent au bout de dards, mais il arrive aussi qu'elles poussent latéralement sur les longs rameaux. Dans le cas des fleurs portées sur des dards courts, la transformation des bourgeons végétatifs en bourgeons floraux

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

début 4 à 6 semaines plus tôt que dans le cas des fleurs portées latéralement (**Jackson, 2003**).

Les fleurs sont hermaphrodites. L'ovaire est enveloppé par la coupe florale, et les autres pièces florales sont placées au-dessus de l'ovaire. La fleur compte habituellement cinq carpelles (qui renferment chacun deux ovules), cinq sépales, cinq pétales, 20 étamines et cinq styles (**Dennis, 2003; Rieger, 2006**). De nombreux facteurs biotiques (phytohormones endogènes, charge fructifère de l'année précédente, pathogènes et autres organismes nuisibles) et abiotiques (lumière, stress hydrique, nutriments, température et substances chimiques exogènes) peuvent avoir une incidence sur la floraison, tout comme les pratiques culturales utilisées, notamment le greffage, la taille, la pratique d'incisions et/ou le garrottage (**Jackson, 2003**).

Le stigmate produit des sécrétions extracellulaires qui créent un milieu humide favorisant le dépôt et la germination du pollen (**Jackson, 2003**). Une fois que le grain de pollen a germé, le tube pollinique se développe le long du style jusqu'à atteindre un ovule. La fécondation de l'oosphère (production d'un zygote) et des noyaux polaires du sac embryonnaire (production de l'albumen) a alors lieu (**Dennis, 2003**).

Le taux de fertilité du pollen de la plupart des cultivars est de près de 100 %, mais ce taux est réduit pour des raisons inconnues chez certains cultivars, comme 'McIntosh', et pour cause de triploïdie chez d'autres cultivars, comme 'Jonagold'. La période de floraison durant laquelle du pollen viable est produit varie selon les conditions météorologiques et dure habituellement 7 à 30 jours. La période de pollinisation effective, soit la période durant laquelle l'ovule peut être fécondé moins le temps requis pour le développement du tube pollinique jusqu'à l'ovule, varie de 2 à 9 jours (**Pratt, 1988**). La longévité des ovules est donc un facteur limitant pour la nouaison (formation de fruits).

Chez la plupart des cultivars, les fruits arrivent à maturité 120 à 150 jours après la floraison et pèsent environ 150 à 350 grammes (**Rieger, 2006**). Le développement des fruits peut être divisé en trois étapes :

## Partie I: Synthèse bibliographiques

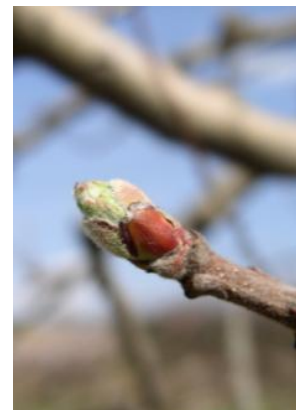
---

- au cours des 25 premiers jours, les pétales tombent et la croissance des fruits est rapide; l'embryon présent dans la graine se développe lentement, et la croissance se fait essentiellement par division cellulaire;
- au cours des 50 jours suivants (jusqu'à 75 jours après la chute des pétales), l'embryon se développe rapidement, et le fruit s'approche de sa taille définitive; la croissance résulte principalement de la croissance cellulaire
- au cours des 14 derniers jours environ (jusqu'à 90 jours après la chute des pétales), le tégument des graines brunit, et les fruits grossissent légèrement, mûrissent et, chez certains cultivars, tombent (**Pratt, 1988**).

Chez les pommiers cultivés, entre 1 et 5 % environ des fleurs produisent des fruits mûrs. Les autres fleurs n'en produisent pas en raison de l'absence de pollinisation, de la compétition entre fruits ou des pratiques culturales utilisées (éclaircissage visant à augmenter la taille et la qualité des fruits et à empêcher le phénomène d'alternance).

L'alternance se produit lorsqu'une récolte abondante inhibe la formation des boutons floraux, ce qui a pour effet de réduire la floraison au cours de l'année suivante (**Jackson, 2003**). Dans les zones tempérées du nord, les fruits sont cueillis entre le début d'août et la fin de novembre et peuvent être entreposés jusqu'à un an, selon les cultivars. À maturité, un grand pommier cultivé peut produire quelque 2 000 fruits par année, ce qui équivaut à 10 000 graines, et peut vivre 50 ans ou plus. IL peut donc, en théorie, produire 500 000 graines au cours de son existence.

### I.4.1. Les stades phénologiques:



## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

*A*

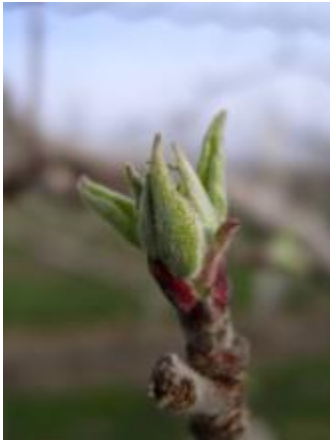
*B*

*C*

*Bourgeon d'hiver*

*Début de gonflement*

*Gonflement apparen*



*C3*

*D*

*D*

*Apparition des boutons floraux*



*E*

*E2*

*F*

*Les sépales laissent voir les pétales.*

*1ère fleur*



*F2*

*Pleine floraison*



*G*

*Chute des 1ers pétales*



*H*

*Chute des derniers pétales*



*I*

*Nouaison*



*J*

*Grossissement des fruits*



*fruit mur*

## **I.5. Les exigences pédo-climatique :**

### **I.5.1. les exigences pédologique :**

Le pommier est capable de croître et 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 tout

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

fois les sols de limon profond, fertiles et suffisamment bien drainés. Les sols argilo-limoneux et argilo-sableux lui conviennent également des lors que le drainage est suffisant. Implanté dans des zones insuffisamment drainées, il peut être sujet à des mortalités lors d'années très pluvieuses. Notons que certaines port greffe sont plus sensibles que d'autres à l'asphyxie des racines. Le pommier est assez tolérant aux pH élevé (8,8.5) et au calcaire actif, pourvu qu'il ne soit pas en situation d'asphyxie. Sous notre climat, il est sensible au manque d'eau pendant l'été.

L'irrigation est pratiquement indispensable si l'on veut obtenir des récoltes satisfaisantes en quantité et en qualité. En effet, l'enracinement faible des porte-greffes actuels ne permet pas aux arbres d'utiliser une forte réserve utile dans les sols où celle-ci pourrait exister (trillot et al, 2001).

### **I.5.2.Les exigences climatiques :**

Le pommier est une espèce des zones tempérées, il nécessite une longue période de repos végétatif pour satisfaire ses besoins en froid qui sont de l'ordre de 800 à 1600 heures inférieures à 7,2°C. Les zones les plus favorables à la culture sont celles qui présentent des hivers froids et des étés modérément chauds et relativement humides. Des températures de 21 à 26°C sont les plus favorables à l'activité des abeilles au cours de la pollinisation. Des nuits fraîches et une luminosité intense durant la maturité sont très favorables à la bonne coloration des fruits par contre, des journées brumeuses accompagnées de précipitations ou de rosées matinales déprécient la couleur des fruits (trillot et al,2001).

### **I.5.3.Les exigences hydriques :**

La quantité d'eau nécessaire au pommier pour sa croissance et sa production varie de 700 à 900 mm/an. Les besoins en eau du pommier en période de végétation (Mars à Septembre) seraient de 600 mm. Les besoins les plus forts se manifestent en Juillet-Août. (trillot et al,2001).

### I.6. Multiplication des arbres du pommier :

#### A-classification des procédés de multiplication :

La multiplication consiste à propager des végétaux, c'est-à-dire à obtenir un certain nombre d'exemplaires à partir d'un seul individu (**Cuissance, 1989 in Chergui et Chentli C,1996**). Pour le pommier deux modes de multiplication sont utilisables :

- La multiplication sexuée ou semis
- La multiplication végétative ou marcottage, bouturage et greffage.

#### a- La multiplication sexuée :

- **Le semis :**

Les pommiers, se multiplient couramment et naturellement par semis de pépins. Il présente une certaine hétérogénéité au stade de la pépinière, moins évidente après greffage. Il est aussi de grande vigueur et d'une bonne longévité (**Masseron, 1989 in Chergui et Chentli C,1996**).

#### b-La multiplication asexuée :

Elle ne présente aucun processus sexuel ; les reproduits conservent intégralement et fidèlement les caractères du plant mère.

- **Les marcottages :**

Les pieds mères produisent chaque année de nouvelles pousses (appelées parfois les brins). Après apport de terre (buttage), ces rameaux étiolés émettent des racines dans le courant de l'été et à l'automne. En hiver, ces rameaux racinés sont coupés à leur base pour faire de nouveaux individus ayant les mêmes caractères que le pied mère (**Masseron, 1989 in Chergui et Chentli C,1996 ;**).

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

- **Le Bouturage** : il existe deux méthodes principales :

- **Bouturage herbacé** :

Le prélèvement des boutures se fait en été (de préférence les extrémités des rameaux) suivi la mise en place sur substrat et sous abri avec une forte hygrométrie (de l'ordre de 80 à 90p. 100) et une température élevée et ceci après trempage dans une solution hormonal qui va améliorer l'enracinement (rhizogène).

- **Bouturage ligneux** :

Le prélèvement des boutures est réalisé en automne, la mise en place est directe en parcelle de multiplication et ceci après trempage dans une solution hormonal qui va déclencher la rhizogénèse, (Masseron, 1989 in Chergui et Chentli C, 1996).

- **Le greffage** :

C'est le moyen de multiplication le plus utilisé en arboriculture fruitière, car multiplier, et cela même dans un environnement où elle ne peut pas vivre par ses propres racines.

**Le but du greffage** : le greffage permet d'atteindre les objectifs suivants :

1. Propager les plantes qui ne peuvent l'être par d'autres méthodes.
2. Rassembler dans une seule plante certains caractères, comme, la résistance aux maladies, la résistance au froid et l'abondance de la floraison et de la fructification.
3. Modifier l'aspect ou le comportement d'un plant, par exemple : créer des arbres nains par des porte-greffes de type nanisant surtout chez le pommier ou améliorer les floraisons en utilisant des variétés précoces ou tardives selon les cas.
4. Créer de nouvelles variétés, en fixant les mutations apparaissant sur une variété fruitière, et qui semblent intéressantes.

### I.7. La production :

#### A- La production dans le monde :

La pomme compte parmi les fruits les plus cultivés dans le monde et connaît un important flux commercial. La production mondiale a été estimée à 70 millions de tonnes chaque année (**FAO**).

La Chine est devenue le premier pays producteur de pomme dans le monde avec un potentiel supérieur à 30 millions de tonnes. La production européenne est parmi les plus importantes du monde avec environ 9 à 10 millions de tonnes (**FAO**). Le profil variétal renferme 15 cultivars (Golden Delicious, Red Chief, Red Delicious, Cox's Orange, Granny Smith, Fuji, Braeburn, Pink Lady et autres) dont le tiers environ revient à Golden Delicious (**Oukabli A. et al. 2011**) à partir le Tableau 1.

## Partie I: Synthèse bibliographiques

**Tableau 1:** Production de pommes dans les principales zones du monde (en milliers de tonne)

Zone de production	1990-1992	1997-1999	1999-2001
Hémisphère nord		9 780	9 846
Unions européennes	9544	2 116	226
-Italie	2091	2 442	2 158
-France	2316		
Paye d'Europe de l'est	3676	3 689	3602
-Pologne	1176	1 790	1759
-Hongrie	823	475	613
CEI ex(URSS)	5276	4 225	3 307
-Russie	1787	1 297	1 175
-Ukraine	1148	1 239	2500
Asie	15939	29 267	30 883
-Chine	6153	19 177	2 1751
-Turquie	1967	2 450	2 500
Amérique du Nord	5065	5401	5 400
-Etats- Unis	4525	4916	4 834
Amérique du Sud	2529	3191	3 552
-Argentine	1032	1069	1 172
-Chili	770	1035	1 050
République Sud Africaine	488	578	583
Océanie	518	856	871
-Nouvelle -Zélande	409	524	550
-Australie	308	332	321
Productions Mondial	41 611	57 856	59 894

Source: FAO 2001

### **B-La production en l'Algérie:**

Bien que les superficies du Pommier en Algérie soient importantes, les rendements demeurent

Encore faibles avec une moyenne nationale en 2001 de 74,4 qx/ha. Les principales variétés de pommiers existants en Algérie se classent en trois groupes :

- Variétés à faible besoin en froid (400 à 600 heures de froid) *Llorca, Anna, Dorset Gold*.
- Variétés à besoin moyen en froid (600 à 800 heures de froid) *Golden et Reine des reinettes*.
- Variétés à besoin élevé en froid (plus de 800 heures de froid) *la Starkrimson*. (

**ABDELGUERFI A , 2003).**

### **C- La production en M'sila :**

La production du pommier dans la région de M'Sila, est de l'ordre de 17440 qtx avec une superficie de 487 ha, la production est très faible à cause des conditions pédoclimatiques caractérisant la région, ce qui rend difficile de mettre en place un verger de pommier et de le suivre car cette espèce est très exigeante (**DSA, 2014**).

### **I.8.Choix des matériels végétaux :**

#### **A-Les variétés :**

Les principales variétés de pommes cultivés sont d'écrites ci-après, avec quelques indications sur les caractéristique des fruits et des arbres. Elles se répartissent en cinq groupes, reconnus par la distribution et le consommateur, en fonction de leur aspect visuel: les types jaune, rouge, vert, bicolore et Reinette (Tableau 2). (**trillot et al,2001**).

## Partie I: Synthèse bibliographiques

**Tableau 2:** Classification des principales variétés cultivées par grandes types.

<b>Type June</b>	Golden Delicious et matants – Golden Extrême Gradigold - Primgold Deljéni - Tentation Delblush- Earlygold Snygold – Ozark Gold – New Gold Newphoug.
<b>Type rouge</b>	Delicious Rouges et mutants-Redwinter Redaphouge.
<b>Type vert</b>	Garnny Smith et mutants.
<b>Type bicolore</b>	Akane – Belle de Boskoop et mutants- Braeburn et mutants – Cameo Caudle  Corail Pinova - Cox's Orange Pippin et mutants – Delbard Jubilé Dlgollune  Delbarestivale Delcorf – Elstar et mutants - Fuji et mutants – Gala et mutants Honey Crunch Honeycrisp – Idared –Jonagold etMutants – Melrose et mutants Pink Lady Cripps Pink.
<b>Type Reinette</b>	INRA Belchard Chantecler – Reinette du Canada et mutants – Riene des Reinettes et mutants Rienette – Clochard – Rienette de Brive.

