



MEMOIRE

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

Master Académique en Production Végétale et Environnement

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

Thème

***Etude phénologique , morphologique et pomologique des
Sept variétés d'abricotier (Prunus armeniaca L.) existantes
dans la région de Boukhmissa (M'Sila)***

Présenté par :

M^{elle} : Barka Kafia

Devant le Jury :

Président	Mr. TIAIBA A.	MAC	Université de M'Sila
Examineur	Mr. HADJ KOUIDER	MAC	Université de M'Sila
Encadreur	Mr BAHLOULI F.	MCC	Université de M'Sila
Co-encadreur	Mr DJELAILIA S.	MAC	Université de M'Sila

Dédicace

Je dédie le fruit de mon modeste travail à :

*A deux être très chers à mon cœur, mes parents **Moukhter** et **Fatiha** la
lumière de ma vie, qui m'ont tout donné et offert leur amour,
encouragement, soutient, aide, ce modeste travail soit le plus beau cadeau
que je peux leur offrir après tant d'attente et de patience, que dieu leur
accorde une longue et belle vie ;*

*A mes frères : **Khalifa, Faysef, Abdeelmallek et Halim***

*A mes sœurs : **Rabia, Samiha, Rania et Manar***

Ils étaient mon soutien à chaque instant et le sens du mot

A ma nièce ;

*A mon oncle et mes tantes et toute ma grande famille sans exception
mes amies que j'ai vécu avec elles des beaux moments au cours de mon
cursus à l'université : **Imene et Naima,***

*A tous mes amis surtout : **Amel, Meriem, Farida, Lila et Malika.***

A toutes les étudiantes de 2ème année Master P.V.E

A tous ceux qui m'aiment.

A tous ceux que j'aime.

A tous qui me connaisse de près ou de loin

Je dédie ce travail

REMERCIEMENTS

الحمد لله الذي أعانني على إنهاء هذا العمل وسخر لي القوة لإتمامه بكل توفيق منه وحده وكل سمو أو خطأ فمني ومن الشيطان.

Avant toute chose, je remercie Dieu, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience.

*J'exprime mes remerciements à mon encadreur, Monsieur **BAHLOLI Faycel** pour avoir dirigé ce travail, ses conseils ses encouragements et à finir ce travail.*

*Je tiens à adresser mes remerciements à Monsieur **HADJ Kouider** ses encouragements et ses conseils et pour l'aide compétente qu'il m'a apporté pour finir ce travail.*

*Je remerciements vont également à monsieur **DJELAILIA Sofiane**, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*J'exprime également ma profonde reconnaissance et mes respects à Monsieur **TAIBI Ammar** chef de département d'agronomie pour ses précieux conseils et ses encouragements.*

*Je remercié toutes les personnes qui ont contribué à ce travail notamment monsieur **SARAY Alhassan** et M^{elle} **MOKHTARI Meriem** qui m'ont aidé dans ma partie pratique sur le terrain.*

*C'est un grand merci que j'adresse à tous les ingénieurs des laboratoires de biologie et surtout : M^{elle} **DEHMECHE M***

Je remercie tout particulièrement ma famille qui m'a toujours soutenu dans mes choix et qui été présente chaque fois que cela a été nécessaire.

Je ne saurais oublier de remercié toutes les personnes qui, de près ou de loin mon aider à la réalisation de ce travail.

Liste des Abréviations

AT: Acidité totale.

SCE: La somme des carrés des écarts.

DDL: Degré de liberté.

CM: Carré moyen.

Test F: Valeur de F calculé (test de Fisher).

THS: Très hautement significatif.

NS: Non significatif.

S: Significatif.

CM : Carré moyen.

Déb B Fs : Débourrement des boutons à fleurs.

Déb B B : Débourrement des boutons à bois.

Flor : Floraison.

Nouai : Nouaison.

Fs arri a Mat : Fruits arrivées à la maturité.

Calibre de Fs : Calibre de fruits.

TE : Teneur en eau.

ST : Sucre totaux.

CE : Conductivité électrique.

Listes des figures

Figure 01 : Extension historique de la culture de l'abricot.....	03
Figure 02 : Morphologie de l'arbre entière de l'abricotier.....	07
Figure 03 : Rameau d'abricotier.....	08
Figure 04 : Les Feuilles de l'abricotier	08
Figure05 : La Fleur d'abricotier.....	09
Figure 06 : Fruit d'abricot à maturité.....	10
Figure 07 : Noyau d'abricotier.....	10
Figure 08 : Amande d'abricotier	11
Figure 09 : Les stades phénologiques de l'abricotier.....	18
Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de M'sila.....	26
Figure 11 : La Situation et la délimitation de la région d'étude.....	27
Figure 12 : Diagramme Ombrothermique de la Wilaya de M'sila de la période (1994-2014)	28
Figure 13 : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs pour les sept variétés.....	39
Figure 14 : Pourcentage de débourrement des bourgeons à bois pour les sept variétés.....	41
Figure 15 : Pourcentage de floraison pour les sept variétés.....	43
Figure 16 : Pourcentage de nouaison des sept variétés.....	45
Figure 17 : Pourcentage de chute des fruits.....	47
Figure 18 : Pourcentage des fruits arrivés à maturité des Sept variétés.....	49
Figure 19 : Dynamique de croissance de fruits des Sept variétés.....	51
Figure 20 : Dynamique de croissance des fruits des sept variétés.....	52
Figure 21 : La surface foliaire des sept variétés étudiées.....	54
Figure 22 : catégorie des feuilles de sept variétés étudiées.....	54
Figure 23 : La teneur en eau des fruits des Sept variétés.....	58
Figure 24 : L'acidité totale des fruits de sept variétés.....	59
Figure 25 : Courbe d'étalonnage de glucose ($\mu\text{g/ml}$).....	59
Figure 26 : Teneur en sucre des sept variétés étudiées.....	60

Liste des tableaux

Tableau 01 : Les principaux pays producteurs de l'abricot dans le monde 2011.....	04
Tableau 02 : Evolution de la culture d'abricotier en Algérie 2003-2011.....	05
Tableau 03 : Production et superficie d'abricotier dans la wilaya de M'Sila 2015.....	05
Tableau 04 : Répartition de la production à travers les communes de la wilaya de M'Sila.....	06
Tableau 5 : Description de quelques variétés d'abricotier cultivées à M'sila.....	24
Tableau 06 : Pluviométrie mensuelle (mm) au cours de la campagne 2014-2015	27
Tableau 07: Température mensuelle (°C) enregistrée durant la campagne 2014-2015 de la région de M'sila.....	28
Tableau 08 : Le vent mensuelle (m/s) de la campagne 2014-2015 de la région de M'sila.....	29
Tableau 09: Humidité mensuelle (%) durant la campagne 2014-2015 au niveau la région de M'sila.....	29
Tableau 10: Résultats des analyses physicochimiques des échantillons de sols de la zone d'étude.....	30
Tableau 11: Période et pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des sept variétés étudiées.....	38
Tableau 12: Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs.....	39
Tableau 13: période et pourcentage de débourrement des boutons à bois des sept variétés testés.....	40
Tableau 14 : Analyse de la variance pour la variable : pourcentage de débourrement.....	41
Tableau 15 : Période et pourcentage de floraison des arbres testés.....	42
Tableau 16 : analyse de la variance pour le variable : pourcentage de floraison.....	43
Tableau 17: Nombre moyen des boutons de floraison.....	44
Tableau 18 : Période et durée de la nouaison.....	44
Tableau 19: Analyse de la variance pour la variable : pourcentage de nouaison.....	45
Tableau 20 : Nombre moyen de fruit noués.....	46

Tableau 21 : Période et pourcentage de chute des fruits.....	46
Tableau 22: Analyse de la variance pour la variable : pourcentage de chute des fruits.....	47
Tableau 23: Nombre moyen des fruits chutés.....	48
Tableau 24 : Epoque, durée de la maturité et dates de récolte des fruits des Sept variétés.....	48
Tableau 25: Analyse de la variance pour le paramètre : pourcentage des fruits arrivés à maturité.....	49
Tableau 26: La croissance diamétrale moyenne des fruits de 07 variétés mesurée en millimètre (mm)	51
Tableau 27: Dynamique de croissance des posses terminaux (cm).....	52
Tableau 28 : Les différents paramètres mesurés sur feuille.....	53
Tableau 29: Poids moyen d'un fruit mur de sept variétés d'abricots étudiées.....	55
Tableau 30: Calibre moyen d'un fruit des sept variétés étudiées.....	55
Tableau 31: Le nombre moyen de fruit par kilogramme des Sept variétés étudiées.....	56
Tableau 32: Rapport chair/noyau pour les Sept variétés étudiées.....	56
Tableau 33: Poids de la coque des fruits des trois variétés étudiées.....	57
Tableau 34: Pourcentage de teneur en eau des fruits des Sept variétés étudiés.....	57
Tableau 35: Acidité totale de sept variétés.....	58
Tableau 36: Teneur en sucres totaux dans les différentes variétés d'abricotier	60

Sommaire

Liste des abréviations	I
Liste des figures	II
Liste des tableaux	III
Introduction	01
Partie I : Etude bibliographique	
Chapitre I: Généralités sur l'abricotier	
I-1- Origine et historique de l'abricotier	02
I-2- -Classification botanique	03
I-3- Situation et importance économique de l'abricotier	04
I-3-1-Dans le monde	04
I-3-2-En Algérie	04
I-3-3-Dans la wilaya de M'sila	05
Chapitre II : Caractéristiques morphologiques et biologiques de l'abricotier	
II-1-Caractéristiques morphologiques	07
II-1-1 Description de l'Abricotier	07
II-1-2 Aspect général de l'arbre	07
II-1-3-Rameaux	08
II-1-4- Feuilles	08
II-1-5-Fleurs	09
II-1-6- Fruit	10
II-1-7- Noyau	10
II-1-8 L'amande	11
II-2- les productions fruitières de l'abricotier	11
II-2-1 Rameaux mixte	11

II-2-2 Bouquet de mai	11
II-2-3 Le gourmand	11
II-2-4 Rameau chiffonne	12
II-2-5 Rameau anticipé	12
II-3 Particularité biologique de l'abricotier	12
II-3-1 La durée de vie de l'abricotier	12
II-3-2 La croissance et le développement	12
II-3-3 Le cycle évolutif annuel de l'espèce	13
II-3-4 Les stades phénologiques de l'abricotier	17
Chapitre III-Aperçu sur l'espèce d'abricotier (<i>Prunus armeniaca</i> L.)	
III-1- Exigences de l'abricotier	19
III-1-1 Exigences pédoclimatiques	19
III-1-2 Exigences techniques	19
III-2- Principaux maladies et ravageurs de l'abricotier	20
III-2-1- Les maladies	20
III-2-2- Les ravageurs	22
III-3- Description de certaines variétés d'abricot dans le monde	22
III-3-1- Bulida	22
III-3-2- Canino	23
III-3-4- Royal Roussillon	23
III-3-5- Rouge du Roussillon	23
III-3-6- Bergeron	23
III-3-7- La Loire	23
III-3-8-Pinkcot	23
III-4-Variétés cultivée dans la wilaya de m'sila	24

III-5- Principaux porte-greffes utilisés en Algérie	24
III-5-2-Pêcher Franc	25
III-5-3-Prunier Franc	25
III-5-4- L'amandier Franc	25

Partie II: Etude expérimentale

Chapitre I : Etude de milieu

I-1 Objectif	26
I-2 Etude de milieu	26
I-2-1 Situation géographique de la région	26
I-2-2 Présentation de la région d'étude	27
I-3 Etude pédoclimatique	27
I-3-1 Etude climatique	27
I-3-2 Etude pédologique	30

Chapitre II : Matériels et méthodes

II-1 Matériel végétal	31
II-2-Dispositif expérimental	31
II-3-Méthodes d'étude	31
II-3-1-Travail effectué sur terrain	
II-3-1-1- Etude phénologique	31
II-3-2- Travail effectué sur le laboratoire	34
II-4 Traitements statistiques des résultats	36

Chapitre III: Résultats et discussions

III-1-Travail effectué sur terrain	38
III-1-1 Le débourrement	38
III-1-2 La Floraison	41

II-1-3-Nouaison	44
III-1-4 La chute des fruits	46
III-1-5 La maturation des fruits	48
III-1-6 Dynamique de croissance des fruits :	50
III-1-7 Dynamique de croissance des pousses terminales	51
III-1-8 L'étude de la surface foliaire	53
III-2 Travail effectué au laboratoire	54
III-2-1 Les caractéristiques physiques des fruits	54
III-2-1-1 Couleur de l'épiderme	54
III-2-1-2 Poids moyen d'un fruit:	55
III-2-1-3 Calibre moyen d'un fruit :	55
III-2-1-4 Nombre moyen de fruit (par kilogramme).	56
III-2-1-5 Rapport chair/noyau	56
III-2-1-6 Poids de la coque du fruit	56
III-2-2 Les caractéristiques biochimiques des fruits	57
III-2-2-1-Teneur en eau	57
III-2-2-2- Acidité totale :	58
III-2-2-3 Sucres solubles totaux	59

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

INTRODUCTION

L'abricot est un fruit riche en vitamines et en fibres, cultivée essentiellement pour son fruit, plus rarement pour son bois. Celui-ci peut être consommé frais mais de courte durée et sa conservation est difficile, ou il peut être consommé séché (**MERCIER, 2003**).

La culture de l'abricotier en Algérie est dans la limite entre la rusticité et la fragilité, la rusticité est liée à l'ensoleillement et à la chaleur d'été qui favorise un développement optimal des fruits, ainsi que les froids de l'hiver qui conduisent l'arbre dans un repos végétatif, suivi d'une floraison abondante. Tandis que la fragilité est due aux aléas climatiques comme le gel d'hiver et surtout de printemps et les risques des orages au moment de la récolte (**REBOUR, 1968**).

La région du Hodna est l'une des zones les plus productives d'abricot en Algérie, cette culture stratégique héritée d'une génération à une autre. Plusieurs variétés cultivées sont très adaptées et très productives, comme: Tounsi, Bulida, Pavit, Louzi rouge et Ben sarmouk (**BAHLOULI et al, 2008**).

Dans ce contexte, notre contribution vise à étudier le comportement des arbres de sept différentes variétés d'abricotier dans la région de Boukhmissa, commune de M'sila pour savoir:

- Le comportement de sept variétés d'abricotiers : Polonais, Pavit, Bulida, Alarbi, Tounsi, Ben sarmouk et Louzi rouge, à travers les caractères phéno-morphologiques et biochimiques.
- Faire des comparaisons inter-variétés pour ces différents caractères, afin de connaître les variétés les plus productives et les plus adaptées à la région semi-aride de Boukhmissa.
- L'influence des facteurs climatiques : la température, la pluviométrie, le vent, et les gelées sur le comportement des arbres, surtout sur l'évolution des stades phénologiques (connaître la variété la plus précoce et la plus tardive par rapport aux autres variétés)
- Ces sept variétés constituent la majeure partie des variétés cultivées dans la région de M'sila, ce qui constitue une référence descriptive de l'ensemble des variétés d'abricotiers de la région du Hodna.

La qualité organoleptique des fruits d'abricots est une des principales préoccupations des consommateurs, et constitue un la base de classification variétale pour les producteurs et les distributeurs, cette étude vise à donner une petite contribution pour décrire les différents caractères organoleptiques des sept variétés testées.

PREMIERE

PARTIE

Chapitre I

Généralité sur l'abricotier

Chapitre I: Généralité sur l'abricotier

I-1 Origine et historique de l'abricotier

En 1951, **VAVILOV** a pu identifier trois grandes contrées d'origine de l'abricotier, le premier au centre de la Chine, le second en Asie centrale et le dernier en Asie Mineure.

