

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA**  
**RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA**

FACULTE : DES SCIENCE  
DEPARTEMENT : SCIENCES  
AGRONOMIQUES

N° : .....



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE  
ET DE LA VIE (SNV).

FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES.

OPTION : PRODUCTION VEGETALE.

**Mémoire présenté pour l'obtention**  
**Du diplôme de Master Académique**

**Par : MAHDI ANOUAR**

**TARFAYA SOUHILA**

**Intitulé**

**Etude de l'effet de la densité de plantation sur le**  
**comportement de deux variétés d'abricotier**  
**(*Prunus armeniaca* L.)**  
**dans la région de Khoubana, wilaya de M'sila**

**Soutenu devant le jury composé de :**

TIAIBA. A

Université M'sila

Président

BAHLOULI. F

Université M'sila

Rapporteur

HADJKOUIDER. B

Université M'sila

Examineur

**Année Universitaire : 2018 /2019**

## REMERCIEMENTS

On tient tout d'abord à remercier et en premier lieu *ALLAH*, le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la force, la volonté et le courage durant toutes ces longues années d'études et pour la réalisation de ce travail qu'on espère être utile.

Nos sincères remerciements et profonde reconnaissance vont à notre encadreur Pr. **BAHLOULI Fayçal** pour avoir accepté d'encadrer ce travail et pour ses conseils et ses orientations. Et on le remercie vivement pour sa gentillesse et ses encouragements.

Nos remerciements vont également à Mr. **TIAIBA. A** d'avoir accepté de présider le jury de notre soutenance de mémoire de Master.

Nos remerciements vont également au **Dr. HADJKOUIDER. B** pour avoir aimablement accepté de juger ce modeste travail.

Nos remerciements vont également aux ingénieurs de laboratoire, **Mr. Islam, Mr. Amine, Melle. Merzaka.**

Enfin, un grand merci à tous ceux et toutes celles qui d'une manière ou d'une autre nous ont aidés et soutenus de près ou de loin. Enfin, on remercie les professeurs du département des sciences Agronomiques qui ont été des modèles en sciences et justice.

# *Dédicace*

*A ma chère mère, et mon cher père, pour tout le mal qu'ils se sont donnés afin de me faciliter ma tâche, en témoignage de la profonde affection que je leur porte.*

*A mes frères et mes sœurs qui m'ont beaucoup soutenue durant toutes mes études.*

*A tous ceux qui me sont proches et ceux qui ont contribué à ma formation qu'ils trouvent là toute ma reconnaissance.*

*Anouar*

# Dédicace

*À la bougie qui est la source de la lumière de ma vie, qui se fond  
toujours pour éclairer ma route :*

*A mon cher père je dédie ce travail et je lui souhaite une longue belle  
vie;*

*À la fleur qui rehausse et aromatise mes jours, qui gardent les nuits  
pour que je me rendorme,*

*A ma très chère mère je dédie ce travail et je lui souhaite une longue  
belle vie.*

*A mes chères sœurs : LOUIZA, NOURA, SAIDA, SAMRA*

*A mes chères frères : ALILOU, SALEH*

*Pour votre fidèle amitié et les bons moments passés ensemble tout au  
long de mes études et en dehors.*

*A ma promotion de Master 2018-2019*

*A tous les membres de ma famille*



*Souhila*

# TABLE DES MATIERES

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

## Chapitre I : Synthèse bibliographique.

I. Situation de l'abricotier dans le monde et en Algérie.....	3
I.1. Situation de l'abricotier au niveau mondial.....	3
I.2. Origine de l'abricotier en Méditerranée.....	4
I.3. Situation de l'abricotier en Algérie.....	5
II. Généralités sur L'abricotier. ....	6
II.1. Systématique de l'abricotier.....	6
II.2. Carte génétique.....	7
III. Description morphologique de l'Abricotier.....	7
III.1. Description des rameaux et des feuilles.....	7
III.2. Description de la fleur de l'abricotier.....	8
III.3. Description du fruit de l'abricotier.....	8
IV. Importance économique de l'abricotier.....	9
IV.1. Place de l'abricot dans le monde. ....	9
IV.2. Importance économique de l'abricotier en Algérie.....	11
V. Biologie et génétique de l'abricotier.....	13
VI. Principaux maladies et ravageurs de l'abricotier.....	14
VI.1. Maladies.....	14
VI.2. Ravageurs.....	16
VII. Principales variétés d'abricotier cultivées en Algérie.....	16
VII.1. Critères de choix des variétés.....	16
VII.2. Variétés autochtones multipliées par semis.....	16
VII.3. Variétés étrangères.....	17
VIII. Portes greffes utilisés en Algérie.....	19
IX. Exigences de l'abricotier.....	21
IX.1. Température.....	21
IX.2. Lumière.....	21
IX.3. Eau.....	22

IX.4. Exigences édaphiques.....	22
X-la densité de plantation chez l'abricotier .....	22

## **Chapitre II. Matériels et Méthodes**

I. Présentation de la zone d'étude.....	24
II. Etude climatique.....	25
II.1. Température.....	25
II.2. Précipitation.....	25
II.3. Diagramme ombrothermique.....	26
II.4. Vent.....	26
III. Etude pédologique.....	27
IV. Matériel végétale.....	28
V. Dispositif expérimentale.....	29
VI. Méthode d'étude.....	29
VI.1. Travail effectué sur terrain.....	30
VI.1.1. Etude phénologique.....	30
VI.1.2. Caractéristiques morphologiques .....	32
VI.2. Travail effectué au laboratoire.....	32
VI.2.1. Caractéristiques physiques des fruits.....	32
VI.2.2. Caractéristiques biochimiques des fruits.....	32
VII. Traitements statistiques des résultats.....	33

## **Chapitre III. Résultats et Discussion.**

I. Travail effectué sur terrain.....	35
I.1. Caractéristiques phénologiques.....	35
I.1.1. Débourrement.....	35
I.1.1.1. Débourrement des boutons à fleurs.....	35
I.1.1.2. Débourrement des bourgeons à bois.....	36
I.1.2. Floraison.....	37
I.1.3. Nouaison.....	39
I.1.4. Chute des fruits.....	40
I.1.5. Maturation des fruits.....	42
II. Travail effectué au laboratoire.....	44

II.1. Caractéristiques physiques des fruits.....	44
II.1.1. Nombre moyen de fruits par kilogramme.....	44
II.1.2. Poids moyen d'un fruit.....	45
II.1.3. Diamètres moyens d'un fruit.....	46
II.1.4. La couleur.....	46
II.1.5. Longueur moyenne du rameau.....	46
II.1.6. Epaisseur moyenne d'un fruit.....	47
II.2. Caractéristiques biochimiques des fruits.....	49
II.2.1. Détermination du pH.....	49
II.2.2. Teneur en eau.....	49
II.2.3. Acidité totale.....	50
II.2.4. Acide ascorbique (Vitamine C).....	51
III. Conclusion générale.....	52
IV. Références bibliographiques	
V. Annexes	

## Liste des Tableaux

<b>Tableau 1.</b> Situation mondiale de la culture d'Abricotier en 2010.....	10
<b>Tableau 2.</b> Température mensuelle (C°) moyenne, minimale et maximal au cours de la campagne agricole 2018-2019 de la région de Khoubana.....	25
<b>Tableau 3.</b> Pluviométrie mensuelle au cours de la campagne agricole 2018-2019 de la région Khoubana.....	25
<b>Tableau 4.</b> Vitesse du vent mensuelle au cours de la campagne agricole 2018-2019 de la région Khoubana.....	26
<b>Tableau 5.</b> Principaux résultats des analyses du sol de la région d'étude.....	27
<b>Tableau 6.</b> Principaux résultats des analyses de l'eau d'irrigation de la région d'étude. ....	28
<b>Tableau 7.</b> Période et pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	35
<b>Tableau 8.</b> Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.....	36
<b>Tableau 9.</b> Période et pourcentage de débourrement des bourgeons à bois des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	36
<b>Tableau 10.</b> Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débourrement des bourgeons à bois des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.....	37
<b>Tableau 11.</b> Période et pourcentage de floraison des deux variétés étudiées et de deux distances de plantation.....	38
<b>Tableau 12.</b> Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de floraison des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation. ....	38
<b>Tableau 13.</b> Période et pourcentage de nouaison des deux variétés étudiées et de deux distances de plantation.....	39
<b>Tableau 14.</b> Analyse de la variance du variable : Pourcentage de Nouaison des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.....	40
<b>Tableau 15.</b> Période et pourcentage de chute des fruits des deux variétés étudiées et de deux distances de plantation.....	40
<b>Tableau 16.</b> Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de chute des fruits pour les deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.....	42

<b>Tableau 17.</b> Période et pourcentage de maturation des fruits des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	42
<b>Tableau 18.</b> Analyse de la variance pour le paramètre : Pourcentage de fruits arrivés à maturité des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.....	44
<b>Tableau 19.</b> Nombre moyen fruits par kilogramme des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	44
<b>Tableau 20.</b> Poids moyen de fruits mûrs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	45
<b>Tableau 21.</b> Diamètres moyen de fruits mûrs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	46
<b>Tableau 22.</b> Longueur moyenne des rameaux des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	46
<b>Tableau 23.</b> Epaisseur moyenne des fruits des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	48
<b>Tableau 24.</b> pH des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	49
<b>Tableau 25.</b> Teneur en eau des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.	
<b>Tableau 26.</b> Acidité totale des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.	
<b>Tableau 27.</b> Teneur en acide ascorbique des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	51

## Liste des Figures

<b>Figure 1.</b> Diffusion de l'abricot des principaux centres de domestication.....	4
<b>Figure 2.</b> Stade début floraison.....	8
<b>Figure 3.</b> Répartition mondiale de la production d'Abricot entre différents continents.....	10
<b>Figure 4.</b> Évolution de la culture de l'abricotier en Algérie durant la période 2000-2015.	
<b>Figure 5.</b> Evolution de la superficie et la production de l'abricotier en Algérie 2000 à 2010.	
<b>Figure 6.</b> Cycle annuel de l'abricotier.....	14
<b>Figure 7.</b> Variété Canino.....	18
<b>Figure 8.</b> Variété Louzi Rouge.....	18
<b>Figure 9.</b> Variété Royal.....	19
<b>Figure 10.</b> Variété Amor Leuch.....	19
<b>Figure 11:</b> Carte de la situation géographique de la commune de Khoubana.....	24
<b>Figure 12 :</b> Présentation du verger d'étude.....	24
<b>Figure 13.</b> Diagramme ombrothermique de la région d'étude de Khoubana.....	26
<b>Figure 14.</b> Chute des fruits.....	41
<b>Figure 15.</b> Maturation des fruits.....	43
<b>Figure 16.</b> Nombre moyen de fruits par kilogramme des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	45
<b>Figure 17.</b> Poids moyen des fruits mûrs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	45
<b>Figure 18.</b> Longueur moyenne des rameaux des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	47
<b>Figure 19.</b> Longueur du rameau.....	47
<b>Figure 20.</b> Epaisseur moyenne des fruits des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.....	48
<b>Figure 21.</b> Epaisseur du fruit.....	48
<b>Figure 22.</b> Teneur en eau des deux variétés et des deux distances de plantation.....	50
<b>Figure 23.</b> Taux d'acidité totale des deux variétés et des deux distances de plantation.....	51

## Liste des abréviations

**S.C.E** : Somme des Carrés des Ecart.

**D.D.L** : Degré De Liberté.

**C.M** : Carré Moyen.

**Test de F** : Valeur de F calculé test de Fisher.

**Var** : Variation.

**S** : Significatif.

**NS** : Non Significatif.

**O.N.M** : Office National de la Météorologie.

**MO**: Matière Organique.

**pH** : potentiel Hydrique.

**O.M.S** : Office Mondial de la Santé.

**C.E** : Conductivité Electrique.

**F.A.O**: Food and Agriculture Organisation.

**PROBA** : Probabilité.

**TA** : Taux D'alcalinité.

# Introduction

L'importation massive des plants et semences a entraîné des changements et parfois même des bouleversements au niveau de l'agriculture Algérienne. Certaines variétés anciennement cultivées ont été délaissées (Abdelguerfi, 1988).

Les espèces arboricoles locales sont parmi celles qui ont été longtemps ignorées et remplacées par un matériel étranger à haut potentiel génétique, mais exigeant et très souvent mal adapté. En effet, les travaux entrepris sur le comportement des variétés, montrent dans leurs majorités, les résultats acquis sont bien inférieurs à ceux obtenus dans leur milieu d'origine.

En Algérie l'arboriculture fruitière est très diversifiée, elle est composée d'espèces à importances socio-économiques incontournables. La superficie réservée à ces cultures est passée de 470.000 ha en 2000 à 849.387 ha en 2012 (ANONYME, 2014a).

Le verger arboricole fruitier est particulièrement représenté par les rosacées à noyaux, à pépins et rustiques. Parmi celles-ci l'abricotier, qui décèle un développement remarquable surtout autour du bassin méditerranéen et en Asie centrale (LICHOU, 2001).

Cette espèce détient une place importante, révélée par une superficie en progression et des rendements satisfaisants. Durant ces dernières années, elle a connu une extension remarquable grâce aux PNDA où la superficie est passée de 13 390 ha en 2000 à 47 376 ha en 2012 et la production respectivement de 56 354 tonnes à 269 308 tonnes (ANONYME, 2014a).

En effet, cette culture dans la wilaya de M'sila se démarque par une importance particulière et s'avère très diversifiée, elle est représentée par une large gamme variétale dont sa caractérisation et son identification sont primordiales

Actuellement les études menées sur l'aspect de caractérisation du patrimoine arboricole à l'échelle nationale et dans la région de M'sila. Ces études sont basées sur les éléments des feuilles, des fleurs et des fruits.

A cela Nous savons également que les techniques agricoles et les techniques de gestion du verger ont un impact significatif sur la détermination de la quantité et de la qualité de la production espèces cultivées

L'objectif principal de cette étude est d'identifier et de démontrer l'effet de la densité de plantation sur la productivité de deux variétés d'abricotier dans la région d'El Maather, Région de Bousaada wilaya de M'sila.

Ce travail est scindé en trois parties :

-Une première partie relative à l'étude bibliographique, comprenant plusieurs parties à propos de la description et de ses besoins.

-Une deuxième partie consacrée au matériel végétal utilisé et aux méthodes adoptées à l'exécution de ce travail.

-Une dernière partie destinée aux résultats obtenus, les analyses et la discussion.

# Chapitre I : Synthèse bibliographique.

## I. Situation de l'abricotier dans le monde et en Algérie.

### I.1. Situation de l'abricotier au niveau mondial.

L'abricotier a été découvert par les Romains en Arménie lors de leurs expéditions guerrières (de 69 à 63 avant J-C). Ils l'ont nommé pomme d'Arménie, d'où il tire son nom botanique de *Prunus armeniaca*. Lors de fouilles archéologiques, des noyaux d'abricot datant de plus de 6000 ans avant J.-C. ont été trouvés dans le sol de Shenchovit, une ancienne ville arménienne située près de Yerevan.

Selon Gillian Simpson (1998), l'abricot a été ramené d'Arménie par les Romains au 1<sup>er</sup> siècle, il est rencontré en Espagne, en France, en Chine et en Algérie.

C'est Roxburgh qui, le premier, affirme que l'abricotier est originaire de Chine et de l'ouest de l'Asie. L'appellation de l'abricotier *Prunus armeniaca* fit remonter à tort l'origine de cette espèce à cette région. Néanmoins, la Chine connaît l'abricot depuis au moins 4000 ans sous sa forme sauvage. Il est originaire d'une vaste zone comprise entre le Nord Est de la Chine, depuis la ville de Kan-Tchéou, la Mongolie, et l'Uzbékistan, jusqu'à la ville Tachkent (Couranjou, 1980).

Grace aux caravanes, l'abricotier atteindra l'Asie centrale, l'Iran, l'Asie Mineure, le Caucase, puis la Syrie. La plupart des abricots cultivés à travers le monde et principalement l'espèce *Prunus armeniaca* proviennent d'Asie et du Caucase.

Après les expéditions de Vavilov entre 1916 et 1940, sur les 5 continents et après ses recherches sur l'origine des plantes cultivées, 7 centres d'origine aussi bien cultivées que spontanées ont été déterminés.

Romero et al (2003) citent trois importantes régions à l'origine des abricots cultivés, il s'agit:

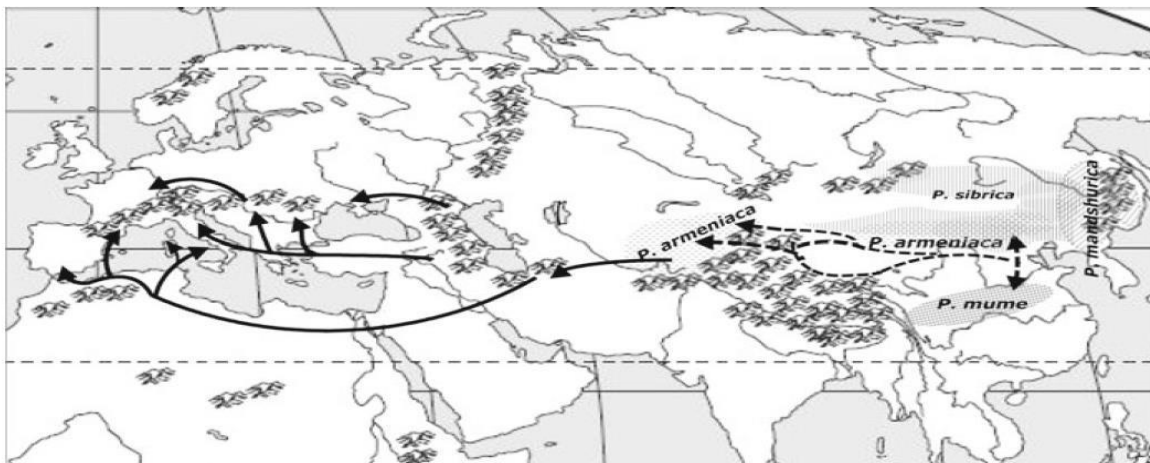
- Centre de la Chine (Chine et Tibet),
- Asie centrale (de Tien-Shan au cachemire),
- Région regroupant principalement l'Iran, le Caucase et la Turquie.

Pour Kostina (1969), de grands groupes éco géographiques ont été distingués, il s'agit: du groupe de l'Asie centrale, du groupe Irano Caucasien, du groupe européen et du groupe Dzhungar-Zailig. Cette distinction a été faite sur la base des caractères morphologiques et pomologiques de l'espèce selon Bailey et Hough 1975.

Le groupe Irano caucasien regroupe les abricotiers d'Arménie, de Géorgie, d'Azerbaïdjan, du Daguestan, d'Iran, d'Iraq, de Syrie, de Turquie, d'Afrique du Nord et d'une partie de l'Espagne et de l'Italie.

En 1975, Bailey et Hough parlent d'un sous-groupe Nord-africain dérivant d'un centre Irano Caucasien adapté à un climat chaud couvrant le nord de l'Afrique. Ces types d'abricotiers se distinguent par leurs faibles besoins en froid et leur adaptation aux hivers doux.