### **B-Description des principales variétés:**

#### **B-1- Type jaune :**

**Golden Délicieuse et mutants:** Origine USA, le fruit est récolte en septembre. Il est de couleur jaune- vert à jaune- doré prononce avec éventuellement des faces roses (fruitée d'altitude au mutants colorés) sa forme est arrondie à tronconique, son calibre dominante de 70/80.la texture est croquante et juteuse, la saveur acidulée et sucrée.

La pomme à une bonne durée de vie, elle est sensible aux manipulations (photo5). (**trillot et al,2001**).

### **B-2-Type Rouge :**

#### **Délicieuse rouges et mutants (Red Délicieuse):**

Origine USA, la cueillette s'effectue de début à fin septembre. Le fruit est de couleur rouge moyen à très foncé, sa forme est tronconique demi-élevée, très côtelée avec une cuvette oculaire marquée. La texture est croquante,, juteuse, mais la saveur est neutre(photo6). (trillot et al,2001).

### **B-3-Type bicolore :**

#### **COX'S ORANGE PIPPIN:**

De nombreux mutants colorés existent dont le 'Queen' et la 'Cox's Rouge de Flandre qui ressemble au clone d'origine tout en étant plus rouge et plus attractif et qui a le grand désavantage de produire des fruits de plus gros calibres et devenant vite farineux – le retour au clone originel de la 'petite Cox' mériterait d'être essayé. Variétés assez sensible aux pulvérisations soufrées ; à planter en quantité limitée pour Les connaisseurs (photo7). (trillot et al,2001).

### **B-4-Type de Reinette :**

#### **REINETTE du CANADA GRIS :**

Très ancienne variété française qui garde un certain renom et un marché dans son pays D'origine. Arbre assez vigoureux mais facile à conduire sans soin particulier, très peu exigeant en fumure, à cultiver avec très peu d'intrants, pourrait supporter un léger enherbement après quelques années de plantation (photo8). (trillot et al,2001).



**Photo5:** Golden Délicieuse.



**Photo6:** Délicieuse rouge et mutants.



**Photo7:** Cox' orange pépin.



**Photo8:**Reinette du Canada

## **I.9. Les Maladies et les ravageurs du pommier:**

### **A-Les Maladies :**

#### **A-1. La tavelure du pommier :**

La tavelure du pommier est causée par un champignon dont le nom scientifique est *Venturia inaequalis*. Son développement est favorisé par des conditions printanières fraîches, humides et pluvieuses. Si la tavelure n'est pas contrôlée, elle causera des taches sur les fruits qui réduiront la quantité et la qualité de la récolte. (trillot et al,2001).

### ✓ Symptômes :

Les feuilles et les fruits sont plus sensibles à la tavelure lorsqu'ils sont jeunes et en période de croissance. En conséquence, les risques de tavelure sont plus grands au printemps durant les périodes de croissance rapide du feuillage et des fruits. Les feuilles et les fruits matures sont plus résistants (photo9). (trillot et al,2001).



A

B

C



D

E

F

Jeune lésion en début de développement (A).

Lésions secondaires (B, C).

Lésions sur fruit (D, E).

Lésions d'entrepôt (F).

### **Photo9: Le développement de tavelure.**

#### **A-2. Oïdium – *Podosphaera leucotricha* :**

##### **A-2.1. Biologie du champignon :**

Le champignon se conserve en hiver sous forme mycélienne dans les écailles des bourgeons. Le champignon reprend son activité au printemps à partir du stade C et envahit les jeunes pousses et inflorescences. Les contaminations primaires produisent des

conidies qui donnent naissance aux contaminations secondaires qui se succèdent jusqu'à l'automne. (trillot et al,2001).

### **A-2.2.Dégâts :**

Rameaux rabougris, écailles des bourgeons desséchées, feutrage gris à blanchâtre sur rameaux visible dès l'hiver, inflorescences atrophiées. Un feutrage blanc se développe sur feuilles lors des contaminations secondaires puis celles-ci brunissent.

### **A-2.3.Evaluation du risque :**

Observer les bourgeons oïdies en hiver, sources de contaminations primaires.

## **A-3.Maladie de la suie– Gloeodes pomigena,**

### **Maladie des crottes de mouches – Schizothyrium Pomi**

#### **A-3.1.Biologie des champignons :**

La biologie des ces champignons est mal connue. Le risque d'infection démarre après la floraison et perdure jusqu'à la récolte. Le risque est accru par un temps pluvieux, une mauvaise aération de l'arbre, un enherbement abondant.

Ces deux maladies apparaissent souvent en même temps et à l'approche de la récolte.

#### **A-3.2. Les Dégâts :**

Des amas de petits points caractérisent la maladie des crottes de mouches. Des plages de taches diffuses gris clair caractérisent la maladie de la suie.

#### **A-3.3.Evaluation du risque :**

Le risque est fonction des attaques de l'année précédente, des conditions climatiques et de la variété. ( Québec).

## **A-4. Brûlure bactérienne (*Erwinia amylovora*) :**

Aussi appelée feu bactérien, cette maladie, causée par une bactérie, touche 130 espèces de végétaux, dont les pommiers, les poiriers, les pruniers et les sorbiers. La bactérie pénètre dans l'arbre par les fleurs et les nouvelles pousses. La maladie progresse vers le rameau qui flétrit, brunit et se courbe comme la crosse d'une canne. Dans certains cas, elle peut atteindre le tronc en une seule saison de croissance. Enfin, des chancres se forment dans les zones infectées. C'est dans ces chancres que la bactérie hiverne. Au printemps, elle redevient active et peut se propager localement au moyen des outils de

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

taille et sur de grandes distances par l'entremise des insectes pollinisateurs (photo10). (Québec).



**photo 10** : les dégâts de Brûlure bactérienne (*Erwinia amylovora*).

### **B-Les ravageurs :**

#### **B-1. Mouche de la pomme (*Rhagoletis pomonella*) :**

Mesurant de 5 à 6 mm, la mouche de la pomme est l'insecte que l'on trouve le plus souvent dans les vergers. Elle peut pondre plus de 200 oeufs sous la pelure des fruits. Les larves creusent ensuite la pulpe dans toutes les directions, y laissant de fines galeries brunes. Quand les pommes tombent, les larves en sortent et s'enfoncent dans le sol pour hiverner. Elles peuvent survivre ainsi plusieurs années avant de ressortir et d'attaquer les pommes de nouveau (photo11) **trillot et al,2001**).



**Photo11** : Mouche de la pomme (*Rhagoletis pomonella*)

#### **B-2. Charançon de la prune (*Conotrachelus nenuphar*) :**

La taille de cet insecte au bec allongé est de 5 mm. Les adultes passent l'hiver dans les boisés, dans les vergers ou sous les bâtiments. Au printemps, ils montent dans les arbres. La femelle peut pondre jusqu'à 500 œufs qui sont déposés dans des cavités en

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

forme de croissant à la surface des jeunes fruits. Les larves creusent ensuite des galeries dans la pulpe du fruit et se rendent jusqu'au coeur, et peuvent provoquer la chute de la pomme. (photo 12) **trillot et al,2001**).



**Photo12** : Charançon de la prune (*Conotrachelus nenuphar*)

### **B-3.Carpocapse de la pomme (*Cydia pomonella*) :**

Ce petit papillon de nuit mesure 12 mm. La femelle pond une vingtaine d'oeufs sur les feuilles ou les fruits. En juillet, les oeufs éclosent et les larves mangent la chair et le coeur du fruit. À partir d'août jusqu'à la fin d'octobre, ces larves sortent des fruits, rampent jusque sous l'écorce de l'arbre et y tissent un cocon pour hiverner. Le carpocapse est un ravageur important des pommiers : évidemment, personne ne veut de pommes avec des « vers ». photo 13) **trillot et al,2001**).



**Photo13** : le Carpocapse de la pomme (*Cydia pomonella*)

### **B-4.Tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*) :**

Cette chenille hiverne sous l'écorce du pommier. Elle sort au printemps et se nourrit des bourgeons, des fleurs, des feuilles et des jeunes fruits. Les fleurs endommagées ne donnent pas de fruits. La chenille se transforme ensuite en un papillon de 20 mm qui

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

pond, du milieu de juin à la fin d'août, des masses d'œufs sur les feuilles. On reconnaît les fruits attaqués par cet insecte au grignotement de la pelure. Photo14 **trillot et al,2001**).



**Photo14** : Tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*)

### **B-5. Hoplocampe du pommier (*Hoplocampa testudinea*) :**

L'hoplocampe ressemble à une guêpe noire d'une taille de 5 mm. En mai, les adultes émergent du sol et viennent pondre leurs œufs à la base des fleurs. Les larves éclosent puis elles creusent un tunnel jusqu'au cœur de la pomme. Elles passent l'hiver en cocon, enfoncées dans le sol. On reconnaît les fruits atteints par cet insecte aux cicatrices en forme de ruban qu'ils portent. Il y a souvent une matière brune, humide et malodorante à l'entrée des tunnels creusés par les larves. Photo15 **trillot et al,2001**).



**Photo15** : Hoplocampe du pommier (*Hoplocampa testudinea*)

### **I.10. les principales techniques culturales du pommier :**

#### **A. Préparation du sol avant plantation:**

Deux opérations sont importantes à réaliser : le profil pédologique et l'analyse du sol. Le profil pédologique jusqu'à 1m de profondeur permet de déterminer la profondeur d'enracinement possible et de travail du sol adapté (défoncement, sous-solage etc...). L'analyse de la terre va permettre de raisonner la fertilisation tant au plan quantitatif que

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

qualitatif (tenir compte de la texture, des taux d'argile et de la matière organique, du pH et du calcaire actif). ( **Walali Laudyi et Skiredj Ahmed 2003**).

### **B. Fumure du fonde :**

Il faut profiter du labour ou du sous-solage pour incorporer au sol la fumure de fonde :

Fumier : 50-60 T /ha, phosphate : 300-400U /ha sous forme de superphosphate, potasse : 300-400 U /ha sous forme de sulfate de potasse ou mieux de sulfate double de potasse et de magnésie, Magnésie : 50-70 U /ha sous forme de sulfate ou de carbonate et oligo-éléments :500 kg/ha d'un engrais à base de mélange d'oligo-élément (zinc, bore, fer etc...). ( **Walali Laudyi et Skiredj Ahmed 2003**).

### **C. Choix du système de plantation :**

Il tient compte de la densité de plantation et de la forme des arbres. Celle-ci est fonction de la vigueur de l'association variété-porte-greffe, de la fertilité du sol et de l'ensoleillement du lieu. On distingue différents systèmes de plantation : les vergers extensifs (1000 à 1500 plants /ha) et la haute densité (2500 plants / ha). ( **Walali Laudyi et Skiredj Ahmed 2003**).

### **D. Choix des variétés :**

Le choix doit porter sur les variétés pour lesquelles les débouchés sont assurés. Une certaine diversification des variétés est souhaitable aussi bien pour l'étalement des ventes sur le marché que pour les besoins de la pollinisation. ( **Prof Walali Laudyi et Skiredj Ahmed 2003**).

### **E. Conduite et entretien du verger :**

#### **E.1. Entretien du sol :**

L'entretien du sol consiste à mettre en œuvre un ensemble de techniques visant à maintenir le sol en bon état après plantation, pour un bon fonctionnement des racines. Le sol peut être soit travaillé mécaniquement au niveau de la couche superficielle, soit désherbé chimiquement, soit recouvert d'un « mulch » ou paille. Toutes ces techniques

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

visent à détruire les mauvaises herbes et réduire l'évapotranspiration. Dans la mesure où les ressources en eau sont excédentaires, la couverture du sol par un engrais vert temporaire ou permanente permet un enrichissement de ce sol en matière organique et une amélioration de la qualité des fruits. (**Prof Walali Laudyi et Skiredj Ahmed 2003**).

### E.2. Fumure d'entretien :

Elle doit être basée sur l'analyse du sol qui doit être répétée tous les 3 ans environ, au même endroit dans les mêmes conditions. A titre indicatif et pour les arbres en pleine production, il faut apporter :

- 20 à 25 T /ha de fumier bien décomposé.
- 120 unités/ha d'azote fractionné en 1 / » sous forme d'ammonitrate au stade B (débourrement), 1/3 sous forme de nitrate au stade E-F (floraison), et 1/3 sous forme de nitrate au stade G-H (grossissement du fruit).
- 50-100 unités/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sous forme de superphosphate en hiver, en localisation. L'apport de potassium dépend de la texture du sol, en particulier de sa teneur en argile. Il est préférable de l'apporter sous forme de sulfate ou de magnésie. En sol sableux l'apport est de 50-75 unités/ha de K<sub>2</sub>O. En sol limoneux : 75-100 U/ha. En sol argileux : 150 U/ha. La magnésie est apportée sous forme de sulfate de magnésie à raison de 20-30 U/ha pour compenser les pertes. En cas de carence, apporter 30-50 U/ha. Les autres éléments: Zn, Cu, Mn, Fe, B peuvent être apportés sous forme de pulvérisation foliaire.

### E.3. Irrigation :

Le système d'irrigation doit être défini avant la plantation. Il peut être par ruissellement, submersion, goutte à goutte ou aspersion.

L'apport d'eau doit se baser sur le bilan hydrique. Cette méthode consiste à maintenir un équilibre entre l'offre et demande en eau. L'offre correspond à contribution du sol, aux précipitations, aux irrigations et aux remontées capillaires. La demande

## Partie I: Synthèse bibliographiques

---

correspond à l'évapotranspiration réelle (ETR) des arbres (et éventuellement de l'enherbement) auquel il faut ajouter les pertes par drainage et ruissellement. Les irrigations comblent la différence entre l'offre et la demande.