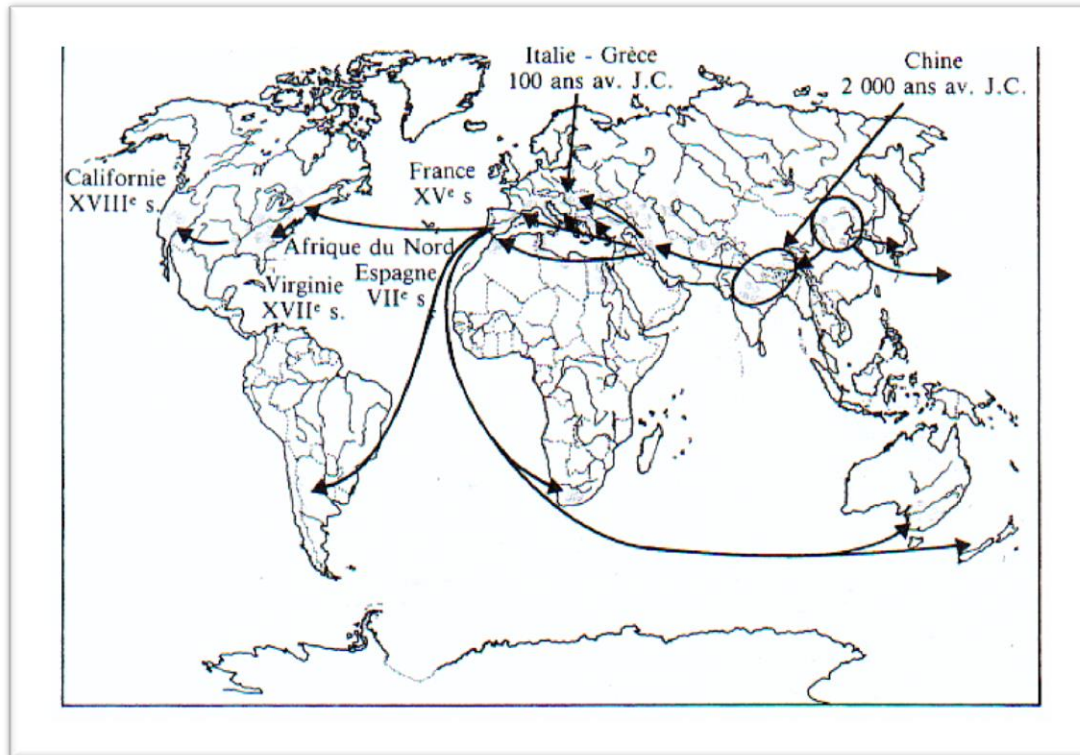
Dix ans plus tard, **CROSSA-RAYNAUD (1961)**, classe les variétés en fonction des migrations de *Prunus armeniaca*. L'abricotier se serait vraisemblablement propagé dans trois directions. Le premier vers le Moyen-Orient (Egypte et Afrique du Nord), qui regroupe les variétés caractérisées par un port étalé, une floraison très abondante des fruits petits et précoces en général, une absence presque complète de besoins en froid et une allogamie stricte. Le second vers la Grèce, l'Europe centrale, l'Italie et la France, il rassemble des variétés caractérisées par des besoins en froid importants et une auto-incompatibilité de floraison. Les fruits sont en général tardifs, gros et colorés. Enfin, le troisième constitue le groupe qui a migré vers l'Est, qui renferme une sous branche vers la chine du Nord, avec les variétés du groupe *Prunus sibirica* ayant un très grand besoin de froid et une bonne résistance au gel, et une deuxième sous branche plus au Sud, avec le *Prunus mume*.

Prunus armeniaca est probablement originaire de Chine, Ou l'on trouve des forets sauvages d'abricotiers (**BAILEY et HOUGH, 1975; FAUST et al, 1998**). Il est cultivé en Chine depuis 2000 ans (**GAUTIER, 1988**).

Au gré de caravanes, il gagna progressivement l'Asie centrale, l'Iran, l'Asie Mineure, le Caucase, puis la Syrie (**BERTAUDEAU, 1979**). Les descendants des premiers abricotiers, cultivés plus tard en Vaucluse et la vallée du Rhône (France), et qui présentent toutes les caractéristiques des abricotiers appartenant au phylum européen (amande douce, auto fertilité, faible exigence au greffage) (**HERBEZ et al, 1995**).

L'introduction de la culture de l'abricotier au Proche Orient s'est faite à travers l'Iran et l'Arménie, aux alentours du premier siècle avant notre ère (**DANIEL et al, 2001**).

En 1846, Hardy a énuméré la présence de 23 variétés d'abricotier cultivées à la Pépinière Centrale d'Alger (**CHOUAKI, 2006**).



(LICHOU et AUDBERT, 1989)

Figure 01:Extension historique de la culture de l'abricot.

I-2-Classification botanique

L'abricotier commun *Prunus armeniaca vulgaris* L. Appartient à la famille des Rosacées, qui renferme plusieurs plantes à fruit comestible (ANONYME, 1981).

Selon LICHOU et AUDUBERT (1989), l'abricotier est classé comme suit :

Famille : Rosacées

Tribu : Prunées

Ordre : Rosales

Genre : *Prunus* (200 espèces regroupées en 5 sous-genres), Ovaire supère, style terminal, un seul carpelle, deux ovules, fleur à 5 pétales, 5 sépales, 25 étamines, fruit : drupe à une graine (l'autre ovule avorte). Feuilles : alternes, stipulées, simples).

Sous-genre : *Prunophora*, Caractérisé par l'avortement du bourgeon terminal en fin de croissance ; le relais étant assuré par un bourgeon axillaire sous-jacent : c'est une croissance de type sympodiale ; les fruits présentent un sillon, longitudinal.

Section : *Armeniaca* (Fleurs sessiles, ovaire et fruit pubescents).

Espèce : *Prunus armeniaca* L. (REHDER, 1949).

I-3- Situation et importance économique de l'abricotier

I-3-1 Dans le monde

L'abricotier est une espèce fruitière cultivée dans le monde entier. L'abricot est le troisième fruit à noyau le plus produit, après la pêche et la prune (**BOURGUIBA, 2012**). Avec une production mondiale de l'ordre de 3,6 millions de tonnes. Parmi l'ensemble des fruits tempérés, il représente la septième production mondiale (**LICHOU et JAY, 2012**).

Selon (**OUCHEIKH, 2013**) on compte près de 70 pays qui cultivent l'abricot dans la zone de production qui s'étend dans l'altitude 15° à 40° Sud. Les principaux pays producteurs de l'abricot sont présentés au (Tableau 01).

Tableau 01 : Les principaux pays producteurs de l'abricot dans le monde 2011.

Pays	Production (Tonne)	Part dans la production mondiale (%)
Turquie	676138	17,6
Iran	452988	11,8
Ouzbékistan	356000	9,3
Italie	263132	6,9
Algérie	205000	5,3
Pakistan	189420	4,9
France	154980	4,0
Maroc	132523	3,5
Ukraine	119900	3,1
Japon	106900	2,8

Source : (**F.A.O, 2012**)

D'après le tableau (01) la Turquie est le premier pays producteur mondial d'abricot avec une production 676138 tonne qui assure plus de 17,6 % de la production mondiale. L'Iran vient en seconde position avec 11,8% de la production mondiale, Ouzbékistan, Italie, Algérie représentent respectivement 9%, 6%, 5% de la production mondiale. Les autres pays représentent un pourcentage qui varie entre 4,9 % à 2,8 % de la production mondiale. Aujourd'hui, le Bassin Méditerranéen représente plus de 50 % de la production mondiale d'abricot (**LASNIER, 2013**).

I-3-2-En Algérie

L'abricot est la première production fruitière au niveau national, les superficies consacrées la culture d'abricotier ne cesse d'augmenter d'une année à une autre, elles sont passées de 16 330,00 ha au cours de l'année 2003 à plus de 32 000,00 ha en 2011 (**F.A.O, 2013**).

Tableau 02 : Evolution de la culture d'abricotier en Algérie 2003-2011.

Année	Production (T)	Rendement (T/ha)	Superficie cultivée (ha)
2003	106,469.00	6,5198.41	16,330.00
2004	87,991.00	4,5414.71	19,375.00
2005	145,097.00	6,3394.36	22,888.00
2006	167,017.00	6,1039.76	27,362.00
2007	116,438.00	3,7457.94	31,085.00
2008	172,409.00	5,2485.31	32,849.00
2009	202,806.00	5,9440.78	34,119.00
2010	201,000.00	6,3446.97	31,680.00
2011	205,000.00	6,4062.50	32,000.0

Source :(F.A.0, 2013)

D'après le tableau (02) l'évolution des superficies cultivées par la culture de l'abricotier en Algérie durant la période de 2003 à 2011, suit une croissance linéaire, où la superficie a connu une extension remarquable, elle est passée de 16 330,00 ha à 32 000,00, ce qui correspond à un doublement de la production.

Par contre les rendements restent faibles et instables, ils varient de 37 à 65 tonne/hectare, cette faiblesse des rendements peut être attribuée à plusieurs causes, entres autres : le manque de diversité du matériel végétal, la diminution des ressources d'eaux, manque d'entretien des plantations, en particulier la taille et la fertilisation et surtout les traitements phytosanitaires.

I-3-3- Dans la wilaya de M'Sila

L'abricotier occupe une place très importante par rapport à l'ensemble des espèces fruitières dans la wilaya de M'Sila, elle constitue une tradition héritée d'une génération à l'autre.

Tableau 03 : Production et superficie d'abricotier dans la wilaya de M'Sila.

Année	Production (Q)	Superficie total (ha)
2010	440000	8000
2011	532500	8530
2012	576000	8560
2013	600000	8590
2014	623503	8873

Source :(D.S.A, 2015)

La récolte a été effectuée sur une superficie de 8 873 hectares, dont 500 ha nouvellement entrés en production, permettant une augmentation considérable de la production qui était de 444 000 quintaux en 2010 à 623 503 quintaux en 2014. La récolte de cette année a été couverte par 08 communes aux niveaux de la wilaya de M'sila, comme le montre le tableau suivant, où la commune de M'cif a enregistré la production la plus élevée avec 110695qx (tableau 04).

Tableau 04 : Répartition de la production à travers les communes de la wilaya de M'Sila.

Commune	Superficie (Ha)	Production (qx)
M'Sila	931	58500
M'tarfa	300	15000
Khoubana	1018	66170
M'cif	1703	110695
Bousaada	328	21320
El houamed	352	22880
El hamel	43	2150
Maarif	1160	71500

Source : (D.S.A, 2015)

Chapitre I I

*Morphologie et
biologique de
l'abricotier*

Chapitre II: Morphologiques et biologiques de l'abricotier

II-1 Les caractéristiques morphologiques

II-1-1 Description de l'Abricotier

Selon **JULVE (1998)**, l'abricotier est un petit arbre à écorce brun rougeâtre, à port assez étalé, de 4 à 5 m de haut. Les feuilles sont alternes avec un limbe de forme elliptique cordiforme et à bord crénelé denté. Les fleurs, assez grandes, blanches ou roses pâles apparaissent avant les feuilles. Le fruit de forme globuleuse est une drupe à peau veloutée, de couleur jaune orangé. Le noyau, non adhérent à la chair, contient une amande douce ou amère



Figure 02: Morphologie de l'arbre entière de l'abricotier (Original).

II-1-2 Aspect général de l'arbre

L'abricotier (*Prunus armeniaca*) est un arbre de petite taille au port naturellement étalé, dépassant rarement 6 mètres de hauteur. Peut atteindre entre 10 et 15 mètres en culture, la taille est maintenue inférieure à 3,5 m (**GRIMPLET, 2004**). Ses dimensions varient selon les variétés et les conditions de culture (**LICHOU et AUDUBERT, 1989**).

II-1-3 Rameaux

Les rameaux sont courts et raides, ils ont un port érigé ou semi horizontale. Le rameau porte de petits ronflements appelés : nœuds, sur lesquels s'insèrent les feuilles, un nœud peut porter soit des yeux à bois solitaires, des boutons à fleurs isolés, des doubles boutons à fleurs, ou des doubles boutons à fleurs accompagnés d'un œil à bois (**GOT, 1958**) (Figure 03).



Figure 03 : Rameau d'abricotier (Original).

II-1-4 Feuilles

Les feuilles sont caduques, alternées avec la présence de glandes et nectaires sur le pétiole et de stipules à la base de celui-ci (**BRETAUDEAU, 1979**). Les feuilles d'abricotier se distinguent par leurs formes cordiformes, arrondies, bien lisses et glabres à la partie inférieure (**GOT, 1958**).

Elles sont dentées, terminées en pointes (**GAUTIER, 1988**). A l'aisselle des feuilles se trouve un à trois yeux ou plus qui peuvent être à bois ou à fleurs (**GAUTIER, 1980**) (Figure 04).

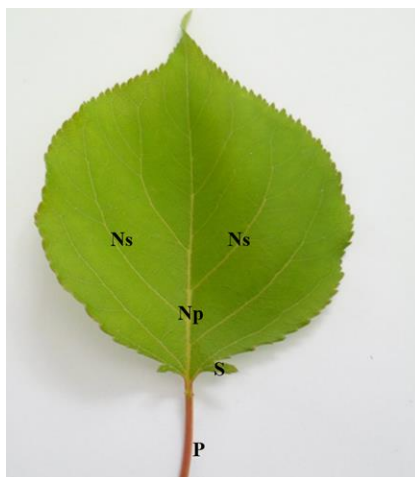


Figure 04: La Feuille (Original).

Ns : Nervure secondaire ; Np : Nervure principale ; P : Pétiole ; S : Stipule.

II-1-5 Fleurs

Les fleurs de l'abricotier sont hermaphrodites et régulières (actinomorphes) apparaissent avant les feuilles. Elles sont solitaires ou groupées, Une cavité réceptaculaire est formée par la réunion de 5 sépales du calice, les 5 grands pétales libres, formant la corolle, blancs à l'intérieur et plus au moins teintés de rose à l'extérieur, sont insérés au niveau de la gorge de calice de même que les 15 à 30 étamines libres (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

L'ovaire à une seule loge avec deux ovules, l'un de ces ovules avorte ce qui explique pourquoi le noyau ne renferme qu'une seule amande (COURANJOU, 1975).

Les fleurs de l'abricotier sont auto-fertiles mais le passage des insectes pollinisateurs favorise toujours la nouaison (TONOLLI et GALLOUIN, 2013) (Figure 05).

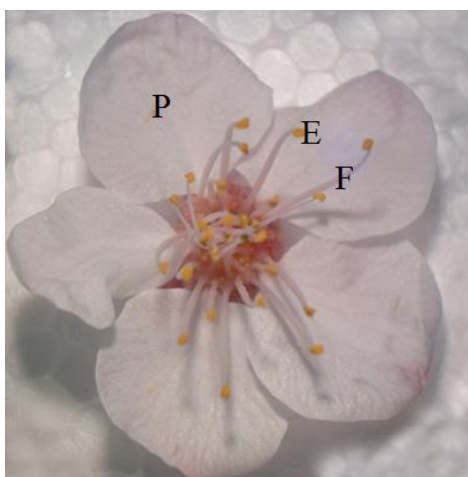


Figure 05 : La Fleur d'abricotier (Original).

P : Pétale ; E : Etamine ; F : Filet.