L'abricotier a été introduit au sud de l'Europe (Grèce) au cours des conquêtes d'Alexandre le Grand pendant le 4<sup>ème</sup> siècle avant JC. Il est arrivé en Italie au 1er siècle après J.C, en Angleterre en 1542 et aux États Unis pendant le 19<sup>ème</sup> siècle. L'abricotier a été introduit en France à travers deux routes différentes, les premières variétés, originaires d'Arménie et d'Afrique du Nord ont été apportées vers l'an 1000 par les arabes dans le sud de la France. Puis, 440 ans plus tard, des variétés plus adaptées aux régions septentrionales provenant de Hongrie et d'Europe centrale ont fait leur apparition (Faust et al. 1998) (**Figure 1**).



**Figure 1.** Diffusion de l'abricot des principaux centres de domestication (Source : FAUST et al, 1998).

## **I.2. Origine de l'abricotier en Méditerranée.**

Un siècle avant notre ère, les légionnaires romains introduiront l'abricotier sur tout le pourtour méditerranéen. La culture de l'abricotier s'est étendue de l'Asie centrale vers le pourtour de la Méditerranée (Faust *et al.* 1998) où elle a été diffusée à partir du centre irano-caucasien. Westwood en 1993, parle d'échanges commerciaux entre les divers continents notamment la route du commerce de la soie et des épices qui s'étend de l'Asie centrale, Ceci a contribué à la propagation des diverses espèces fruitières dont l'abricotier.

La plupart des cultivars européens cultivés depuis le 1er siècle sont originaires de la diversité irano-caucasienne. Les phéniciens et les romains ont joué un rôle primordial dans les échanges et la diffusion des richesses du Proche-Orient vers les différents pays méditerranéens. Pour Miquel et Valin 2002, les caravanes provenant de l'est (Asie centrale), passaient par Bagdad, suivant deux grandes routes du commerce : la route de l'est vers l'ouest (de la Chine et l'Iran vers l'Afrique du nord, l'Espagne l'Egypte et la Syrie) et la route de l'Arabie qui passait par Byzance et se dirige vers l'Afrique orientale.

### **I.3. Situation de l'abricotier en Algérie.**

L'agriculture algérienne est la résultante de nombreuses civilisations; en effet certaines pratiques étaient bien connues des numides, d'autres ont été développées par les romains. Les photographies aériennes comme les recherches archéologiques nous révèlent que certaines zones parfaitement arides de nos jours étaient autrefois couvertes d'oliviers et d'autres cultures fruitières (Courtois in Amirouche 1978). Cette progression vers le sud se faisait parallèlement à de grands travaux hydrauliques (Redmer, 1979).

Il semble que l'abricotier ait été bien implanté à Cuicul (actuelle Djemila où se trouvent des ruines romaines) située dans la même circonscription que N'gaous, ce qui pourrait indiquer que les romains avaient pu introduire des variétés fruitières dont l'abricotier.

Il apparaît clairement que certaines espèces et cultures anciennement introduites en Algérie à travers les conquêtes, les échanges commerciaux se soient parfaitement acclimatés jusqu'à faire partie du paysage. C'est le cas de nombreuses cultures Connues par les algériens bien avant la colonisation, qui étaient cultivées au Sahara (Battandier et Trabut 1998) mais également au niveau des Aurès en conditions sèches et irriguées sur des superficies assez réduites. Parmi ces cultures, l'abricotier prend une place importante.

L'origine de l'abricotier en Algérie est sûrement liée à l'histoire globale du Maghreb marquée par les occupations successives romaines, arabes, ottomanes et françaises. Il est fort probable que sa première introduction se soit faite dès le 7<sup>ème</sup> siècle à la faveur des invasions arabes et notamment des hilaliens venant d'Egypte qui prirent notamment des villes du sud algérien à l'instar de Djelfa , proche de Messaad où avait été érigé en l'an 198 après J.C.

La civilisation arabo-musulmane a laissé son empreinte de par l'expansion de certaines techniques et cultures. L'occupation ottomane (1515 à 1830) aura certainement, quant à elle, favorisé l'introduction de matériel végétal à partir du centre irano-caucasien connaissant les flux commerciaux incessant entre l'Afrique du nord et le reste de l'Empire.

La présence française dès 1830, participera, elle aussi à travers les colons, à façonner la base génétique de l'abricotier en Algérie.

Truet, en 1946, notait pour sa part que l'abricotier était largement cultivé par les indigènes particulièrement ceux de l'Aurès (N'gaous), des oasis présahariennes et sahariennes de part et d'autre de l'Atlas saharien. Il est multiplié par semis et conserve presque toujours ses caractères sauvages (mech mech). Séché, il prend le nom de «fermès».

## **II. Généralités sur L'abricotier.**

### **II.1. Systématique de l'abricotier.**

L'abricotier est classé selon Audubert et Lichou (1989), dans l'ordre des Rosales, Famille des Rosacées, Tribu des Prunées, Genre : *Prunus*, Sous-genre : *Prunophora*, Section : *armeniaca*, Espèce : *Prunus armeniaca* L.

Une classification plus récente de l'abricotier a été mentionnée par Hatil en 2004 : Règne des Plantae, Sous règne des Tracheobionta, Division des Magnoliophyta, Classe des Magnoliopsida, Sous-classe des Rosidae, Ordre des Rosales, Famille des Rosaceae, Sous-famille des Amygdaloideae, Genre : *Prunus*, Espèce : *Prunus armeniaca* L.

L'abricotier est classé dans la tribu des *Prunées* du fait que son fruit soit une drupe qui provient de la transformation d'un ovaire mono carpellé contenant deux ovules dont un avorte. Sa fleur de type 5 (5 sépales, 5 pétales, 25 étamines et un carpelle), le classe dans la famille des *Rosacées* qui appartient à l'ordre des *Rosales*.

Le genre *Prunus* comprend 200 espèces regroupées en cinq sous-groupes, caractérisés par un ovaire super, un style terminal, un seul carpelle, deux ovules, une fleur à 5 pétales, 5 sépales et 25 étamines (Got, 1958).

L'abricotier est une espèce qui présente une grande diversité génétique. Il existe des espèces voisines essentiellement présentes en Asie : *Prunus siberica* et *Prunus mandchurica* que l'on trouve en Mandchourie et dans la région du Lac Baikal ; elles peuvent résister à des températures de -40°C à -50°C (HATIL, 2004).

### **II.2. Carte génétique.**

Des relations chromosomiques ainsi que de fortes homologies ont été mises en évidence entre les génomes des espèces apparentées du genre *Prunus* (Dirlewanger *et al.* 2004, Horn *et al.* 2005, Howad *et al.* 2005).

L'abricotier est une espèce fruitière diploïde à 8 paires de chromosomes (2n=16). Selon Faust *et al.* (1998) les espèces reconnues dans cette section sont *Prunus armeniaca*, *P.*

*sibirica*, *P. mume*, *P. hongpingensis*, *P. zhidanensis*, *P. holocericea*, et *P. simonii* et pour Zhang *et al.* 1989, Faust *et al.* 1998, *armeniaca* L est l'appellation scientifique de l'abricot commun.

En Chine, en Asie centrale et dans la région du Caucase, cet abricot est présent dans les régions montagneuses (Faust *et al.* 1998).

Plusieurs types distincts d'abricot commun ont été décrits. Parmi eux, il y a :

- L'abricot sauvage : *ansu* (*A. vulgaris* L. var. *ansu* (Maxim.) Yu - *Prunus armeniaca* L. var. *ansu* Maxim). Il est originaire de Chine. Il est connu comme étant l'abricot *Ansu* (Faust *et al.* 1998).
- L'abricot Li Guang (*A. vulgaris* L. var. *glabra* S. X. Sun - *Prunus armeniaca* L. var. *glabra* S. X. Sun). Il est originaire de la région autonome de Xinjiang.
- L'abricot Shan Mei (*A. vulgaris* L. var. *meixionensis* Zhang - *Prunus armeniaca* L. var. *meixionensis* Zhang). Il est originaire de la province de Shaanxi (Zhang *et al.*, 1989).
- L'abricot Xiongyue Dabian (*A. vulgaris* Lam. Var. *xiongyueensis* T. Z. Li - *P. armeniaca* L. var. *xiongyueensis* T. Z. Li).

### **III. Description morphologique de l'Abricotier.**

L'abricotier peut atteindre 10 à 15 mètres de hauteur, mais en culture, la taille est maintenue inférieure à 3,5 m. Elle dépend des variétés et des conditions de culture. Cet arbre peut vivre entre 30 et 40 ans et peut résister à des températures allant jusqu'à -18 degrés (Lichou et Audubert, 1989).

L'abricotier est une espèce allogame avec des variétés auto-compatibles et d'autres auto-incompatibles exigeant une inter pollinisation. Celle-ci est basée essentiellement sur la concordance des floraisons de la variété pollinisatrice et de la variété productrice (Samer, 1992).

#### **III.1. Description des rameaux et des feuilles.**

Les rameaux portent des feuilles caduques, alternes, luisantes, un peu coriaces, stipulées, simples, de forme elliptique, cordiforme, arrondie, large, bien lisses et glabres à la base et ovales, crénelées-dentées sur les bords avec un apex en pointe. Le pétiole, de couleur tendant vers le rouge, mesure de 1 à 3 centimètres. Des nectaires sont présents sur le pétiole (Got, 1958). Le port de l'arbre peut aller d'une position érigée à une forme retombante presque pleureuse (Lichou et Audubert 1989), selon Costes, 1993, l'abricotier à une croissance végétative polycyclique. La croissance du rameau est arrêtée par la mort du méristème apical, qui marque alors la fin du cycle et d'une UC (unité de croissance). Le

bourgeon situé immédiatement au-dessous du bourgeon terminal prend le relais et une nouvelle UC est constituée.

Il existe aussi les bouquets de mai, leur longueur atteint en une année 1,5 à 5 cm. Certaines variétés produisent également des chiffonnes qui sont des rameaux mesurant 15 à 20 cm. Les rameaux longs qui développent de nouveaux entre-nœuds après la croissance des entre-nœuds préformés dans le bourgeon hivernal. Ils sont composés de plusieurs unités de croissance (4 UC). Ils sont mis en place tout au long de la saison de végétation par vagues successives (rythme de croissance endogène).

### **III.2. Description de la fleur de l'abricotier.**

Les fleurs de l'abricotier apparaissent avant les feuilles. Elles sont blanches ou roses, odorantes, solitaires ou géminées, à 5 sépales, 5 pétales et 25 étamines. La fleur possède, un seul carpelle avec 2 ovules (Figure 2).



**Figure 2.** Stade début floraison

### **III.3. Description du fruit de l'abricotier.**

Le fruit de l'abricotier est une drupe, c'est un fruit simple charnu, constitué de deux oreillons séparés par une suture radiale plus ou moins profonde. Son noyau qui dérive d'un ovaire infère à un seul carpelle est situé dans le conceptacle caduc au sommet duquel sont fixées les pièces florales. Le fruit correspond au développement d'un ovaire simple à une seule loge dont la paroi se diversifie en péricarpe avec un endocarpe lignifié.

Le noyau est de forme ronde, ovale ou allongée, présente deux carènes, il peut être libre ou adhérent et se sépare de la chair par un espace plus ou moins important qui correspond à la cavité nucléaire. L'amande peut être douce ou amère selon les variétés (Lichou, 1998).

La partie externe du péricarpe (mésocarpe et épicarpe) est charnue et comestible. La partie interne (endocarpe) est lignifiée (noyau) ; cette partie entoure et protège la graine. On observe à la base du fruit la cicatrice du pédoncule floral et au sommet le point de chute du

style. Le sillon que l'on observe sur un côté du fruit représente la suture carpellaire qui s'étend de l'attache du pédoncule à l'apex. Le fruit provient donc d'un seul carpelle, dans lequel une seule graine (parfois deux) se développe(nt)

Le mésocarpe devient mou lorsque le fruit est mûr ; il est fortement vascularisé. Le noyau, dans la majorité des variétés est donc libre ou faiblement adhérent, d'où la classification en drupe de ce fruit. Pour certaines variétés, le noyau adhère fortement à la chair.

L'amande peut être douce ou amère selon les variétés (Lichou, 1998). L'abricot est un fruit climactérique. Le début de la maturation, caractérisé par le début de l'émission d'éthylène, s'accompagne de processus biochimiques qui entraînent une évolution plus rapide de la couleur et de la texture, La brillance, la saveur, la texture ainsi que le changement de couleur va donner au fruit un aspect attractif et spécifique de la variété.

En général, la couleur de la chair est proche de la teinte de fond de l'épiderme. La couleur de fond de l'épiderme peut être blanche crème, jaune, orangé clair, orangé ou orangé très intense selon les variétés. Chez de nombreuses variétés, une surimpression rouge apparaît généralement 2 à 3 semaines avant la récolte, plus ou moins développée selon l'exposition des fruits au soleil.

La répartition des fruits sur l'arbre est fortement dépendante du type de rameaux (bouquets de mai ou rameaux mixtes longs), du type de floraison et du taux de nouaison. Les fleurs sont portées essentiellement par les UC2 et UC3.

#### **IV. Importance économique de l'abricotier.**

##### **IV.1. Place de l'abricot dans le monde.**

L'abricot est classé vingtième fruit cultivé dans le monde en terme de volume de production (Grimplet 2004). Il est développé surtout autour du bassin méditerranéen et en Asie centrale. La production mondiale d'abricots a été d'environ 2,6 millions de tonnes en 2004. Elle a dépassé les 28 millions de tonnes en 2010. Un tiers de cette production provient de l'Europe et un tiers du Proche-Orient. La Turquie est le premier producteur mondial avec 370 000 tonnes (20% du volume mondial) (FAO 2010), suivent l'Iran et l'Italie et enfin la France avec environ 187 000 tonnes produites en 2010 (Tableau 1, Figure 3).



**Figure 3.** Répartition mondiale de la production d'Abricot entre différents continents (FAO Stat 2010).

En méditerranée, l'abricotier est consommé en grande partie frais mais une partie de la production est aussi séchée ou transformée en jus, confiture, en sirop, en pâte de fruits et en huile d'amandes d'abricots. En Asie centrale, ce sont les amandes d'abricots qui sont commercialisées, en Chine l'abricotier est sous forme d'arbres forestiers et au Japon comme arbres d'ornement (Dauthy, 1995).

Avec une production moyenne de 550 000 tonnes d'abricot, l'Europe produit un quart de la production mondiale, mais avec 430 000 tonnes elle assure 80% de la production d'abricot frais. Les 20% restant étant produit par la Syrie, le Liban et les USA (Tableau 1).

**Tableau 1.** Situation mondiale de la culture d'Abricotier en 2010.

## **IV.2. Importance économique de l'abricotier en Algérie.**

L'Algérie, avec une production, en 2010, de 198466 tonnes, occupe la huitième place mondiale. Malgré cette situation qui paraît favorable, la production algérienne d'abricots demeure très faible et encore loin d'atteindre celle enregistrée dans certains pays du monde.

Les Figures 4 et 5, montrent l'évolution de la culture de l'abricotier en Algérie de 1984 à 2010 où l'on note une certaine fluctuation des superficies occupées par cette espèce.

De 1992 à 2000, nous remarquons une légère stabilité des superficies réservées à cette culture. Après l'an 2000, la culture d'abricots a connu une extension remarquable où la superficie est passée de 13 390 ha à 49 495 ha en 2010, ce qui correspond à une augmentation annuelle de 13,3%.

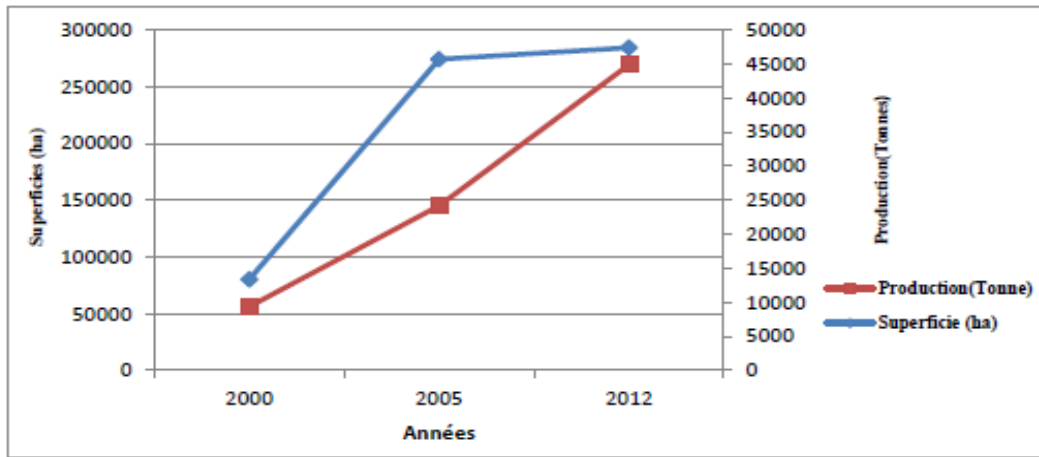
Nous signalons que la période 2000/2005 est marquée par la mise en place du programme national de développement agricole (PNDA) qui a pour objectif de promouvoir l'agriculture algérienne. C'est grâce à ce programme que les superficies destinées, non seulement à l'abricotier, mais à l'arboriculture fruitière en générale ont augmenté.

La production nationale d'abricots se caractérise par une fluctuation d'une année à une autre. Celle-ci oscille moyennement entre 35 000 et 70 000 tonnes par an. Depuis l'avènement du PNDA la production est passée de 67 000 tonnes en 2001 à 198466 tonnes en 2010, ce qui correspond à une augmentation de 66 %.

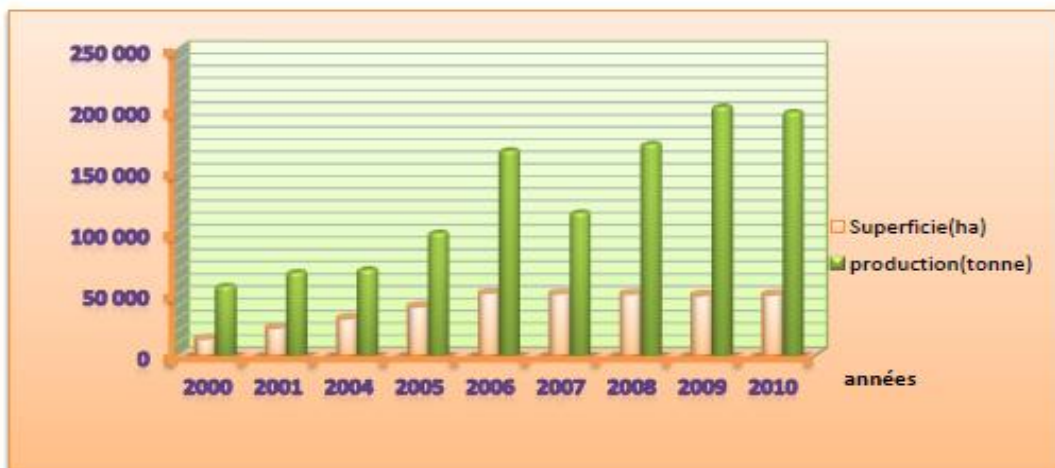
La Figure 10, montre également une instabilité au niveau des rendements qui varient de 23 à 60 quintaux par hectare et qui restent très faibles par rapport à ceux enregistrés dans certains pays (126 Q/ha en Italie et en Espagne, 123 Q/ha en Grèce, 110 Q/ha au U.S.A).