Les remontées capillaires sont souvent négligées. En aspersion et micro-aspersion, le sol est un réservoir que la consommation des arbres épuise petit à petit. La technique consiste à réapprovisionner la réserve du sol lorsque celle-ci est épuisée. Dans le cas de goutte à goutte, on considère que le volume du sol humide est beaucoup trop faible et qu'il ne constitue qu'une zone de transfert d'eau. ( **Walali Laudy et Skiredj Ahmed 2003**).

### **E.4. La Taille :**

Les grands types de taille sont la taille de formation, d'entretien et fructification. La taille de formation permet de donner à l'arbre une structure bien définie, et d'obtenir un certain équilibre entre les différentes charpentières ; elle permet également un bon éclaircissement ainsi que le garnissement des branches dénudées.

Les différents types de taille répondent à des objectifs d'intensification et de durée du verger. Parmi ces tailles, on distingue les formes libres types Gobelet ou dirigées (forme palissées, axe vertical, etc...).

La taille de fructification a pour objet d'éclaircir les charpentières, d'éliminer la gourmand, d'assurer une pénétration suffisante de la lumière ainsi que l'établissement d'un équilibre annule entre la végétation et la fructification.

La taille de renouvellement est fondée sur l'allongement naturel du rameau et l'ablation Partille (taille de rapprochement). (**Walali Laudy et Skiredj Ahmed 2003**).

### **E.5. La Récolte et Conservation:**

La récolte est basée sur l'utilisation de certains indices de cueillette. Ces indices doivent être développés pour chaque variété pour des régions données. Parmi ces indices, il faut signaler la coloration des pépins dont la couleur brune doit s'étendre sur au moins  $\frac{3}{4}$  de la surface des pépins (Golden), le test de régression de l'amidon, la couleur de fonde

## **Partie I: Synthèse bibliographiques**

---

de l'épiderme, la fermeté, l'indice réfractométrique, l'acidité, etc... la récolte doit être fait avec la maximum de soins. Elle peut être sélective ou totale. Après la récolte, il est souhaitable que les pommes subissent une pré-réfrigération par air ou par eau glacée, ce qui permet de ralentir le processus de maturation des fruites. La conservation ce fait on chambre froide simple ou en atmosphère contrôlée. ( **Walali Laudyi et Skiredj Ahmed 2003**).

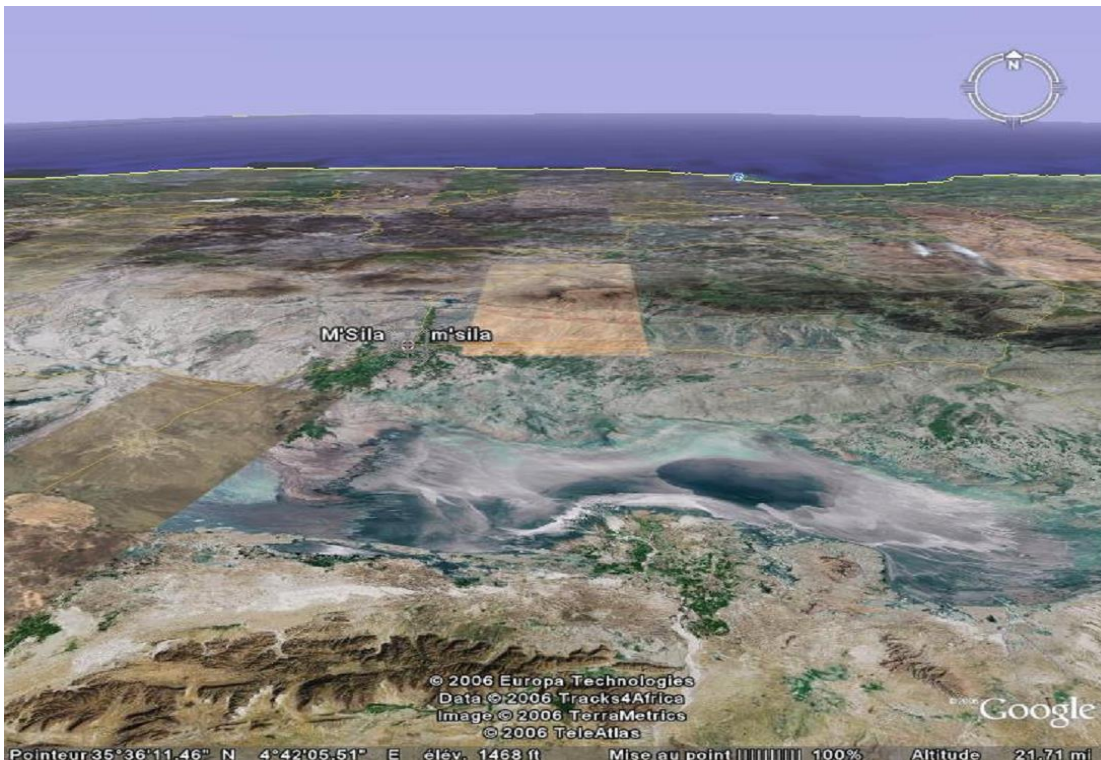
## *Partie II : expérimentale :*

# *Chapitre I: Présentation de la région d'étude*

### Chapitre I : Présentation de la région d'étude

#### I.1. Situation géographique :

La Wilaya de M'sila se trouve en l'attitude de  $35^{\circ} 40'$  N, en longitude de  $04^{\circ} 30'$  E, sur une altitude de 500 m. Dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la Partie centrale de l'Algérie d u nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étendre sur une superficie de 18.175 km<sup>2</sup>. Elle diviser à 15 Daïras et 47 communes. 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 (ANDI, 2013).



Source : (Google Earth, 2015)

**Photo16** : photo satellite de la situation de la zone d'étude.

## Partie II expérimentale

La wilaya de M'sila limitée par :

- Au Nord Est : les wilayas de Bordj Bou-Argeridj et Sétif
- Au Nord Ouest : les wilayas de Média et Bouira
- A l'est : la wilaya de Batna
- A l'ouest : la wilaya de Djelfa
- Au Sud Est : la wilaya de Biskra.



**Photo17** : Les limites géographiques de M'sila (ANDI 2013)

### I.2 Le 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 et le Zahrez Chergui au Centre Ouest.
- Une zone de dunes de sable éolien.



**Photo18** : Les reliefs dans la région d'étude.

### **I.3.L'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 HM3. 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
- La nappe profonde d'Ain Riche

Les réserves en eau de la nappe phréatique sont difficilement quantifiables.

Les deux autres nappes renferment respectivement 133 HM3 et 08 HM3.

En sus de ces nappes, il y a lieu de signaler l'existence:

- Du 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 B.B.Arréridj et de M'sila.

## Partie II expérimentale

### I.4. Le climat :

Le climat de la Wilaya est de type continental soumis en partie aux influences sahariennes, l'été 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 m/an (Andi,2013).

Pour bien caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons exploité une série d'observations sur une période de référence de 26 ans allant de 1988 à 2014, relevée dans la station météorologique de M'Sila.

#### I.4.1. Température :

D'après RAMADE (2003), la température représente un facteur limitant de première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Les valeurs moyennes des températures mensuelles minimales et maximales sont regroupées dans le tableau 3 (figure 19)

**Tableau 3:** valeurs des températures moyennes mensuelles et annuelles des de la station de M'Sila (1988-2014).

Mois	Jan	Fév	Ma	Avr	Ma	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy/a
	.	.	rs	il	i	n	l		.				n
m(°C)	3.2 6	3.7 6	7.0 2	10. 4	15. 6	20. 65	24. 62	23.6 1	19.2	14.2 3	8.2	4.28	12.83
M(°C)	14. 54	16. 56	20. 53	23. 99	28. 02	35	39. 08	38.4 3	32.3 8	26.4	19.3 4	14.5 4	25.73
T moy.(° C)	8.9	10. 16	13. 77	17. 0	21. 81	27. 82	31. 65	31.0 2	25.7 9	20.3 1	13.7 7	9.41	19.28

**Source:** (Station météorologique de M'Sila, 2015)

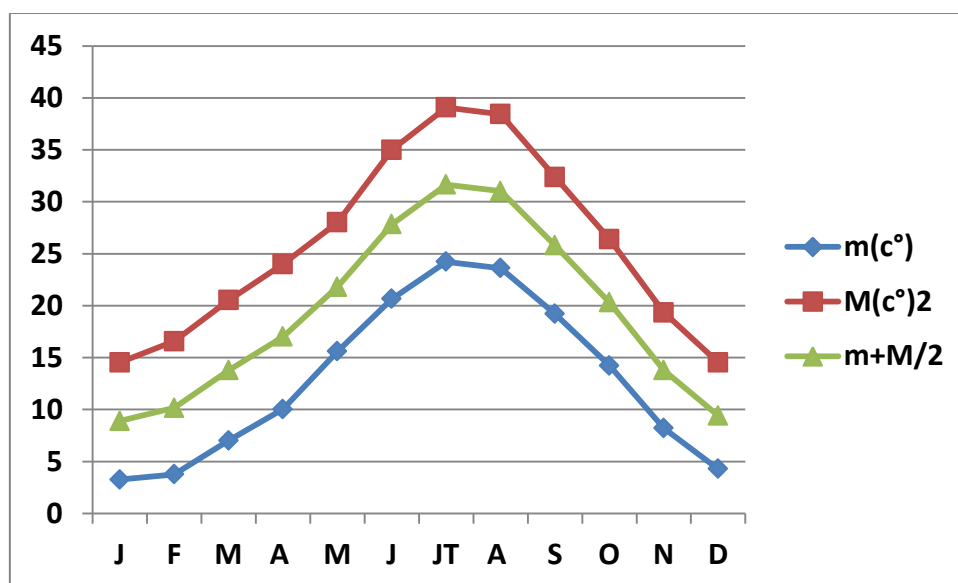
**M :** est la moyenne mensuelle des températures maximales exprimée en C°

## Partie II expérimentale

$m$  : est la moyenne mensuelle des températures minimales exprimée en  $C^{\circ}$

$(M+m)$  est la température moyenne mensuelle exprimée en  $C^{\circ}$

Le tableau 3 ci-dessus montre qu'au niveau de la station de M'sila, le mois de Janvier est le mois le plus froid soit une température moyenne de  $8,9^{\circ}C$ , bien que le mois de Juillet est le mois le plus chaud ( $31.65^{\circ}C$ ).



**graphe19** : les courbes des températures minimales, moyennes et maximales mensuelles et annuelles ( $^{\circ}C$ ) de la région de M'Sila (1988-2014)

### I.4.2.précipitation :

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques (RAMADE ,2003).

La répartition mensuelle et annuelle des pluviométries moyennes sur une période de 26 ans (1988-2014) est enregistrée dans le tableau 4, figure 20

## Partie II expérimentale

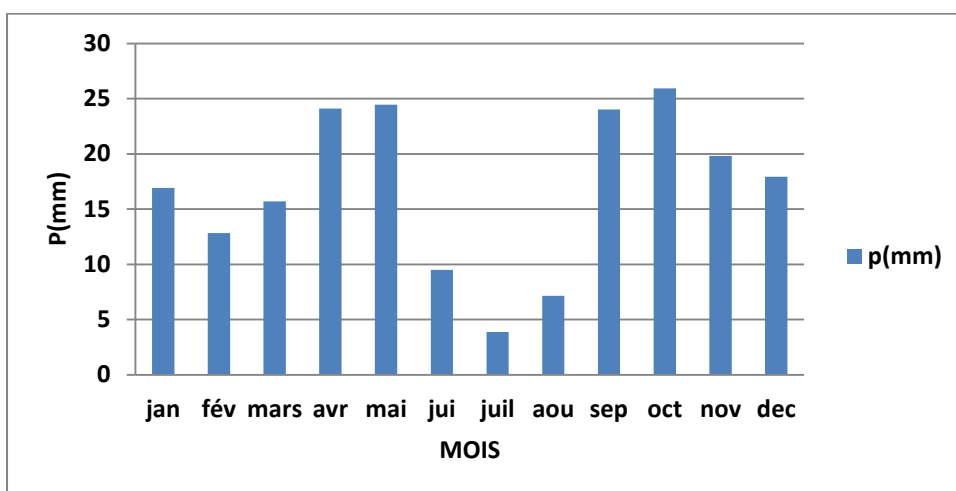
**Tableau 4:** valeurs des précipitations mensuelles de la région de M'sila (2014).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Jull	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
<b>P (mm)</b>	16.91	12.83	15.71	24.10	24.46	9.50	3.87	7.14	24.01	25.92	19.83	19.72	202.2

**Source:** Station météorologique de M'Sila

**P (mm):** Précipitations moyennes mensuelles en mm.

D'après le tableau4, le mois le plus pluvieux est le mois d'Octobre (25.92 mm), alors que le mois le plus sec est le mois de Juillet avec 3,87 mm. La totale de précipitations annuelles enregistrées pendant la série (1988-2014) est de 202,2 mm.



**Figure 20.** Histogramme de précipitation moyenne mensuelle et annuelle (mm) de la région de M'sila (1988-2013).

### I.4.3. Régime saisonnier :

Le tableau 5 représente le total des précipitations pour chaque saison au niveau de la station météorologique de la région de M'Sila (1988,2014).

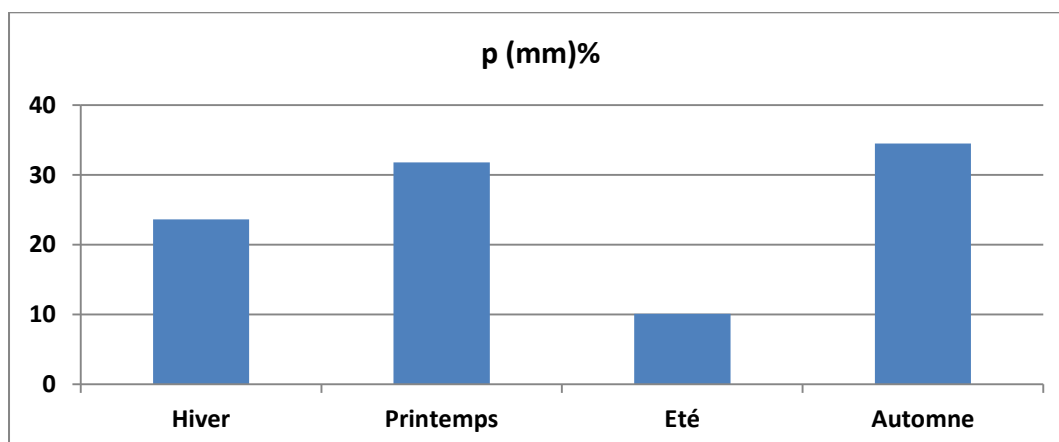
**Tableau5:** Le régime saisonnier de la station de M'Sila.