II-1-6 fruit

Le fruit de l'abricotier est une drupe c'est-à-dire un fruit à pulpe charnu dont la graine (ou amande) est enfermée dans un noyau lignifié et très dure (**LICHOU, 1998**). La peau est toujours duveteuse, la chaire est jaune et très parfumée à maturité (**BRETAUDEAU, 1979**). D'après **GOT (1958)**, le fruit est globuleux, possède un sillon étroit plus marqué (Figure 06).



Figure 06 : Fruit d'abricot à maturité (Original).

II-1-7 Noyau

Chez la grande majorité des variétés, le noyau de l'abricot est libre ou faiblement adhérent et, à maturité, il est nettement séparé de la chaire par un espace plus ou moins important (**LICHOU, 1998**). L'abricot est lisse et généralement ovale aigüe d'un côté et obtus de l'autre, le centre du noyau est occupé par une amande (**GOT, 1958**) (Figure 06).



Figure 07: Noyau d'abricotier (Original).

II-1-8 L'amande

L'amande est la graine de la plante, habituellement, elle est amère cependant quelques variétés ont une amande douce sous une enveloppe brune, avec deux cotylédons luisants, d'un blanc ambré et gras. Les amandes amères renferment un peu d'acide cyanhydrique (GOT, 1958).



Figure 08 : Amande d'abricotier (Original).

II-2 les productions fruitières de l'abricotier

II-2-1 Rameaux mixte

Appelé également brindille ramifiée. C'est l'organe le plus important pour la production d'abricotier de qualité, d'où l'intérêt de bien favoriser sa formation et son développement dans l'arbre (GAUTIER, 1982).

II-2-2 Bouquet de mai

Les rameaux courts apparaissent en séries plus ou moins longues dans la zone médiane des rameaux longs de l'année précédente, leur faible longueur le fait appeler bouquets de mai lorsqu'elle est de l'ordre de 5cm (LICHOU et al, 2012)

II-2-3 Le gourmand

C'est un rameau long, à fort empatement, constitué par des yeux à bois très espacés entre eux, il est plus souvent porteur de nombreux anticipés et fructifie aisément à son extrémité (LAMONARCA, 1979), les gourmands gênants aux cours de l'arbre seront supprimés en les arrachant très tôt dès leur apparition au printemps (LICHOU et al, 2012).

II-2-4 Rameau chiffonne

C'est un rameau de faible vigueur et d'une longueur moyenne de 15 cm avec un œil à bois à son extrémité (**GAUTIER, 1980**). Les rameaux chiffonnes et les bouquets de mai sont des organes typiques chez l'abricotier et les plus intéressants pour la mise à fruit (**GAUTIER, 1982**).

II-2-5 Rameau anticipé

Sur la partie centrale, ils expriment généralement des potentialités végétatives de l'année suivante par la formation de rameaux courts, sauf si la croissance du rameau porté est rapide. Dans ce cas, ces bourgeons entrent eux-mêmes en croissance simultanément à la croissance de l'axe : ce sont des rameaux anticipés (**LICHOU et al, 2012**).

II-3 Particularité biologique de l'abricotier

II-3-1 La durée de vie de l'abricotier

L'abricotier possède une durée de vie assez longue, l'arbre peut vivre entre 25 et 40ans, son entrée en production ne débute qu'à partir de la troisième à la quatrième année de sa plantation (**VIDAUD et LEGAVE, 1980**).

II-3-2 La croissance et le développement

Par rapport aux autres prunus l'abricotier présente une particularité assez remarquable dans le mode de croissance de la pousse annuelle (**VIDAUD, 1989**).

➤ Les bourgeons végétatifs

Ils apparaissent en position axiale sur les rameaux porteurs contenant un certain nombre d'ébauches foliaires. Ils sont présents sur les rameaux de l'année, en proportion variable et la longueur des pousses porteurs. Des yeux latents indifférenciés existent sur les branches plus anciennes ou ils peuvent rester vivants assez longtemps. Ils permettent de renouveler les ramifications de l'arbre (**LICHOU et AUDUBERT, 1989**).

➤ La croissance des rameaux

Le bourgeon ou œil à bois débute sa croissance peu après la floraison. L'allongement est rapide au printemps puis s'arrête ; le méristème apical, après avoir mettre en place un certain nombre d'entre-nœuds, meurt et le bourgeon terminal se nécrose et chute (**LICHOU et AUDUBERT, 1989**).

III-3-3 Le cycle évolutif annuel de l'espèce

L'arbre passe par deux cycles distincts mais liées, comportant respectivement un cycle végétatif et un cycle reproducteur (**GAUTIER, 1988**).

A- Cycle végétatif

➤ Dormance

La dormance est l'état d'un bourgeon qui n'évolue pas même si les conditions extérieures sont favorables (**VIDAUD, 1989**).

Comme toutes les rosacées fruitières et d'autres espèces végétales les bourgeons de l'abricotier sont en état de repos apparent après leur formation en été, que l'on qualifie de dormance, ils exigent une certaine accumulation de froid pour lever cette dormance, puis chaleur pour se développer (**LICHOU et al, 2012**).

➤ Levée de dormance

Ce sont les basses températures d'hiver qui suppriment la dormance et rendent les bourgeons aptes à évoluer (**GAUTIER, 1988**).

La méthode la plus ancienne est celle proposée par Weinberger en Floride avec la cumul de températures journalières inférieures à 7.2°C (**LICHOU et al, 2012**).

➤ Débourrement

Il à lieu au printemps, commence par l'éclatement des yeux et ses écailles laissant apparaitre les premières pièces florales, pour les boutons à fleurs ainsi que l'apparition d'une masse verdâtre qui est l'ébauche de la future pousse pour les bourgeons à bois (**GOT, 1958**).

➤ Feuillaison

C'est l'apparition des feuilles, se produit entre 4 et 10 jours après l'apparition des fleurs, la date d'apparition varie selon la variété et la température ambiante (**GOT, 1958**).

➤ La croissance des pousses

Le développement de l'abricotier est plus actif au cours du printemps, ce qui provoque pour certaines variétés, une fragilité au vent. L'allongement du rameau est continu, du débourrement jusqu'à la fin de la période active de la végétation, il est important dès le débourrement jusqu'en avril (**GAUTIER, 1988**).

L'époque et la vitesse d'allongement des rameaux sont également influencées par les portes greffes (**VIDAUD, 1989**).

➤ **Chute des feuilles**

C'est un phénomène qui intervient à la fin du cycle annuel de l'arbre et qui se produit naturellement après que tous ces organes aient pris la teinte automnale. Les variétés qui fructifient les premières ont une défeuillaison précoce (**BRETAUDEAU, 1979**).

B- Cycle reproducteur

➤ **L'induction florale**

L'induction florale est définie, comme un changement métabolique qui caractérise le passage d'un état végétatif à un état reproducteur (**MERABET, 1992**).

Elle commence en juin et se poursuit jusqu'en fin d'été. Elle dépend très vraisemblablement des réserves glucidiques disponibles et des facteurs hormonaux, en liaison avec le ralentissement de la vitesse de la croissance végétative (**LEGAVE, 1975**).

➤ **Différentiation**

Elle a lieu au cours de l'été et se poursuit jusqu'au printemps suivant. Le méristème des bourgeons se transforme et prend une forme arrondie avec formation progressive des ébauches de la fleur jusqu'en fin octobre (**LICHOU et al, 2012**).

➤ **Différentiation des ébauches florales**

La différenciation va connaître un certain ralentissement au cours de l'hiver, phase que l'on considère comme sa véritable phase de dormance, au cours de laquelle les cellules reproductrices se différencient (**LICHOU et al, 2012**).

Cette période de croissance lente des bourgeons, débute en octobre et sa durée dépend du climat, mais aussi des exigences variétales (**LICHOU et al, 2012**).

➤ **Floraison**

La date et l'intensité de floraison est le résultat d'une combinaison complexe de facteurs climatiques et agronomiques ; durée de la période de dormance, durée de la croissance de l'ébauche florale et état hydrique du sol (**LICHOU et al, 2012**).

➤ **Pollinisation**

L'abricotier possède un pollen lourd et surtout en quantité insuffisante ne permettant pas d'assurer, ni une pollinisation passive, ni une pollinisation par vent, il est donc indispensable que des insectes pollinisateurs soient présents dans le verger (**LICHOU et al, 2012**).

➤ **Fécondation**

Pour que l'autofécondation soit assurée il faut que le pollen provienne de l'arbre lui-même (**VIADUD, 1989**).

Généralement dans un verger d'abricotier, il faudrait qu'il y entre 15 à 20 % de fleurs fécondées pour obtenir une récolte moyenne, car il arrive que la fécondation n'ait pas lieu, le fruit de ce fait ne se développe pas, ou bien il chute avant la maturité, comme il peut présenter des anomalies par la suite (**COUTANCEAU, 1962**).

➤ **Nouaison**

La nouaison chez l'abricotier varie selon les variétés et dépend aussi fortement des conditions climatiques dans lesquelles elle se déroule. Elle se distingue par rapport aux autres phénomènes par la formation du fruit, qui débute avec la chute des pétales, des anthères puis le dessèchement de l'extrémité du style, alors que l'ovaire reste attaché (**HAKIMI, 1992**).

On peut considérer que la nouaison proprement dite est fortement influencée par les conditions météorologiques lors de la floraison et dans les semaines qui suivent (**LICHOU et al, 2012**).

➤ **Croissance des fruits**

La croissance est l'étape au cours de laquelle s'accumulent les réserves dans le fruit (**LILLELAND, 1930 ; GENARD et al, 1990**).

Une première phase de croissance active (un mois à six semaines), au cours de laquelle l'endocarpe atteint presque sa taille finale, correspond à une phase de multiplication cellulaire intense.

Conjointement, cette période se caractérise par une accumulation des acides organiques dans les tissus du fruit ainsi qu'une accumulation de saccharose, aussitôt se transforme en molécules de faible activité osmotique (polysaccharides, protéines). Une seconde phase de ralentissement de la croissance correspondant à la lignification de l'endocarpe et au développement de l'endosperme et de l'embryon.

Une troisième phase où l'on assiste à la reprise d'une croissance active avec un accroissement de la taille des cellules et l'amorce de l'accumulation des réserves. Elle poursuivra lors de la maturation (**COOMBE, 1976**).

Après la fécondation, l'ovaire de la fleur d'abricotier grossit à la suite d'une reprise de la multiplication et le grossissement des cellules de l'ovule (**LICHOU et AUDUBERT, 1989**).

Le poids de fruit et sa longueur augmentent parallèlement jusqu'à atteindre son potentiel en fonction de la variété et de la charge de l'arbre. Le gain de poids peut être 1g par jour. Il faut souligner que la maturation recouvre près des 2/3 de la phase finale de croissance (**LICHOU et al, 2012**).

➤ **Véraison**

A l'approche de la maturité acquiert des qualités qui le désignent comme apte à la consommation, tel que le changement de la coloration. La synthèse de pigments spécifiques notamment les caroténoïdes et anthocyanes s'intensifient au détriment de la chlorophylle qui progressivement disparaît, les proportions des caroténoïdes ou autres pigments varient selon les variétés (**HAKIMI, 1992**).

➤ **Maturation**

La maturation se déclenche à la suite de la diminution ou de l'inactivation d'hormones de division et d'élongation comme, les auxines, les gibbérellines et les cytokines d'une part et de l'augmentation d'hormones de maturité comme, l'acide abscissique et l'éthylène d'une autre part (**BENETTAYEB, 1993**).

C'est une étape très importante pour la qualité des fruits car elle correspond à la poursuite de l'accumulation de réserves dans le fruit, une perte de fermeté (dégradation des parois), une diminution de l'acidité et une augmentation de la teneur en sucres, mais aussi le développement des arômes, de l'éthylène et de l'apparition de la couleur.

Par la suite, le fruit cessera d'accumuler des métabolites et produira un anneau d'abscission se préparant ainsi à être séparé du rameau porteur puis entrera dans la phase de sénescence (**TRAINOTTI et al, 1993; ROSE et al, 1997**).

➤ **Récolte**

La saison des abricots s'étale en fonction des variétés de fin juin à mai-août, la production relativement irrégulière en raison de phénomène d'alternance (l'arbre ne produit en général qu'une année sur deux).

La récolte industrielle se fait 2 à 3 jours avant la maturité du fruit (**TONOLLI et GALLOUIN, 2013**).

II-3-3 Les stades phénologiques de l'abricotier

Il est possible de distinguer plusieurs stades phénologiques chez l'abricotier (**LICHOU et al, 2012**):

Stade A: Bourgeon d'hiver repos hivernal ou dormance. Tous les bourgeons sont fermés et recouverts d'écailles brun foncé.

Stade B: Bourgeon gonflé : gonflement des bourgeons, des inflorescences. Bourgeons fermés et pourvus d'écailles brun clair.

Stade C: Calice visible apparition des boutons floraux (fermés). Les écailles vertes s'écartent.

Stade D: Corolle visible les sépales s'ouvrent, l'extrémité des pétales apparait. Les fleurs sont toujours fermées.

Stade E: Etamines visible, la plus part des fleurs forment avec pétales un ballon creux.

Stade F: Fleur ouverte, pleine floraison, au minimum 50 % des fleurs sont ouvertes. Les premiers pétales tombent.

Stade G: Chute des pétales, la floraison s'achève. La plupart des pétales sont tombés.

Stade H: Fruit noué, l'ovaire grossit, chute de certains fruits après floraison.

Stade I: jeune fruit, le calice desséché entoure l'ovaire vert et commence à tomber.

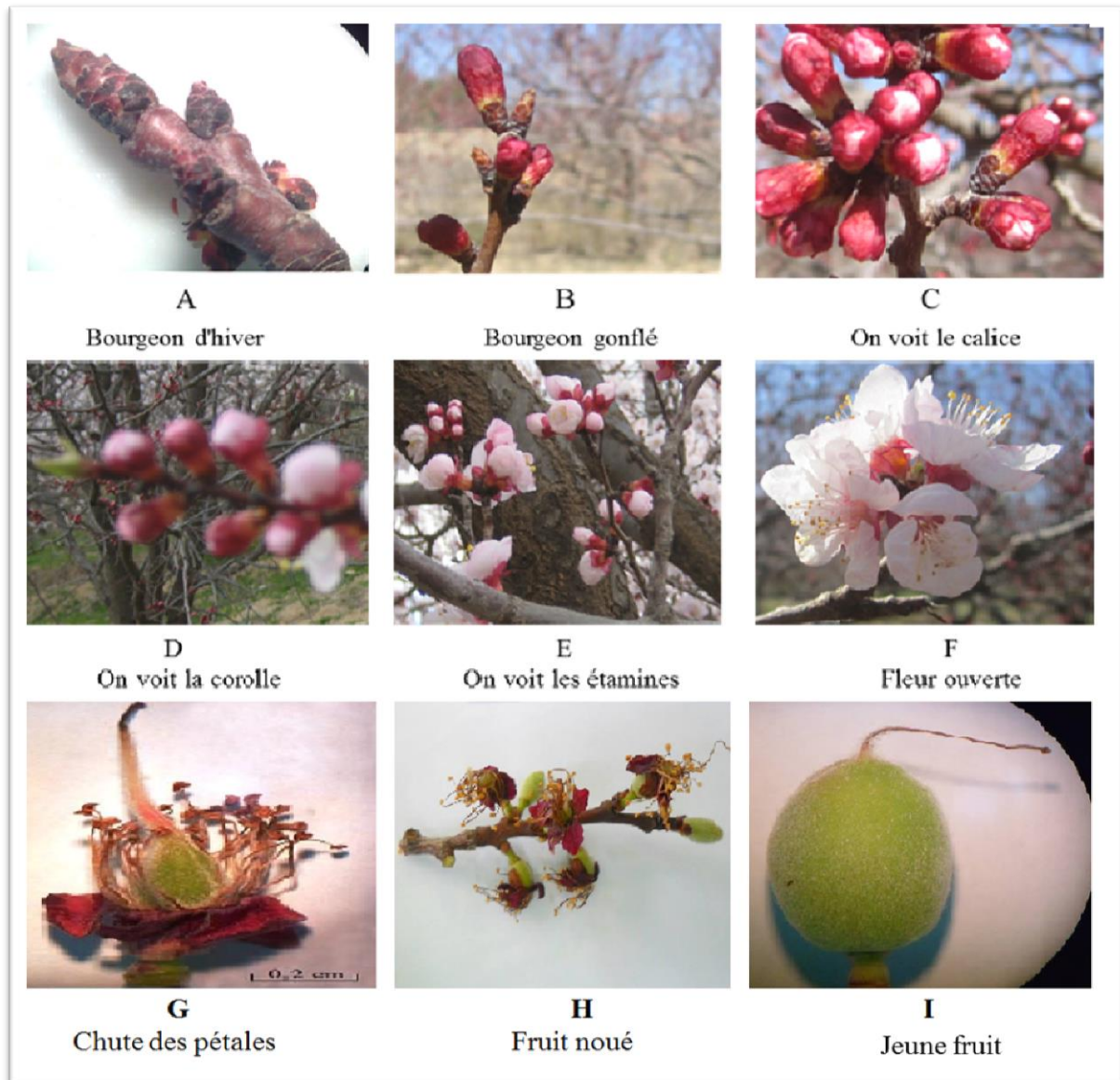


Figure 09 : Les stades phénologiques de l'abricotier (Original).