Ces faibles rendements peuvent être attribués à plusieurs causes, entre autres l'insuffisance de connaissances relatives au comportement du matériel végétal (variété et porte-greffe) et ses exigences, le manque d'entretien des plantations, en particulier la taille, l'irrigation, la fertilisation, l'entretien du sol et les traitements phytosanitaires. S'ajoute à ces paramètres le vieillissement et le dépérissement des plantations.

Les surfaces cultivées ont progressé de 4000 ha sur 15 ans pour atteindre aujourd'hui 18 500 ha et intéresse 7000 exploitants, soit 5% des producteurs de fruits Algériens (Moreau-Rio, 2001). Quant au volume de fruits produits, s'il est aujourd'hui de 202.806 t commercialisés annuellement en moyenne, il devrait potentiellement atteindre 250.000 t/an dans les années à venir si le verger ne connaît pas de problèmes sanitaires ou de gel.



**Figure 4.** Évolution de la culture de l'abricotier en Algérie durant la période 2000-2015.



**Figure 5.** Evolution de la superficie et la production de l'abricotier en Algérie 2000 à 2010.

En Algérie, la culture de l'abricotier se répartit :

- Côtes et plaines du littoral** : La pluviométrie est comprise entre 550 et 800 mm, elle peut être facilement complétée par des irrigations en fin de printemps et en période estivale, la température hivernale moyenne est de l'ordre de 10°C, le risque de gelées printanières est pratiquement nul.
- Atlas tellien** : Les versants nord bien arrosés de l'Atlas tellien, entre 600 et 1000m d'altitude.
- Hauts plateaux** : Situés à 700 m d'altitude en moyenne, compris entre les différentes chaînes Atlassiques.
- Zones pré désertiques** : Ces zones à altitude élevée (supérieur à 600 m) constituées par les versants sud des hauts plateaux.

**-Oasis sahariennes :** Jusqu'à ce jour, les fruits à pépins et à noyaux restent encore des cultures marginales dans ces zones, l'abricotier se trouve dans les jardins privés et sert surtout à la consommation familiale (Hamizi, 2006).

## **V. Biologie et génétique de l'abricotier.**

L'abricot est un fruit charnu qu'on appelle une drupe indéhiscente (Doré et Varoquaux, 2006). Les feuilles de l'abricotier ont des nervations pennées dont les bords sont finement dentelés. Son pétiole est rouge et porte des glandes nectarifères. A sa base se trouve un bourgeon axillaire à la fin de chaque unité de croissance, le méristème terminal meurt et les méristèmes les plus jeunes, situés juste en dessous peuvent entrer en fonctionnement

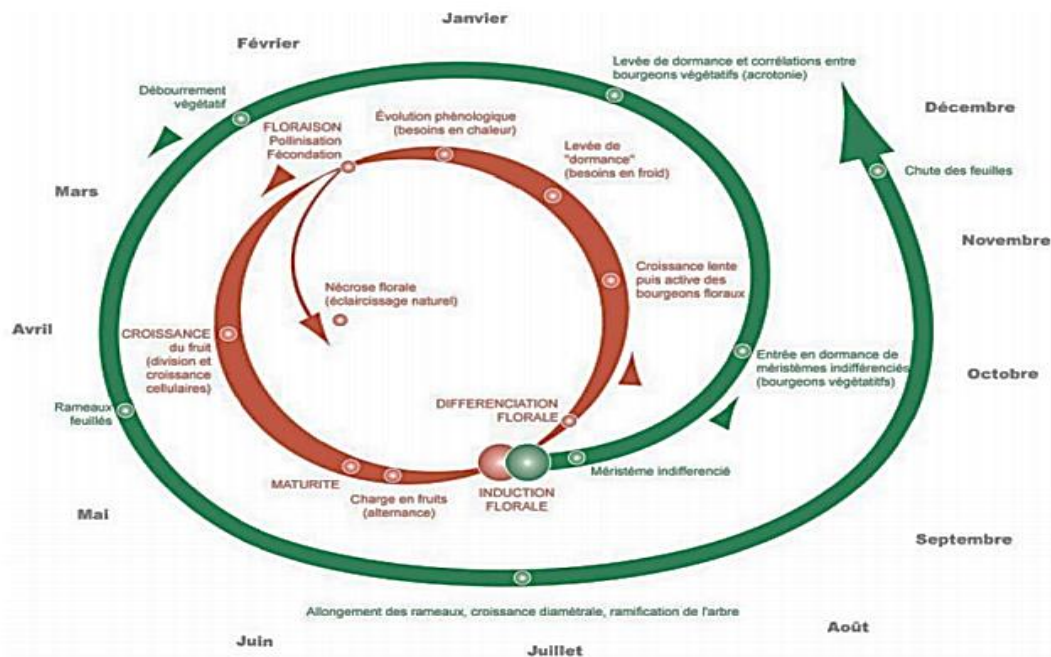
La phyllotaxie d'une unité de croissance est alterne spiralée et les organes foliaires évoluent qualitativement de la base vers le sommet. La pousse annuelle de l'abricotier est polycyclique et contient une à quatre unités de croissance. Au cours du repos hivernal, une réorganisation de l'aptitude à la ramification se produit : les bourgeons des parties néoformées n'ayant pas fonctionné l'année d'avant reprennent tous leur croissance au cours de la première unité de croissance de l'année suivante (Doré et Varoquaux, 2006).

La différenciation florale se fait entre août et novembre puis a lieu la microsporogénèse jusqu'au printemps. Les fleurs se répartissent sur l'ensemble de la pousse annuelle. L'ensemble de la tige a une croissance à direction verticale dans sa partie basale puis oblique à horizontale dans sa partie distale. Les rameaux sont disposés selon un gradient acroton.

L'abricotier est une espèce pérenne ligneuse propagée à des fins de production commerciale par multiplication végétative (greffage) (Miller et Gross, 2011). Il peut être greffé sur des semis d'abricotier, de pêcher ou de prunier mais aussi sur des boutures de prunier ou d'hybrides interspécifiques entre ces espèces (Doré et Varoquaux, 2006).

Les espèces du genre *Prunus* se développent sous des climats avec des saisons bien différenciées, elles sont adaptées à des basses températures en hiver et des étés secs (Dirlewanger et al, 2004). L'abricot est cultivé dans les régions tempérées (Bourguiba, 2012).

Les variétés d'abricot possèdent une plasticité de culture très limitée en lien avec ses contraintes climatiques élevées (Andreini et al, 2014).



**Figure 6.** Cycle annuel de l'abricotier (Lichou et Jay, 2012).

L'abricotier des sols profonds, riches et bien drainés mais il est sensible à des pH élevés, à la salinité et aux excès d'eau qui peuvent provoquer la mort des arbres. C'est une plante bisexuelle, certaines variétés sont auto-incompatibles (auto-incompatibilité gamétophytique) et d'autres auto-compatibles (Miller et Gross, 2011).

L'ovaire contient deux ovules infères dont l'un des deux est atrophié et avorte dans la plupart des cas (Lichou et Jay, 2012). L'abricotier est une espèce diploïde à huit paires de chromosomes ( $2n=16$ ) (Miller et Gross, 2011). Son génome est de petite taille et mesure 294 mégabases (Mb) (Arumuganathan, Earle 1991).

C'est l'espèce la moins caractérisée génétiquement chez les *Prunus*. Cependant, plusieurs cartes génétiques ont été construites chez l'abricotier (Lambert, 2004).

## VI. Principaux maladies et ravageurs de l'abricotier.

De nombreuses maladies et ravageurs affectent la culture de l'abricotier, de nature cryptogamique, virale, bactérienne, ou à cause des insectes et qui sont susceptibles de conduire à la disparition de l'arbre ou de la production (LICHOU, 1998).

### VI.1. Maladies.

**VI.1.1. Chancre.** Le chancre débute à partir d'une blessure, ou d'un endroit coupé d'une charpentière ou du tronc par laquelle pénètre le champignon, qui se manifeste de façon spectaculaire pendant l'été par le dessèchement brutal des feuilles, des rameaux et des branches (ALBIT, 1983).

**VI.1.2. Oïdium.** C'est une maladie cryptogamique qui prend de l'extension et occasionne des dégâts sur les jeunes pousses, les bourgeons et les feuilles. Elle se manifeste par la présence d'une poussière blanche-grisâtre provoquant le brunissement et la chute des parties attaquées. Le champignon responsable est: *Podosphae ratriidactyla*. Les fruits atteints se déforment et se cassent favorisant ainsi l'entrée des parasites secondaires (ALBIRT, 1983).

**VI.1.3. Verticilliose.** La Verticilliose est une maladie vasculaire causée par un champignon du sol *Verticillium dahliae*, qui provoque le flétrissement soudain des feuilles (LICHOU, 2001).

**VI.1.4. Monilia de l'abricotier.** C'est la maladie la plus grave de l'abricotier, qui joue un rôle non négligeable dans un bon nombre de cas de dépérissement. Sur fleurs et jeunes rameaux, déformation très grave qui provoque des pertes importantes de récolte et un affaiblissement considérable des arbres touchés. Un temps pluvieux au moment de la floraison suffit pour déclencher la maladie sur les fleurs. Il provoque la dessiccation complète de la partie du rameau qui lui est supérieure, laquelle s'accompagne d'un écoulement plus ou moins abondant de gomme.

**VI.1.5. Sharka.** Cette maladie a été signalée en Europe centrale il ya plus de 50 ans. Elle est causée par le *plum-pox virus* (GIGLEUX et GARCIN, 2005). C'est une maladie à virus incurable, transmise par les pucerons. Elle se traduit par des taches ou des anneaux clairs sur les feuilles et les fruits ; la prophylaxie passe par des traitements anti pucerons (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

**VI.1.6. Formations gommeuses et chancreuses.** Il s'agit de formations chancreuses très diverses. Elles se présentent aussi bien sur le tronc que les branches, et sont souvent la cause de tailles excessives ou l'absence de soins, de lutte contre la moniliose. Sur le tronc, le point gommeux correspond à une nécrosée très limitée des tissus sous-jacents.

**VI.1.7. Pourridié.** Le pourridié est provoqué par les champignons : *Armillaria mellea*, et *Rosellinia nectorix* qui sont les plus fréquents sur les arbres à noyaux (LICHOU, 2001). Les symptômes provoqués sur l'abricotier sont : la destruction du système racinaire, la coloration pâle du feuillage, l'avortement des bourgeons et les fruits restent petits et ne mûrissent pas (ALBIT, 1983).

## **VI.2. Ravageurs.**

**VI.2.1. Cochenille virgule (*Lepidosaphes ulmi*).** C'est la plus fréquente chez l'abricotier, elle peut provoquer l'encroutement total des rameaux (LICHOU et AUDUBERT, 1989). Les cochenilles bien protégées sous leurs boucliers, sucent la sève des jeunes rameaux et leur grand nombre finit par les encrouter, ce qui les asphyxie (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

**VI.2.2. Capnode (*Capnodis tenebrionis* L.).** Les dégâts les plus graves sont causés par les larves de ce ravageur qui creusent des galeries sinueuses dans les racines et au collet de l'arbre de l'abricotier, ce qui entraîne progressivement la mort de l'arbre (BRETAUDEAU, 1979).

**VI.2.3. Mouche des fruits (*Ceratitis capitata*).** Cette mouche attaque les fruits de différentes espèces, l'une de ces espèces est l'abricotier. Au niveau du point de pénétration de l'oviscape, la chaire s'agrandit rapidement prenant une teinte brune, la chair du fruit se ramollit et mûrit rapidement causant sa chute (LICHOU et AUDUBERT, 1989).

## **VII. Principales variétés d'abricotier cultivées en Algérie.**

### **VII.1. Critères de choix des variétés.**

Pour faciliter la lecture des fiches descriptives et éviter toute erreur d'interprétation, LICHOU et AUDUBERT (1989), proposent les principaux critères d'appréciation des variétés.

### **VII.2. Variétés autochtones multipliées par semis.**

Il existe deux types d'abricotiers en Algérie : le type « Mechmech » ou « Arbi » qu'on appelle aussi abricotier sauvage et le type européen. Le mech mech ou Arbi présente des fruits petits, précoces, peu colorés, à chair fibreuse se ramollissant à maturité. Les noyaux sont petits avec une amande douce ou amère. Les mech mech ou Arbi sont des abricotiers typiques des zones semi arides et arides issus de semis de hasard provenant très souvent de variétés autochtones, ils possèdent des fruits très précoces en général.

En Algérie, nous trouvons aussi des arbres de variétés autochtones, très anciennes, traditionnelles, et adaptées aux sites de culture. Celles-ci font preuve d'une adaptation locale à des régions bien définies. Chacune possède des caractéristiques particulières qui limitent son extension à une zone bien déterminée et plus ou moins étendue.

Les variétés étrangères proviennent en général des pays limitrophes à l'Algérie et ont un intérêt commercial important. Le type européen possède de gros fruits colorés, avec une chair ferme.

### **VII.3. Variétés étrangères.**

Il existe de par le monde, outre les variétés fixées, un nombre important de populations et de types d'abricotiers. Cette diversité est liée au fait que le principal mode de propagation de l'abricotier a été le semi jusqu'à une époque récente. C'est ce dernier qui a permis l'apparition de nombreux types parmi lesquels seuls ont subsisté, les mieux adaptés. Ceux-ci sont à l'origine de nouveaux hybrides inscrits aux catalogues des variétés et espèces cultivées (Douaibia, 1993).

Il est pratiquement difficile de dénombrer toutes les variétés cultivées en Algérie mais, il est important de savoir que la plus grande partie de la production nationale d'abricots est assurée par des variétés population comme le rosé, le Louzi-rouge et le Mech-Mech, multipliées principalement par semis (Ben abbas, 2001).

Parmi les nombreuses variétés cultivées en Algérie, la variété Amor Leuch et Louzi rouge, qui donnent de bons résultats notamment dans les monts des Aurès et du Hodna, de même que dans les Oasis de Mesaâd et Laghouat ainsi que dans l'Ouest Algérien et la Mitidja. Ce sont principalement les variétés Bulida et Luizet, qui sont les plus cultivées, on trouve aussi un grand nombre, d'autres variétés comme le polonais, Colmar, Giletano canino (Ghecham, 2006).

D'autres variétés introduites se rencontrent principalement en collection dans des vergers de comportement au niveau des stations de recherche, l'institut technique des arbres fruitiers (ITAF) de Boufarik, Bir-Touta et Hamma Bouziane.

Ces variétés sont en général, mal acclimatées et parfois elles n'offrent aucun intérêt en Algérie, du fait que la culture de ce matériel végétal s'avère difficile à maîtriser car l'introduction de ces variétés a été effectuée sans tenir compte de leurs exigences particulières.

Selon Chaouia (1984), ces variétés introduites sont : Bergeron, Rouget de Serhak, Hancall, Rouge de fournes, Rouge de Roussillon, rouge de rivasates et la variété Amal.

Parmi les principales variétés cultivées en Algérie, on peut citer :

**VII.3.1. Canino.** Arbre de très bonne vigueur, les rameaux sont de couleur brun foncé, le fruit est assez gros dont l'épiderme est de couleur jaune orangée à chair jaune assez ferme. La floraison est précoce, la maturité se situe vers la première quinzaine du mois de juin (Laumonier, 1960 et Got, 1958) (Figure 7).



**Figure 7.** Fruit de Variété Canino (Got 1958).

**VII.3.2. Polonais.** Arbre de vigueur moyenne, fruit assez gros, allongé. L'épiderme est jaune pâle peu coloré des fruits. Le fruit arrive à maturité vers la seconde quinzaine de juillet (Bretaudeau, 1979, Laumonier, 1960).

**VII.3.3. Paviot.** Arbre de très bonne vigueur, avec de gros rameaux, le fruit est gros légèrement conique, à épiderme rouge orangé marqué de rouge.

**VII.3.4. Louzi rouge.** Arbre vigoureux variété rustique, à fruit allongé de grosseur moyenne, l'épiderme est épais, fortement coloré de rouge, à chair fine, parfumée et savoureuse, la maturité s'effectue au cours de la deuxième décade du mois de juin (Laumonier, 1960) (Figure 8).



**Figure 8.** Fruit de Variété Louzi Rouge (Laumonier, 1960).

**VII.3.5. Royal.** Arbre de développement important, à port étalé, le fruit est très gros, le sillon est franchement marqué. L'épiderme de couleur jaune pâle, tacheté de rouge à l'insolation. La chair est ferme et juteuse. La floraison est très tardive, la maturité se situe vers la fin de juillet (risque d'attaque par les Ceratitis) (Laumonier, 1960) (Figure 9).



**Figure 9.** Fruit de Variété Royal (Laumonier, 1960).

**VII.3.6. Amor Leuch.** Arbre très vigoureux, à fruit gros et à noyau non adhérent, l'épiderme de couleur jaune vif. La chair est ferme et parfumée, la floraison est en pleine saison et maturité vers la dernière décade du mois de mai (Laumonier, 1960) (Figure 10).



**Figure 10.** Fruit de Variété Amor Leuch (Laumonier, 1960).

**VII.3.7. Luizet (Suchet).** Arbre de très grande vigueur, à fruit gros jaune orangé, qui devient de couleur rose vif à l'insolation, à chair jaune, ferme, une floraison précoce et une maturité vers le début de juillet (Bretaudeau, 1979).

### **VIII. Portes greffes utilisés en Algérie.**

Le choix du porte greffe est un élément capital car c'est l'un des facteurs de réussite technique –économique du futur verger (Anonyme, 1989). Selon Gautier (1988) dans la plupart des cas, le porte greffe doit satisfaire deux conditions indépendantes l'une de l'autre :

- Adaptation aux conditions pédoclimatiques de la parcelle.
- Compatibilité avec la variété choisie.

Selon Bellinot (1965), in Ghazi (1989), les abricotiers en Algérie sont soit franc de pied, soit greffés sur franc ou sur Prunier Myrobolan mais jamais sur pêcher.

Par contre Gautier en 1984, affirme qu'en plus du franc et du prunier Myrobolan il y a le prunier saint julien. Leur utilisation est en fonction du milieu naturel des variétés

employées et du type d'exploitation du verger. Par ailleurs, Bentayeb (1983), Baba aissa (2004) énumèrent les différentes porte-greffes qui seraient susceptibles de s'adapter en Algérie, il s'agit de :

**VIII.1. Abricotier franc (Mech-Mech).** C'est un type de porte greffe qui demande des sols bien drainés et profonds car il est sensible à l'asphyxie racinaire. Il résiste à la salinité à un taux de 1,5 g/l, il est à conseiller surtout pour les sols fertiles sans irrigation (Bentayeb, 1983). Ce porte greffe assure une grande vigueur et une bonne résistance au dépérissement, il est toutefois sensible au *Verticillium*, de ce fait les cultures intercalaires légumières tel que la pomme de terre et la tomate sont à éviter.

**VIII.2. Amandier semis.** Il est par excellence le porte greffe des terrains caillouteux, son affinité est très bonne avec canino, Luizet, Polonais, Amor Leuch, et Louzi rouge (Bentayeb 1983, Baba-aissa, 2004).