Saison	Hiver	Printemps	Été	Automne
<b>P(mm)</b>	<b>23.6</b>	<b>31.8</b>	<b>10.1</b>	<b>34.5</b>

**Source:** Station météorologique de M'Sila 2015

## Partie II expérimentale

Le tableau 5 et la figure 21, permettent de caractériser le régime pluviométrique en fonction des saisons. En effet, l'automne est la saison la plus arrosée avec un total de 34.6 mm, alors que l'été est la saison la plus sèche avec 10.1 mm.



**Figure 21:** Histogramme du régime saisonnier de la région de M'Sila (1988-2014).

### I.4.4. Vent :

Le vent a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité, il est un agent de dispersion des animaux et végétaux (DAJOZ .2006).

Le vent constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant (**Ramade, 2003**).

Les vitesses maximales du vent enregistrées au cours de l'année 2014 pour la région de M'sila sont mentionnées dans le tableau 6 Figure 24.

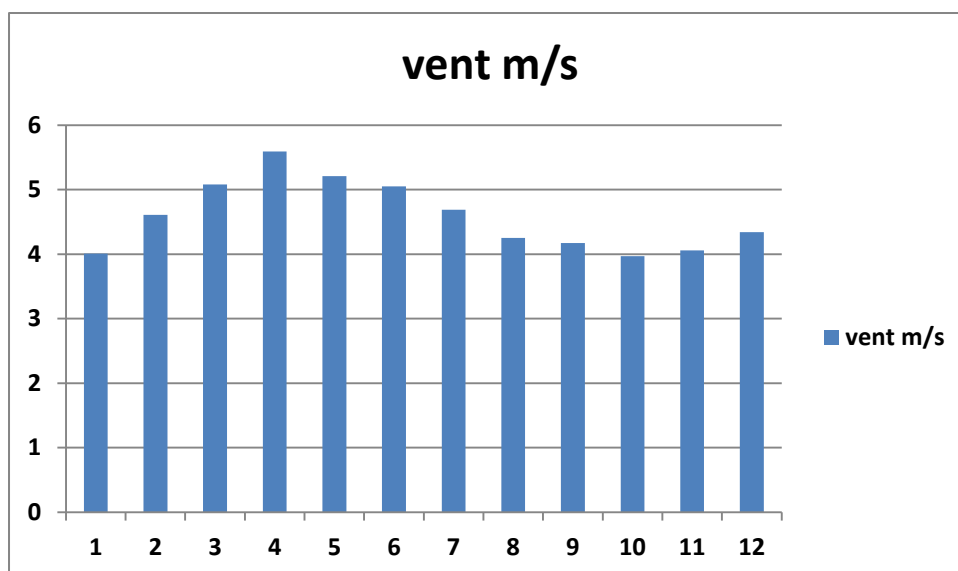
**Tableau 6 :** Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent en m/s 1988-2014.

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Ju	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy
Vent (m/s)	4.01	4.61	5.08	5.59	5.21	5.05	4.69	4.25	4.17	3.97	4.06	4.34	4.58

**Source:** (Station météorologique de M'Sila, 2015)

La vitesse des vents relativement faibles, qui vont de 3.97 m/s en Octobre, jusqu'à 5.21 m/s en Mai comme valeur maximale à la période (1988-2014)

Selon (ANRH, 2006) les vents les plus dominants dans la région sont ceux de l'Est, les vents de l'ouest et Nord-Ouest (Gharbi) sont fréquents en automne et au printemps, alors que les vents du sud et du Sud-est (Gharbi et sahraoui) provoquent une température basse qui, en augmentant, de ce fait un vent chaud le Sirocco (chehili) se manifeste, et peut souffler avec intensité en particulier au cours des mois de juin et juillet et Aout.



**Figure 22 :** moyennes mensuelles de la vitesse du vent en (m/s)de la région de M'sila durant la période (1988-2014).

#### I.4.5.Humidité relative :

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables pour les organismes (Dajoz, 1971).

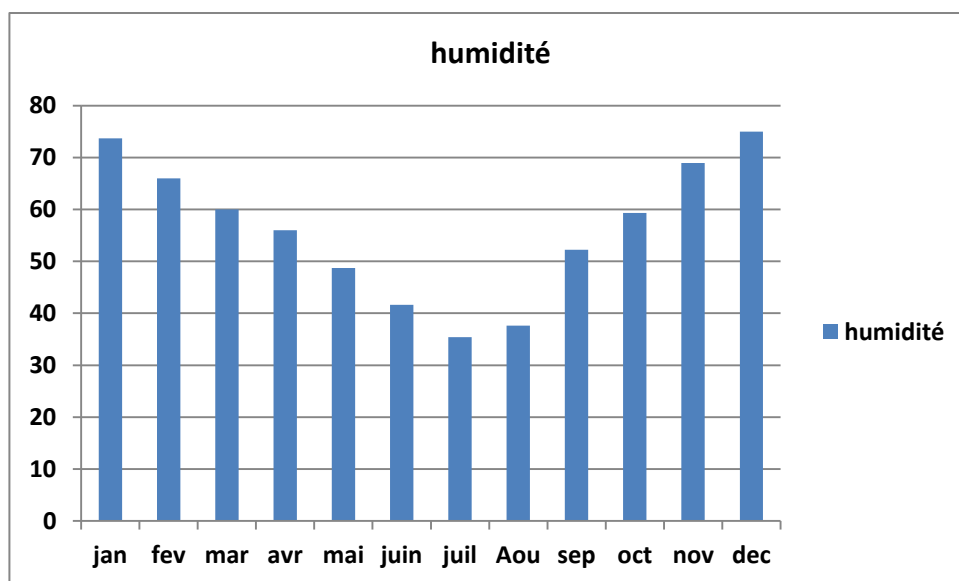
Les valeurs de l'humidité relative moyenne mensuelle de l'année 2014 pour la région de M'sila sont portées dans le tableau n°7.

**Tableau 07 :** valeurs de l'humidité moyenne mensuelle de la région de M'sila notées en 2014.

Mois	Jan	Fév	Mar s	Avr	Mai	Juin	Juill	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Moy.
<b>H</b> (%)	73.6 8	65.9 6	59.9 7	56.0 1	48.7 2	41.2 6	35.4	37.5 9	52.2 4	59.3 1	68.4 9	74.9 8	56.20

**H(%) :** humidité moyenne mensuelle. **Source:** (Station météorologique de M'Sila, 2015).

D'après le tableau 6 et figure 24 nous constatons que le mois de Décembre présente l'humidité la plus élevée soit 74.98%, par contre la plus faible moyenne mensuelle est enregistrée pendant le mois de juillet avec 35.4 %.



**Figure23** : humidité moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la région de M'sila durant la période (1988-2014)

### I.4.6.Synthèse climatique

La synthèse climatique consiste, pour une station donnée, à déterminer les périodes sèche et humide par l'intermédiaire du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que l'étage bioclimatique auquel elle appartient grâce au climagramme pluviométrique d'Emberger.

### I.4.7. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS :

Le diagramme ombrothermique, permet de préciser et de mettre en évidence de la Période sèche. C'est un type particulier de diagramme climatique qui représente les variations mensuelles sur une année, des éléments du climat d'une région du point de vue températures et précipitations (Dajoz, 1985). Aussi, la période sèche s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en millimètres est égale au double de la température moyenne (T), exprimée en degrés Celsius ( $P=2T$ ). Pour mettre en évidence ce caractère essentiel, la courbe des températures et la courbe des précipitations sont établies d'après les échelles telle qu'à 10°C correspondent 20 mm de précipitations. Ainsi pour les mois secs, la courbe des précipitations est située en dessous de la courbe des températures la période sèche est représentée sur le graphique par cette position relative des deux courbes. Pour la région de M'sila (1988-2014), montre que la période sèche s'étale sur toute l'année (Fig.n°24).

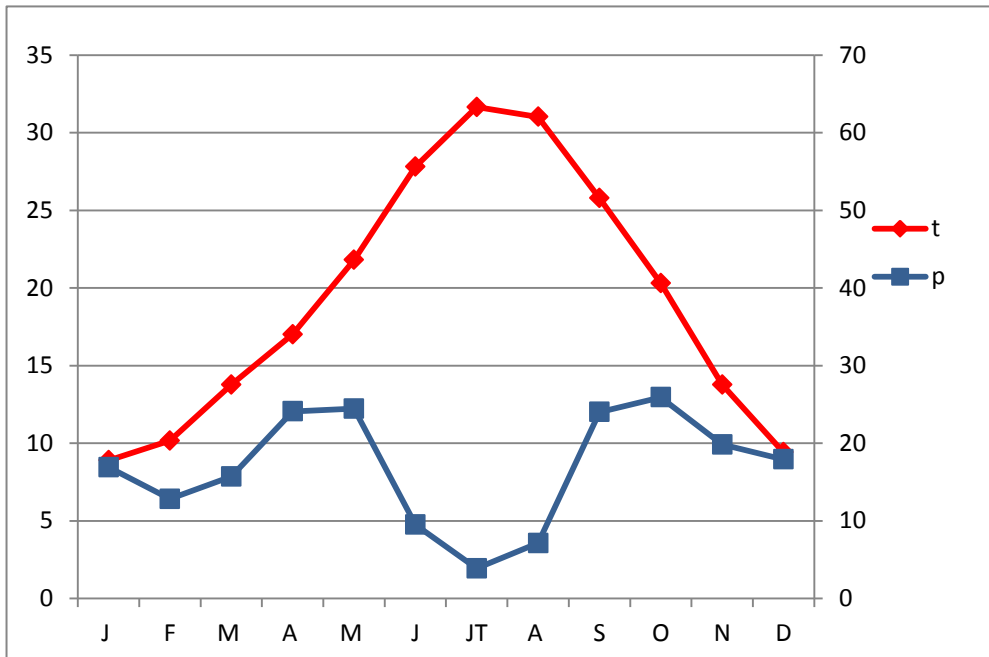


Figure 24: Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région de M'sila (1988,2014).

#### I.4.8. Diagramme d'Emberger :

L'indice pluviométrique (Q) d'Emberger, qui fait intervenir la moyenne des maxima du mois le plus chaude (M), la moyenne de minima du mois le plus froid (m) et la moyenne des précipitations annuelles (p), permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région donnée et de le situer dans le diagramme d'Emberger. Cet indice pluviométrique est une synthèse des précipitations et de la température (Emberger, 1971) ; Il est calculé par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$$

**Q<sub>2</sub>**: Le quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : précipitations moyennes annuelles en mm.

**M** : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud exprimé en °C.

**m** : moyenne des températures minimales du mois le plus froid exprimé en °C.

$\frac{M+m}{2}$  : Moyenne des températures annuelles.

**M-m** : Amplitude thermique extrême.

## Partie II expérimentale

---

Les valeurs des paramètres  $Q_2$ , P, M, sont placées dans le tableau n° 8

**Tableau 08 :** Les valeurs des paramètres  $Q_2$ , P, M. enregistrées pour la région de M'sila durant la période 1988-2014

Paramètre	P (mm)	M (°C)	m (°C)	M – m	$Q_2$
Valeurs	202.2	39.08	3.26	35.82	19.36

**Source:** Station météorologique de M'Sila

La valeur du quotient  $Q_2$  calculé pour la zone d'étude selon la formule d'Emberger pour la période 1988-2014 est égale à 19.36 (**Tableau n°8**). En rapportant cette valeur sur le diagramme d'Emberger (figure 27), on peut constater que la zone considérée se situe dans l'étage Aride inférieur à hiver tempéré.

## Partie II expérimentale

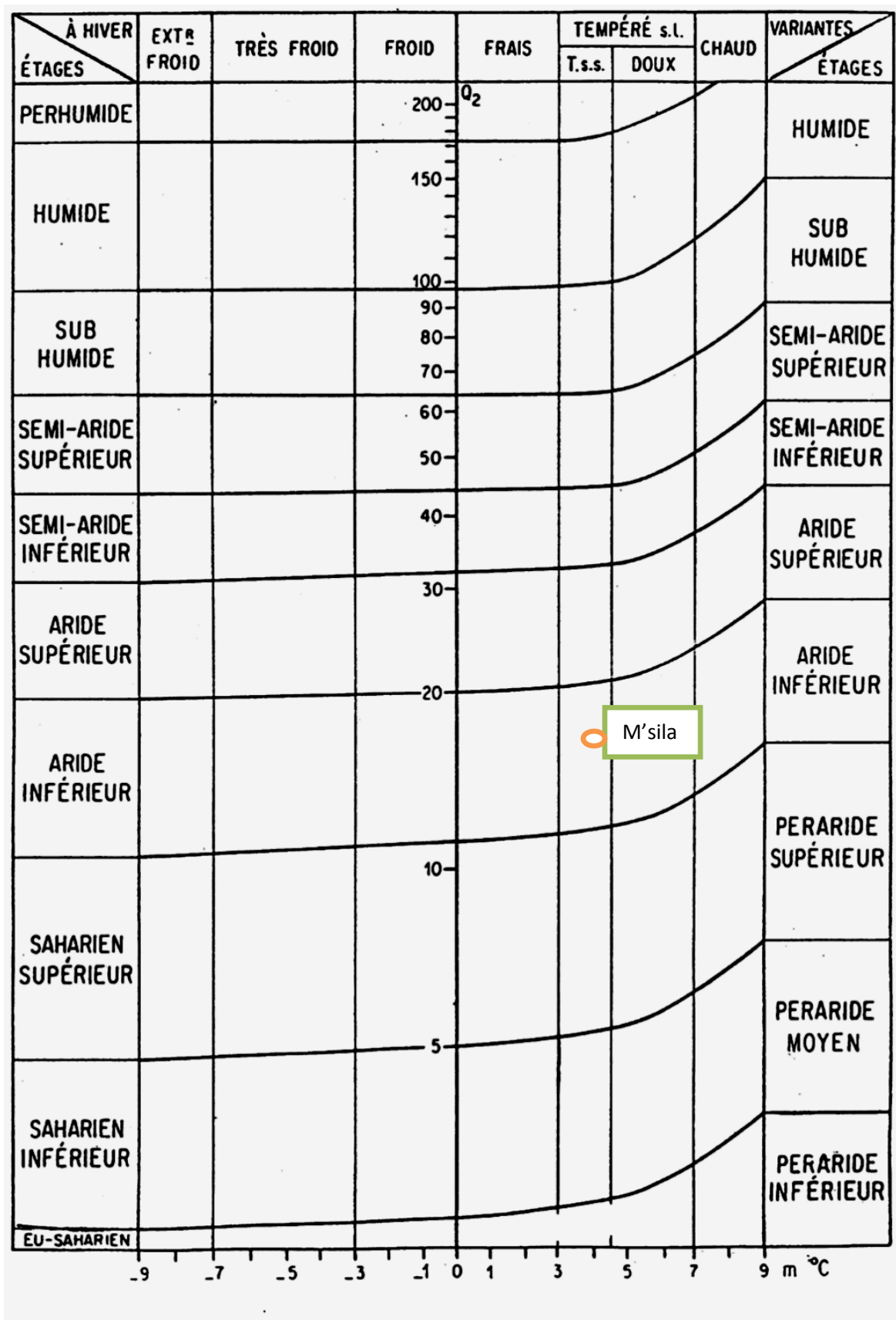


Figure 25 : Positionnement de région de M'sila dans le diagramme d'Emberger (1988-2014).