Chapitre III

Aperçu sur l'espèce d'abricotier

Chapitre III-Aperçu sur l'espèce d'abricotier (*Prunus armeniaca* L.)

III-1- Exigences de l'abricotier

III-1-1 Exigences pédoclimatiques

III-1-1-1 Sol

L'abricotier préfère les terrains chauds, perméables et légers, mais redoute les argiles profondes, les sols froids et humides. Sa floraison étant précoce, il est sensible aux gelées, en bonnes terres (alluvions profondes), il prend un grand développement et les fruits sont d'une bonne qualité (**BALLOT, 1960**).

Un sol léger, chaud et perméable lui convient parfaitement ; il peut s'accommoder à des sols moyennement calcaires, l'abricotier tolère des taux de calcaire actif jusqu'à 10% (**ITAF, 2001**). Le pH doit est voisin de la neutralité entre 6,5 à 7,5 (**GAUTIER, 1988**).

III-1-1-2- Température

L'abricotier est une espèce assez exigeante en froid hivernal (700 à 1000 heures en dessous de 7,2 °C) (FAO, 2007). Il fleurit juste après l'amandier et avant le pêcher. Il est assez sensible au gel hivernal, mais les bourgeons floraux peuvent résister à des températures de -16 °C à -24 °C quand ils sont dormants (**LEGAVE et RICHARD, 2006**).

III-1-1-3-Lumière

L'abricotier est une espèce exigeante en lumière, dont le manque se répercute sur l'aoûtement du bois et l'induction florale. L'adéquation entre la densité de plantation et la forme de conduite associée à la pratique de la taille de fructification, doivent permettre une bonne aération des différentes parties de l'arbre (**WALALI et SKIREDJ, 2005**).

III-1-2 Exigences techniques

III-1-2-1 Exposition

La situation en coteaux et en hauts plateaux conviennent bien à l'abricotier, l'exposition la plus favorable est sud ou sud-ouest, de manière à ce que l'arbre bénéficie de la plus grande insolation (**MERABET, 1992**).

III-1-2-2 Altitude

D'après Trabut cité par Derias, 1984, l'abricotier réussit en Algérie jusqu'à 1200 mètre d'altitude (région de Médéa). En Roussillon (France), la majorité des abricotiers s'étagent à 500 mètres d'altitude, en Suisse, de bons rendements été obtenus jusqu'à 1200 mètres avec la variété Luizet (**GOT, 1956**).

III-1-2-3 Plantation

Il est conseillé de planter tôt la saison, l'époque idéale de plantation se situe en novembre et début décembre, en terrain meuble et bien drainé, la densité de plantation tient compte du système d'exploitation envisagé (intensif ou extensif) et de la vigueur des portes greffes et des variétés (VIDAUD, 1989). L'espacement entre les plantes peut varier de 6x6m à 9 x 9m (MERABET, 1992).

III-1-2-4 Eau

L'Abricotier est une espèce qui redoute les printemps pluvieux et humides à cause des attaques des maladies cryptogamiques. Elle est sensible à la mouche méditerranéenne et au capnode sur racine (GAUTIER, 2006).

Les besoins en eau de l'abricotier sont élevés au moment de la croissance du fruit, particulièrement pendant le durcissement du noyau. Il est nécessaire de continuer à apporter des irrigations même après la récolte afin de d'assurer une bonne induction florale (WALALI et SKIREDJ, 2005).

III-1-2-5 Porte-greffes

Le porte greffe abricotier Franc convient le mieux aux sols calcaires et secs. Le prunier myrobolan convient pour tous les sols, même calcaires, mais pas trop secs. Le Franc de pécher est adapté à un sol perméable, profond mais sans calcaire (AVERSENQ et al, 2008).

III-2- 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).

III-2-1- Les maladies

III-2-1-1 Le pourridié

Le pourridié est provoqué par les champignons *Armillariamellea*, 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 murissent pas (ALBIT, 1983).

III-2-1-2- Le 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).

III-2-1-3- L'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 la brunissement et la chute des parties attaquées (BALLOT, 1960).

Le champignon responsable est: *Podosphae ratriidactyla*. Les fruits atteints se déforment et se cassent favorisant ainsi l'entrée des parasites secondaires (ALBIRT, 1983).

III-2-1-4-Verticilliose

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

III-2-1-5- 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 (BALLOT, 1960).

III-2-1-6-La Sharka

Cette maladie a été signalée en Europe centrale il ya plus de 50 ans. Elle est causée par le *plumpox 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).

III-2-1-7- Les 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 (**BALLOT, 1960**).

III-2-2- Les ravageurs

III-2-2-1 La 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**).

III-2-2-2- La 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'oviscapte, 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**).

III-2-2-3 La Cochenille

La cochenille virgule ; *Lepidosaphes ulmi*, c'est la plus fréquente chez l'abricotier, elle peut provoquer l'encrouement 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**).

III-3 Description de certaines variétés d'abricot dans le monde

Selon **LAUMONNIER (1960)**, le nombre des variétés d'abricots est très élevé. Cependant, seules quelques-unes méritent d'être retenues dans les cultures commerciales. Leurs choix doit dépendre de trois facteurs : le microclimat, le sol et la commercialisation.

III-3-1- Bulida

Variété espagnole, à gros fruits, légèrement conique, de forme asymétrique. Épiderme jaune clair, à peine teinté de rouge à l'insolation. La chair est bonne et douce, jaune pâle, peu juteuse et peu parfumée. Manque de fermeté, même parfois spongieuse, elle noircit parfois autour du noyau ce qui déprécie le fruit (**BALLOT, 1960**).

Arbre de grande vigueur, résistant bien au vent, caractérisé à floraison très précoce, la maturité au début de juin (**LAUMONNIER, 1960**).

III-3-2- Canino

Canino à un fruit moyen jaune orange, vigoureux (AVERSENQ *et al*, 2008). C'est une variété très productive, à floraison demi-précoce ; très sensible à la moniliose sur fleur (BRETAUDEAU, 1979).

III-3-3- Polonais

Arbre de vigueur moyenne, fruit assez gros, allongé. Epiderme jaune palé peu coloré, la maturité des fruits est vers la seconde quinzaine de juillet (BRETAUDAU, 1979; LAUMONNIER, 1960). C'est une variété française, à chair jaune clair, savoureuse, le fruit à double usage, arbre auto fertile, d'intérêt national (BALLOT, 1960).

III-3-4- Royal Roussillon

C'est une nouvelle variété obtenue par l'INRA, résultant du croisement entre Bergeron et rouge Roussillon. Le fruit est sphérique et régulier, ponctué de points rouges; il a une teneur en sucre idéale et une bonne acidité, il est très aromatique, sa chair est fondante (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

III-3-5- Rouge du Roussillon

Le fruit est moyen, de couleur jaune tacheté de rouge, très productif (AVERSENQ, 2008). Sa faculté d'adaptation est limitée (REBOUR, 1968).

III-3-6- Bergeron

C'est une variété à gros fruit (55 à 75g) de forme allongée, orange palé, tacheté de rouge diffus sur la face exposée au soleil. Sa chair est ferme savoureuse, moyennement sucrée, acidulée et très aromatique (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

III-3-7- La Loire

C'est une variété qui mûrit fin juillet début août. Le fruit est de taille moyenne (30-45g), de couleur rouge à chair très parfumée mais souvent farineuse (TONOLLI ET GALLOUIN, 2013).

III-3-8-Pinkcot

Variété d'origine américaine, les fruits sont de très gros calibres, sphériques, peu sucrés et peu aromatiques, souvent acides si la maturité n'est pas atteinte. La texture est agréable, fondé et juteuse. Les fruits se conservent bien au froid, ce qui constitue une bonne qualité commerciale (TONOLLI et GALLOUIN, 2013).

III-4-Variétés cultivée dans la wilaya de m'sila

Les principales variétés cultivées dans la wilaya de M'sila sont représentées dans le tableau ci- dessous :

Tableau 05 : Description de quelques variétés d'abricotier cultivées à M'sila.

Variété	Chair	Couleur	Amande	Valeur commerciale	Date de maturité
Tounsi	Ferme	Jaune à face dorée	Douce	Bonne	Début Mai
Skikda	Juteuse	Jaune verdâtre	Amère	Limitée	Début Mai
Bulida rouge	Tendre	Rouge flambe	Amère	Excellente	Mi-Mai
Bulida jaune	Juteuse	Jaune	Amère	Moyenne	Fin Mai
Polonais	Très sèche	Rouge pale	Amère	Limitée	Début juin
Louzi rouge	Tendre mielleuse	Rouge	Douce	Bonne	Début juin
Pavit	Sèche	Jaune pale	Amère	Limitée	Fin Mai

Source: (D.S.A, 2012)

III-5- Principaux porte-greffes utilisés en Algérie

L'arbre de par sa constitution est une source de variation à laquelle il faut prêter attention à travers le choix des deux constituants (porte-greffe, variétés) et leurs interactions. Le porte-greffe permet d'élargir l'aire de culture d'une espèce hors de sa zone de prédilection dès que certaines conditions deviennent limites (**ROMAGOSA et FOX, 1993**).

III-5-1- Abricotier Franc

Le franc, est caractérisé par des racines pivotantes, procurant aux greffons une grande vigueur, une bonne résistance à la sécheresse et aux nématodes ainsi qu'une grande longévité (**REBOUR, 1968**).

C'est le porte-greffe le plus répandu en Algérie, en raison de sa meilleure adaptation aux conditions édaphiques diversifiées et surtout difficiles (**OUJJEH, 1995**). Les semences les plus employées sont celles de Bulida et de Mech-Mech (**THIAULT, 1972**).

Selon **THIAULT(1972)**, les porte-greffes utilisés en Algérie sont issus de semis de noyaux d'abricotier « franc », de pêcher, de prunier et d'amandier.

III-5-2-Pêcher Franc

Il s'adapte aux sols frais, sains et profonds, par contre les terrains lourds asphyxiants et calcaires ne lui conviennent pas. Il confère aux arbres une faible vigueur, une longévité courte, une mise à fruits rapide et une maturité précoce (**GAUTIER, 1988**).

Ce porte greffe n'est pas très employé en Afrique du nord mais, il se rencontre parfois en culture sèche, ou il procure des arbres très fertiles, avec une vigueur modérée (**REBOUR, 1968**).

III-5-3-Prunier Franc

Le prunier est un porte-greffe qui donne une toute autre allure au greffon. Il se caractérise par des racines traçantes, une vigueur modérée, une productivité dès les premières années de la plantation, une abondance de fruits, mais la longévité est courte (**REBOUR, 1968**).

III-5-4- L'amandier Franc

L'amandier est très peu utilisé, car il présente une mauvaise affinité avec la plus part des variétés d'abricotier, sauf pour les variétés Canino, Luizet et polonais (**REBOUR, 1968; GAUTIER, 1978**).

DEUXIEME

PARTIE

Chapitre I

Etude de milieu

Chapitre I: Etude de milieu

I-1 Objectif

Ce travail que nous avons mené sur la caractérisation des arbres d'abricotier (*Prunus armeniaca* L.), concerne principalement les paramètres morphologiques, phénologiques et pomologiques de huit variétés cultivées dans la région de Boukhmissa wilaya de M'Sila. Cette étude est basée sur des observations et des mesures effectuées sur ces arbres, des analyses physico-chimiques des fruits suivie par une comparaison inter-variétés.

I-2 Etude de milieu

I-2-1 Situation géographique de la région

La wilaya de M'Sila se situe entre le Tell et le Sahara, avec une altitude de 35,42° Nord et une longitude de 04,32° Est. Elle s'étend sur une superficie de 18,175 km². La wilaya de M'Sila est limitée au Nord par les wilayas de Bordj Bou Arreridj, Bouira et de Sétif, à l'Est par wilaya de Batna, à l'Ouest par la wilaya de Médéa, au sud par les Wilayas de Djelfa et de Biskra.

Son climat est de type continental, semi-aride avec une température moyenne de 35° en été et de 07° en hiver l'altitude de son relief avoisine les 200 m à 300 m au-dessus du niveau de la mer. La wilaya est à vocation agricole et pastoral (**LAMMARI et al, 2010**).

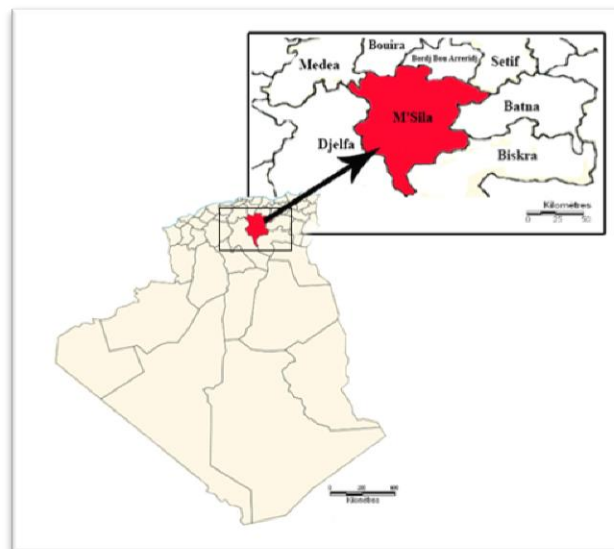


Figure 10 : Situation géographique de la wilaya de M'sila (**LAMMARI et al, 2010**).

I-2-2 Présentation de la région d'étude

L'expérimentation a eu lieu dans un verger privé à Ouled Slama situé dans la région de Boukhmissa commune de M'Sila, limité au Nord par un verger privé, à l'Est par le chemin de fer, à l'Ouest par la route nationale N° 45 vers Bordj Bou Arreridj et au Sud par un autre verger privé (figure10).



Figure 11 : La Situation et la délimitation de la région d'étude (Original).

I-3 Etude pédoclimatique

I-3-1 Etude climatique

La rentabilité de la culture des espèces fruitières ne serait être atteinte sans leurs Adaptations précises aux conditions climatiques telles que la température, la pluviométrie, le vent, la gelée et la grêle. (LAUMONNIER, 1960).

➤ Pluviométrie

Tableau 06 : Pluviométrie mensuelle (mm) au cours de la campagne 2014-2015 au niveau la région de M'sila.