**VIII.3. Pêcher Franc.** L'abricotier greffé sur pêcher, donne d'excellents résultats sur les sols perméables, profonds frais et peu calcaires, les arbres deviennent vigoureux, ils n'ont pas une grande longévité mais ils sont très productifs. Le pêcher de semis est le meilleur porte –greffe pour les variétés précoces néanmoins, il est très marqué par sa sensibilité à l'asphyxie (Baba aissa, 2004).

**VIII.4. Prunier Myrobolan.** C'est le porte –greffe de l'abricotier en culture intensive conduite en irriguée, il résiste mieux que le Mech–Mech en sols lourds mais il est sensible au capnode, deux sélections sont intéressantes.

-Myrobolan B : Fournit des associations vigoureuses de grande longévité.

-Myrobolan Gf .31 : Compatible avec toutes les variétés et s'adapte à une gamme variée de sols (Anonyme 1993 et 1995).

**VIII.5. Prunier Mariana.** Seul le clone GF8-1 est bien adapté en Algérie. Sa multiplication est facile, son affinité est bonne à l'exception du rouge de Roussillon et Bulida (Anonyme, 1993).

**VIII.6. Prunier Reine Claude.** Seule la sélection GF1-380 est à conseiller, notamment pour les variétés Rouge de Roussillon et Bulida (Anonyme, 1993).

## **IX. Exigences de l'abricotier.**

### **IX.1. Température.**

L'abricotier présente une grande faculté d'adaptation. Cependant, malgré la diversité des climats où il est cultivé, les variétés possèdent chacune des exigences climatiques relativement étroites (Lichou, 1998).

L'abricotier est l'arbre fruitier typique du semi-aride, il résiste mieux que l'amandier aux gelées printanières ainsi qu'aux grandes chaleurs estivales particulièrement lorsqu'il est greffé sur franc (Bentayeb, 1993). Il peut même résister à des températures très basses (-15°C). Par contre sa sensibilité au gel est accrue surtout au stade floraison, ce qui explique en grande partie l'irrégularité de sa production (Couranjou, 1977 ; Vidaud, 1980 ; Gautier, 1984).

Cette sensibilité de l'abricotier aux gelées printanières s'explique par la précocité de sa floraison (Audubert et Lichou, 1989 ; Lichou, 1998). En effet, l'abricotier a une tendance très nette à se mettre en sève dès que se produit un réchauffement en fin d'hiver (fin janvier) ; les organes floraux sont alors susceptibles d'être détruits par un retour subit du froid.

Selon le climat des zones de productions et leurs différents reliefs, la sensibilité aux gels pour les différentes variétés peut différer puisqu'une même variété peut avoir une date de floraison précoce, moyenne ou tardive lorsque ses besoins en froid et en chaleur sont satisfaits soit pour débourrer ou pour croître (Osaer et al, 1998).

Notons que la précocité de floraison pose également des problèmes de pollinisation notamment pour certaines variétés introduites d'Amérique du nord. Ces variétés sont auto-stériles et nécessitent de ce fait une pollinisation croisée que seuls les abeilles réalisent efficacement, or celles-ci ne sont pas actives à des températures inférieures à 12°C (Lichou, 1998).

La levée de dormance nécessite une période de basses températures qui généralement est assurée, mais qui est très variable selon les variétés (Vidaud, 1980). En effet et d'après Audubert et Lichou, (1989), les températures basses pour la levée de dormance varient énormément selon les variétés :- 900 à 1200 unités de froid

### **IX.2. Lumière.**

C'est également un facteur important. L'abricotier paraît particulièrement exigeant en lumière et ceci depuis son plus jeune âge (Vidaud, 1980). L'importance de la lumière se répercute sur la croissance des rameaux ; l'aoûtement, l'induction florale, la mise en réserve d'éléments nutritifs, la coloration des fruits, le percement des bourgeons et la longévité des bouquets de mai (Audubert et Lichou, 1989 ; Lichou, 1998).

### **IX.3. Eau.**

Beaucoup de travaux ont montré que le saisonnement ou le phénomène d'alternance n'est pas dû uniquement à une récolte excessive l'année précédente (Legave et al, 1984), aux facteurs climatiques tels que le gel excessif (Lichou, 1998) ou aux attaques parasitaires (Crossa Raynaud, 1961), mais il peut être la cause d'un manque d'eau. En effet, Brown in Crossa Raynaud, (1961) avait constaté que les besoins en froid sont plus élevés en culture sèche qu'en culture irriguée et que plus l'été a été sec et chaud et plus le débourrement et la floraison seront difficiles l'année suivante.

Audubert et Lichou, (1989) confirment le rôle de l'irrigation en vergers d'abricotiers. Selon ces auteurs, si l'abricotier est mieux alimenté les phénomènes de concurrences sont moins intenses et l'alternance de production est moins marquée si l'on évite les excès de vigueur. L'abricotier redoute également les excès d'eau aussi bien dans le sol que dans l'air. La racine de l'abricotier est en effet très sensible à l'asphyxie qui doit être de ce fait à prohiber pour le porte greffe franc (Vidaud, 1980).

Une forte humidité peut également favoriser l'installation des maladies cryptogamiques sur les fleurs et les fruits (Monilia). Des pluies abondantes à l'approche de la maturité abaissent la fermeté et le taux de sucres et favorisent l'éclatement du fruit (Lichou, 1998).

### **IX.4. Exigences édaphiques.**

L'abricotier à peu d'exigences quant au sol, il vient en fait sur presque tous les types de sols à condition qu'ils ne soient pas trop humides. Il montre, cependant, une nette prédilection pour les sols meubles et perméables même s'ils sont calcaires. L'abricotier redoute les sols lourds et humides souvent asphyxiants surtout pour les portes- greffes pêcher et franc abricotier (Lichou, 1998).

### **X-la densité de plantation chez l'abricotier :**

En agriculture biologique la vigueur des abricotiers semble souvent plus faible que celle d'abricotier cultivé en agriculture conventionnelle, la densité de plantation peut être alors transposable.

Une distance de plantation se choisit principalement en fonction de la vigueur de l'ensemble porte-greffe et variété et de mode de conduit de l'arbre (interviennent ensuite les notions de type de sol, des risques potentiels de développement de maladies, de l'outillage, etc.

Plus les vigueur du porte-greffe et de la variété sont élevées plus les distance sur le rang et sur l'entre-rang doivent être grandes. Par exemple pour une forme de gobelet avec un porte-greffe vigoureux comme le Myrobolan B, il est conseillé de laisser 6 m sur l'entre-rang et 5 m sur le rang par contre avec un porte-greffe de plus faible vigueur comme Rubira on peut réduire les distances à 5 m sur l'entre-rang et 4 m sur le rang

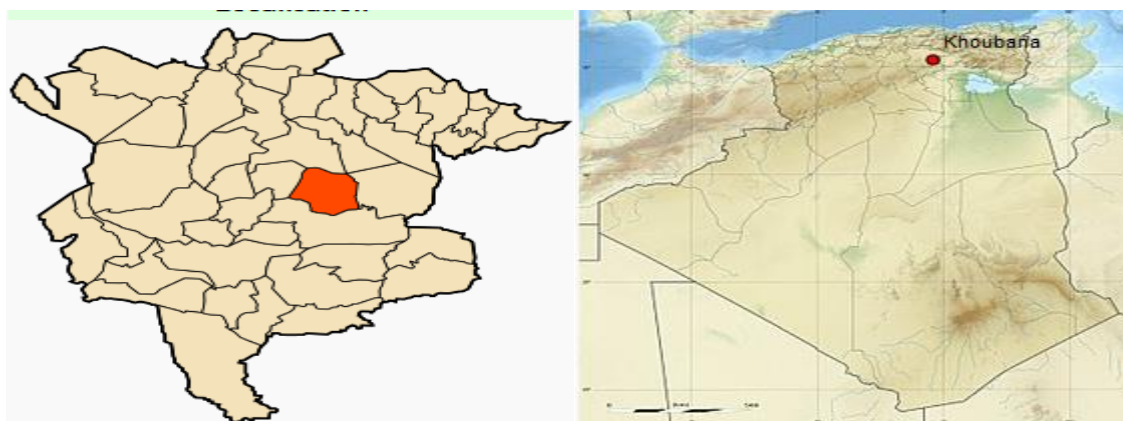
La densité de la plantation la plus utilisée est 5/5 (400 arbre/ha), dans ce cas le porte-greffe est de faible vigueur, tandis que la densité 7/7 (200 arbre/ha) est utilisée lorsque le porte-greffe est de forte vigueur, les objectifs visés sont une régulation de la charge, une aération et un équilibre de l'arbre (D.S.A 2019).

# Chapitre II. Matériels et Méthodes

## I. Présentation de la zone d'étude

La commune de Khoubana est située dans la région du Maadar, à 13 Km au Nord- Est de la commune de Boussaâda et à 62 Km au sud du chef-lieu de wilaya de M'sila. Limitée au Nord par Chott El Hodna, à L'Est par la commune de M'sif à l'Ouest par la commune Maarif et au sud par la commune d'El Houamed (Figure 11 et 12).

L'expérimentation a eu lieu dans deux vergers privés d'abricotier, le premier appartenant à l'exploitant « Amor BenAmor », sur une superficie de 39 ha, planté par deux variétés : Polonais et Pavit avec une distance de plantation 7 m entre ligne et 7 m entre arbre, le deuxième verger s'étend sur une superficie de 6 ha, avec une distance de plantation de verger 5m entre ligne et 5m entre arbre, les deux vergers sont situés dans la région du Maadar, commune de Khoubana, Wilaya de M'sila (Figure 11 et 12).



**Figure 11:** Carte de la situation géographique de la commune de Khoubana.



**Figure 12 :** Présentation du verger d'étude (Source : Google Earth, 2019).

## II. Etude climatique.

Le climat est un facteur écologique déterminant pour la croissance et le développement des plantes, il intervient directement par ces effets sur les différents processus physiologiques et la succession des stades phonologiques.

GAUTIER 1988, signale que le climat régional détermine la durée de la période active de la végétation, donne les limites des températures favorables ainsi que la répartition des pluies durant l'année.

La caractérisation du climat dans la région Khoubana s'appuie sur les données provenant de la station météorologique de Boussaâda, considérée comme la station la proche et la plus fiable.

### II.1. Température.

Les Températures basses assurent la levée de dormance des bourgeons floraux (température inférieures à 7,2°C), par contre les températures élevées interviennent dans la floraison et la formation du fruit.

La température moyenne estivale la plus levée de la région d'étude a été enregistré au cours des mois de Juillet avec 34,7 C°, par contre la température moyenne hivernale la plus basse est enregistrée en Janvier avec 8,9 C° (Tableau 2).

**Tableau 2.** Température mensuelle (C°) moyenne, minimale et maximal au cours de la campagne agricole 2018-2019 de la région de Khoubana.

Mois	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai
T° Max	43,7	46,2	40,4	41,6	31,5	24,4	23,4	17,5	20,0	26,8	32,1	35,6
T° Min	15,8	21,6	18,7	12,5	06,5	03,0	00,1	-0,7	-0,5	03,2	05,0	10,7
T° Moy	27,7	34,7	29,4	2,74	19,1	13,6	10,3	08,9	09,6	14,0	18,2	17,8

(Source : O.N.M 2018/2019)

### II.2. Précipitation.

La pluie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques tels que les mares, les lacs temporaires et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement (Tableau 3).

**Tableau 3.** Pluviométrie mensuelle au cours de la campagne agricole 2018-2019 de la région Khoubana.

Mois	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Totale
P (mm)	11	00	16	09	23	20	06	19	02	10	04	02	122

(Source : O. N. M 2018/2019).

La région d'étude est caractérisée par une pluviométrie faible avec 122 mm seulement et irrégulière, le mois le plus pluvieux est octobre avec 23 mm et le mois le plus faible est Juillet avec 00 mm de pluie (Tableau 3).

Ces quantités de précipitation sont insuffisantes dans la région d'étude pour la culture d'abricotier, ce qui nécessite des apports supplémentaires d'eau, sous forme d'eau d'irrigation.

### II.3. Diagramme ombrothermique.

Suivant les résultats des températures moyennes et des précipitations, on remarque qu'il existe une longue période sèche qui s'étend sur trois périodes : de juin à septembre, puis d'octobre à décembre et enfin de janvier à mai. Tandis que la période humide est très courte au cours du mois de septembre et le mois de Janvier (Figure 13).

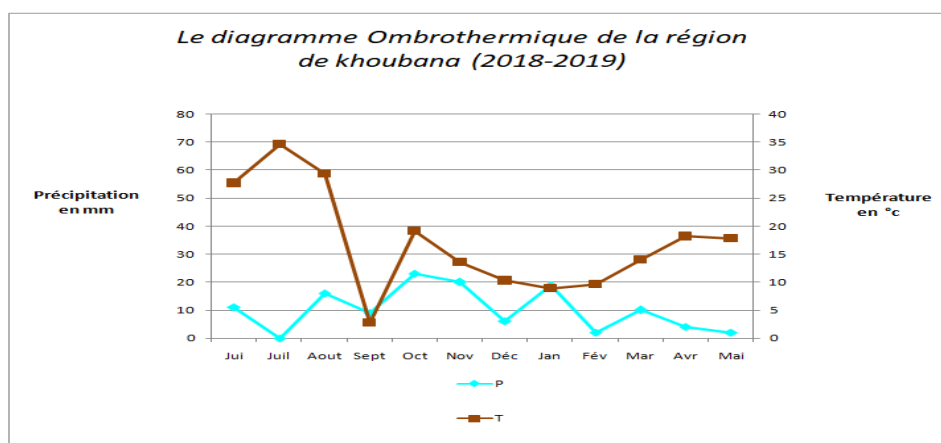


Figure 13. Diagramme ombrothermique de la région d'étude de Khoubana.

### II.4. Vent.

C'est un composant très important du climat qui peut avoir un effet néfaste sur la culture d'abricotier surtout pendant la période de floraison.

Dans notre verger d'étude les brise-vents sont très peu pratiqués, ce qui a augmenté l'action mécanique du vent, qui a provoqué la chute d'un grand nombre de fleur et de fruits.

Tableau 4. Vitesse du vent mensuelle au cours de la campagne agricole 2018-2019 de la région Khoubana.

Mois	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai
Vent moy (m/s)	3,9	3,3	2,9	2,9	3,7	3,6	4,2	4,9	3,5	3,3	4,5	3,9
Vent max (m/s)	19	25	20	26	26	19	25	27	29	17	21	16

(Source : O.N.M 2018/2019).

En effet les vents moyens les plus violents sont enregistrés au cours du mois de Janvier avec 4,9 m/s, tandis qu'au cours du mois de mars lors de la floraison, les vents ont été moyens avec 3,3 m/s (Tableau 4).

### III. Etude pédologique.

Les travaux réalisés par BACHIRI et SLIM, 2013 ont montré que :

Le sol de la zone de Khoubana présente une texture sablonneuse (un pourcentage élevé de sable fin), ainsi qu'un faible taux de matière organique (0,601 %) ; ce qui va se traduire par une perméabilité élevée et de fait une perte avec le temps des éléments nutritifs, avec une faible capacité d'échange cationique (Tableau 5). Ceci va se répercuter négativement sur la fertilité, la productivité du sol ainsi que la baisse du rendement.

On remarque aussi que ces sols sont moyennement calcaire (13,18 % de  $\text{CaCO}_3$ ), avec un taux de calcaire actif assez élevé (6,16 %), qui influencera négativement sur la fertilité chimique du sol et l'abondance des éléments nutritifs et la probabilité de se trouver face au problème de chlorose (Tableau 5).

De point de vue salinité, les résultats de BACHIRI et SLIM, 2013 montrent que le sol de la région d'étude est peu salé (0,901 s/cm). La mesure du pH eau et le pH KCl nous indique que le sol de la région d'étude est de saturation avec 0,81% (Tableau 5).

**Tableau 5.** Principaux résultats des analyses du sol de la région d'étude.

Nature	Méthode	Résultats	Valeurs d'interprétations	Observation
MO	WALKEY et BLACK	0,601 %	< 0,5 % : très pauvre 0,5 - 1,5 % : pauvre 1,5 - 2,5 % : moyennement pauvre 2,5 - 6 % : riche 6 - 15 % : très riche	Pauvre en MO
Calcaire total	Calcimètre de BERNARD	13,18 %	< 5 % : peu calcaire. 5 - 15 % : moyennement calcaire. 16 - 30 % : calcaire. > 30 % : très calcaire.	Moyennement calcaire
Calcaire actif	DROUINEAU - GOUNY	6,16 %	< 5 : faible. 5 - 10 : assez élevé. 10 - 20 : élevé. > 20 : très élevé.	Assez élevé
Conductivité électrique	Conductimètre	0,901 s/cm	0,6 : non salé. 0,6 - 1,2 : peu salé. 1,2 - 2,4 : salé. 2,4 - 6 : très salé. > 6 : extrêmement salé.	Peu salé
pH eau pH kcl	pH mètre	0,81 %	< 0,5 : sol faiblement de saturation. 0,5 - 1 : sol de saturation. > 1 : sol fortement de saturation.	Sol de saturation

Source : (BACHIRI et SLIM, 2013)

La qualité de l'eau souterraine (forage AMOR BENAMOR) de la région d'étude utilisée pour l'irrigation selon ZID EL KHIR FATIMA, BAOUCH ZAKIYA, 2016 présentes les caractéristiques suivantes :

Le pH-eau mesure la concentration en ions H<sup>+</sup> de l'eau, la valeur de pH mesuré de forage est de 7,2 ce qui reflète un caractère neutre d'eau. La Conductivité Electrique d'eau de forage est de 2630 us/cm et un degré de minéralisation de 1683 mg/L (Tableau 6).

Selon les résultats indiqués au tableau 5, la valeur de la dureté totale de l'eau du forage est 131.9 °F cette eau est donc très dure.

**Tableau 6.** Principaux résultats des analyses de l'eau d'irrigation de la région d'étude.

Déterminations	Résultats	Références
Paramètres physico-chimique		
pH	7,2	pH neutre
Conductivité A 25°C	2630 us/cm	2250 < C < 5000
Minéralisation	1683 mg/L	833 < c < 10000
Paramètres de pollutions		
Nitrate	48 mg/L	< 50mg/l
Phosphate	00 mg/L	
Ammonium	0,08 mg/L	
Minéralisation		
Dureté Totale TH	133 F°	> 54 (Eau très dure)
Calcium	336 mg/L	
Magnésium	115 mg/L	
Chlorures	346 mg/L	
SULFATES	540 mg/L	
Taux D'alcalinité (TA)	0 F°	
Taux D'alcalinité complet (TAC)	5 F°	
Bicarbonates	61 mg/L	
Carbonates	0,00 mg/L	

**Source : Djaouda Lab (30/04/2019).**

#### IV. Matériel végétale.

L'expérimentation a été réalisé au niveau de deux vergers privés d'abricotier d'une superficie de 39 ha et 6 ha, localisé dans la région de Maadher commune de Khoubana, wilaya de M'sila. Afin d'estimer l'effet de la distance de plantation sur le comportement des arbres d'abricotiers, de deux variétés : Polonais et Pavit. Pour chaque variété on a spécifié deux distances de plantations : (7m entre ligne / 7m entre arbre) et (5m entre ligne / 5m entre arbre), les arbres de bordures sont éliminés.