## Partie II expérimentale

### I.5.Agriculteur :

#### I.5.1.Superficies :

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 à superficie Agricole totale.
  - Les Forêts et Alfa couvrent une superficie de **349 985 ha** soit **19.26 %** du territoire de la Wilaya.
  - les terres improductives avec **170 610** ha composent **09.39 %** de la surface totale.
- (DAS, 2014).**

La superficie irriguée est de 38 735 ha (13.95 % seulement de la S.A.U.) dont la majorité à partir des eaux souterraines.

#### I.5.2. Les compagnes saisonnières 2014/2015 :

##### I.5.2.1.Production végétale :

**Tableau 9 :production végétale**

	<b>Céréales</b>	<b>Maraîchage</b>	<b>Arboriculture</b>	<b>Fourrages</b>
Superficie (ha)	<b>12 280</b>	<b>10140</b>	<b>10430</b>	<b>42685</b>
Production (qx)	<b>123400</b>	<b>2470150</b>	<b>530293</b>	<b>1131450</b>

Source (DSA, 2014)

##### I.5.2.2. Production animale :

**Tableau 10 : Production animale :**

	<b>Viandes Rouges :</b>	<b>Viandes Blanches</b>	<b>Œufs (1000u)</b>	<b>Lait (1000L)</b>	<b>Miels</b>	<b>Laines</b>
<b>Production</b>	255000 qx	117460qx	95756u	66495 L	580qx	27100qx

Source (DSA, 2014).

## Partie II expérimentale

---

### **Chapitre II. Matériel et méthodes :**

#### **II.1. Objectif de travail :**

La région de M'sila, située dans l'étage bioclimatique semi aride. Par ailleurs, la région est riche en terres nécessitant un aménagement et des amendements pour des cultures autres que l'arboriculture. Le développement de la culture du pommier est très rare dans la région de M'sila.

L'objectif de notre étude, est de réaliser une analyse agronomique de la culture du pommier dans trois daïra, dans la région d'étude. On a déterminé les techniques culturales suivies du pommier au niveau de quelques exploitations agricoles et l'étendue de la réussite de cette culture dans la région.

#### **II.2. Matériel végétal :**

Le pommier (*Malus pumila Mill*) a fait l'objet de notre étude.

#### **II.3. Méthodologie de travail :**

Notre étude est basée, sur la détermination des techniques de conduite, de la culture du pommier dans la région de M'sila, et son efficacité sur la production.

La collecte des données est basée sur deux enquêtes, l'une est réalisée au niveau des services agricole et le chambre d'agriculture de M'sila, afin d'apporter les données et les informations nécessaires concernant la culture du pommier. Une autre enquête a été réalisée et s'est basée sur un questionnaire préalablement préparé, concernant les données relatives à l'exploitation et les pratiques culturales relative à la conduite technique du pommier de puis l'installation jusqu'à l'entrée en production (Annexe 01).

#### **II.4.:choix des Daïras :**

Notre choix des dairas, est a base des données recueillis auprès de la DSA, puis, on a pris les zones prospectées selon la superficie et le nombre d'agriculteurs, ou trois dairas ont fait l'objet de notre travail, qui sont M'sila, Ouled derradj et Magra.

#### **II.5.Elaboration du guide d'enquête :**

Nous avons élaboré une enquête spécifique, pour l'objectif de notre étude (annexe 1). Cette enquête a été réalisée suite à une recherche bibliographique pour avoir un maximum

## Partie II expérimentale

---

d'informations concernant la culture du pommier, et également, par un contact des différentes structure de formation, de recherche et de développement agricole afin de compléter ces informations.

Cette enquête comporte des questions basée essentiellement, sur la présentation des exploitations, et sur les pratiques culturales appliquées (variété cultivée, le labour, la taille, la fertilisation, l'irrigation, traitement phytosanitaire et récolte).

### **II.6.les exploitations agricoles**

Le choix des exploitations a été aléatoire, et à porté sur l'évolution des superficies et la production du pommier. Pour ce la on à trouviez 30 agriculteurs : 10 de Msila, 8 d'Ouled derradj et 12 de Magra.

### **II.7.Les paramètres mesurés :**

Les principaux éléments traités dans notre enquête, sont traduit par les différentes pratiques culturales à savoir la préparation du sol et l'entretien de la culture à savoir l'irrigation, la fertilisation, la taille de l'arbre et les traitements phytosanitaires, en tenant compte des moyens utilisés.

### **II.8.Analyse des données :**

Les résultats de l'enquête ont été regroupés et illustrés sous forme de graphe par le biais du logiciel EXCEL 2007.

### Chapitre III : Résultat et discussion

#### I. Situation et évolution de la superficie du pommier :

##### I.1. Répartition des superficies dans la région de M'sila :

La culture du pommier dans la région de M'sila touche 12 daïras avec des superficies variables et dont la majorité sont productifs (tableau 11 figure 26).

Les superficies du pommier de la région d'étude, représentent 463 ha dont la moitié est productive soit 65.66%, les Daïras d'Ouled darradj, Magra et M'sila sont celles enquêtées.

Les superficies productive du pommier sont variables, les daïra de M'sila, Magra, Ben sroure, khebana, Chellel, Ouled sidi ibrahim et sidi Ammar présentent des vergers productifs à 100% , suivi par Ouled derradj à 29.85%. Les verges qui se trouvent au sud de la région d'étude, ne sont pas rentré en production qu'on trouve dans les daïra d'Ain lehdjel, Sidi Aissa et Ain el melleh.

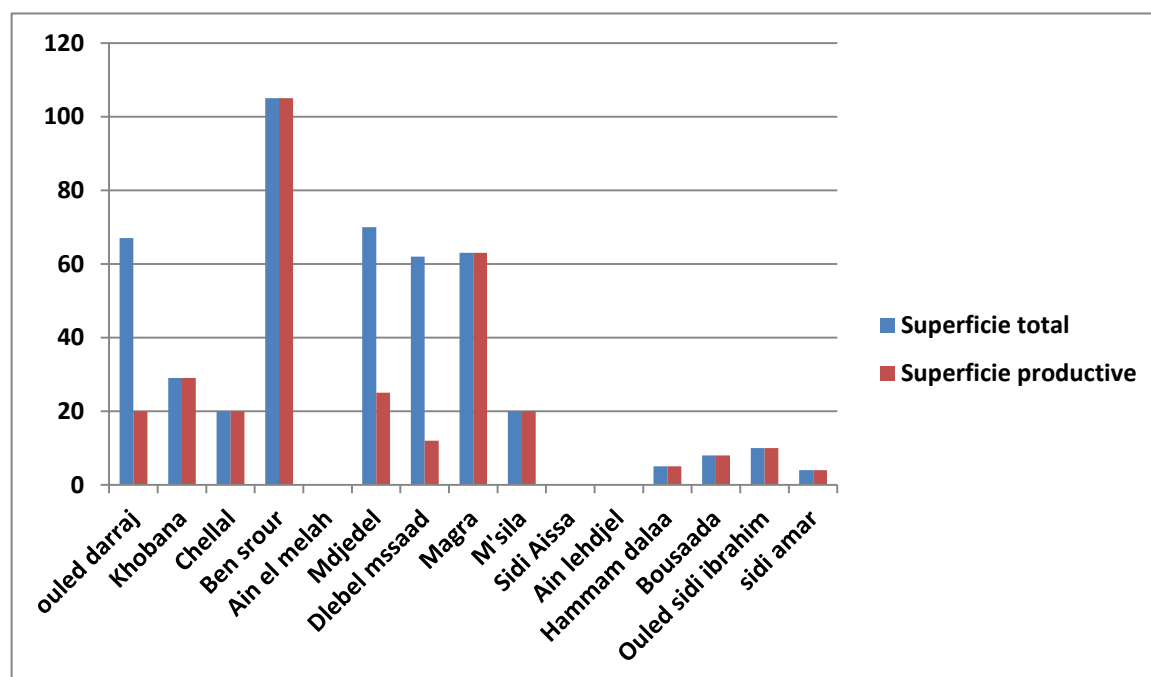
## Partie II Expérimentale

**Tableau 11** : Distribution des superficies du pommier de la région de M'sila (DSA, 2014).

Daïra	Superficie totale (Ha)	Superficie productive	
		En (Ha)	Taux (%)
Ouled darradj	67	20	29.85
Khobana	29	29	100
Chellal	20	20	100
Ben srou	105	105	100
Ain el mellh	0	0	0
Medjedel	70	25	35.71
Djebel messaad	62	12	19.35
Magra	63	63	100
M'sila	20	20	100
Sidi Aissa	0	0	0
Ain lahdjel	0	0	0
Hammam dala	5	5	100
Bousaada	8	8	100
Oled sidi ibrahime	10	10	100
Sidi ammar	4	4	100
<b>Totale</b>	<b>463</b>	<b>321</b>	<b>65.66</b>

Source :( DSA, 2014).

## Partie II Expérimentale



**Figure 26** : Histogramme des superficies totales et productives dans les quinze daïra de M'sila

### I.2.- L'âge des agriculteurs :

L'âge des agriculteurs enquêtés sont variable. On peut les classé en trois catégories : les agriculteurs d'âge inférieur à 40 ans, les agriculteurs d'âge entre 40 et 60 ans et les agriculteurs d'âge plus de 60 ans (tableau 12 et Figure 27).

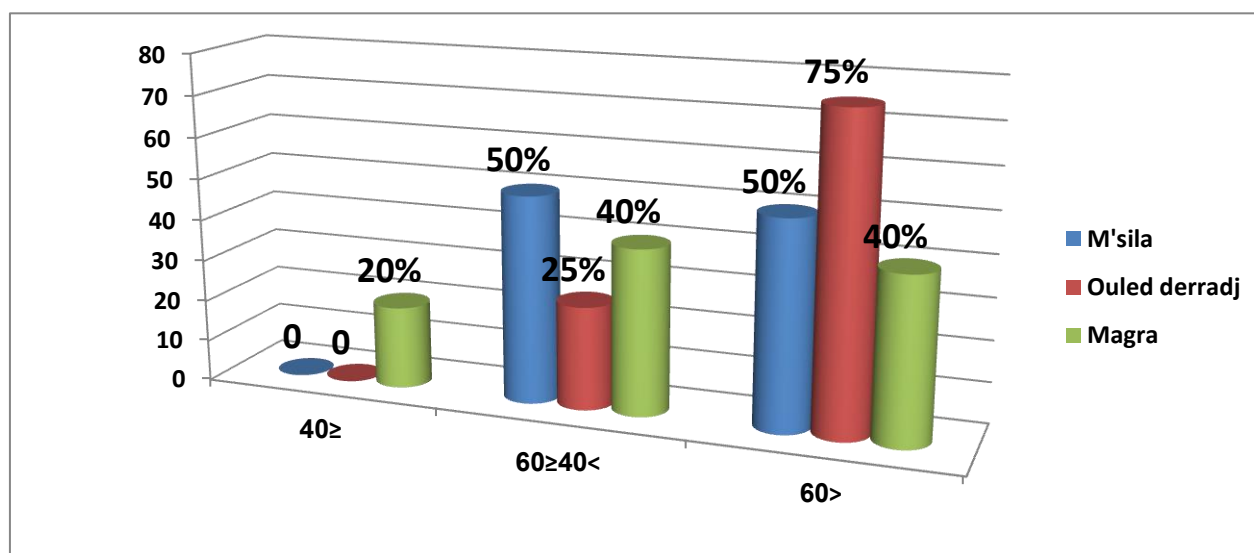
**Tableau 12** : l'âge des agriculteurs enquêtés :

L'âge des agriculteurs	M'sila	Ouled derradj	Magra
≤40 ans	0%	0%	20%
Entre 40 et 60ans	50%	25%	40%
> 60ans	50%	75%	40%

Source l'enquête

## Partie II Expérimentale

La majorité des agriculteurs enquêtés à de l'âge plus de 40 ans dans la région de M'sila. les agriculteurs d'âge entre 40 et 60 ans sont le plus trouvé dans le daïra de M'sila 50%, par contre les agriculteurs le plus âgé plus de 60 ans sont trouvé dans la daïra de Ouled derradj 75%.