Mois	Juin	Juillet	Aout	Septembr	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Totale
Pluviométrie (mm)	11	06	00	13	02	26	13	12.5	24.4	13.1	06	NT	117

Source : (O.N.M., 2015).

➤ **La température :**

Tableau 07: Température mensuelle (°C) enregistrée durant la campagne 2014-2015 de la région de M'sila.

Mois	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Moyenne	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5	26.5

Source : (O.N.M., 2015).

Moyenne: Les températures moyennes mensuelles.

➤ **Diagramme Ombrothermique**

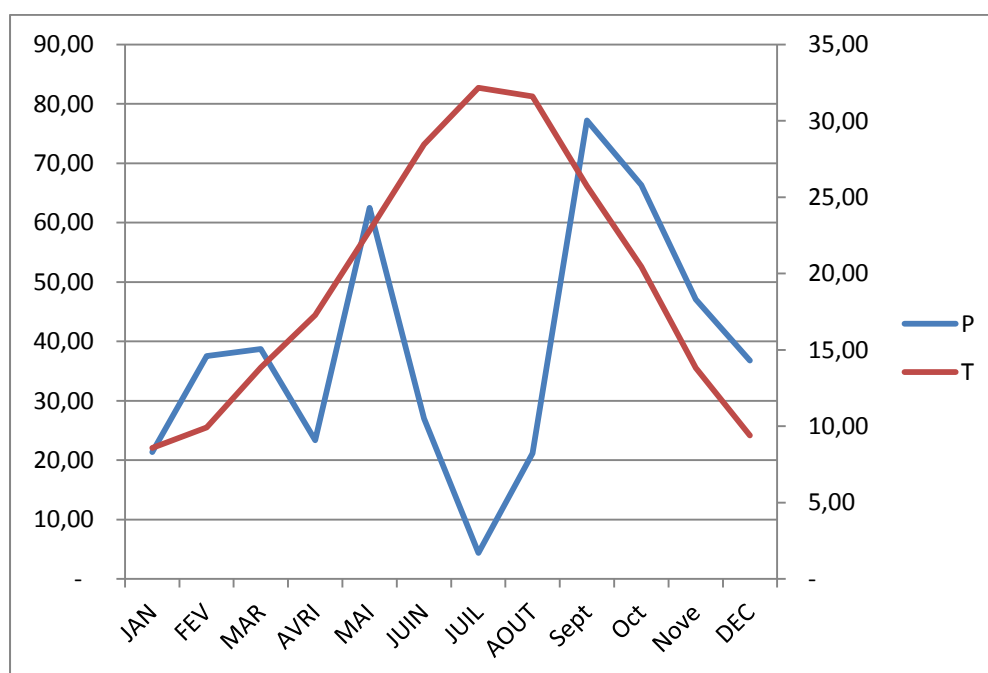


Figure 12 : Diagramme Ombrothermique de la Wilaya de M'sila de la période (1994-2014).

P: Précipitation mensuelle moyenne exprimée en millimètres.

T: Température mensuelle moyenne exprimée en degrés Celsius.

Le diagramme Ombrothermique de la wilaya de M'Sila (Figure 06), montre que on a deux périodes sèches, le premier période est très courts s'étend du la fin de moins de Mars jusqu'au mois de Mai (1mois), deuxième période s'étend du début de mois de juin jusqu'au mois de septembre (4 mois) tandis que la période humide est très courte, durant mois janvier, et moyen au début de Octobre a fin de mois de décembre.

➤ **vent**

Les vents constituent la contrainte principale de la culture d'abricotier, ils coïncident généralement avec la période de floraison. Au cours du mois de mars avec 5,6 m/s ce qui va engendrés des chutes considérable de fleurs.

Tableau 08 : Le vent mensuelle (m/s) de la campagne 2014-2015 de la région de M'sila.

Mois	Juin	Juillet	Aout	Septembr	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Le vent (m/s)	05.0	04.0	04.0	03.4	03.2	04.4	04.3	4.66	6.33	05.6	5.40	4.22

Source : (O.N.M., 2015)

➤ **Humidité de l'air :**

Tableau 09: Humidité mensuelle (%) durant la campagne 2014-2015 au niveau la région de M'sila .moyenne, par contre elle diminue fortement pour atteindre 28 % en été.

Mois	Juin	Juillet	Aout	Septembr	Octobre	Novembr	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Humidité (%)	41	28	31	43	45	64	76	71	73	59	46	NT

Source : (O.N.M., 2015).

I-3-2 Etude pédologique

Selon l'étude pédologique effectuée par **BOUZIDI** et **HADJI (2012)**, au niveau du même site expérimental sur un échantillon de terre montre que :

Tableau 10: Résultats des analyses physicochimiques des échantillons de sols de la zone d'étude.

Différent analyses	Résultats
Humidité %	9
Matière organique %	0,9
pH eau	8,12
pH KCl	7,78
Calcaire totale %	62,33
Conductivité électrique mm hos/ cm	0,03

Le sol du site d'expérimentation est caractérisé par une humidité du sol faible (9 %), le pourcentage de la matière organique est également faible (0,9 %), un pH_{eau} de 8,12 et un pH KCl neutre de 7,78, le pourcentage de calcaire total dans le sol est de 62,33 % ce qui est considéré comme un taux très élevé (Sol très fortement calcaire). La conductivité électrique est de seulement 0,03 mm hos /cm (tableau 09).

Chapitre II

Matériel

Et

méthodes

Chapitre II: Matériel et méthodes

II-1 Matériel végétal

Notre étude a été réalisée dans un verger d'abricotier dont la superficie est environ 1 ha, situé dans la région de Boukhmissa commune de M'sila, composés de Sept variétés : Bulida, Pavit, Polonais, Alarbi, Tounsi, Louzi rouge, et Ben Sarmouk. On a choisi quatre rameaux par variété dans des directions différentes.

II-2 Dispositif expérimentale

Les arbres étudiés sont disposés aléatoirement, suivant un dispositif de type randomisation totale mono factoriel (facteur variété), le nombre d'arbre suivis durant cette expérimentation est de sept arbres, à raison d'un arbre pour chaque variété, les arbres de bordures sont éliminés. Par ailleurs au niveau de chaque arbre, on a choisi d'une façon aléatoire 4 rameaux mixtes suivant les 4 points cardinaux. Ces rameaux ont été étiquetés et numérotés, le nombre total de rameaux observés est donc de 28 rameaux.

II-3 Méthodes d'études

Notre expérimentation s'intéresse à plusieurs aspects : phénologique, morphologique, biochimique et organoleptique, de sept variétés d'abricotier. Ces observations 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 complémentaires ; des observations sur terrain, suivies par des manipulations réalisées au laboratoire.

II-3-1 Travail effectué sur terrain

II-3-1-1-Etude phénologique

Le suivi des stades phénologiques a été réalisée à partir des observations effectués, une fois par semaine, sur l'ensemble des bourgeons des 4 rameaux choisies par chaque variété.

La méthode utilisée est celle préconisée par **BRETAUDEAU (1979)** qui consiste à suivre l'évolution des bourgeons floraux. Un stade est considéré comme atteint quand 50% des bourgeons le représentent et puis généralisé les observations faites sur les rameaux à l'ensemble de l'arbre de la variété considérée.

II-3-1-1-1 Observations sur débourrement

A-Débourrement des boutons à fleurs

➤ **Epoque de débourrement**

Le phénomène de débourrement des boutons à fleurs est caractérisé par le gonflement des boutons et l'ouverture des écailles laissant apparaître les pétales de couleur rose ou rouge, c'est le stade C de **JAY**, ainsi nous avons considéré que nos arbres ont débourrés quand 50% des boutons floraux ont atteint ce stade.

➤ **Pourcentage de débourrement**

Le pourcentage de débourrement a été déterminé à partir du comptage du nombre de boutons floraux ayant débourrés par rapport au nombre total de boutons floraux, suivant le rapport :

$$\frac{\text{Nombre de boutons à fleurs debourrés}}{\text{Nombre total de boutons à fleurs initiaux}} \times 100$$

B- Débourrement des bourgeons à bois

➤ **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, ce stade est considéré comme atteint lorsque 50% des bourgeons à bois ont débourrés.

➤ **Pourcentage de débourrement**

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

$$\frac{\text{Nombre de bourgeons à bois débourrés}}{\text{Nombre de bourgeons à bois initiaux}} \times 100$$

II-3-1-1-2 Observation sur la floraison

➤ **Epoque de floraison**

C'est l'ouverture des boutons à fleurs avec l'apparition des différentes pièces florales (pétales, sépales, étamines ...).

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 et Fin floraison : 75% de fleurs épanouies.

➤ **Pourcentage de floraison**

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

$$\frac{\text{nombre de fleurs épanouies}}{\text{nombre total de boutons à fleurs débouffés}} \times 100$$

II-3-1-1-3- Observation sur la nouaison

➤ **Epoque de nouaison**

La nouaison est caractérisée par la chute des pétales et le gonflement des ovaires. Les trois périodes de nouaison ont été repérés suivant le pourcentage des fruits noués : début nouaison : 10 % de fruits noués, pleine nouaison : Plus de 50% de fruits noués et fin nouaison : 75 % de fruits noués.

➤ **Pourcentage de Nouaison**

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

$$\frac{\text{Nombre de fruits noués}}{\text{Nombre totale de fleurs épanouies}} \times 100$$

Le stade de nouaison est considéré comme atteint lorsque plus de 50% des fruits ont noués.

II-3-1-1-4-Chute des fruits

➤ **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 considéré comme un éclaircissage naturel de l'arbre.

➤ **Pourcentage de chute des fruits**

Le pourcentage de chute de fruits a été calculé après le comptage total de fruits chutés sur le nombre total de fruits noués :

$$\frac{\text{Nombre de fruits chutés}}{\text{Nombre de fruits noués}} \times 100$$

II-3-1-1-5 Mesure de la croissance des fruits

Suivant la méthode de **GENARD (1991)**, la croissance diamétrale des fruits a été mesurée hebdomadairement, du début de grossissement du fruit jusqu'à la maturité ; cette mesure a été effectuée à l'aide d'un pied à coulisse. Cette mesure (exprimée en mm) a été effectuée sur un fruit par chaque rameau (4 rameaux/arbre) porteur, du stade nouaison jusqu'à la maturité des fruits.

II-3-1-1-6 Mesure de la croissance des pousses terminales :

La croissance en longueur des pousses du dernier bourgeon axillaire des 4 rameaux mixtes/arbre, a été mesurée une fois par semaine, à l'aide d'un mètre ruban, afin de déterminer leur dynamique de croissance.

II-3-2 Travail effectué sur le laboratoire

II-3-2-1- Caractéristique physique

II-3-2-1-1- Etude de la surface foliaire

Il est admis que le calibre des fruits dépend du nombre des feuilles et de la surface foliaire qui contribue dans leur enrichissement en matière nutritive, car au fur et à mesure que les feuilles sont grandes (surface foliaire importante) le fruit est grand.

On prélève dix feuilles pour chaque variété au stade de la croissance maximum et final de ces feuilles, les mesures sont effectuées à l'aide d'un planimètre qui mesure les paramètres suivants :

- Longueur et largeur du limbe
- L'indice foliaire (la longueur du limbe / la largeur du limbe).
- La surface foliaire.

II-3-2-1-2 Coloration de l'épiderme des fruits

La coloration de l'épiderme des fruits a été appréciée visuellement par estimation du pourcentage de la couleur dominante et la couleur de fond, sur échantillon de 10 fruits pour chaque variété.

II-3-2-1-3 Nombre moyen de fruits 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.

II-3-2-1-4 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 pesés pour chaque variété, exprimé en gramme.

II-3-2-1-5 Calibre moyen d'un fruit :

Le calibre moyen d'un fruit au stade maturité a été calculé à partir de la moyenne de 10 fruits/variété mesuré à l'aide d'un pied à coulisse, exprimé en millimètre.

II-3-2-1-6 Rapport chair /noyau :

Le rapport chair/noyau a été obtenu à partir de 10 fruits dénoyautés, dont la chair et le noyau ont été pesés séparément, afin de connaître le volume occupé par le noyau par rapport à l'ensemble du fruit.

II-3-2-1-7 Poids de la coque

Après extraction de la coque à partir du fruit, des échantillons de 10 coques sont pesés pour chaque variété, afin de connaître leurs poids.

II-3-2-2 Caractéristiques biochimiques des fruits :

A maturité l'abricot est un fruit dont la chair est constituée d'une grande quantité d'eau associée à des composés organiques. Ces caractéristiques biochimiques nous donnent une idée sur la qualité organoleptique du fruit de chaque variété.

II-3-2-2-1 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.

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

II-3-2-2-2 Acidité totale

Le principe de la mesure 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 alclités par **MEHDID (1980)** :

$$\text{Acidité totale} = \frac{n \times f \times N \times V_1}{g \times V_2} \times 100$$

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

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

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

V₁: volume d'extrait avant le titrage (200 ml).

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

V₂: volume d'extrait soumis au titrage (25 ml).

II-3-2-2-3 Sucres totaux

Pour estimer la teneur en sucre de nos abricots, nous avons utilisé la propriété optique d'un extrait d'abricot, par la méthode spectrophotométrie, selon la formule :

$$\text{Taux de sucre (mm /kg)} = y \cdot 1000.500 / 150. 0,4 \text{ nm dont :}$$

$$y = 0,0061 x - 0,0222,$$

x = do (densité optique à la longueur d'onde 490).

II-4 Traitements Statistiques des Résultats

Selon **DAGNEILIE in LAYADHI (2006)**, nous avons réalisé une analyse de la variance selon deux critères de classification dans un dispositif en randomisation totale, afin de savoir s'il y a des différences significatives entre les différents paramètres étudiés.

- Le facteur étudié est un seul facteur : variété
- Sept niveaux : Polonais, Pavit, Bulida, Alarbi, Tounsi, Ben Sarmouk et Louzi rouge.
- 4 répétitions (arbre) pour chaque variété.

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

Chapitre III

*Résultats et
discussions*

Chapitre III: Résultats et discussions

III-1-Travail effectué sur terrain

III-1-1 Le débourrement

A- Débourrement des boutons a fleurs :

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

Tableau11: Période et pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des sept variétés étudiées.

Variété	Période de débourrement	Nombre de boutons à fleurs initiaux	Nombre de boutons à fleurs débourrés	Pourcentage de débourrement (%)
Polonais	Du 22/02/2015 Au 25/02/ 2015	40	39	97.5
Pavit	Du 18/02/2015 Au 22/02/2015	24	20	83
Bulida	Du 11/02/2015 Au 16/02/2015	59	50	84.7
Alarbi	Du 18/02/2015 Au 25/02/2015	45	26	57.77
Tounsi	Du 02/02/2015 Au 11/02/2015	26	24	92.30
Ben Sarmouk	Du 18/02/2015 Au 25/02/2015	35	24	68.57
Louzi rouge	Du 18/03/2015 Au 28/03/2015	24	12	50

➤ Période et durée de débourrement des boutons à fleurs

Les résultats du Tableau (11), montrent que le débourrement des bourgeons à fleurs se prolonge sur une période de 4 jours pour la variété Polonais, 5 jours pour la variété Pavit et Bulida, 08 jours pour la variété Alarbi, Ben sarmouk, pour les dernières variétés: Tounsi prolonge sur 9 jours et Louzi rouge sur 11 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.

Selon **BIDABE (1965)**, qui note que la température intervient selon deux modes d'actions sur les bourgeons. Les basses températures pour la levée de dormance et les températures plus élevées pour favoriser l'évolution du bourgeon (débourrement et floraison).