L'étude est réalisé sur deux vergers représentatifs qui se caractérisent par :

-Verger 1 :

- \* Une superficie de 39 ha.
- \* Un nombre d'arbre environ 7500 arbres.
- \* L'étude est réalisée sur un verger âgé de 3 ans.
- \* Distance de plantation : (7m/7m).

-Verger 2 :

- \* Une superficie de 6 ha.
- \* Un nombre d'arbre environ 200 arbres.
- \* L'étude est réalisée sur un verger âgé de 3 ans.
- \* Distance de plantation : (5m/5m).

## **V. Dispositif expérimentale.**

Les arbres étudiés sont disposés aléatoirement au sein du verger, suivant un dispositif en bloc aléatoire complet avec deux facteurs testés :

-Facteur 1 : Variété : Polonais et Pavit.

-Facteur 2 : Distance de plantation : 7m entre ligne / 7m entre arbre - 5m entre ligne / 5m entre arbre.

On a choisi aléatoirement trois arbres pour chaque variété soit un nombre total d'arbre testés de 12 arbres. Par ailleurs on a désigné et étiqueté trois rameaux pour chaque arbre testé, soit un totale 36 rameaux.

## **VI. Méthode d'étude.**

Notre expérimentation s'intéresse à plusieurs aspects l'étude du comportement de deux variétés d'abricotier : Polonais, et Pavit suivant deux distances de plantation. Ces aspects observées ont débuté à partir du mois de février au moment du débourrement et se sont achevées avec la maturation et la récolte des fruits.

Notre travail a été mené suivant deux étapes :

- Des observations sur terrain : les différents stades phénologiques,
- Des manipulations réalisées au laboratoire : les caractéristiques physiques et biochimiques des fruits

### **VI.1.Travail effectué sur terrain.**

#### **VI.1.1.Etude phénologique.**

Le suivi des stades phénologiques a été réalisé à partir des observations effectuées une fois par semaine, de deux variétés d'abricotier, sur l'ensemble des bourgeons des 3 rameaux

choisies par arbre. Les stades phénologiques suivis sont : le débourrement des boutons à fleur, le débourrement des boutons à bois, la floraison, la nouaison, la chute des fruits et la maturation des fruits.

#### **VI.1.1.1.Observations sur le débourrement.**

##### **VI.1.1.1.1.Débourrement des bourgeons à fleurs.**

###### **a. Epoque de débourrement.**

Le phénomène de débourrement des bourgeons à fleurs est caractérisé par le gonflement des bourgeons et l'ouverture des écailles laissant apparaître les pétales de couleur rose ou rouge.

###### **b. Pourcentage de débourrement.**

Le pourcentage de débourrement a été déterminé à partir du comptage du nombre de bourgeons floraux ayant débouffés par rapport au nombre totale de bourgeons floraux initial, suivant le rapport:

$$\frac{\text{nbr de bourgeons à fleurs débouffés}}{\text{nbr totale de bourgeons à fleurs initial}} \times 100$$

##### **VI.1.1.1.2. Débourrement des bourgeons à bois.**

###### **a. Epoque de débourrement.**

Elle est déterminée par l'ouverture des écailles du bourgeon à bois et l'apparition de pointe verte de la pousse herbacée quand 50% des bourgeons à bois ont débouffés.

###### **b. Pourcentage de débourrement.**

Le pourcentage de débourrement des bourgeons à bois a été déterminé après comptage du nombre de bourgeons débouffés et celui des bourgeons à bois initial, suivant le rapport suivant:

$$\frac{\text{nbr de bourgeons à bois débouffés}}{\text{nbr totale de bourgeons à bois initial}} \times 100$$

##### **VI.1.1.1.3. Floraison.**

###### **a. Epoque de floraison.**

Les trois périodes de floraison ont été déterminés suivant le pourcentage de fleurs épanouies:

- Début de floraison: 10 % de fleurs épanouies.
- Pleine Floraison: plus de 50 %, de fleurs épanouies.
- Fin floraison: 75 % de fleurs épanouies.

###### **b. Pourcentage de floraison.**

Le pourcentage de floraison a été obtenue par le comptage du nombre de fleurs épanouies sur le nombre total de bourgeons à fleurs débouffés soit:

$$\frac{\text{nbr de fleurs épanouées}}{\text{nbr totale de bourgeons à fleurs débouffés}} \times 100$$

#### **VI.1.1.1.4. Nouaison**

##### **a. Epoque de Nouaison.**

La nouaison est caractérisée par la chute des pétales et le gonflement des ovaires. Les trois périodes de nouaison ont été repérées suivant le pourcentage des fruits noués:

- Début Nouaison : 10 % de fleurs nouées.
- Pleine Nouaison : Plus de 50 % de fruits noués.
- Fin de Nouaison : 75 % de fruits noués.

##### **b. Pourcentage de Nouaison.**

Le pourcentage de nouaison a été déterminé après comptage du nombre de fruits noués par rapport aux nombre de fleurs épanouies suivant le rapport ci-dessous:

$$\frac{\text{nbr de fleur nouées}}{\text{nbr totale de fleurs épanouies}} \times 100$$

#### **VI.1.1.1.5. Chute des fruits.**

##### **a. Epoque de chute des fruits.**

La chute physiologique des fruits est observée entre la nouaison et le début du grossissement des fruits, c'est une caractéristique variétale qui peut être considérée comme un éclaircissage des fruits (GAUTIER, 1971).

##### **b. Pourcentage de chute des fruits.**

Le pourcentage de chute de fruit a été calculé après le comptage du nombre total de fruits chutés sur le nombre total de fruits noués suivant ce rapport :

$$\frac{\text{nbr de fruits chutés}}{\text{nbr de fleurs nouées}} \times 100$$

#### **VI.1.1.1.6. Maturation des fruits.**

##### **a. Epoque de maturation des fruits.**

C'est au cours de la maturation que s'élabore la qualité organoleptique des fruits.

##### **b. Pourcentage de Maturation des fruits:**

Le pourcentage de maturation des fruits a été calculé après le comptage du nombre total de fruits arrivés à maturité sur le nombre total de fruits noués:

$$\frac{\text{nbr de fruits arrivé à maturité}}{\text{nbr de fruits noués}} \times 100$$

#### **VI.1.2. Caractéristiques morphologiques.**

##### **VI.1.2.1. Mesure du grossissement des fruits.**

La croissance diamétrale des fruits a été mesurée une fois par semaine du début de grossissement du fruit jusqu'à sa maturité, cette mesure a été effectuée à l'équateur du fruit et perpendiculairement à sa suture, à l'aide d'un pied à coulisse, pour chaque variété et pour les deux distances de plantation, exprimée en cm.

#### **VI.1.2.2. Mesure de la croissance en longueur des pousses terminales.**

Des mesures hebdomadaires de la croissance en longueur des pousses terminales de chaque rameau mixte étiqueté ont été effectuées à l'aide d'un mètre ruban, afin de déterminer leurs dynamiques de croissance, pour chaque variété et pour les deux distances de plantation, exprimée en cm.

### **VI.2. Travail effectué au laboratoire.**

#### **VI.2.1. Caractéristiques physiques des fruits.**

##### **VI.2.1.1. Nombre moyen de fruit par kilogramme.**

Le nombre moyen de fruits par kilogramme a été déterminé par le comptage du nombre des fruits contenus dans un kilogramme, cette mesure permet de connaître le volume des fruits.

##### **VI.2.1.2. Poids moyen d'un fruit.**

Le poids moyen d'un fruit au stade maturité a été calculé à partir de la moyenne de 10 fruits pour chaque variété, mesure exprimée en gramme.

#### **VI.2.2. Caractéristiques biochimiques des fruits.**

A maturité le fruit d'abricot, possède une chair et contenant une grande quantité d'eau associée à des composés organiques, ces caractéristiques biochimiques nous donnent une idée sur la qualité organoleptique du fruit pour chaque variété et pour chaque distance de plantation.

##### **VI.2.2.1. Teneur en eau.**

D'après SOUTY et AUDERGON (1990), la chair d'abricot contient 84 à 88 % d'eau, donc l'eau est un constituant important. Il joue un rôle principal dans l'expression de la qualité du fruit, car la plupart des autres constituants y sont dissous.

La teneur en eau a été déterminée de la manière suivante: 10 fruit frais de chaque variété a été broyé et pesé puis déposé dans une étuve à une température de 105 C° pendant 48 heures, afin de déterminer le poids sec. La différence entre le poids frais et le poids sec, ce qui permet de déterminer la teneur eau du fruit exprimée en %.

$$\text{Teneur en eau du fruit \%} = \frac{\text{Poids initial} - \text{Poids final}}{\text{Poids initial}} \times 100$$

### VI.2.2.2. Acidité totale.

Le principe de la mesure de l'acidité réside dans la neutralisation des acides contenus, dans l'extrait d'abricot, l'acidité totale (AT) est obtenue grâce à la formule établie par PRODAN et al, cités par MEHDID (1980) :

$$\text{Acidité total} = \frac{n \times F \times N \times V_1}{g \times V_2} \times 100$$

n : nombre de ml d'hydroxyde de sodium consommé par le titrage à 0.1N

F: facteur de la solution d'hydroxyde de sodium (F= 0.985).

N: quantité d'acide correspondant à 1ml d'hydroxyde de sodium (0.1N).

V<sub>1</sub>: volume d'extrait avant le titrage (200 ml).

g : poids du produit à analyser (20 g).

V<sub>2</sub>: volume d'extrait soumis au titrage (25 ml).

### VI.2.2.3. Vitamine C.

La teneur en vitamine C est obtenue à l'aide de la formule suggérer par PRODON et al cité par TANISLA (1978) :  $X = (n \cdot V_1 \cdot 0.088) \cdot 100 / G \cdot V_2$

X : mg l'acide ascorbique pour 100g produit soumis à l'analyse.

n : nombre de ml d'iodate de potassium : déduit par la différence entre le premier titrage témoin.

V<sub>1</sub> : volume totale d'extrait obtenu pour l'analyse (100 ml).

G : quantité de produit analyse (10 g de pulpe de fruit).

V<sub>2</sub> : volume d'extrait filtre soumis à l'analyse (100 ml).

## VII. Traitements statistiques des résultats.

Une analyse de la variance a été réalisée selon deux critères de classification dans un dispositif en bloc aléatoire complet à deux facteurs, afin de connaître s'il y a des différences significatives entre les différents paramètres étudiés.

Les facteurs étudiés sont :

-Facteur 1 : Variété. 2 niveaux :

Niveau 1 : Polonais.

Niveau 2 : Pavit.

-Facteur 2 : Distance de plantation : 2 niveaux :

Niveau 1 : 7m/7m.

Niveau 2 : 5m/5m.

Avec 9 répétitions pour chaque espacement.

L'analyse de la variance a traité les paramètres suivants :

\*Pourcentage de débourrement des boutons à bois.

\*Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs.

\*Pourcentage de floraison.

\*Pourcentage de nouaison.

\*Pourcentage de chute de fruits.

\*Pourcentage de maturité.

Le logiciel utilisé est Stat-Box, pour faire l'analyse de la variance, le test de NEWMAN a été employé dans le cas où il existerait des différences significatives, afin de classer les moyennes en groupes homogènes.

# Chapitre III. Résultats et Discussion.

## I. Travail effectué sur terrain.

### I.1. Caractéristiques phénologiques.

#### I.1.1. Débourrement.

##### I.1.1.1. Débourrement des boutons à fleurs.

Les résultats des comptages et des calculs effectués pour le paramètre débourrement des boutons à fleurs sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 7.** Période et pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Période et durée de débourrement	Nombre de boutons à fleurs initiales	Nombre de boutons à fleurs débouffés	Pourcentage de débourrement (%)
Polonais	7/7	08/02/2019	192	86	42,89
	5/5	28/02/2019	125	45	41,83
Pavit	7/7	12/02/2019	173	57	32,09
	5/5	06/03/2019	145	42	29,42

#### a. Période et durée de débourrement des boutons à fleurs.

La date de débourrement des boutons à fleurs de la variété de Polonais précède de plusieurs jours la date de débourrement de la variété de Pavit, en effet elle débute au début du mois de février (8 février) pour la variété Polonais pour une durée de 20 jours et vers la mi-février pour la variété Pavit (12 février), (Tableau 7), sur une durée de 22 jours. La précocité de débourrement des bourgeons floraux est due en grande partie à la durée de la satisfaction des besoins des arbres en basses et hautes températures.

La distance de plantation n'a aucune influence sur la période et la durée de débourrement des boutons à fleurs, donc ce paramètre ne dépend pas de la distance de plantation, mais de la variété elle-même, donc c'est une caractéristique variétale.

#### b. Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs.

Une comparaison entre variété puis entre distance de plantation de chaque variété pour le pourcentage de débourrement des boutons à fleurs a été effectuée :

D'après les résultats du Tableau 7, nous remarquons que la variété Polonais possède un pourcentage de débourrement moyen de l'ordre de 42,36 %, mais plus important que la variété Pavit avec seulement 30,75 %. Au sein de chaque variété une comparaison entre les distances de plantation, indique que le pourcentage de débourrement le plus élevé est

enregistré pour la distance de plantation 7m / 7m avec 37,49 %, pas loin de la distance de plantation 5m / 5m avec 35,62 %.

### c. Analyse de la variance.

Une analyse de la variance pour la variable pourcentage de débournement des boutons à fleurs a été effectuée à fin de voir s'il existe des différences significatives entre les deux variétés et des deux distances de plantations.

L'analyse de la variance a montré une différence significative entre les deux variétés, et entre les deux distances de plantation donc les deux variétés se comportent de façon hétérogène pour le paramètre pourcentage de débournement des boutons à fleurs, d'où on peut tirer l'effet bénéfique de distance de plantation 7/7 sur le comportement des arbres vis-à-vis de ce paramètre (Tableau 8).

**Tableau 8.** Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débournement des boutons à fleurs des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	Signification
VAR.TOTALE	677,639	35	19,361			
VAR.FACTEUR 1	84,028	1	84,028	5,888	0,02008	S
VAR.FACTEUR 2	90,25	1	90,25	6,324	0,0164	S
VAR.INTER F1*2	46,694	1	46,694	3,272	0,07649	NS
VAR.RESIDUELLE 1	456,667	32	14,271			

#### I.1.1.2. Débournement des bourgeons à bois.

Les résultats des comptages effectués pour le paramètre débournement des bourgeons à bois sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 9.** Période et pourcentage de débournement des bourgeons à bois des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Période et durée de débournement	Nombre de bourgeons à bois initiales	Nombre de bourgeons à bois débouffés	Pourcentage de débournement (%)
Polonais	7/7	12/02/2019	401	226	56,76
	5/5	28/02/2019	231	111	45,64
Pavit	7/7	18/02/2019	352	213	61,65
	5/5	02/03/2019	334	260	77,35

### a. Période et durée de débourrement des bourgeons à bois.

La date de débourrement indique que la variété Polonais est la plus précoce, cela vers le douze du mois de février, s'étalant sur une période de 17 jours, tandis que la variété Pavit le débourrement est vers le 18 février sur une période de 12 jours (Tableau 9).

Le débourrement des bourgeons à bois s'effectue après le débourrement des bourgeons à fleurs, c'est une caractéristique propre à l'abricotier, la distance de plantation n'a pas d'effet sur la date de débourrement des bourgeons à bois, les deux distances de plantations de chaque variété présentent la même date de débourrement (Tableau 9).

### b. Pourcentage de débourrement des bourgeons à bois.

Le pourcentage de débourrement des bourgeons à bois est moyen chez les deux variétés, variant de 51,2 % chez la variété Polonais et 69,5 % chez la variété Pavit. Par ailleurs on note une différence pour ce même paramètre entre les distance de plantation, en effet le pourcentage de débourrement le plus élève est enregistré chez la distance de plantation 5/5 avec 61,49 %, par contre il est de 59,20 % chez la distance de plantation 7/7 (Tableau 9).

Selon LICHOU et AUDUBERT (1989), l'intensité des activités des bourgeons à bois dépend de la capacité du méristème à prolonger ou non, son activité de divisions cellulaires et cela est en relation avec sa position sur l'arbre, l'âge de l'arbre et à l'alimentation hydrominérale de l'arbre.

### c. Analyse de la variance.

L'analyse de la variance nous indique qu'il y a une différence non significative pour le facteur variété, tandis que pour les deux facteurs : distance de plantation et interaction (variété x distance de plantation), la différence est significative et hautement significative pour le paramètre pourcentage de débourrement des bourgeons à bois, ceci nous renseigne sur l'effet de la distance de plantation sur l'expression des arbres pour ce paramètre (Tableau 10).

**Tableau 10.** Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débourrement des bourgeons à bois des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	Signification
VAR.TOTALE	2998,556	35	85,673			
VAR.FACTEUR 1	87,111	1	87,111	1,575	0,21635	NS
VAR.FACTEUR 2	300,444	1	300,444	5,432	0,02496	S
VAR.INTER F1*2	841	1	841	15,205	0,00054	HS
VAR.RESIDUELLE 1	1770	32	55,313			

### I.1.2. Floraison.

Les résultats des comptages effectués pour le paramètre floraison sont présentés dans le Tableau ci-dessous :

**Tableau 11.** Période et pourcentage de floraison des deux variétés étudiées et de deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Période et durée de floraison	Nombre des boutons à fleurs débouffés	Nombre de boutons à fleurs épanouis	Pourcentage de floraison (%)
Polonais	7/7	04/03/2019	86	70	69,58
	5/5	13/03/2019	45	38	64,24
Pavit	7/7	08/03/2019	57	40	56,80
	5/5	17/03/2019	42	27	56,22

#### a. Période et durée de floraison.

La floraison de la variété Polonais est la plus précoce vers 4 mars sur une période de 9 jours, alors que la variété Pavit est vers 8 mars sur une même période. Selon CHAHBAR (1990), la précocité et la différence de floraison entre les variétés sont dues pour une grande partie à la variation du niveau des besoins de ces variétés en froid, donc les variétés tardives sont les plus exigeantes en froid.

#### b. Pourcentage de floraison.

Le pourcentage de floraison chez la variété Pavit est moyen avec 56,61%, par contre chez la variété Polonais il est plus important avec 66,91% (Tableau 11). La distance de plantation 7/7 présente le taux de floraison le plus élevé avec 63,19% contre la distance de plantation 5/5 qui possède un taux moins élevé avec 60,23%, donc une distance de plantation espacée favorise une transformation des boutons floraux en fleurs plus importante (Tableau 11).

#### c. Analyse de la variance.

Pour savoir s'il existe une différence significative entre les deux variétés et entre les deux distances de plantations, une analyse de la variance a été effectuée pour le paramètre Pourcentage de floraison.