**Figure 27 :** Le taux de l'âge des agriculteurs enquêtés.

### I.3.Le matériel :

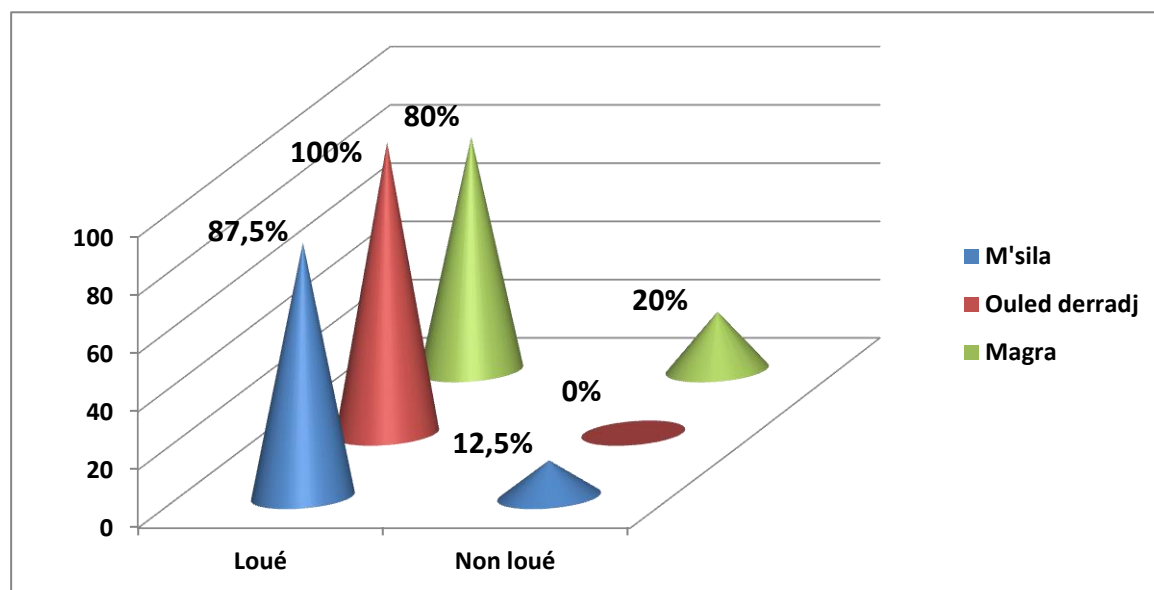
Tous les agriculteurs enquêtés, utilisent le même matériel (Tableau 13).

**Tableau 13 :** Location du matériel par les agriculteurs.

Daira	M'sila	Ouled derradj	Magra
Etat du matériel	(%)	(%)	(%)
Loué	87.5	100	80
Non loué	12.5	0	20

Source : l'enquête

La majorité des agriculteurs de la région utilisent un matériel de location, d'où M'sila avec 87.5%, Ouled derradj avec 100 % et Magra avec 80%, pour réaliser les différentes pratiques culturales : préparation du sol, l'irrigation, la fertilisation, alors que quelques agriculteurs possèdent quelques matériels mais restent toujours insuffisants.



**Figure 28:** le taux de location du matériel.

### I.4.L'âge des verges du pommier :

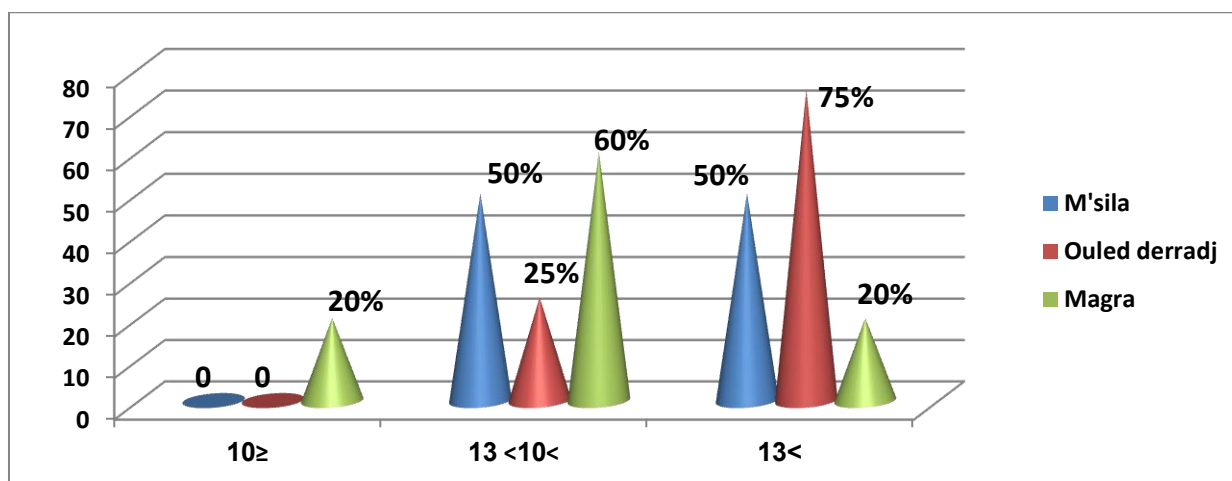
Les verges du pommier de la région de M'sila ont des âges différentes, qui vont de moins de 10ans à plus de 13 ans (Tableau 14).

**Tableau 14 :** Répartition des verges du pommier par rapport à l'âge:

Age	M'sila(%)	Ouled derradj(%)	Magra(%)
<10	0	0	20
<10 < 13	50	25	60
>13	50	75	20

**Source : l'enquête**

Le Tableau14 et figure 29 montrent que, les jeunes verges inférieure à 10 ans, On les retrouve uniquement au niveau de la daïra de Magra avec 20%, pour les verges à moyen âge, la daïra de Magra présente un taux de 60%, suivie de M'sila avec 50% puis Ouled derradj avec 25%, alors que pour les verges de plus de 13ans , la daïra d'Ouled derradj qui présente un taux le plus élevé avec 75% suivie de M'sila puis Magra avec des taux respectivement de 50% et 20%.



**Figure 29 :** l'âge de verges enquêtées dans la région d'étude.

### I.5. La superficie du pommier :

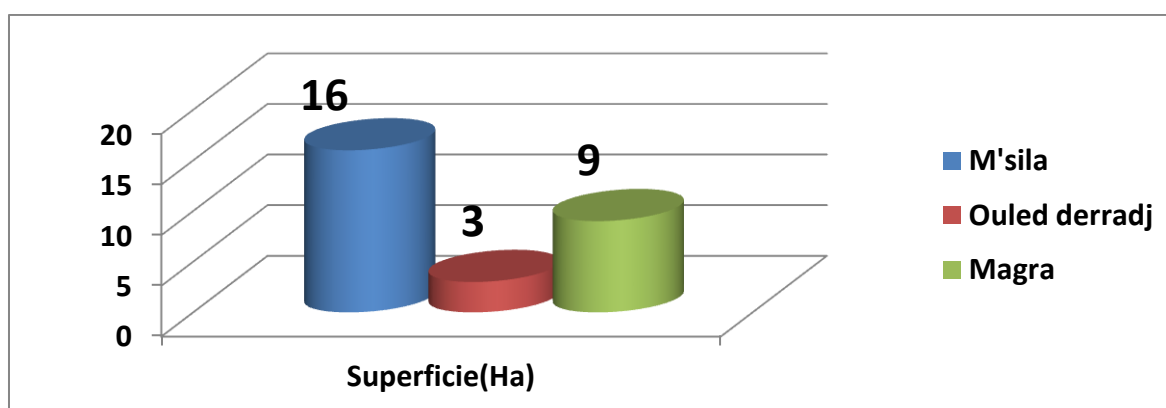
Les superficies du pommier sont représentées dans le tableau 15 et figure 30 suivantes,

**Tableau 15:** Répartition des superficies du pommier dans la région d'étude :

La zone	M'sila	Oled derradj	Magra
Superficie ha	16	3	9

Source : l'enquête

Les superficies du pommier dans la région d'étude, sont faibles par rapport aux autres cultures rencontrées aux cours de notre enquête, sont variables d'une daïra à une autre, M'sila présente 16ha, puis Magra avec 9ha et enfin Ouled derradj avec 3ha.



**Figure 30 :** Superficies du pommier dans les régions d'étude.

### I.6. Les variétés :

## Partie II Expérimentale

Au niveau des exploitations enquêtées, les principales variétés cultivées sont : Golden, Anna et Royal gala (Tableau 16).

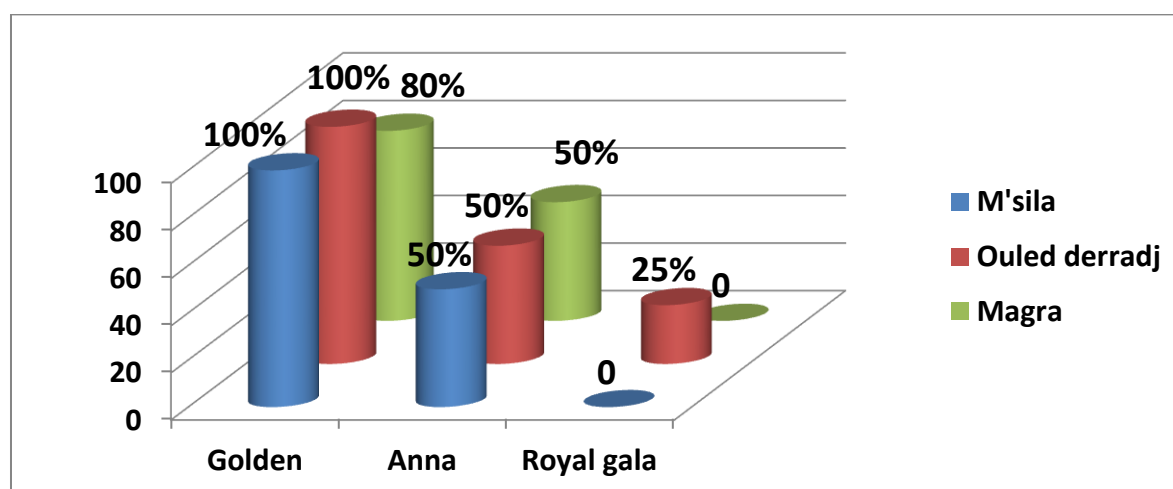
**Tableau 16** : les variétés du pommier cultivées.

Daira \ Variété	M'sila(%)	Ouled derradj(%)	Magra(%)
Golden	100	100	80
Anna	50	50	50
Royal Gala	0	25	0

Source : l'enquête

La majorité des agriculteurs enquêtés, ont cultivés la variété Golden avec des taux de 100% pour les daïra de M'sila et Ouled derradj puis viennent Magra avec 80%, la variété Anna vient en deuxième position avec un taux de 50% pour tout les daïras, et enfin la variété Royal gala, qui est cultivée uniquement dans la daïra d'Ouled derradj avec 25% (Figure31).

La variété Golden, est moins exigeante au froid, par rapport à la variété Anna et Royal gala c'est pour ça on la trouve dominante dans les zones d'études, pour la variété Royal gala, elle est rencontrée uniquement dans la région d'Ouled derradj qui est montagneuse et très froide.



**Figure 31** : Taux des variétés cultivées dans la région d'étude.

## Partie II Expérimentale

### II. La conduite du pommier dans la région d'étude :

#### II.1.Labour :

Tous les agriculteurs, ont procédé à un défoncement du sol avant la mise en place des vergers, puis ont plantés les arbres en trous, des labours superficiels chaque année sont effectués.

#### II.2.La taille :

Concernant la taille des arbres pratiqués, sur le pommier par les agriculteurs sont celle de formation et de fructification (tableau 17).

**Tableau 17** : Les tailles appliquées sur le pommier dans la région d'étude.

La taille		M'sila(%)	Ouled derradj(%)	Magra(%)
Formation	Applique	87.5	75	90
	Non applique	12.5	25	10
Fructification	applique	100	100	100
	Non applique	0	0	0

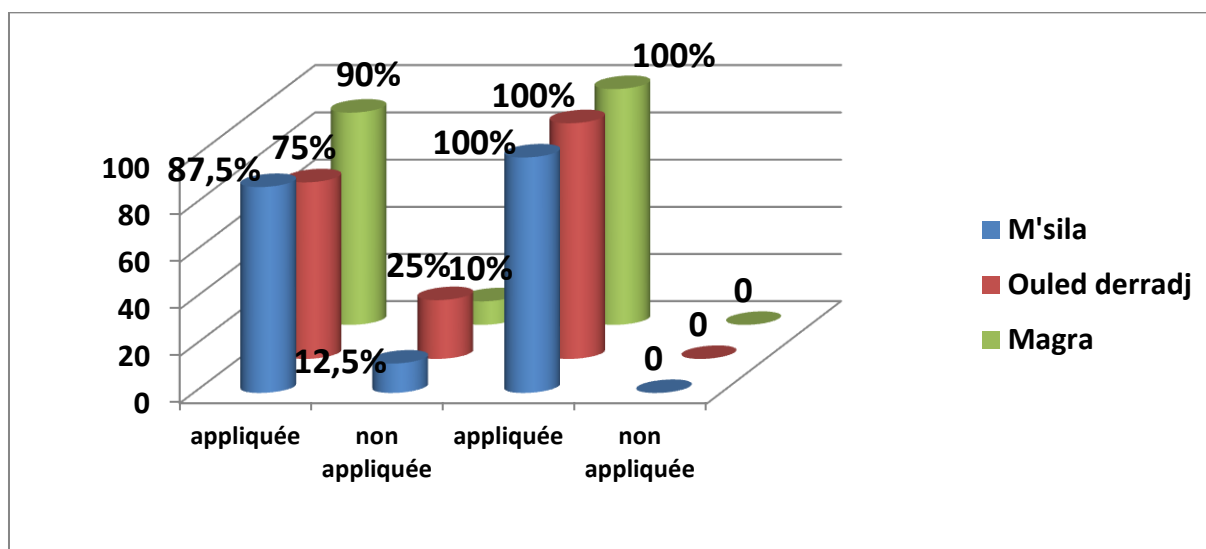
Source : l'enquête

La majorité des agriculteurs, ont pratiqués la taille de formation après plantation, avec des taux de 90% pour Magra puis M'sila avec 87.5% et enfin Ouled derradj avec 75%, en ce qui concerne la taille de fructification, est pratiquée dans toutes les exploitations enquêtées (figure32).

Cette pratique est reste mal maitrisée en raison du manque de technicité des agriculteurs. Selon **WALALI et al. (2003)**, la taille a pour objectifs d'accroître la production, de limiter l'alternance, de freiner le vieillissement et d'éliminer le bois mort et le bois superflu. La taille de formation s'effectue en deux phases : lorsque l'arbre atteint 1.5 m de hauteur, on veille à la formation d'un mono tronc en éliminant les branches basses et en concevant la tige centrale et lorsque l'arbre dépasse 1.5m de hauteur, on sélectionne un maximum de 5 branches charpentières en éliminant la tige centrale au dessus du départ d'une charpentièr.