➤ Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs

Nous remarquons que les taux de débourrement sont élevés pour l'ensemble des variétés (Tableau 11), mais le taux le plus élevé a été observé chez les variétés Polonais,

Tounsi, Bulida et Pavit avec 97,5%, 92,30% et 84,7% et 83% respectivement, Le taux est moyennement faible pour les variétés Alarbi, Ben Sarmouk et Louzi rouge avec respectivement de 57,77%, 68,57%, et 50% (Figure 13).

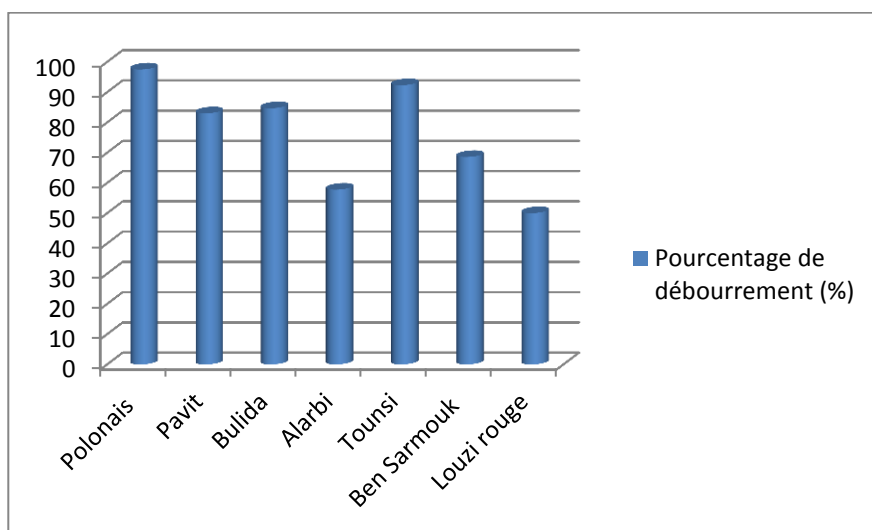


Figure 13 : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs pour les sept variétés.

➤ **Analyse de la variance pour le paramètre : débourrement des boutons à fleurs**

Une analyse de variance pour la variable : pourcentage de débourrement des boutons à fleurs, a été effectuée afin de voir s'il existe des différences significatives entre les Sept variétés.

Statistiquement, il existe une différence non significative, ce qui indique que les arbres des variétés étudiées se comportent de façon homogène pour le paramètre pourcentage de débourrement des bourgeons à fleurs, c'est-à-dire le facteur variétal n'a pas d'incidence sur le débourrement des arbres.

Tableau 12: Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var. totale	15760,7	27	583,73				
Var. facteur 1	4976,19	6	829,365	1,615	0,19187		
Var. résiduelle 1	10784,51	21	513,548			22,662	28,88%

B-Débourrement des bourgeons à bois**➤ Période et durée de débourrement des bourgeons à bois**

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

Tableau 13: Période et pourcentage de débourrement des bourgeons à bois des sept variétés testées.

Variété	Période de débourrement	Nombre de bourgeons à bois initiales	Nombre de bourgeons à bois débouffés	Pourcentage de débourrement %
Polonais	Du 11/03/2015 Au 25/03/2015	07	06	85.71
Pavit	Du 25/02/2015 Au 11/03/ 2015	19	14	73.68
Bulida	Du 18/02/ 2015 Au 11/03/ 2015	20	12	60
Alarbi	Du 18/02/2015 Au 25/03/ 2015	24	17	70.83
Tounsi	Du 13/02/2015 Au 18/02/ 2015	17	10	58.82
Ben Sarmouk	Du 08/03/2015 Au 25/03/2015	07	07	100
Louzi rouge	Du 14/03/2015 Au 25 /03 2015	33	24	72.72

Le débourrement des boutons à bois s'est déroulé au cours du mois de février pour les quatre variétés : Tounsi du 13 au 18 février, Bulida du 18 février au 11 mars, Pavit du 25 février au 11 mars et l'Alarbi 18 février au 25 mars.

Pour les variétés : Polonais, Ben sermouk et Louzi rouge il s'est réalisé au cours du mois de mars, respectivement du 11 au 25 mars, 08 au 25 mars et du 14 au 25 mars (Tableau 14).

Donc la durée de débourrement des boutons à bois dépend de la variété elle-même, c'est une caractéristique variétale.

➤ Pourcentage de débourrement des bourgeons à bois

Ces résultats indiqués dans le tableau révèlent que les arbres de la variété Bulida possèdent un pourcentage élevé de bourgeons à bois débouffés avec 100%, les arbres de la variété Polonais enregistrent un bon taux avec 85,71%, par contre les arbres des variétés Pavit, Alarbi et Louzi rouge enregistrent un taux moyen, qui varie entre 70 à 73%, les arbres des variétés restantes : Bulida et Louzi rouge, enregistre des taux de débourrement faibles (Tableau 13 et Figure 14).

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 division cellulaire et cela est en relation avec sa position sur l'arbre, l'âge de l'arbre et à l'alimentation hydrominérale de l'arbre.

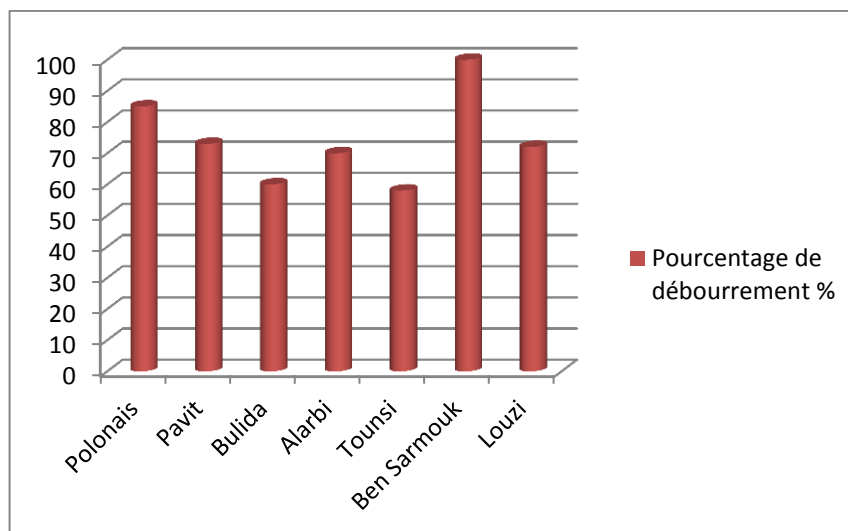


Figure 14 : Pourcentage de débourrement des bourgeons à bois pour les sept variétés.

➤ **Analyse de la variance pour le paramètre: débourrement des bourgeons à bois**

L'analyse de variance pour le paramètre pourcentage de débourrement des bourgeons à bois pour les sept variétés étudiés, nous indique qu'il n'ya aucune différence significative pour, donc il existe une certaine homogénéité entre les arbres (Tableau 14).

Tableau 14 : Analyse de la variance pour la variable : Pourcentage de débourrement des butons à bois.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var. totale	30084,26	27	1114,232				
Var. facteur 1	5846,648	6	974,441	0,844	0,55135		
Var. résiduelle 1	24237,61	21	1154,172			33,973	50,90%

III-1-2 La Floraison :

➤ **Période et durée de floraison**

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

Tableau 15: Période et pourcentage de floraison des arbres testés pour le paramètre floraison.

Variété	Période de floraison	Nombre de boutons à fleurs débouffés	Nombre de boutons à fleurs épanouis	Pourcentage de floraison (%)
Polonais	Du 11/03/ 2015 Au 18/03/2015	39	39	100
Pavit	Du 11/03/ 2015 Au 18/03/2015	20	20	100
Bulida	Du 18/02/2015 Au 25/02/2015	50	49	98
Alarbi	Du 08/03/ 2015 Au 18/03/2015	26	16	61.53
Tounsi	Du 11/02/2015 Au 18/02/ 2015	24	17	70.83
Ben Sarmouk	Du 18/03/2015 Au 22/03/2015	24	13	54.16
Louzi rouge	Du 25 /03/2015 Au 01/04/2015	12	06	50

Les résultats montrent que la pleine floraison des variétés s'échelonne du 11 Février jusqu'au 01 Avril. Elle présente un intérêt agronomique certains, en effet, la floraison précoce limite les dégâts des gelées printanières.

La variété Louzi rouge est la plus tardive et la variété Tounsi est la plus précoce. Cette différence de floraison (précocité), peut être principalement due à leur différence pour les besoins en froid et l'évolution de la température, qui sont deux éléments déterminants de ce stade.

La durée de cette phase est relativement courte, elle varie de 07 jours pour les variétés : Polonais, Pavit, Bulida et Tounsi. La variété Ben sarmouk présente une durée de floraison la plus courte avec seulement 4 jours, ce qui limite une meilleure pollinisation. La variété Alarbi présente une durée de floraison plus ou moins longue par rapport aux autres variétés.

➤ **Pourcentage de floraison :**

Les pourcentages de floraison sont plus importants chez les variétés Polonais, Pavit avec 100%, Bulida avec 98%, les d'autres variétés présentent des pourcentages moins élevés avec 70.83% et 61.53% pour Tounsi et Alarbi respectivement et le plus faible chez les variétés Ben sarmouk et Louzi rouge avec seulement 50% (Tableau 15).

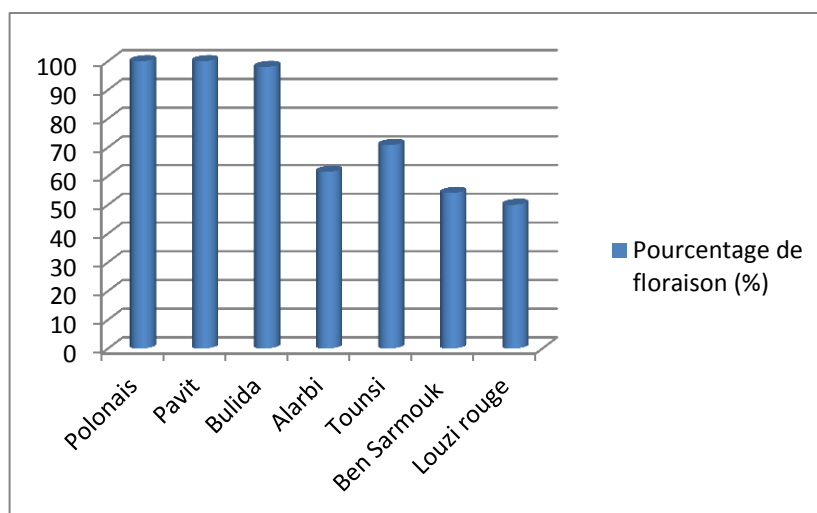


Figure 15 : Pourcentage de floraison pour les sept variétés testées.

Selon **LICHOU et AUDUBERT (1989)**, la précocité de la floraison de l'abricotier est variable selon les variétés et les régions, ceci l'expose aux risques de gelées printanières qui sont souvent à l'origine des irrégularités de production. Par contre les températures basses mais non négatives n'empêchent pas l'abricotier de fructifier.

➤ **Analyse de la variance pour le paramètre : pourcentage de floraison.**

L'analyse de la variance pour le paramètre pourcentage de floraison indique une différence très hautement significative entre les sept variétés testées. Donc statistiquement les arbres des différentes variétés se comportent différemment pour le paramètre floraison.

Tableau 16: Analyse, de la variance pour le variable: pourcentage de floraison

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var. totale	16831,47	27	623,388				
Var. facteur 1	14528,54	6	2421,424	22,081	0		
Var. résiduelle 1	2302,932	21	109,663			10,472	13,47%

Le test de Newman-Keuls, au seuil de 5% révèlent l'apparition de trois groupes homogènes avec un coefficient de variation de 33,47% (Tableau 17).

-Groupe A : variété Pavit, Polonais, Bulida et Tounsi

-Groupe B : variété Tounsi, Larbi

-Groupe C : Ben sarmouk et Louzi rouge

Tableau 17: Nombre moyen des boutons de floraison.

F1	Libelle	Moyenne	Groupes homogènes		
2.0	Pavit	100	A		
1.0	Polonais	100	A		
3.0	Bulida	98,075	A		
5.0	Tounsi	85	A	B	
4.0	Larbi	70,193		B	
7.0	Bensarmouk	49,165			C
6.0	Louzi rouge	41,665			C

III-1-3-Nouaison

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

Tableau 18 : Période et durée de la nouaison

Variété	Période de nouaison	Nombre de boutons à fleurs épanouis	Nombre des fruits noués	Pourcentage de nouaison (%)
Polonais	Du 14/03/2015 Au 25/03/2015	39	11	28,20
Pavit	Du 18/03/2015 Au 28/04/2015	20	12	60
Bulida	Du 10/03/2015 Au 22/03/2015	49	10	20,40
Alarbi	Du 18/03/2015 Au 22/03/2015	16	06	37,5
Tounsi	Du 03/03/2015 Au 18/03/2015	17	05	29,41
Ben Sarmouk	Du 18/03/2015 Au 25/03/2015	13	04	30,76
Louzi rouge	Du 08/04/2015 Au 15/04/2015	06	06	100

➤ Période et durée de la nouaison

La nouaison s'est réalisée du 14 au 25 mars pour la variété Polonais, du 18 mars au 28 avril pour la variété Pavit, du 10 mars au 22 mars pour la variété Bulida, du 18 au 22 mars pour Alarbi, du 03 mars du 18 mars pour la variété Tounsi, du 18 au 25 mars pour la variété Ben sarmouk et du 18 au 15/03 pour la variété Louzi rouge. L'ordre de précocité et de tardivité des variétés est maintenu pour ce paramètre également.

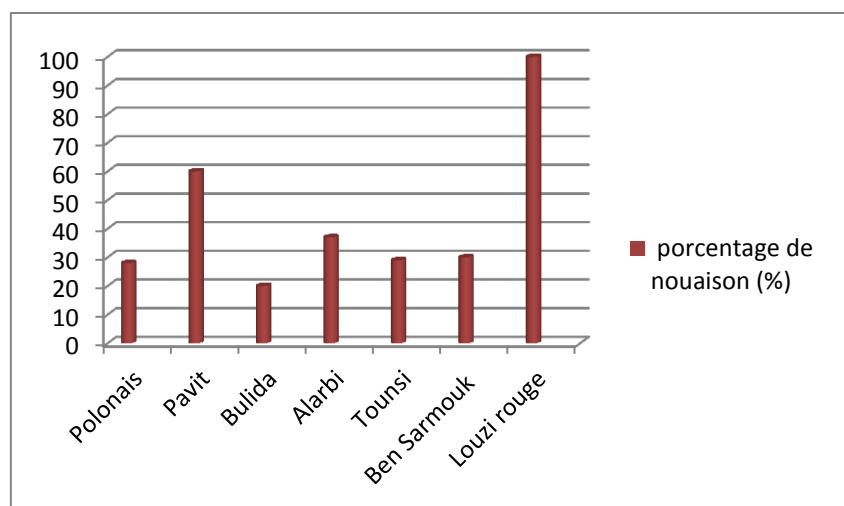


Figure 16: Pourcentage de nouaison des sept variétés testées.

➤ **Pourcentage de floraison :**

Le pourcentage de nouaison le plus élevé est enregistré chez la variété Louzi rouge avec 100 %, il ne dépasse pas 60% pour la variété Pavit, pour la variété Alarbi, Ben sarmouk et Tounsi ont un pourcentage équivalent à 37.5%, 30.75% et 29.41% respectivement, pour la variété Bulida elle enregistre le pourcentage le plus faible par rapport aux autres variétés à cause au phénomène d'alternance, avec seulement 20,4 %.