**Tableau 12.** Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de floraison des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	Signification
VAR.TOTALE	765,222	35	21,863			
VAR.FACTEUR 1	44,444	1	44,444	2,094	0,15404	NS
VAR.FACTEUR 2	36	1	36	1,696	0,19943	NS
VAR.INTER F1*2	5,444	1	5,444	0,256	0,62164	NS
VAR.RESIDUELLE 1	679,333	32	21,229			

L'analyse de la variance n'a fait ressortir aucune différence entre les deux variétés pour le paramètre pourcentage de floraison donc les deux variétés semblent être homogène vis-à-vis de ce paramètre, la même remarque pour la distance de plantation, donc statistiquement la distance de plantation ne semble pas avoir d'effet sur le paramètre floraison (Tableau 12).

Mais si on compare les deux variétés pour le nombre de boutons à fleurs épanouies on remarque que le nombre est plus élevé chez la variété Polonais par rapport à la variété Pavit, donc la variété Polonais est plus riche en fleurs épanouies, qui semble être une caractéristique variétale appréciable et signe d'une bonne adaptation.

Selon CHAHBAR (1990), la précocité et la différence de floraison entre les variétés sont dues pour une grande partie à la variation du niveau des besoins de ces variétés au froid, donc les variétés tardives sont les plus exigeantes en froid. Ce qui indique que la variété Polonais, vu sa précocité est une variété qui n'ai pas très exigeante en froid par rapport à la variété Pavit.

### I.1.3. Nouaison.

Les résultats des comptages effectués pour le paramètre nouaison sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 13.** Période et pourcentage de nouaison des deux variétés étudiées et de deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Période et durée de nouaison	Nombre des boutons à fleurs épanouis	Nombre des fruits noués	Pourcentage de floraison (%)
Polonais	7/7	15/03/2019	70	62	74,94
	5/5	25/03/2019	38	28	55,84
Pavit	7/7	19/03/2019	40	33	65,34
	5/5	30/03/2019	27	20	44,90

#### a. Période et durée de nouaison.

En remarque que l'ordre de précocité enregistré au cours de la floraison est respecté pour la nouaison, cette dernière est réalisée du 15 au 25 mars pour la variété Polonais et plus tardivement du 19 au 30 mars pour la variété Pavit. La distance de plantions ne semble avoir aucun effet sur la date de nouaison (Tableau 13).

#### b. Pourcentage de nouaison.

Le pourcentage de nouaison le plus élevé est enregistré chez la variété Polonais avec 65,39 %, par contre la variété Pavit possède un pourcentage moyen de 55,12 %. La distance de plantation 7/7 présente un taux élevé de nouaison avec 70,14 % par contre le taux de distance de plantation 5/5 enregistre la valeur de 50,37 %. Donc un pourcentage de floraison

élevé implique un pourcentage de nouaison élève aussi, cela s'applique chez les deux variétés et les deux distances de plantations (Tableau 13).

### c. Analyse de la variance.

**Tableau 14.** Analyse de la variance du variable : Pourcentage de Nouaison des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	Signification
VAR.TOTALE	680,972	35	19,456			
VAR.FACTEUR 1	61,361	1	61,361	3,449	0,06931	NS
VAR.FACTEUR 2	38,028	1	38,028	2,137	0,14984	NS
VAR.INTER F1*2	12,25	1	12,25	0,689	0,4177	NS
VAR.RESIDUELLE 1	569,333	32	17,792			

L'analyse de la variance nous indique qu'il n'existe aucune différence significative entre les deux variétés Polonais et Pavit, ainsi qu'entre les deux distances de plantations pour le paramètre pourcentage de Nouaison, donc il existe une certaine homogénéité entre les arbres des variétés étudiées (Tableau 14).

### I.1.4. Chute des fruits.

Les résultats des comptages effectués pour ce paramètre sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 15.** Période et pourcentage de chute des fruits des deux variétés étudiées et de deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Période et durée de chute des fruits	Nombre des fruits noués	Nombre des fruits chutés	Pourcentage de chute (%)
Polonais	7/7	23/03/2019	62	30	42,83
	5/5	15/04/2019	28	14	34,44
Pavit	7/7	28 /03/2019	33	17	33,33
	5/5	20/04/2019	20	10	27,77

### a. Période et durée de chute des fruits.

GAUTIER (1971) a cité trois époques de chute de fruits : la première chute est à trois semaines après la floraison, la deuxième chute se situe à trois semaines après la première chute, tandis que la troisième chute se déroule avant que les noyaux et les amandes ne soient formés.

La chute des fruits est parfois très importante après la floraison et au cours de la formation du noyau. Par contre, les chutes prématurées sont beaucoup plus faibles sauf en cas de sécheresse excessive (COUTANCEAU, 1962).

Pour notre expérimentation la période de chute des fruits varie de 23 mars au 15 avril soit une durée de 22 jours pour la variété Polonais, pour la variété Pavit la période de chute varie du 28 mars au 20 avril soit une durée de 23 jours, (Tableau 15).

### **b. Pourcentage de chute des fruits**

On a enregistré des pourcentages des chutes des fruits très important due aux accidents climatiques, ce pourcentage élevé de chute des fruits affecte fortement la production et le rendement par arbre surtout pour la variété Polonais avec 38,63%, pour la variété Pavit le taux de chute est de 30,55 % (Tableau 14), (Figure 15).

La distance de plantation 7/7 enregistre le taux de chute de fruits le plus important avec 38,08 %, par rapport aux taux de chute chez la distance de plantation 5/5 avec 31,10%. La chute des fruits est considérée comme un éclaircissage naturel des fruits (Tableau 15).



**Figure 14.** Chute des fruits (Source originale).

### **c. Analyse de la variance.**

Une analyse de la variance pour le paramètre pourcentage de chute des fruits a été effectuée à fin de savoir s'il existe des différences entre les deux variétés et les deux distances de plantations.

**Tableau 16.** Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de chute des fruits pour les deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	Signification
VAR.TOTALE	174,972	35	4,999			
VAR.FACTEUR 1	20,25	1	20,25	4,385	0,04206	S
VAR.FACTEUR 2	6,25	1	6,25	1,353	0,25219	NS
VAR.INTER F1*2	0,694	1	0,694	0,15	0,70217	NS
VAR.RESIDUELLE 1	147,778	32	4,618			

L'analyse de la variance pour la variable pourcentage de chute de fruits fait ressortir des différences significatives entre la variété Polonais et Pavit ce qui indique que le comportement des arbres vis-à-vis des aléas climatiques qui constituent la principale cause de ces chutes diffère d'une variété à une autre (Tableau 16).

Pour les facteurs : distance de plantation et l'interaction facteur1 et 2, les différences est non significatives, donc statistiquement la distance de plantation n'a pas un effet sur l'expression des arbres vis-à-vis du paramètre chute des fruits, (Tableau 16).

#### **I.1.5. Maturation des fruits.**

Les résultats des comptages effectués pour le paramètre maturation des fruits sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 17.** Période et pourcentage de maturation des fruits des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Période et durée de Maturation	Nombre des fruits noués	Nombre des fruits arrivé à maturité	Pourcentage des fruits murs (%)
Polonais	7/7	28/03/2019	62	37	52,43
	5/5	09/05/2019	28	18	44,63
Pavit	7/7	02/04/2019	33	20	45,67
	5/5	17/05/2019	20	16	57,93

#### **a. Période et durée de maturité de fruits.**

La phase de maturation est caractérisée par un changement de la couleur des fruits, du vert vers le jaune-vert ou rouge-vert, le fruit peut accomplir sa maturation après récolte, car l'abricot est un fruit climactérique (LICHOU, 1998).

Selon LICHOU (1998), le déclenchement de la maturité est indiqué par le début de l'émission d'éthylène qui s'accompagne par le processus biochimique spécifique qui entraîne une évolution beaucoup plus rapide de la couleur et de la texture.

La maturation commence dès la véraison (début de changement de la couleur) et se poursuit jusqu'à une complète maturité du fruit, ce qui correspond à un ensemble de changements biochimiques et physiologiques conduisant à l'état de maturité et conférant au fruit ses caractéristiques nutritionnelles.

La date de maturité de fruits diffère d'une variété à une autre, en effet la variété Polonais est toujours la plus précoce, la date avoisine le 28 mars, par contre la variété Pavit sa date de maturité des fruits est plus tardivement vers le 2 avril (Tableau 17).

#### **b. Pourcentage de maturation des fruits.**

Le pourcentage des fruits mûrs est assez rapproché entre les deux variétés testées, la valeur la plus importante est notée chez la variété Pavit avec une valeur moyenne de 51,8 %, tandis que la variété Polonais enregistre un pourcentage de 48,53 % (Figure 15).

En comparaison entre les deux distances de plantation, on remarque que la distance de plantation 5/5 possède le pourcentage de maturation le plus important avec 51,28 % non loin de la distance de plantation 7/7 avec 49,05 % (Tableau 17).



**Figure 15.** Maturation des fruits (Source originale).

### c. Analyse de la variance.

**Tableau 18.** Analyse de la variance pour le paramètre : Pourcentage de fruits arrivés à maturité des deux variétés Polonais et Pavit et des deux distances de plantation.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	Signification
VAR.TOTALE	272,556	35	7,787			
VAR.FACTEUR 1	18,778	1	18,778	2,476	0,12158	NS
VAR.FACTEUR 2	7,111	1	7,111	0,938	0,34205	NS
VAR.INTER F1*2	4	1	4	0,527	0,47941	NS
VAR.RESIDUELLE 1	242,667	32	7,583			

L'analyse de la variance pour ce paramètre pour les deux variétés Polonais et Pavit ainsi que pour les deux distances plantation nous montre qu'il n'y a aucune différence, donc l'effet des deux variétés et des deux distances de plantation non pas une grande influence vis-à-vis du paramètre pourcentage de fruits arrivés à maturité (Tableau 18).

## II. Travail effectué au laboratoire.

### II.1. Caractéristiques physiques des fruits.

#### II.1.1. Nombre moyen de fruits par kilogramme.

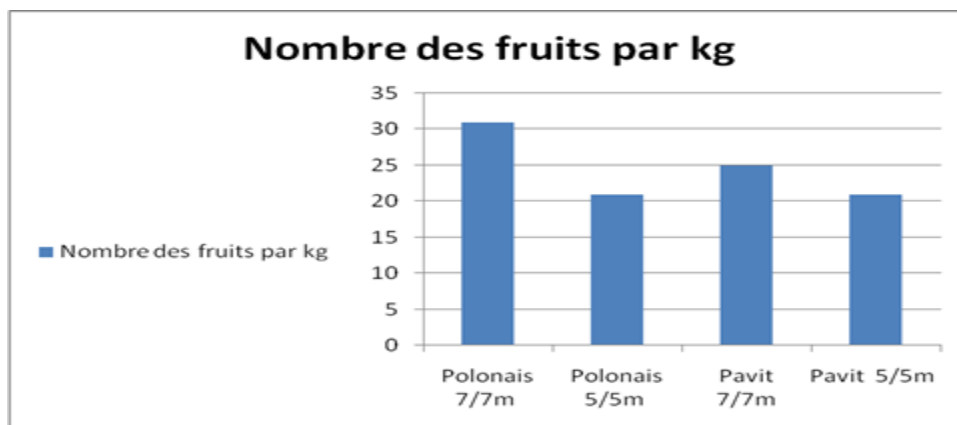
Le nombre moyen de fruits par kilogramme est relié négativement avec le poids et le calibre des fruits. Lorsque le poids et le calibre augmente, ceci suppose une diminution du nombre de fruits par kilogramme.

On peut noter que la variété Polonais possède le plus grand nombre de fruits par kg avec 26 fruits/kg contre 23 fruits/kg pour la variété Pavit (Tableau 19). Ceci nous indique que les fruits de la variété Pavit possèdent un calibre plus important que les fruits de la variété Polonais.

**Tableau 19.** Nombre moyen fruits par kilogramme des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Nombre des fruits par kg
Polonais	7/7	31
	5/5	21
Pavit	7/7	25
	5/5	21

La distance de plantation influe sur le nombre de fruits par kilogramme en faveur de la distance 7/7, en effet ce nombre pour les deux variétés testées arrive à 28 fruits /kg, contre 21 fruits /kg pour la distance de plantation 5/5 (Figure 16).



**Figure 16.** Nombre moyen de fruits par kilogramme des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

### II.1.2 Poids moyen d'un fruit.

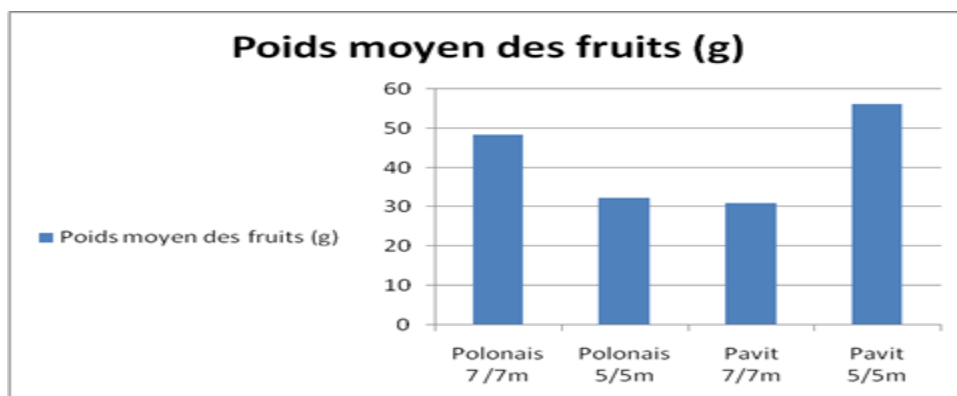
Le poids moyen d'un fruit le plus marquant est noté chez la variété Pavit avec 43,6g, alors que de la variété Polonais enregistre 40,37g.

**Tableau 20.** Poids moyen de fruits mûrs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Poids moyen des fruits (g)
Polonais	7 /7	48.5
	5/5	32.24
Pavit	7/7	31.07
	5/5	56.13

Les fruits de la variété Pavit présentent les plus gros fruits avec 43,6 g, alors que les fruits de la variété Polonais enregistrent un poids moyen des fruits moins important avec 40,37g (Tableau 20, Figure 17).

Le poids moyen des fruits mûrs des deux variétés indique que le poids le plus important est enregistré chez la distance de plantation 5/5 avec 44,18g, contre 39,78 g pour la distance de plantation 7/7 (Tableau 20).



**Figure 17.** Poids moyen des fruits mûrs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

### II.1.3. Longueur moyens d'un fruit.

La grosseur du fruit est un élément commercial de plus un plus important, les conditions culturales et la charge des arbres influent notablement sur les diamètres de celui-ci.

Il existe une grande différence des diamètres des fruits entre les variétés testées, on trouve chez la variété Pavit la plus grande valeur de l'épaisseur des fruits avec 4,35 cm, par contre la variété Polonais enregistre une valeur de 4,2 cm d'épaisseur (Tableau 21).

Généralement, nous avons remarqué le diamètre des fruits légèrement plus élevé chez la distance de plantation 5/5 avec une épaisseur de 4,3 cm, comparativement aux fruits de la distance de plantation 7/7 avec une épaisseur de 4,25 cm (Tableau 21). Donc la distance de plantation ne semble pas avoir une grande influence sur le diamètre du fruit.

**Tableau 21.** Diamètres moyen de fruits mûrs des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Epaisseur (cm)
Polonais	7 /7	4.5
	5/5	3.9
Pavit	7/7	4.0
	5/5	4.7

### II.1.4. La couleur.

La couleur orange de l'abricot est due à des pigments caroténoïdes, nos variétés sont caractérisées par des couleurs spécifiques :

- Les fruits de la variété Polonais de couleur orange claire.
- Les fruits de la variété Pavit de couleur jaune teinté d'orange.

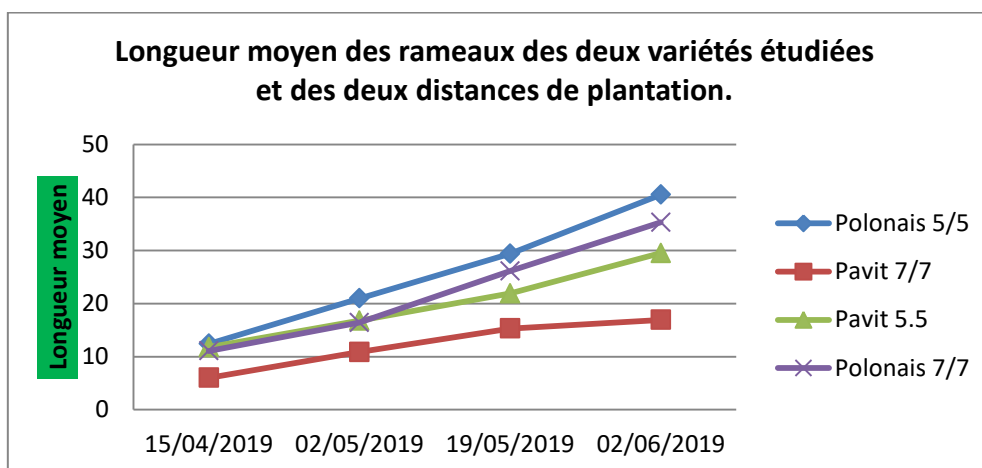
### II.1.5. Longueur moyenne du rameau.

La longueur moyenne des rameaux des deux variétés étudiées augmente avec le temps, en effet la longueur du rameau le plus marquant est notée la variété Polonais avec 37,90 cm, par contre la variété Pavit enregistre une moyenne de 23,21 cm, avec une croissance finale de 40,51 cm pour la variété Polonais et 29,5 cm pour la variété Pavit. Donc la différence est très nette entre les deux variétés en faveur de la variété Polonais (Tableau 22)

**Tableau 22.** Longueur moyenne des rameaux des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Dat 1 : 15/04/2019	Dat 2 : 02/05/2019	Dat 3 : 19/05/2019	Dat 4 : 02/06/2019
Polonais	7/7	11,08	16,41	26,13	35,3
	5/5	12,42	20,97	29,4	40,51
Pavit	7/7	06,0	10,86	15,3	16,92
	5/5	11,76	16,78	21,92	29,5

La longueur moyenne des rameaux la plus importante pour les deux variétés est enregistrée chez la distance de plantation 5/5 avec 35,00 cm, contre seulement 26,11cm pour la distance de plantation 7/7, donc l'arbre a tendance à mieux favoriser la croissance végétative chez la distance 5/5 en comparaison à la distance 7/7 (Figure 18).



**Figure 18.** Longueur moyenne des rameaux des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Le rythme de croissance des rameaux est semblable pour les deux variétés et pour les deux distances de plantation, il suit une croissance linéaire du début jusqu'à la fin de la croissance, sauf pour la variété Pavit pour la distance de plantation 7/7 où la vitesse de croissance diminue de façon remarquable (Figure 19).