## Partie II Expérimentale

La taille de fructification et d'entretien a pour effet d'exposer tout le feuillage à la lumière, de stimuler l'apparition du feuillage jeune.



**Figure 32 :** Les tailles appliquées dans les verges du pommier dans la région d'étude.

### II.3. L'irrigation :

Tous les agriculteurs de la région d'étude, ont recours à l'irrigation pour maintenir la productivité du pommier.

#### II.3.1. Techniques d'irrigation

Les exploitations enquêtées, pratiquent les méthodes d'irrigation à la raie, le goutte à goutte et gravitaire (Tableau 18).

Le tableau 18 et la figure 33 nous montre que, la plupart des agriculteurs pratiquent l'irrigation traditionnelle à la raie, avec un taux de 75% à Ouled derradj et Magra avec un taux de 40%, puis viens le goutte à goutte avec 37.5% à M'sila puis Ouled derradj et Magra avec des taux respectivement de 25% et 20%.

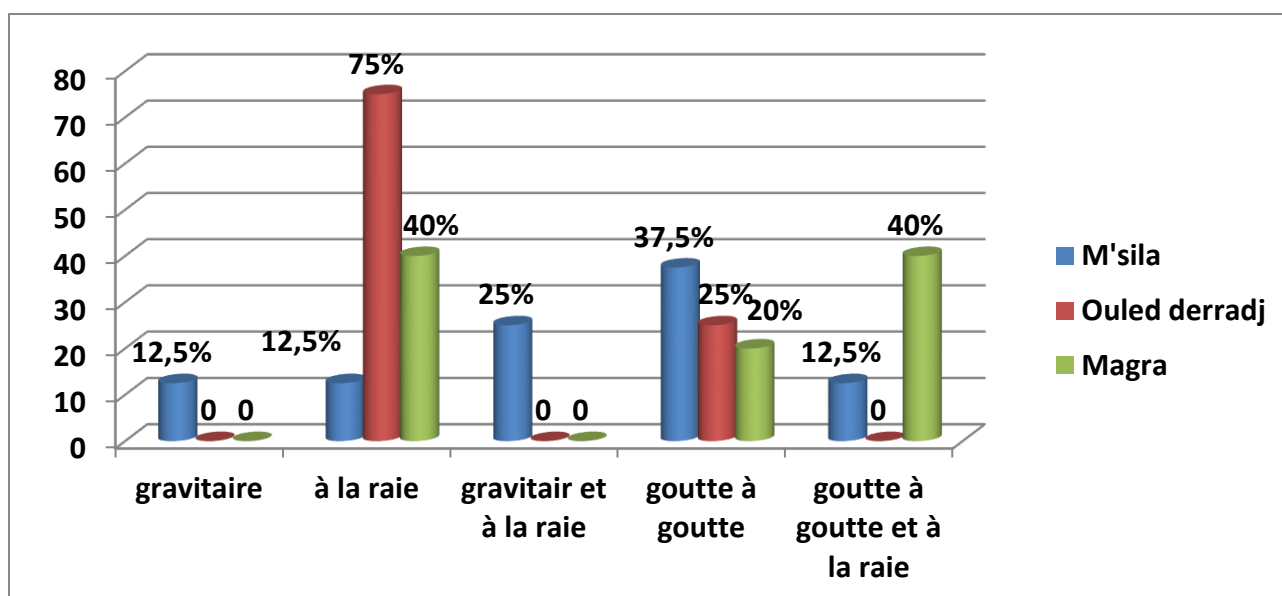
Pour l'irrigation par gravité, est faibles dans toutes les exploitations enquêtées.

**Tableau 18 :** Les techniques d'irrigation pratiquées dans les exploitations du pommier dans la région d'étude.

## Partie II Expérimentale

	paramètres	M'sila(%)	Ouled derradj(%)	Magra( %)
Méthode	Gravitaire	12.5	0	0
	A la raie	12.5	75	40
	Gravitaire et à la raie	25	0	0
	Goutte à goutte	37.5	25	20
	Goutte à goutte et à la raie	12.5	0	40
Fréquence	1 à 2 fois par semaine	62.5	0	30
	2 fois par mois	37.5	25	40
	Variable	0	75	30

Source : l'enquête



**Figure 33** : les méthodes d'irrigation pratiquées dans les régions d'étude.

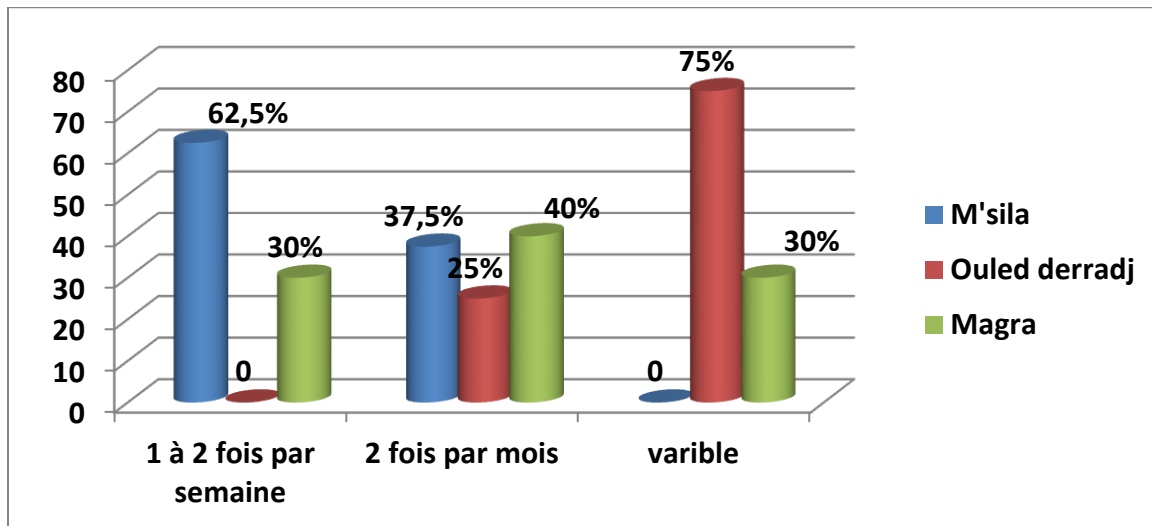
## Partie II Expérimentale

### II.3.2. Fréquences de l'irrigation :

En ce qui concerne les fréquences d'irrigation, la plupart des agriculteurs de la daïra de M'sila irriguent une à deux fois par semaine avec un taux de 62.5% puis Magra avec 30%, pour ceux de fréquence de deux fois par mois les agriculteurs des trois dairas enquêtées la pratiquent avec des taux qui se rapprochent, qui sont de 40% pour Magra, puis M'sila avec 37.5% et enfin Ouled derradj avec 25%.

Les doses sont très variables selon le climat et le type du sol. La période d'irrigation va de Mars à Septembre. La quantité maximale d'eau par ans est 600 mm.

Les besoins les plus forts se manifestent en Juillet-Août. (trillot et al, 2001).



**Figure 34 :** Fréquences des irrigations pratiquées par les agriculteurs de la région de M'sila.

### II.4. La fertilisation :

La fertilisation du pommier est pratiquée, dans toutes les exploitations (Tableau 19), seulement, par contre le type de la matière fertilisante et la quantité diffère d'une région à une autre.

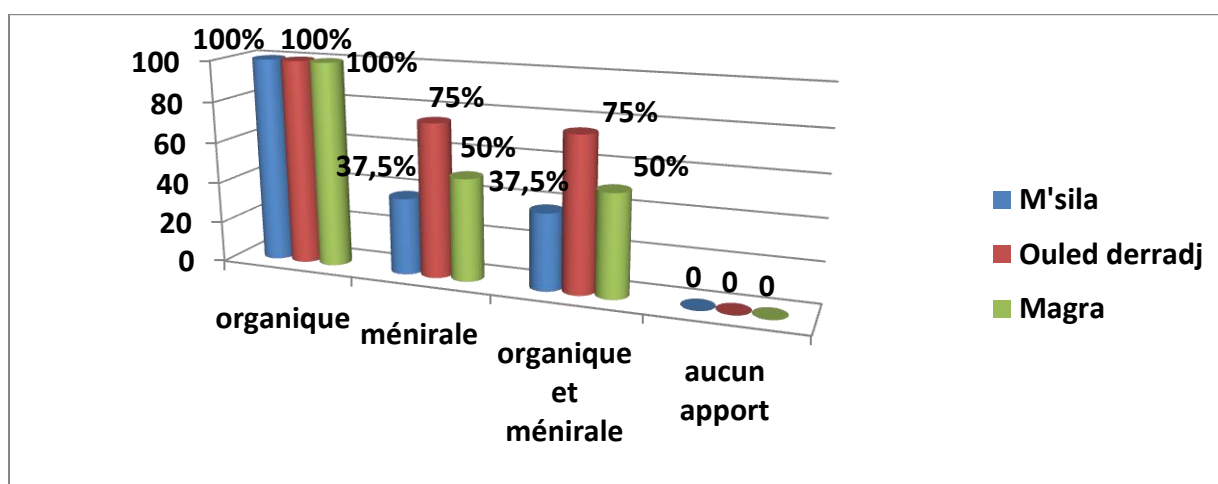
**Tableau 19:** le taux des différentes fumures pratiquées pour la culture du pommier dans la région de M'sila.

## Partie II Expérimentale

Type de fumure	M'sila%	Ouled derradj%	Magra%
Organique	100	100	100
Minérale	37.5	75	50
Organique et minérale	37.5	75	50
Aucun apport	0	0	0

Source l'enquête

La plupart des agriculteurs, enquêtés utilisent la fumure organique avec 100%, car ont tous des animaux ce qui les permet d'apporter le fumier à leurs terres, pour la fumure minérale est moins pratiquée avec seulement 75% à Ouled derradj, 50% à Magra et enfin 37.5% à M'sila, ces faibles taux dues à la cherté des engrais et d'fois sont non disponibles (figure35).



**Figure 35 :** Les différentes fumures pratiquées pour le pommier dans la région de M'sila.

### II.4. Etat sanitaire des vergers :

La totalité des vergers enquêtés, sont infectés soit par des maladies cryptogamiques (tavelure) ou par les insectes (la mouche méditerranéenne des fruits :La cératite) (Tableau20).

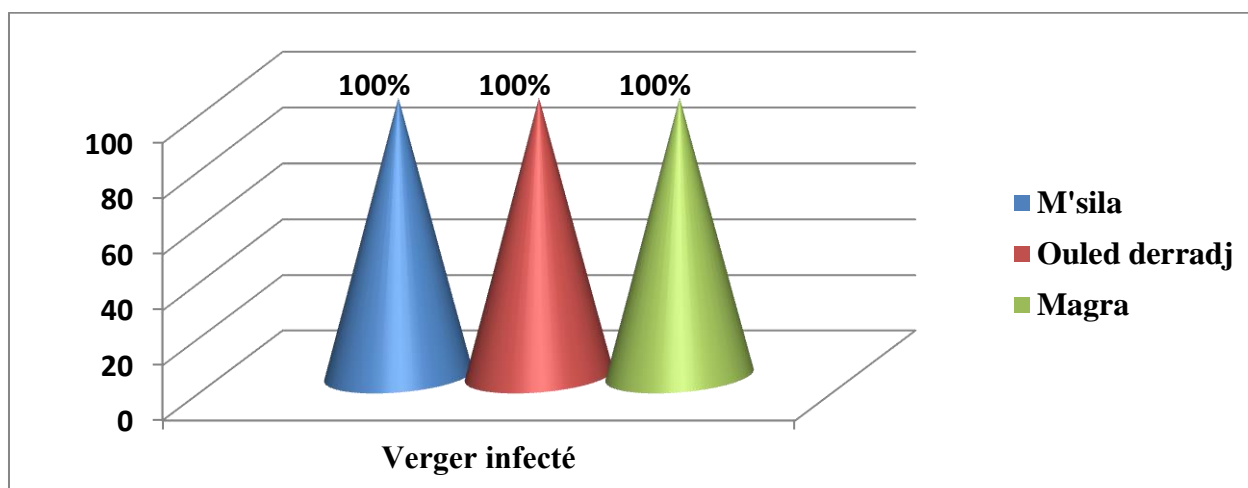
**Tableau 20 :** état sanitaire et type des maladies et les insectes des verges du pommier de la région de M'sila :

## Partie II Expérimentale

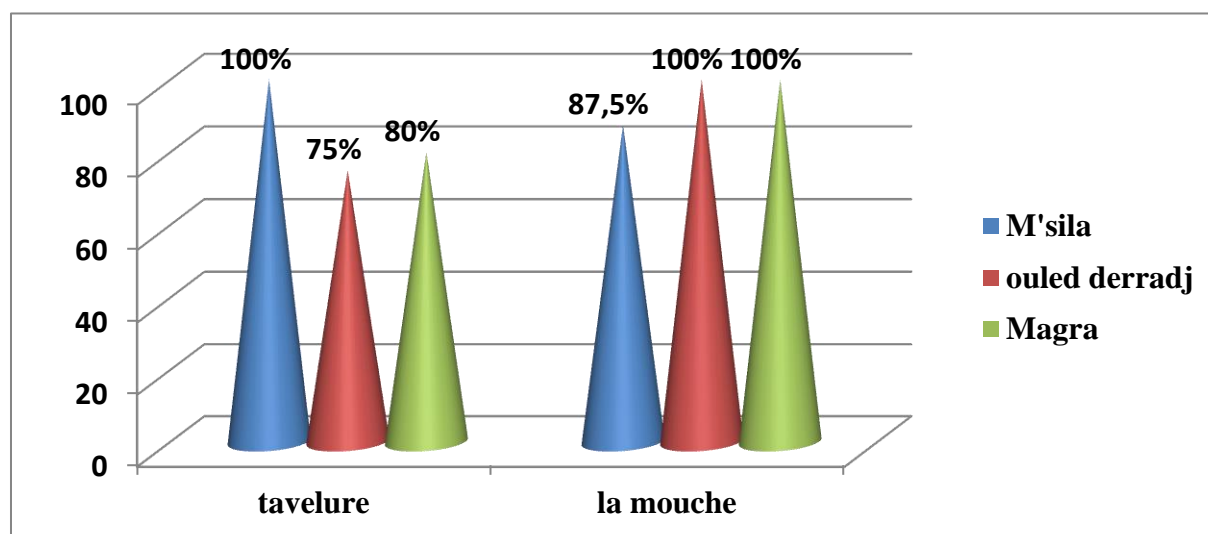
Paramètre		M'sila %	Ouled derradj%	Magra%
Etat de verger	Verger infecté	100	100	100
Type de maladie et Insectes	Tavelure	100	75	80
	La mouche	87.5	100	100

Source : l'enquête

Le tableau20, montre que la totalité des vergers du pommier de la daïra de M'sila sont touchés par l tavelure puis viennent la daïra de Magra avec 80% et Ouled derradj avec 75%, pour la mouche méditerranéenne des fruits, la totalité des vergers de Magra et ouled derradj sont infestés, puis viennent la daïra de M'sila avec un taux de 87.5%(figure36).