➤ **Analyse de la variance pour le paramètre : pourcentage de nouaison**

Les résultats de l'analyse de variance montrent une différence significative entre les variétés étudiées avec un coefficient de variation de 65,31% (Tableau 19).

Tableau 19: Analyse de la variance pour la variable : pourcentage de nouaison.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var. totale	35008,48	27	1296,61				
Var. facteur 1	19882,3	6	3313,717	4,601	0,00401		
Var. résiduelle 1	15126,19	21	720,295			26,838	65,31%

Le teste de Newman-Keuls au seuil de 5% révèle l'apparition de deux groupes homogènes (Tableau 20);

-Groupe A : variété Louzi rouge.

-Groupe B : les variétés Polonais, Bulida, Pavit, Alarbi, Tounsi, Ben sarmouk

Tableau 20 : Nombre moyen de fruit noués.

F1	libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
6.0	Louzi rouge	100	A	
2.0	Pavit	52,25		B
5.0	Tounsi	43,75		B
1.0	Polonais	26,988		B
7.0	Bensarmouk	24,998		B
3.0	Bulida	21,833		B
4.0	ALarbi	17,855		B

III-1-4 La chute des fruits

➤ Période et durée de la 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, avant que les noyaux et les amandes ne soient formés.

Pour notre étude, une seule période de chute a été notée, elle s'était étalé sur 07 jours pour les variétés Tounsi et Bulida, 10 jours pour la variété Polonais, 17 jours pour la variété Pavit, 20 jours pour la variété Louzi rouge et 24 jours pour les variétés Alarbi et Ben sarmouk.

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

Tableau21 : Période et pourcentage de chute des fruits.

Variété	Période de chute des fruits	Nombre des fruits noués	Nombre de fruits après la chute	Pourcentage de chute %
Polonais	Du 19/ 03 /2015 Au 01/ 04/2015	11	07	63.63
Pavit	Du 25/03/2015 Au 11/04/2015	12	10	83.33
Bulida	Du 07/04/2015 Au 31/04/2015	10	05	50
Alarbi	Du 25/03/2015 Au 02/04/2015	06	02	33.33
Tounsi	Du 29/03/2015 Au 06/04/2015	05	03	60
Ben Sarmouk	Du 25/03/2015 Au 02/04/2015	04	03	75
Louzi rouge	Du 25/04/2015 Au 15/04/2015	06	04	66.66

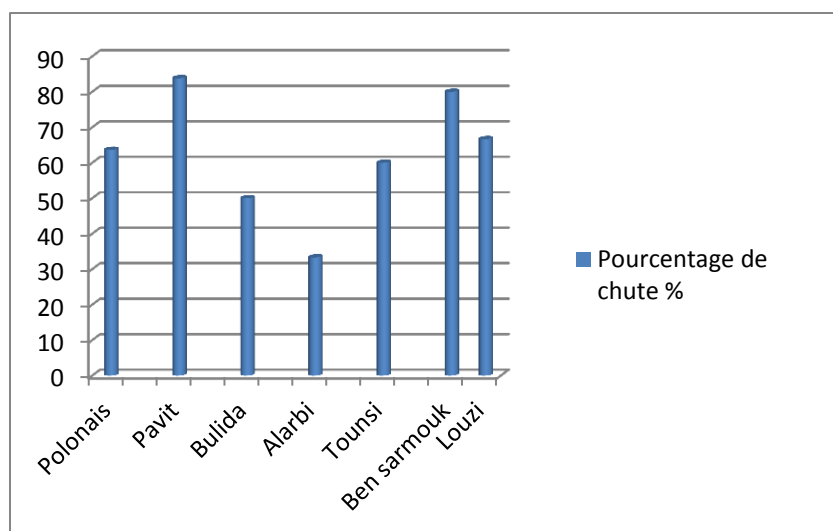


Figure 17: Pourcentage de chute des fruits.

➤ **Pourcentage de chute des fruits**

Le pourcentage de chute des fruits enregistré est élevé chez toutes les variétés, sauf la variété Alabi ou on a enregistré 33,33%, La chute des fruits est considérée comme un éclaircissage naturel des fruits, qui doit être due au manque d'entretien des arbres (traitement phytosanitaire, engrais) ainsi que l'absence totale des différents types de tailles (Tableau 21, Figure 17).

➤ **Analyse de la variance pour le paramètre de Chute des fruits.**

L'analyse de la variance pour le paramètres chute des fruits indique qu'il n'existe différences hautement significative entre les Sept variétés testées.

Tableau 22: Analyse de la variance pour la variable : pourcentage de chute des fruits.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var. totale	44088,11	27	1632,893				
Var. facteur 1	28632,21	6	4772,035	6,484	0,00059		
Var. résiduelle 1	15455,89	21	735,995			27,129	54,26%

Les résultats de l'analyse de variance montrent une différence hautement significative pour toutes les variables étudiées avec un coefficient de variation de 54,26%. Ainsi que le teste de Newman-Keuls au seuil de 5% révèle l'apparition deux groupes homogènes,

Groupe A: Louzi rouge, Pavit, Polonais, Ben sarmouk et Bulida,

Groupe B: Ben sarmouk, Bulida, Tounsi et Alarbi.

Tableau 23: Nombre moyen des fruits chutés.

F1	libelles	Moyennes	Groupes homogènes	
6.0	Louzi rouge	91,665	A	
2.0	Pavit	91,665	A	
1.0	Polonais	69,165	A	
7.0	Bensarmouk	37,5	A	B
3.0	Bulida	37,498	A	B
5.0	Tounsi	12,5		B
4.0	Alarbi	10		B

III-1-5 La maturation des fruits

Les résultats des comptages et des calculs effectués pour le paramètre maturation des fruits pour les sept variétés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 24 : Période, durée de la maturité et dates de récolte des fruits des Sept variétés.

Variété	Début de maturité	Nombre des fruits noués	Nombre des fruits arrivé à maturité	Pourcentage des fruits mûrs (%)
Polonais	18/05/2015	11	04	36,36
Pavit	20/05/2015	12	10	83,33
Bulida	29/04/2015	10	03	30
Alarbi	14/05/2015	06	02	33,33
Tounsi	18/04/2015	05	03	60
Ben Sarmouk	25/05/2015	04	03	75
Louzi rouge	10/06/2015	06	03	50

L'époque de maturité des fruits, chez l'abricotier est une caractéristique propre à chaque variété et constitue le premier indice de détermination de la date de cueillette (**GAUTIER, 1971**).

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

La date de maturité des fruits, diffère d'une variété a une autre, en effet la variété Tounsi est toujours la plus précoce vers le 18 avril, suivi de Bulida et Pavit puis Polonais, et l'Alarbi et après Ben sarmouk, Louzi rouge est toujours la plus tardives vers le 10 juin. (Tableau 24).

Le taux des fruits arrivés à maturité est lié à la chute physiologique des fruits survenus pendant la nouaison, qui est directement influencés par les conditions climatiques et culturales.

➤ Pourcentage de maturation des fruits

Le pourcentage des fruits arrivés à maturité est plus élevé chez la variété Ben sarmouk et Pavit (83,33% et 75% respectivement), cela est due aux taux chute des fruits faible, par contre les variétés Tounsi et Louzi rouge enregistrent des taux moyens avec 60% et 50% respectivement, les autres variétés Polonais, Bulida, Alarbi, présentent un pourcentage des fruits faible avec 36,36%, 30% et 33,33% respectivement (Tableau 24, Figure 17).

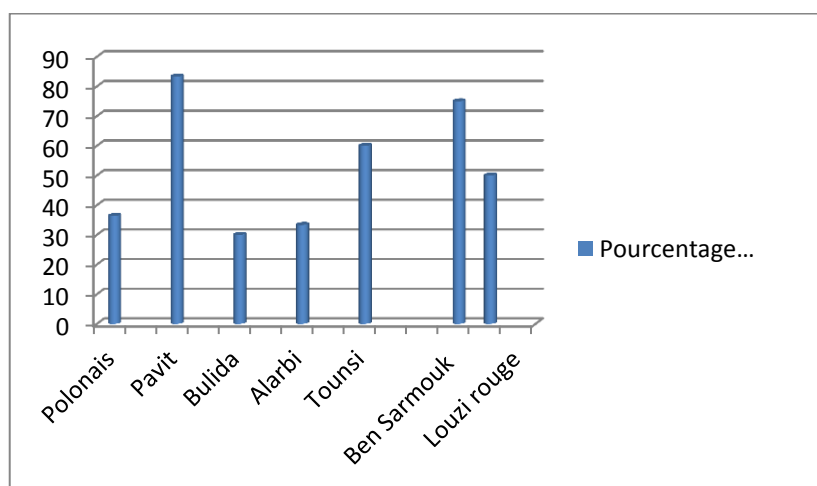


Figure 18: Pourcentage des fruits arrivés à maturité des Sept variétés.

➤ Analyse de variance

L'analyse de la variance pour le paramètre pourcentage des fruits arrivés à maturité pour les sept variétés, nous indique qu'il n'y a aucune différence significative pour le facteur variété (Tableau 25).

Tableau 25: Analyse de la variance pour le paramètre : pourcentage des fruits arrivés à maturité.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA	E.T.	C.V.
Var. totale	40596,04	27	1503,557				
Var. facteur 1	16141,41	6	2690,234	2,31	0,07159		
Var. résiduelle 1	24454,63	21	1164,506			34,125	95,55%

III-1-6 Dynamique de croissance des fruits :

Selon LICHOU et AUDUBERT (1989), la courbe de croissance des fruits de l'abricotier peut être représentée par trois classes, la première est une période de croissance active, une deuxième période où la croissance se ralentie et en fin une troisième période caractérisée par une reprise de la croissance active.

En ce qui concerne notre expérimentation, la croissance des fruits qui a débuté vers la fin de la nouaison pour se terminer à la maturité, les variétés Tounsi a commencé la première, puis Bulida, Polonais, Alarbi, Pavit, Ben sarmouk et enfin Louzi rouge. D'après le Tableau (26) et la Figure (19), nous remarquons qu'il n'y a pas de différence dans le rythme de croissance des sept variétés puisque les sept courbes évoluent de même allure.

Le rythme de croissance illustré par la figure (19), montre qu'il existe trois étapes de croissance des fruits.

Première phase : Cette phase débute vers le 11 mars et se termine vers le 01 avril pour la variété Tounsi, pour la variété Bulida elle commence le 18 mars et se termine vers 08 avril, les variétés Polonais et Alarbi cette phase entprend le 25 mars et s'achève le 15 avril. Pour les variétés Pavit et Ben sarmouk elle s'entame le 01 avril et finit le 15 avril, est enfin la variété Louzi rouge qui se débute le 08 avril et se prolonge jusqu'au 22 avril. C'est une phase caractérisé par un rythme de croissance rapide.

Deuxième phase : cette phase durera sept à 10 jours pour l'ensemble des variétés. Durant cette phase nous notons une diminution du rythme de croissance par apport à la première phase.

Troisième phase: L'ordre de précocité et de tardivité entre variétés est maintenu, mais l'allure de la croissance est semblable pour toutes les variétés. C'est une phase est caractérisée par un rythme de croissance rapide mais légèrement inférieur à celui de la première phase, elle est marquée par un ralentissement progressif suivi d'un arrêt de la croissance des fruits, signe de la maturité complète des fruits (Figure 19).

Tableau 26: La croissance diamétrale moyenne des fruits de 07 variétés mesurée en millimètre (mm).

Variété	11-03-2015	18-03-2015	25-03-2015	01-04-2015	08-04-2015	15-04-2015	22-04-2015	28-04-2015	05-05-2012	12-05-2012	20-05-2012	27-05-2012
Polonais	03.21	12.95	20.34	21.06	22.03	23.12	26.4	28.07	28.65	...
Pavit	09.48	14.83	21.36	22	24.83	26.6	28.33	30.7	...
Bulida	...	05.47	13.2	18.27	23	24.68	26.7	30.41	33.67	...	...	...
Alarbi	03	7.23	13.01	19.22	22.62	23	26	29.35	...	...
Tounsi	09.63	12.71	16.08	20.66	21.41	23.74	26.15	28.03	...	...	...	...
Ben sarmouk	06.32	10.84	18.62	22.26	23.71	25.56	28.47	30.85	...	...
Louzi rouge	11.32	16.01	24.19	25.68	28.89	30.29	31.35	33.08

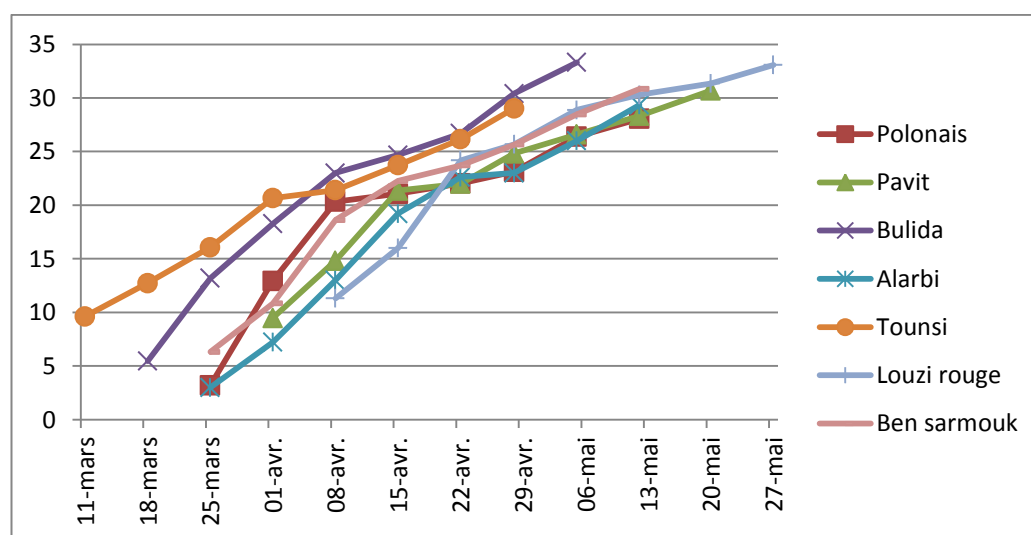


Figure 19 : Dynamique de croissance de fruits des Sept variétés.

III-1-7 Dynamique de croissance des pousses terminales

Selon VIDAUD et al (1987), la vitesse et l'intensité de l'élongation des rameaux et par conséquent, l'expression de rythme de croissance est influencée par divers facteurs comme la nature du porte-greffe, ainsi que les facteurs climatiques tels que la température (des températures élevées pouvant provoquer l'arrêt de la croissance), la pluie et la lumière qui favorisent l'augmentation de vitesse de croissance.

La courbe de la croissance des pousses terminales a été réalisée, en prenant en compte la croissance moyenne hebdomadaire des 07 arbres à raison de 4 rameaux par arbre.

Expérimentalement, la croissance des pousses terminales à débiter chez les variétés Tounsi et Bulida aux environs du 11 mars, puis Polonais, Pavit, Alarbi 18 mars, la variété Alarbi a commencé le 25 mars et enfin Louzi rouge a débuté le 08 avril (Tableau 27).

Tableau 27: Dynamique de croissance des pousses terminales (cm).