**Figure 19.** Longueur du rameau (Source : Originale)

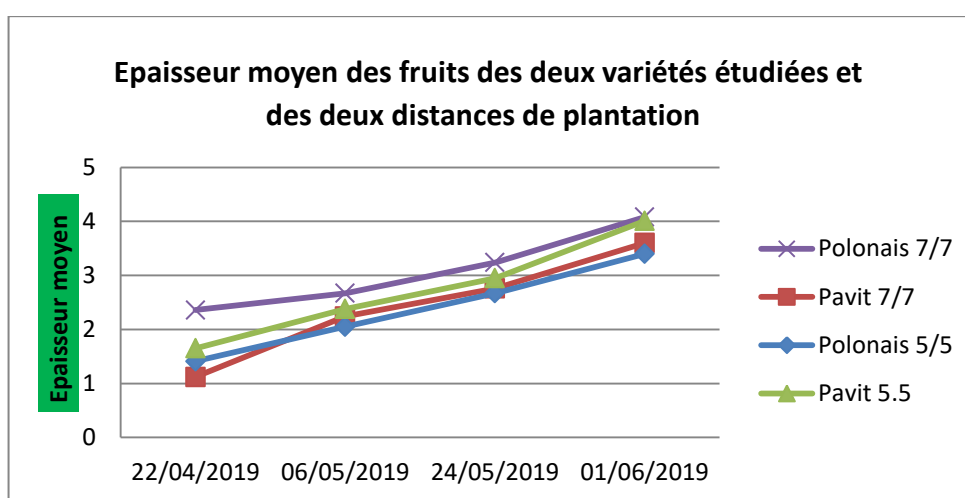
#### II.1.6.Épaisseur moyenne d'un fruit.

L'épaisseur moyenne la plus marquante est notée chez la variété Pavit avec 3,80 cm, comparativement à la variété Polonais avec une moyenne de 3,74 cm. Les valeurs maximales enregistrées sont de 4,08 cm pour les fruits de la variété Polonais et de 4,01cm chez les fruits de la variété Pavit (Tableau 23).

**Tableau 23.** Epaisseur moyenne des fruits des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Dat 1 : 22/04/2019	Dat 2 : 06/05/2019	Dat 3 : 24/05/2019	Dat 4 : 01/06/2019
Polonais	7/7	2.36	2.67	3.24	4.08
	5/5	1.41	2.05	2.67	3.4
Pavit	7/7	1.12	2.24	2.76	3.6
	5/5	1.65	2.38	2.95	4.01

L'épaisseur moyenne des fruits des deux variétés est plus importante chez la distance de plantation 7/7 avec 3,84 cm, contre 3,70 cm pour la distance de plantation 5/5, donc l'arbre a tendance à donner des fruits plus gros dans le cas de la distance de plantation 7/7 meilleur que la distance 5/5 (Figure 20).



**Figure 20.** Epaisseur moyenne des fruits des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation

La croissance en épaisseur des fruits des deux variétés et des deux distances de plantation passe par trois phases distinctes ; la première phase se caractérise par une vitesse de croissance importante, tandis que cette vitesse diminue au cours de la deuxième phase, puis on remarque une augmentation de la vitesse avant l'arrêt total du grossissement du fruit (Figure 21).



**Figure 21.** Epaisseur du fruit (Source originale).

## II.2. Caractéristiques biochimiques des fruits.

L'abricot mûr est un fruit dont la chair est constituée d'une grande quantité d'eau, elle est une source importante de fibres, de vitamines de sucres et d'acides organiques.

### II.2.1. Détermination du pH.

Le pH est un indicateur de qualité biologique et chimique, sa mesure nous donne une idée sur la qualité du produit à analyser. Les deux variétés testées possèdent des fruits acides, la variété Pavit avec un pH=3,40 et la variété Polonais avec un pH=3,63 (Tableau 24).

**Tableau 24.** pH des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	pH
Polonais	7/7	3.86
	5/5	3.41
Pavit	7/7	2.96
	5/5	3.85

Le test de pH montre que la distance de plantation n'a pas une grande influence, en effet il est de l'ordre de 3,41 et 3,63 pour les distances de plantation 7/7 et 5/5 respectivement (Tableau 24).

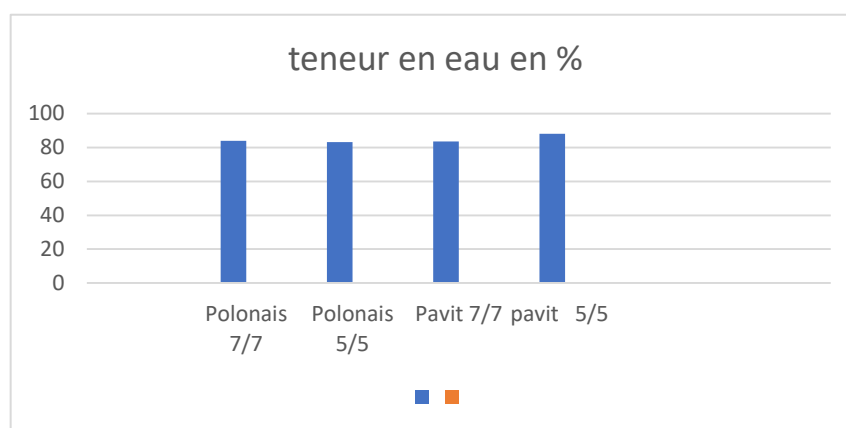
### II.2.2. Teneur en eau.

L'abricot est composé à plus de 85% d'eau comme la plupart des fruits, les deux variétés testées sont en générale très riche en eau, les pourcentages sont globalement supérieure à 80%, les fruits de la variété Pavit sont les plus riche en eau avec 85,90%, les fruits de variété Polonais sont également riche avec 83,56 % (Tableau 25).

**Tableau 25.** Teneur en eau des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Teneur en eau %
Polonais	7/7	83,96
	5/5	83,17
Pavit	7/7	83,64
	5/5	88,17

Le test de teneur en eau montre que la distance de plantation n'a pas une grande influence, en effet les deux teneurs sont rapprochés, elles sont de l'ordre de 83,8% et 85,67% pour les distances de plantation 7/7 et 5/5 respectivement (Figure 22).



**Figure 22.** Teneur en eau des deux variétés et des deux distances de plantation.

### II.2.3. Acidité totale.

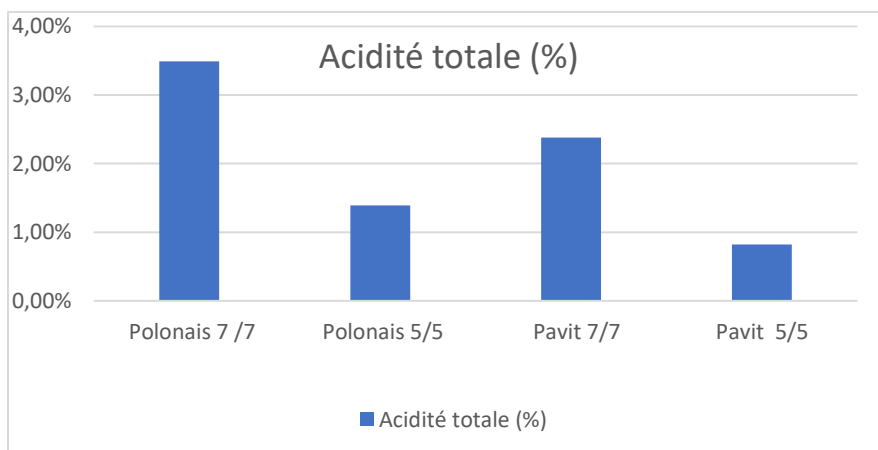
Selon COUTANCEAU (1992), la maturité gustative est atteinte lorsque le maximum de la qualité du fruit est obtenu ; avant cette période l'acidité est souvent excessive et la teneur en sucre et le parfum sont insuffisants. L'acidité chez les fruits d'abricotier peut atteindre jusqu'à plus de 3% de la matière fraîche (SOUTY et AUDERGON, 1999).

Le taux d'acidité le plus élevé est de 2,44 % enregistré chez les fruits de la variété Polonais, par contre les fruits de la variété Pavit possèdent un pourcentage d'acidité plus faible avec un taux de 1,6 % (Tableau 26).

**Tableau 26.** Acidité totale des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Acidité totale (%)
Polonais	7 /7	3.49
	5/5	1.39
Pavit	7/7	2.38
	5/5	0.82

Une comparaison inter-distance de plantation révèle que les fruits de distance de plantation 7/7 sont plus acides avec 2,93%, les fruits de distance de plantation 5/5 sont moins acides avec 1,10 % (Figure 23).



**Figure 23.** Taux d'acidité totale des deux variétés et des deux distances de plantation.

#### II.2.4. Acide ascorbique (Vitamine C).

L'acide ascorbique ou vitamine C est un antioxydant naturellement présent dans les fruits ce qui permet de protéger les cellules du vieillissement et permettant de renforcer les défenses immunitaires.

**Tableau 27.** Teneur en acide ascorbique des deux variétés étudiées et des deux distances de plantation.

Variété	Distance de plantation	Vitamine C (mg)
Polonais	7/7	1.76
	5/5	2.46
Pavit	7/7	3.52
	5/5	0.88

Le fruit de la variété Polonais présente un taux d'acide ascorbique faible avec 2,11 mg, par contre la variété Pavit possède un fruit avec un taux plus légèrement élevé avec 2,2 mg (Tableau 27).

Le pourcentage d'acide ascorbique le plus élevé est enregistré chez la distance de plantation 7/7 avec 2,64 mg, la distance de plantation 5/5 possède le taux le plus faible avec 1,67 mg, ce qui indique l'effet bénéfique de l'espacement entre arbre pour ce paramètre (Tableau 27).

### III. Conclusion

A la lumière des résultats obtenus et vu l'importance accordée à l'espèce abricotier *Prunus armeniaca* L. dans la wilaya de M'sila, l'étude et l'analyse de l'effet de la densité de plantation sur le comportement des arbres sont nécessaires pour déterminer la densité de plantation appropriée afin d'assurer la production en quantité et en qualité d'abricot.

En fait, ce travail est basé sur l'étude de deux variétés d'abricotier, Pavit et Polonais suivant deux densités de plantations différentes, au niveau de la région d'El Maadher. Les observations se base sur l'ensemble des critères phénologiques des arbres et physiques et biochimiques des fruits.

A travers cette étude, certaines remarques et observations sont à soulever notamment :

De point de vue phénologique, nous avons remarqué, que les deux variétés étudiées passent leurs stades phénologiques à des périodes différentes, avec un décalage de la date, dont la durée varie d'un stade à autre. En effet la variété Polonais est plus précoce que la variété Pavit de quelques jours et cela persiste durant tout le cycle végétatif et reproducteur du débourrement à la maturité des fruits.

En règle générale, plus la densité de la plante est faible, plus le pourcentage de débourrement des bourgeons à bois et des boutons à fleur et du bois sont importants, ainsi que le pourcentage la floraison et de nouaison.

Concernant les caractères physiques des fruits, la variété Pavit possède le calibre et le poids des fruits le plus important comparativement à la variété Polonais, tandis que pour les caractères biochimiques les fruits de la variété Polonais sont plus acides et moins riche en vitamine C et en eau.

Pour la distance de plantation on remarque que pour les caractères physiques des fruits, tels que le diamètre et le poids, la distance de plantation 5/5 enregistre les plus importantes valeurs comparativement aux fruits de la distance de plantation 7/7.

Concernant les caractères biochimiques des fruits, la distance de plantation 7/7 possède des fruits dont taux d'acidité ainsi qu'un pourcentage de vitamine C plus élevés que les fruits de la distance de plantation 5/5.

Du point de vue empirique et par le biais des résultats obtenus, cette étude démontre l'effet des facteurs de densité et de variété sur la productivité des abricots, ce qui nécessite de sélectionner la variété et la densité appropriées pour obtenir une production en quantité et en qualité.

## VI. Références bibliographiques

- Abdelguerfi. A., (1988).** Pourquoi un séminaire nationale sur les ressources phylogénétiques et leur valorisation. In Annale de l'institut nationale agronomique (El-Harrach).
- ALBIT, (1983).** Les maladies des arbres fruitiers et de la vigne. Ed : Vecchi S.A. Paris 256 p.
- Amirouche A., (1978).** Etude de certaines variétés d'abricotier au niveau de la station expérimentale de l'I.T.A.F.V de Tessala El Merdja. Thèse de fin d'études.
- Andreini L., García de Cortázar-Atauri I., Chuine I., Viti R., Bartolini S., Ruiz D., Campoy J.A., Legave J.M, Audergon J.M., & Bertuzzi P., (2014).** Understanding dormancy release in apricot flower buds (*Prunus armeniaca* L.) using several process-based phenological models ». Agricultural and Forest Meteorology 184, 210-219 pp.
- Anonyme, (2014a).** Statistiques du ministère de l'Agriculture. Agroligne N° 87
- Anonyme, (1989).** L'abricotier. Ed :CTIF2. Mai 1989, 109-110pp.
- Anonyme, (1993).** Brochure de vulgarisation ITAFV. Ministre de l'agriculture, 26 p.
- Anonyme, (1995).** Guide pratique du choix des porte greffes d'abricotiers Ed: C.T.I.F.L, 2-3 pp.
- Arbouche R., (1998).** Incorporation et tourteau d'amande d'abricot en substitution au tourteau de soja dans l'alimentation des animaux domestiques: Ruminants (cas des ovins à l'engrais) et des monogastriques (cas du 122 poulet de chair). Mémoire de Doctorat Es-Sciences. Ins agronomie et vétérinaire. Université de Batna 3p.
- Audubert et Lichou (1989).** L'abricotier. Ed GRANIER J.C.T.F.L, Paris. 368p.
- BabaAissa S., (2004).** Comportement de certaines variétés d'abricotier (*Prunus armeniaca*) Tunisiennes dans la région de Boufarik. Thèse de Magister.
- BACHIRI L., et SILEM S., (2013).** Suivi technique de production des semences de deux variété de pomme de terre dans les conditions agro-climatique arides cas de la région de Khoubana, mémoire master, université de M'sila, p 42.
- Bailey C.H., et Hough L.F., (1975).** Apricots 367-383p. In : J. Janick and J. N. Moore (eds.). Advances in fruit breeding. Purdue Univ. Press, West Lafayette, Indiana. USA.
- Battandier et Trabut (1998).** Prospection, characterisation and assessment of apricot genetic resources in the mediterranean region for the production in arid and semi-arid areas.
- Ben Abbas, (2001).** Ressources phylogénétique de l'abricotier : Etude morphologique, phénologique, et pomologique de 07 cultivars dans la région de Ain Touta (Batna). Thèse. Ing. Agro. Batna. 34-56 pp.

- Bentayeb Z.D., (1983).** L'abricotier en Algérie, 8p.
- Bourguiba H., (2012).** Analyse de la structure génétique de l'abricotier au niveau du Bassin Méditerranéen : histoire et diffusion de l'espèce. Tunis, Université El Manar. Doctorat en Sciences biologiques. 83 p.
- BRETAUDEAU J, (1979).** Atlas d'arboriculture fruitière, Vol 3 (collection des techniques horticoles spécialisées. Ed : J.B bailliere. Paris, 145-162 pp.
- CHAHBAR A., (1990).** L'abricotier, résultats préliminaires d'un essai de comportement variétal. Ed. INRA. Maroc, 19-28 pp.
- Chaouia C., (1984).** Etude comportementale de quelques variétés d'abricotier (Station I.T.A.F). Thèse : Ing. Agro. INA. Alger, 66-75pp.
- CHARRE J., (1997).** Dessine-moi un climat- que penser du diagramme ombrothermique. Mappemonde. 30-31 pp.
- Costes E, (1993).** Architecture aérienne de l'abricotier en développement libre. Acta Botanica, Gallica 140 (3) / 249-261pp.
- Couranjou J, (1977).** Amélioration génétique de l'abricotier. INRA. France, 320-347 pp.
- Couranjou, J (1980).** Origine de l'Abricotier. CT1FL. Paris. 219 p.
- COUTANCEAU. J., (1962).** Arboriculture fruitière. Techniques et économies des cultures de rosacées ligneuses. Ed : J.B bailliére et fils. Paris. 575p.
- Crossa Raynaud G., (1961).** L'abricot et le climat. Journée nationale de l'abricotier. Ed : INRA. France. 55-60 pp.
- Dauthy M.E., (1995).** Fruit and vegetable processing. FAO Agricultural Services Bulletin No.119. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- DERRARDJA A., (2014).** Impact de deux procédés technologiques (jus et Confiture) et du séchage sur les polyphénols et Les caroténoïdes de l'abricot).
- Dirlewanger E., Graziano E., Tarek J., Garriga-Calderé F., Cosson P., Howard W., Arús P., (2004).** Comparative mapping and marker-assisted selection in *Rosaceae* fruit crops. Plant Biology 101: 9891-9896 pp.
- Doré C., et Varoquaux F., (2006).** De cinquante plantes cultivées. Editions Quae, 812p.
- Douaibia L., (1993).** Morphological traits, microsatellite fingerprinting and genetic relatedness of a stand of elite oaks (*Q. robur* L.) at Tullynally, Ireland. *Silvae Genet.* 47: 257-262pp.
- D.S.A M'sila (2019).**
- Faust M., Suranyl D., Nyujto F. (1998).** Origin and dissemination of apricot. Horticultural reviews. 22: 225-266pp.

- GAUTIER M., (1971).** L'abricotier et sa culture. Ed : L'arboriculture fruitière. № 206. Paris. 46-55 pp.
- Gautier M., (1984).** Comment réussir la création d'un verger, l'étude de milieu. Ed: L'arboriculture fruitière. № 336. Paris. 37-41 pp.
- GAUTIER M., (1971).** L'abricotier et sa culture. Ed : L'arboriculture fruitière. N°206. Paris. 37-41 pp.
- GAUTIER M., (1978).** Les espèces fruitières. Ed : Hachette. 253p.
- Gautier M., (1988).** L'arbre fruitier. Tome 2. Ed. Hachette. Paris. 245 p.
- Ghazi M., (1989).** Contribution à l'étude de quelques variétés d'abricotier dans l'oasis d'El Golea (Ghardaia). Thèse : Ing. Agro. El. Harrach, Alger, 133p.
- Ghecham M., (2006).** Evaluation de l'état nutritionnel par la méthode du diagnostic foliaire de trois variétés d'abricotier cultivées au niveau de pépinière de Zerrad (Seriana). Thèse : Ing. Agro. Batna. 60p.
- GIGLEUX C., et GARCIN A., (2005).** L'arboriculture biologique. Ed :CTIFL ; Paris. 95p.
- Gillan Simpson J., Kadereit W., Vargas P., (1998).** The colonization history of *Olea europaea* L. in Macaronesia based on internal. transcribed spacer 1 (ITS-1) sequences, randomly amplified polymorphic DNAs (RAPDs), and intersimple sequence repeats (ISSRs). Mol Ecol 9 : 857–868
- GOMEZ C., (2004).** Effet de la réduction du l'inoculum d'Automne sur le développement des épidémies de tavelure en verger de pommier biologique. Ed : l'arboriculture fruitière, Paris. 9-11 pp.
- Got N., (1958).** L'abricotier. Ed : La maison rustique. Paris. 140 p.
- Grimplet, S. (2004).** Génomique fonctionnelle et marqueurs de qualité chez l'abricotier. Thèse de doc. Ago. INRA. Montpellier. 250 p.
- Hamizi S., (2006).** Comportement des cultivars d'abricotiers introduits et cultivés au niveau de la pépinière Zerred (Seriana).Thèse : Ing. Agro. Batna. 33-42pp.
- HATIL V., (2004).** Inheritance of arganoleptic traits of apricot. Ed : INRA. Paris. 52p.
- Horn R., Lecouls A.C., Callahan A., Dandekar A., (2005).** Candidate gene database and transcript map for peach, a model species for fruit trees. Theor. Appl. Genet. 110 : 1419–1428 pp.
- Kostina K.F., (1969).** The use of varietal resources of apricots for breeding. Trud. Nikit. Bot. Sad. 40: 45-63 pp.