**Figure 36** : état sanitaire des vergers du pommier de la région de M'sila



**Figure 37 :** Répartition des maladies et insectes dans les verges de la région de M'sila

La propagation des parasites dans les exploitations du pommier de la région d'étude sont surtout liées à des contaminations lors de la taille ou encore par rapport au mode d'irrigation.

Par ailleurs, certains agriculteurs affirment que les plantes plantées étaient contaminées et n'ont pas été contrôlées par les services agricoles.

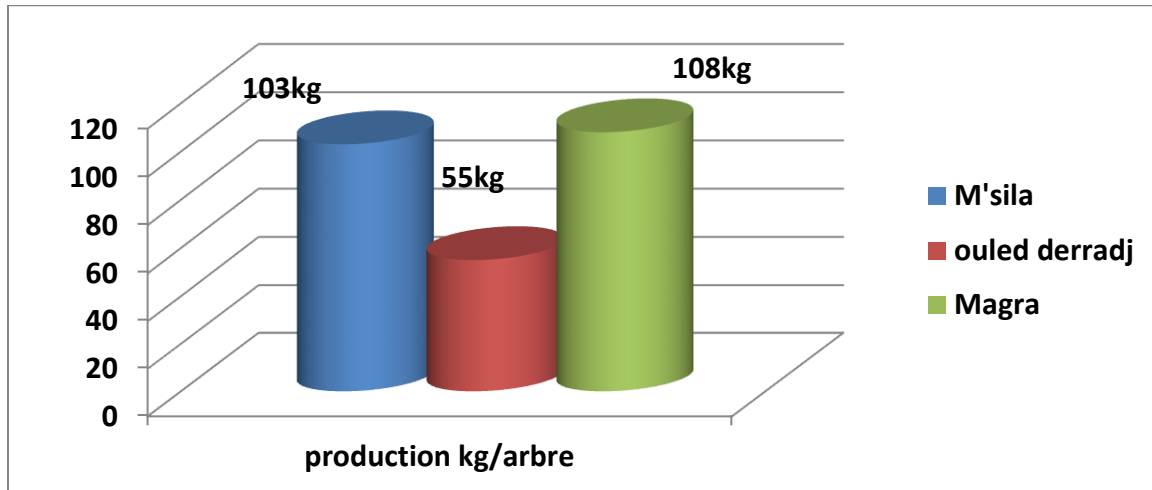
### II.5. La production :

**Tableau 21 :** la production du pommier par arbre chez les agriculteurs enquêtés dans la région d'étude.

Dairas	M'sila	Ouled derradj	Magra
Production kg/arbre	103	55	108

**Source l'enquête**

Le tableau 21 et figure 38 montre que la production du pommier dans les exploitations des Magra est élevée avec 108 kg/ arbre puis le daïra de M'sila avec 103 kg/arbre et enfin la daïra de Ouled darradj avec 55 kg /arbre.



**Figure 38** : la production du pommier par arbre chez les agriculteurs enquêtés dans la région d'étude

*conclusion*

## Conclusion

---

### Conclusion

On rappelle que l'objectif de notre étude est d'analyser la situation de la culture du pommier dans la région de M'sila.

Notre prospection des vergers du pommier dans différentes zones de la région d'étude, nous a permis de conclure que :

La superficie consacrée au pommier par exploitation est entre 0,5 ha et 4 ha, leurs âges varient entre 10 et 13 ans, la conduite du pommier est différente d'une daïra à une autre.

Les régions enquêtées, sont représentées par trois variétés de pommier : Golden, Anna et Royal Gala.

L'itinéraire appliqué est limité à:

- l'irrigation à la raie et par goutte à goutte avec une fréquence irrégulière à cause du manque d'eau.
- la fertilisation faite par une fumure minérale et organique insuffisante.
- la contamination et l'extension des maladies avec un taux de prévention et de lutte faible.

Les exploitations des daïra d'Ouled derradj sont les plus âgées (75% des vergers plus de 13ans) par rapport aux exploitations de M'sila et Magra.

Les exploitations de Magra possèdent le moyen de production le plus élevé avec 108 kg/ arbre.

La production du pommier varie de 2 à 45 kg / arbre. Elle est en fonction de plusieurs facteurs à savoir l'âge, le mode de conduite adoptée par chaque exploitation et l'extension de certaines maladies et ravageurs.

La production du pommier dans la région de M'sila, est très faible à cause des conditions sèrçpédoclimatiques caractérisant la région, ce qui rend difficile de mettre en place un verger de pommier, et de le suivre car cette espèce est très exigeante.

En recommandations, pour arriver à une production acceptable du pommier dans la région de M'sila, il faut introduire des variétés qui s'adaptent aux conditions pédoclimatique de la région ainsi que, des techniques de production qui permet l'installation des vergers en bonne

## **Conclusion**

---

état par des entretiens réguliers, ainsi que une irrigation abondante pour avoir un fruit de bonne qualité, qui répond aux normes de commercialisation.

# *Références bibliographiques*

## Références bibliographiques

- 1- **ABDELGUERFI A** ; 2003 - Rapport de Synthèse sur « La Biodiversité Importante pour l'Agriculture en Algérie » MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31 . pp 20
- 2- **Andi** ; 2013 – Agence nationale de développement de l'investissement
- 3- **ANRH** ; 2014 – Une agence au service du développement du secteur de l'eau. Document de l'Agence National des Barrages. 3p
- 4- **CABI** ; 2012 - Crop protection compendium. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- 5- **Bailey, L. G., et Bailey; E. Z;** 1976 - Hortus Third: A Concise Dictionary of Plants Cultivated in the United States and Canada. McMillan Publishing Co., New York (New York).
- 6- **Barrie E ; Juniper; Davide J; Mabberley** ,2006 – The story of the apple , editions timber Press.
- 7- **CHargui F et CHentli C;** 1996 – Etude de greffage sur table de trois variétés de pommier .Mémoire . Ing.agro ; Univ M'sila ; P72.
- 8- **Dajoz R.**, 1985 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505 P.
- 9- **Dajoz R.**, 1971 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 343 P.
- 10- **Dajoz R.**, 2006 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 621 P.
- 11- **D.S.A.**,- Direction des services agricol. La culture du pommier dans la wilaya de M'sila.
- 12- **Dennis, F;** 2003 -Flowering, pollination and fruit set and development. J. Warrington, dir. Apples: Botany, production and uses. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni. . p p 153-166 in D. C. Ferree, I. J.
- 13- **Emberger L.**, 1971 – Travaux de botanique et d'écologie, Ed. Masson et Cie, France, 120 p
- 14- **F.A.O;** 2007 – production mondiale du pommier.
- 15-**E-Flora BC;** 2012 - *Malus fusca*. Electronic atlas of the flora of British Columbia. Disponible en ligne : <http://www.geog.ubc.ca/biodiversity/eflora/index.shtml> [2012]. P
- 16- **Jackson, J. E;** 2003 - Biology of apples and pears. Cambridge University Press, Cambridge.
- 17- **Johann C** ;2004 – Etude de la résistance de venturia inaequalis à différentes familles chimique de fongicides . Mémoire . Ecole pratique des hautes Etude .SVT; Unive .claude Bernarde. France , pp5
- 18- **Hancock, J. F., Luby, J. J., Brown, S. K., et Lobos, G. A;** 2008 - Apples. Hancock, dir. Temperate

Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics. Springer Science+Business Media B.V., New York (NY).

P 1-37 in J. F.

**19- Kemp, H** ; 1996 - Pollination results of apple, *Malus*, pear, plum and cherry of the international working group on pollination. p 243-298 Acta Hort. (ISHS).

**20- Laidouci M et MaoucieT**;1998 – Etude du greffage sur table de deux varieties de pommier ( *Malus pumilla*) . Memoires. Ingenieure. Agro ; Univ .M'sila ,77 P.

**21- Maggs, D., Martin, G., et Needs, R** ; 1971- The spread of cross-pollination in a solid block of Granny Smith apples. Australian Journal of Experimental Agriculture 11(48):113-117.

**22- Oukabli A. et al** ; 2011 - [Memoire Online 2000-2013](#).

**23 - Pratt, C** ; 1988 - Apple flower and fruit: Morphology and anatomy. Horticultural Reviews 10:273-308.

**24- Québec:** Agriculture, P écheries et alimentation . [http:// WWW.agriseau . qc.c/ agroenvironnement / documentes /liste strategie 3.pdf](http://WWW.agriseau.qc.c/agroenvironnement/documentes/liste_strategie_3.pdf)

**25 - Ramade F.**, 2003 – Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

**26 - Rieger, M** ; 2006 - Introduction to fruit crops. Food Products Press, Binghamton.

**27- Sassa, H., Mase, N., Hirano, H., et Ikehashi, H** ; 1994 - Identification of self-incompatibility-related glycoproteins in styles of apple (*Malus x domestica*). Theoretical and Applied Genetics 89:201-205.

**28 - Trillot M ; Masseron A; Mathieu V; Bergougnoux Y; Hutin C; lespinasse Y** ; 2001 – le pommier CTIFEL . P 283.

**29 - Walali L et Skiredj A** ; 2003 – Transferte de technologie en agriculture ; Institue Agronomique et vetérenaire hassan II, rabat. n°107.

**30 - Webster, A. D** ; 2005a - The origin, distribution and genetic diversity of temperate tree fruits. in J. Tromp, A. D. Webster, S. J. Wertheim, dir. Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production.

Backhuys Publishers, Leiden, Pays-Bas. in J . p p 1-11.

**31 - Webster, A. D., et Wertheim, S. J** ; 2003 - Apple rootstocks. Pages 91-124 in D. C. Ferree, I. J. Warrington, dir. Apples: Botany, production and uses. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, Royaume-Uni. . p p 91-124 in D. C.

**32- Westwood, M. N.;** 1993 - Temperate-zone pomology: Physiology and culture. 3e édition. Timber Press, Portland.

***Annexe***

## **Annexe N°1:**

### **Les questionnaire de l'enquête**

#### **I- Identification :**

L'enquêteur : Nom.....Prénom(e).....

L'enquêté ( e) : Nom.....Prénom ( e).....

L'âge :.....

Exploitation : Individuelle ou collectif

#### **A – la superficie :**

- La superficie total

- La superficie du pommier

#### **B – Matériel:**

- location des matériels : oui ou non

- lieu de location : .....

#### **C – les variétés utilisées :**

1 – Golden

2- Anna

3- Royal Gala

#### **D – l'âge de verger:**

### **II – les pratiques culturales:**

#### **A – labour :**

**B – la taille :**

- 1 – Taille de formation
- 2 – Taille de fructification
- 3 – la période .....

**C – la fumure :**

- Type d'engrais
- La période.....

**D – l'irrigation**

- 1 – Type d'irrigation
- 2- le nombre d'irrigation

**E – les type des maladies**

**G – taux d'infection (%)**

**H – la production du pommier par kg**

## مساهمة لدراسة زراعة التفاح في منطقة المسيلة

### الملخص

إن الدراسة التي قمنا بها تهدف إلى معرفة حالة زراعة التفاح في منطقة المسيلة من حيث التقنيات الزراعية المطبقة ومدى تأقلم شجرة التفاح مع المناخ شبه الجاف ومؤهلات وحدود هذه الزراعة من خلال انتقاء 30 مستثمر بشكل عشوائي ثم قسمناهم إلى 3 أقسام حسب الدوائر.

النتائج المحصل عليها تبين أن زراعة التفاح تعرف نقص كبير في منطقة المسيلة وذلك لصعوبة هذه الزراعة لأن التفاح يتطلب البرودة.

لقد أثبتت التحريات أن الأصناف المغروسة هي قولدن و أنا عند جميع الفلاحين والتقنيات الزراعية المطبقة في هذه المنطقة بسيطة وغير حديثة.

### الكلمات الدالة

زراعة التفاح التقنيات الزراعية قولدن أنا المناخ شبه الجاف المسيلة

### Contribution à l'analyse de la culture du pommier (*Malus pumula Mill*) dans la région de M'sila.

#### Résumé :

Notre étude a pour but d'analyser l'état de du pommier dans la région du M'sila et d'étudier les technique culturales appliquées, les limites et les atouts de cette culture dans cette région. nous avons procédé à un entretien direct sur une 30agriculteurs, après analyser trois daïra ont été choisis selon la superficie

Les résultats que nous avons obtenus montrent que la région de M'sila connaît un manque de la culture du pommier, ce qui rend difficile de mettre en place un verger de pommier et de le suivre car cette espèces est très exigeant.

Dans la majorité des exploitations, les variétés du pommier cultives sont : Golden et Anna. les techniques culturales sont très mal maitrisées et pas trop fréquemment appliquées.

Mots clefs : la culture du pommier, techniques culturales, Goldes et Anna, semis-aride, M'sila.

#### Abstract:

Contribution to the analysis of the culture of apple (*Malus Mill Pumula*) M'sila in the region.

Abstract: This study aims to analyze the state of apple M'sila in the region and to study the applied cultivation technology, limitations and strengths of this culture in this region. we performed maintenance on a direct 30agriculteurs after analyzing three daïra were chosen according to the surface The results we have obtained show that M'sila region is experiencing a lack of culture of the apple tree, making it difficult to up an apple orchard and follow him as this species is very demanding. In most farms, the cultivated apple varieties are: Golden and Anna. cultivation techniques are very poorly mastered and not too frequently applied.

Keywords: apple cultivation, cultivation techniques, and Anna Goldi, seeding-arid M'sila.