- Lambert P., (2004).** Genetic linkage maps of two apricot cultivars (*Prunus armeniaca* L) compared with the almond “Texas” x peach Earlygold reference map for *Prunus* theor apple Genet.
- Laumonier R., (1960).** Culture fruitière méditerranéennes. Ed : bailliére et fils.
- Legave G.M., (1984).** L'interférence des conditions de températures et des besoins variétaux en froid et en chaleur sur la détermination de la fin de la dormance puis de la floraison de diverses variétés d'abricotier dans l'aire de culture françaises. Fruit outre mer, Vol 39. N°6. Paris. 399-410 pp.
- Lichou J., (1998).** Abricot : les variétés, mode d'emploi. Ed. CTIFL. Paris. 253p.
- LICHOU J., (2001).** Protection intégrée des fruits à noyau. Ed : CTIFL. Paris. 55-25 pp.
- Lichou J., et Jay M., (2012).** Monographie Abricot. Ed. Info CTIFL. Paris. 273-275pp.
- Lichou M., et Audubert P., (1989).** L'abricotier. Ed : Granier. J. CTIFL. Paris. 386p.
- MEHDID M., (1980).** Etude de quelques caractéristiques agrobiologiques des variétés de Néflier de Japon. Thèse : Ing. Agro. INA. Alger. 90 p.
- Miller A., & Gross B., (2011).** From Forest to Field: Perennial Fruit Crop Domestication. American Journal of Botany 98 (9), 1389-1414 pp.
- Miquel A., et Valin M., (2002).** Le plus grand marché de produits du monde. Cahiers de sciences et vie 71: 64-67.
- O.M.S., (1994).** Office Mondiale de la santé.
- O.N.M., (2019).** Office National de la météorologie.
- Osaer et al, (1998).** Gel de printemps, protection des vergers Edition centre technique inter-professionnel des fruits et des légumes actifs, Paris, 151p.
- Redmer A., (1979).** Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. Macmillan, New York.
- Romero C., Pedryc A., Muñoz V., Llácer G., Badenes M.L., (2003).** Genetic diversity of different apricot geographical groups determined by SSR markers. Genome 46: 244-252 pp.
- Samer F., (1992).** Etude du pollen et de l'incompatibilité pollinique chez l'abricotier. DAA PV ENSA Rennes- INRA Montfavet.
- SOUTY. L., et AUDERGON. J.M., (1990).** Abricot : les critères de qualité. Arboriculture fruitière. N°430. 16-24 pp.
- TONOLLI N., et GALLOUIN F., (2013).** Des fruits et des graines comestibles du monde entier.
- Vidaud J., (1980).** L'abricotier. Ed: libraire lavoisier. T.IFL, 231p.

**Whetten RW, Liu A-H, O'Malley DM (1999).** Construction of an AFLP genetic map with nearly complete genome coverage in *Pinus tadea*. *Theor Appl Genet* 98 : 1272-1789 pp.

**Zhang J.Y., Li T.Z., Li X.J., He Ye., (1989).** Three new varieties of *Armeniaca* Mill (Rosaceae) from Liaoning. *Bulletin of Botanical Research*. 9(3) : 65-66pp.

# V. Annexe

## Annexe 01

Les donnes climatiques :

### LES DONNEES METEOROLOGIQUES DE LA STATION DE BOUSAADA POUR L'ANNEE 2018

MOIS	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOU	SEPT	OCT	NOV	DEC
PHENO												
T° C MAX	22.0	17.5	27.2	32.6	35.6	43.7	46.2	40.4	41.6	31.5	24.4	23.4
T° C MINI	-00.5	-00.7	03.0	04.4	09.8	15.8	21.6	18.7	12.5	06.5	03.0	00.1
T° C MOY	05.1	08.9	14.5	17.9	21.0	27.7	34.7	29.4	2.74	19.1	13.6	10.3
PR (mm)	10	16	20	32	43	11	00	16	09	23	20	06
VENT moy	3.7 m/s	4.9 m/s	5.8 m/s	4.1 m/s	4.0 m/s	3.9 m/s	3.3 m/s	2.9 m/s	2.9 m/s	3.7 m/s	3.6 m/s	2.4 m/s
Vent max	23 m/s	27 m/s	25 m/s	22 m/s	30 m/s	19 m/s	25 m/s	20 m/s	26 m/s	26 m/s	19 m/s	25 m/s
GELEE	02	04	00	00	00	00	00	00	00	00	00	05
GRELLES	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

### DONNEES METEOROLOGIQUES DE LA STATION DE BOUSAADA PERIODE DU JANVIER AU SEPTEMBRE 2019

MOIS	JANVIER	FEVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE
PARAMETRES									
Température moyenne C°	08.9	09.6	14.0	18.2	22.2				
Température maximum C°	17.5	20.0	26.8	32.1	35.6				
Température minimum C°	-00.7	- 00.5	03.2	05.0	10.7				
Précipitations Mm	19	02	10	04	02				
Vent moyen Mètre/second	04.9	03.5	03.3	04.5	03.9				
Vent maximum	27 m/s	29 m/s	17 m/s	21 m/s	16 m/s				
Gelée	04	06	00	00	00				
Grêle	00	00	00	00	00				

## **Annexe 02.**

### **Le protocole des analyses des fruits d'abricotier :**

#### **Teneur en eau**

La teneur en eau a été déterminée de la manière suivante : 10 fruits frais ont été pesés, puis Mis dans une étuve à 105°C pendant 48 heures, le poids sec a été déterminé par soustraction, Par la suite la différence entre le poids frais et le poids sec a été rapportée a cent ce qui Permis de déterminer la teneur en eau du fruit, exprimée en %.

#### **L'acidité**

20g de pulpe de fruits sont mis dans un bêcher avec 200 ml d'eau distillée, le mélange est Porte à ébullition, puis après refroidissement, l'extrait est passé dans une fiole et réajuste Jusqu'à 200 ml avec l'eau distillé (remplacer les pertes de l'ébullition), ensuite en filtre. Nous avons transféré 25 ml d'extrait filtre dans un Erlang Meyer, on ajoute quelques gouttes De phénophtaleine (1%) et on titre avec une solution d'hydroxyde de sodium (0.1N) jusqu'à Obtention d'une coloration rose, alors nous avons noté, le nombre de ml d'hydroxyde de Sodium consomme pour le titrage.

#### **L'acide ascorbique (vitamine C) :**

10g de pulpe de fruits en pate est mis en présence de 50ml d'acide chlorhyde (2%).après une dizaine de minute, nous avons filtre le mélange, après l'avoir ramené a 100ml avec l'eau distillé .la détermination proprement dit de la VC, se fait en deux étapes :

#### **Première étape :**

Nous avons pris 10ml d'extrais filtre dans un erlang Mayer avec 30ml d'eau distillée A ce mélange, nous avant ajoute 1ml de solution d'iodure de potassium (1%)et 2ml de solution d'amidon (0.5%). Le titrage du mélange se fait a l'aide d'une solution d'iodate de potassium N/1000jusqu' a l'obtention dune couleur bleu spécifique .nous avons alors note le nombre de ml nécessaire au virage de la couleur.

#### **Deuxième étape :**

Dans la même condition, nous avons utilisé un titrage, ou les 10ml d'extrait filtre sont remplaces par une quantité égale d'acide chlorhydrique.

#### **Le Ph :**

On pèse 10g de pulpes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100ml d'eau distillée au mixeur et on détermine directement le pH au pH-mètre.

## Annexe 03. Quelques photos faites durant Notre expérimentation

### Les stades phénologiques



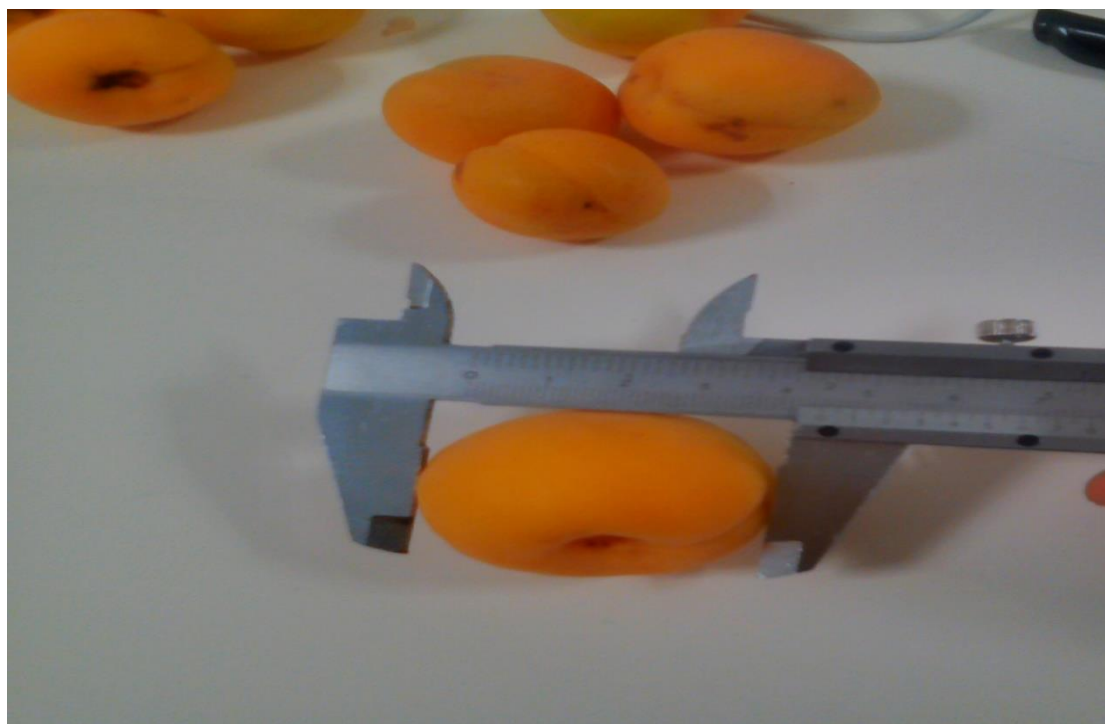


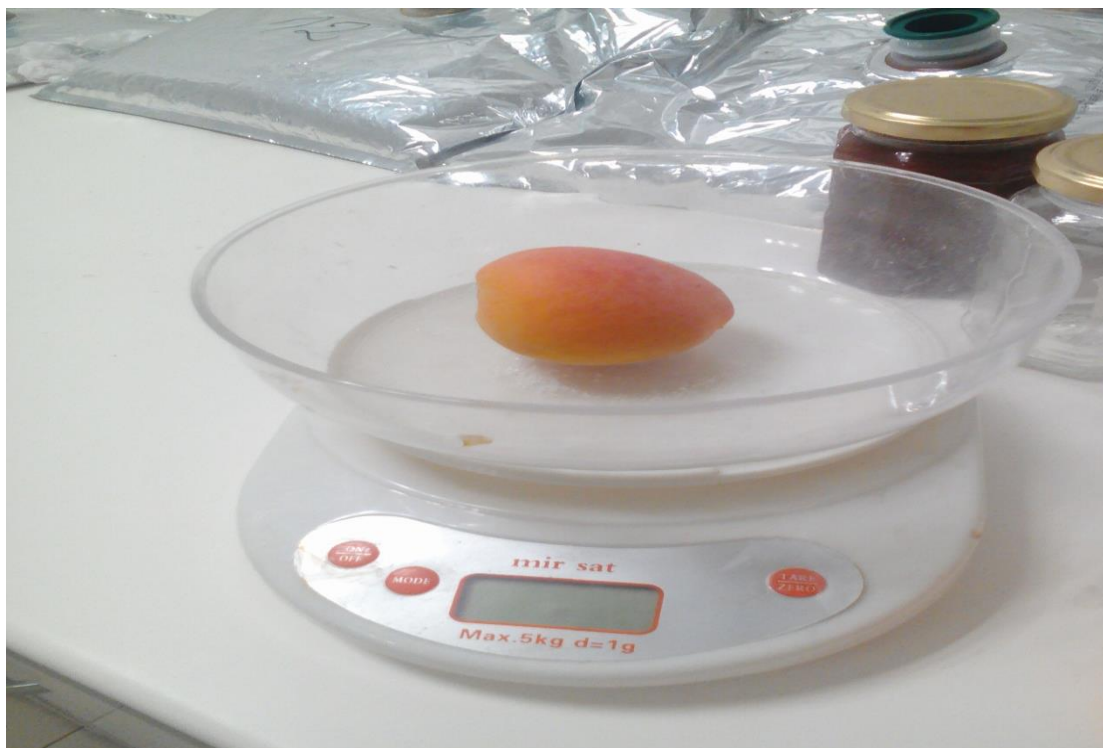






Mesure de l'épaisseur des fruits d'abricot.





**Le poids du fruit**



**Longueur du rameau**



**Le Poids sec**



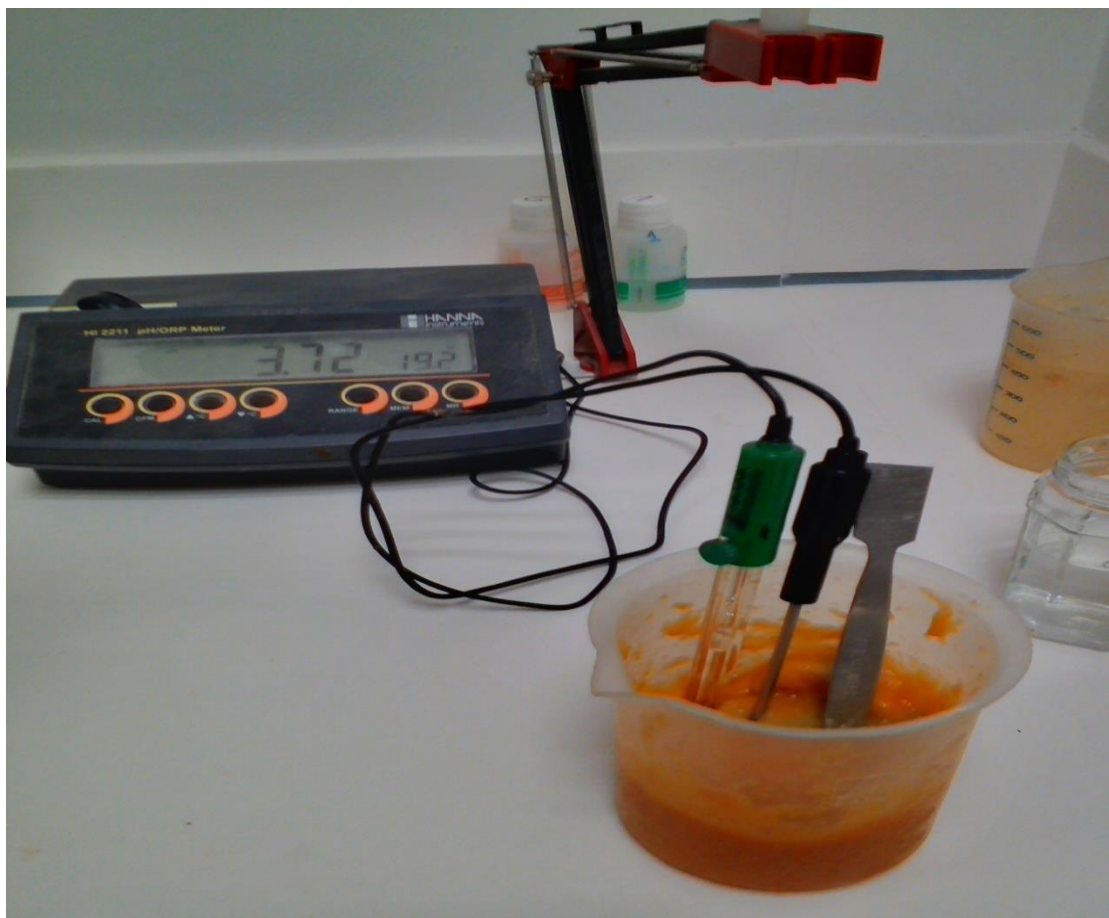
**Teneur en eau**



## Acidité totale



**Vitamine C**



**pH mètre**

## ملخص :

المشمش هو أحد الأنواع الأكثر انتشارًا في منطقة الخبانة، بسبب تكيفه مع المناخ الجاف السائد في المنطقة. الهدف من هذه الدراسة هو معرفة سلوك صنفين من المشمش Polonais و Pavit تحت تأثير مسافتي غراسة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن الصنف Polonais أبكر من صنف Pavit خلال الدورة الخضريّة الكاملة للشجرة، المسافة الزراعيّة لها تأثير كبير على النسبة المئوية للإزهار والإثمار. تتميز ثمار صنف Pavit بخصائص فيزيائية أفضل، في حين أن ثمار الصنف Polonais أكثر حمضية وأقل ثراءً بالماء وفيتامين سي C. تنتج أشجار مسافة الغراسة 5/5 ثمارًا لها خصائصها الفيزيائية أحسن، من ناحية أخرى فإن ثمار الأشجار من مسافة الغراسة 7/7 تملك أكبر نسبة حموضة مع نسبة فيتامين C عالية.

الكلمات المفتاحية : المشمش - السلوك - صنف - مسافة الغراسة - الخبانة.

---

## Résumé :

L'abricot est l'une des espèces les plus répandues dans la région de Khoubana, grâce à son adaptation au climat sec qui prévaut dans la région. L'objectif de cette étude est de connaître le comportement de deux variétés d'abricotier Polonais et Pavit vis-à-vis de deux distances de plantation. Les résultats obtenus démontrent que la variété Polonais est plus précoce que la variété Pavit est cela durant tout le cycle végétatif de l'arbre, la distance de plantation possède un effet notable sur le pourcentage de floraison et de nouaison. Les fruits de la variété Pavit enregistrent des caractères physiques meilleurs, tandis que les fruits de la variété Polonais sont plus acides et moins riches en eau et en Vitamine C. Les arbres de la distance de plantation 5/5 engendrent des fruits dont les caractères physiques sont plus intéressants, par contre les fruits des arbres de la distance de plantation 7/7 sont plus acides avec un taux de vitamine C élevé.

**Mots-clés :** Abricot - Comportement - Variété - Distance de plantation - Khoubana.

---

## Abstract.

The apricot is one of the most widespread species in the region of Khoubana, because of its adaptation to the dry climate prevailing in the region. The objective of this study is to know the behavior of two apricot varieties Polonais and Pavit with two planting distances. The results obtained show that Polonais variety is earlier than the Pavit variety during the entire vegetative cycle of the tree, the planting distance has a significant effect on the percentage of flowering and fruit set. The fruits of the Pavit variety have better physical characteristics, while the fruits of Polonais variety are more acidic and less rich in water and Vitamin C. The trees of the planting distance 5/5 produce fruits whose physical characteristics are more interesting, on the other hand the fruits of trees from the planting distance 7/7 are more acidic with a high vitamin C level.

**Key words :** Apricot - Behavior - Variety - Distance from plantation - Khoubana.