Variété	11-03-2015	18-03-2015	25-03-2015	01-04-2015	08-04-2015	15-04-2015	22-04-2015	28-04-2015	05-05-2012	12-05-2012	20-05-2012	27-05-2012
Polonais	...	1,32	3,57	5,22	5,59	6,18	6,34	6,48	6,73	6,73	6,73	...
Pavit	...	1,96	4,10	5,38	5,64	6,10	6,33	7,60	7,73	7,84	7,96	---
Bulida	4,7	6,11	9,55	10,85	11,31	12,23	13,26	13,30	13,31	13,32	---	---
Alarbi	---	3,5	6,28	7,61	8,16	8,70	9,37	9,54	9,63	9,63	9,65	9,65
Tounsi	6.3	8.53	9,66	9,79	10,11	10,15	10,18	10,24	10,24	10,24	...	...
Ben sarmouk	...	...	03,52	05,84	6,62	07,26	07,31	07,56	07,63	07,75	07,47	07,47
Louzi rouge	...	...	...	06,13	7,45	10,32	10,90	10,94	11,12	11,25	11,25	11,25

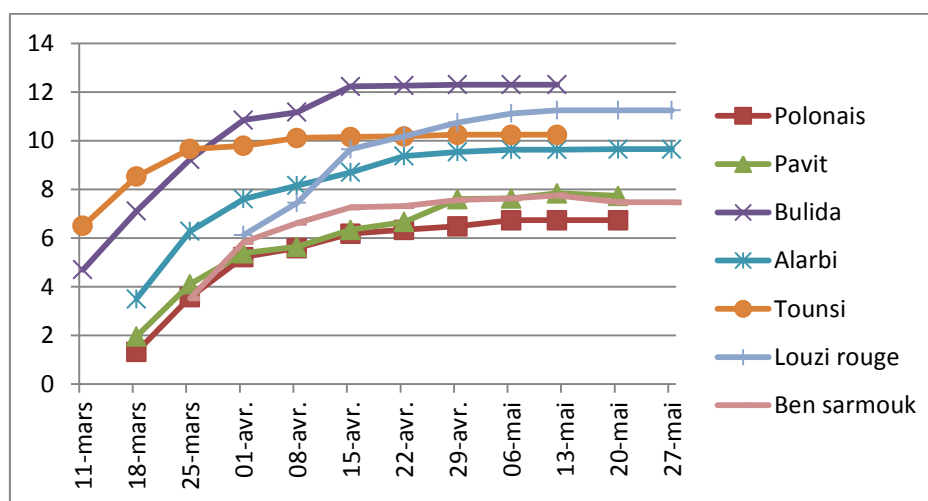


Figure 20 : Dynamique de croissance des pousses terminales.

Le rythme de croissance illustrée par la figure (20), montre qu'il existe trois étapes dans la croissance des pousses terminales des sept variétés :

Première phase : Cette première phase coïncide avec à la fin floraison et début nouaison, c'est une phase caractérisée par un rythme de croissance rapide (figure 20).

Deuxième phase : C'est une étape assez courte, s'étalant du 01 avril au 15 avril chez la plus part des variétés, pendant cette phase la croissance des pousses terminales s'accélèrent accompagnée par une élongation importante des pousses, qui ne semble pas être influencée par le développement du fruit (Figure 20).

Troisième phase: Elle s'étale du 15 avril au 27 mai, marquée par un ralentissement progressif de la vitesse d'élongation, suivi d'un arrêt total de la croissance des pousses terminales (Figure 20).

III-1-8 L'étude de la surface foliaire

L'importance de la surface foliaire contribue dans l'enrichissement des fruits en matières nutritives car plus la surface foliaire est importante plus le fruit présente un calibre important (MERABET, 1992).

Tableau 28 : Les différents paramètres mesurés sur feuille :

Variété	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Surface (mm ²)
Polonais	62	58,75	2359,5
Pavit	59,8	48,6	2930
Bulida	59,4	72,6	3212,2
Alabri	49,6	74	1712,6
Tounsi	21,62	54	1856,4
Ben sarmouk	68,8	74	3442,4
Louzi rouge	72,2	79,6	4032

La variété Louzi rouge possède des feuilles ayant la plus grande surface foliaire avec 4032 mm², suivie de la variété Ben sarmouk avec 3442,4 mm² et la variété Bulida avec 3212,2 mm². Pour les variétés Pavit et Polonais la surface foliaire atteint 2930 mm² et 2359,5 mm² respectivement, les dernières variétés Alarbi et Tounsi possèdent la plus petite surface foliaire de l'ordre de 1712,6 mm² et 1856,4 mm² respectivement (Tableau 28).

La surface foliaire est une caractéristique morphologie propre à chaque variété, chaque variété enregistre une valeur plus ou moins stable, quel que soit les conditions pédoclimatiques de la région.

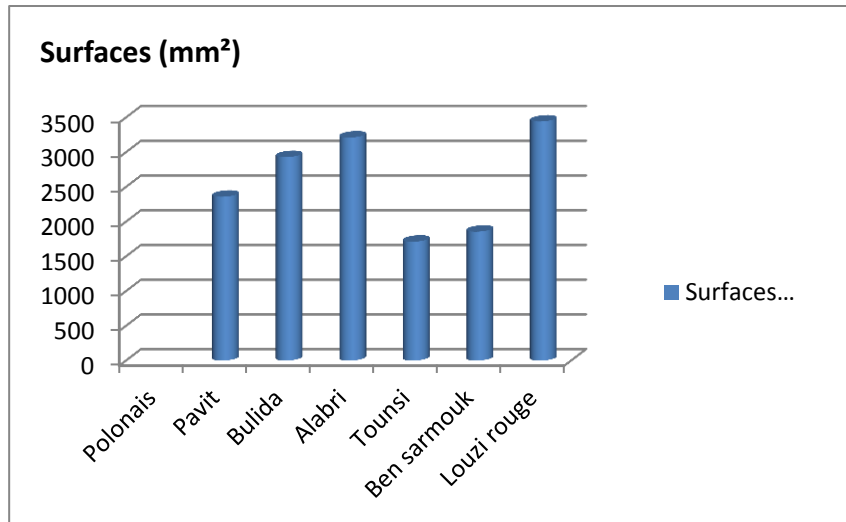


Figure 21: La surface foliaire des sept variétés étudiées.

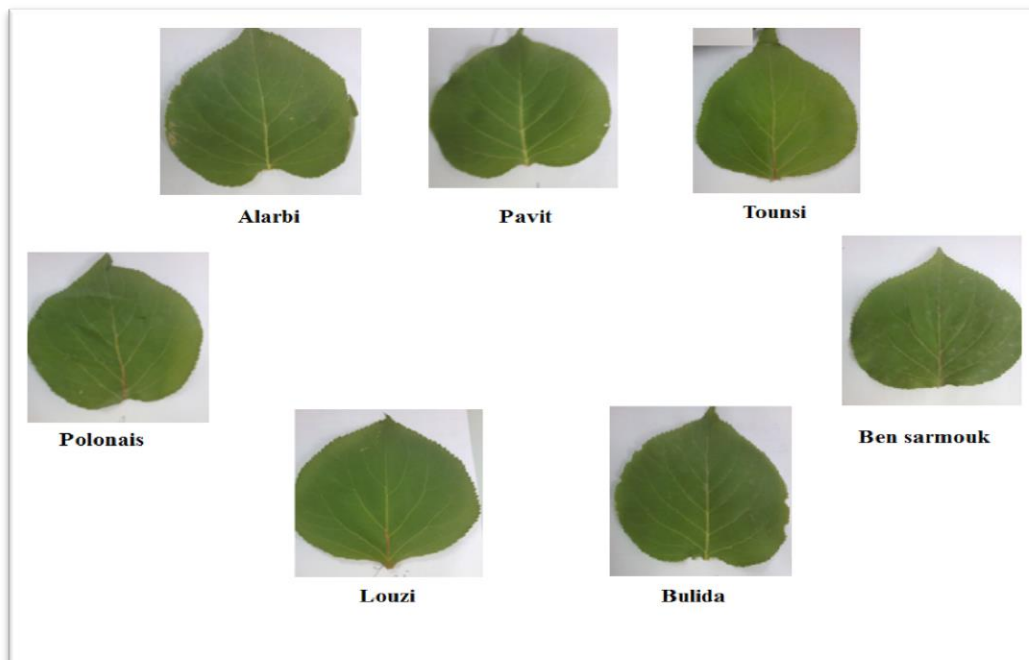


Figure 22: Catégorie des feuilles de sept variétés étudiées (original).

III-2 Travail effectué au laboratoire

III-2-1 Les caractéristiques physiques des fruits

III-2-1-1 Couleur de l'épiderme

On a constaté que l'épiderme des fruits est jaune pour la variété Pavit et Tounsi, alors qu'il est orangé teinté de rouge sur un seul cote pour la variété Bulida, la variété Louzi rouge et Alarbi possèdent des fruits à épiderme de couleur rouge claire, la variété Polonais la couleur du fruit est orange clair avec des fine ponctuations rouge sur 10 à 20 % de la surface

du fruit, enfin la variété Ben sarmouk dont l'épiderme est de couleur orange avec des taches rouge foncée.

III-2-1-2 Poids moyen d'un fruit:

Selon LICHOU (2001), le poids d'un fruit d'abricot varie entre 35g à 75g.

Tableau 29: Poids moyen d'un fruit mur des sept variétés d'abricots étudiées.

Variété	Poids moyen d'un fruit (g)
Polonais	12,71
Pavit	20,78
Bulida	17,38
Alarbi	15,88
Tounsi	14,9
Ben sarmouk	18,16
Louzi rouge	37,62

Le poids moyen des fruits est différent d'une variété à une autre, en effet la variété Louzi rouge possède les plus gros fruits avec une moyenne de 37.62g, puis les fruits de variété Pavit avec 20,78g, Bulida avec 17,38g et Ben sarmouk avec 18,16g, les variétés Polonais, Alarbi et Tounsi renferment les plus petits poids avec respectivement 12,71g, 15,88g et 14,9g (Tableau 29).

III-2-1-3 Calibre moyen d'un fruit :

Selon LICHOU (2001), le poids moyen d'un fruit semble être en corrélation positive avec le calibre.

Ceci est prouvé dans notre expérimentation, la variété Louzi rouge présente les fruits avec le plus gros calibre avec 41,13mm, 32,7mm pour la variété Pavit et 31,9mm pour la variété Ben sarmouk, la variété Bulida avec 28,32mm. Les variétés Tounsi, Polonais et Alarbi enregistrent des calibres les plus faibles avec 27,33mm, 24,5mm et 22,4mm respectivement

Tableau 30 : Calibre moyen d'un fruit des sept variétés étudiées.

Variété	Calibre moyen d'un fruit (mm)
Polonais	24,5
Pavit	32,7
Bulida	28,32
Alarbi	22,4
Tounsi	27,33
Ben sarmouk	31,9
Louzi rouge	41,13

III-2-1-4 Nombre moyen de fruit (par kilogramme).

Le nombre moyen de fruit par kilogramme est corrélé négativement avec le poids et le calibre du fruit. Donc lorsque le calibre et le poids augmente, ceci implique une diminution du nombre du fruit par kilogramme, ceci est vérifié dans le cas de notre expérimentation, la variété Louzi rouge qui possède un poids des fruits élevé, enregistre un nombre des fruits par kilogramme important avec 30 fruits/ kg pour, le cas contraire est enregistré chez les autres variétés, où une diminution du calibre induit une augmentation du nombre moyen de fruit, comme c'est le cas chez la variété Alarbi avec 90 fruit par kilogramme (Tableau 31).

Tableau 31: Le nombre moyen de fruit par kilogramme des sept variétés étudiées.

Variété	Nombre moyen de fruit/kg
Polonais	72
Pavit	54
Bulida	60
Alarbi	90
Tounsi	66
Ben sarmouk	54
Louzi rouge	30

III-2-1-5 Rapport chair/noyau

Le rapport chair/noyau nous renseigne sur la part de la chair par rapport au poids total d'un fruit, les fruits de la variété Ben sarmouk présentent le rapport le plus élevé avec une valeur moyenne de 18,28, puis la variété Polonais avec 11,19, les autres variétés ont enregistrés des valeurs moyennes variant entre 9,46 à 12,35, le fruit de la variété Pavit présente la valeur la plus faible avec 9,46. Ce rapport est un paramètre variable qui dépend essentiellement de la variété (Tableau 32).

Tableau32: Rapport chair/noyau pour les sept variétés étudiées.

Variété	Rapport chair/noyau
Polonais	11,19
Pavit	9,46
Bulida	10,96
Alarbi	10,63
Tounsi	12,35
Ben sarmouk	18,28
Louzi rouge	10,34

III-2-1-6 Poids de la coque du fruit

Les fruits de variété Louzi rouge présentent le poids de la coque le plus élevé avec une valeur moyenne de 2,56 g suivie de la variété Pavit avec 1,7 g, puis les variétés Bulida , Ben

sarmouk, Alarbi avec 1.6, 1.4, 1.03 respectivement. Les variétés Tounsi et Polonais présentent le poids le plus faible avec seulement 0,95 et 0,96 g respectivement (Tableau 33).

Tableau 33 : Poids de la coque des fruits des trois variétés étudiées.

Variété	Poids de la coque (g)
Polonais	0,96
Pavit	1,7
Bulida	1,6
Alarbi	1,03
Tounsi	0,95
Ben sarmouk	1,4
Louzi rouge	2,56

III-2-2 Les caractéristiques biochimiques des fruits

III-2-2-1-Teneur en eau

Selon **LICHOU (1998)**, les fruits d'abricots sont considérés comme riches en eau, la teneur en eau du fruit est comprise entre 80% et 90%.

Les fruits de la variété Polonais sont les plus riches en eau avec un teneur moyenne de 87,37%, suivie par les fruits de variété Tounsi avec 88,07%. Les variétés Bulida, Ben sarmouk, Pavit et Louzi rouge enregistrent une teneur moyenne variant entre 84,36% 85,62%. Les fruits de la variété Alarbi possède une teneur moyenne de 78,61% (Tableau 34).

Tableau 34: Pourcentage de teneur en eau des fruits des sept variétés étudiées.

Variété	Teneur en eau des fruits (%)
Polonais	87,37
Pavit	84,36
Bulida	85,48
Alarbi	78,61
Tounsi	88,07
Ben sarmouk	85,62
Louzi rouge	83,11

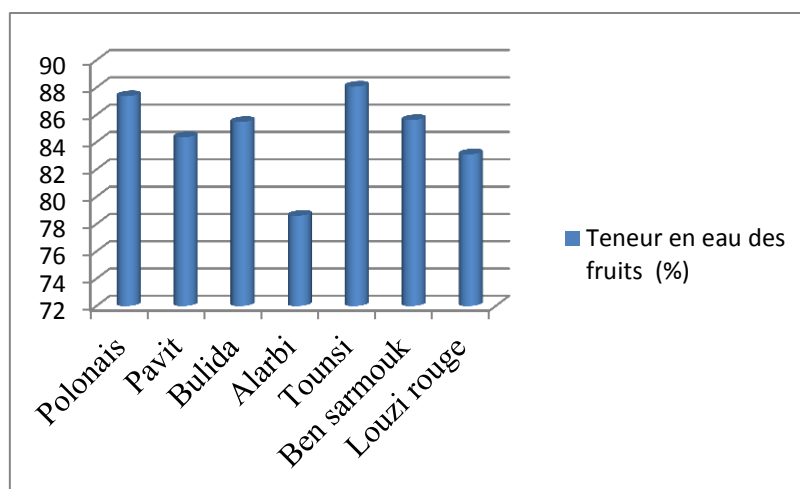


Figure 23 : La teneur en eau des fruits des sept variétés.

III-2-2-2- Acidité totale :

Selon **COUTANCEAU (1962)**, la maturité gustative est atteinte lorsque le maximum de la qualité du fruit est obtenu, avant cette période l'acidité est souvent excessive et le teneur en sucre et le parfum sont insuffisants.

Si nous référant aux valeurs mentionnées selon **SOUTY et AUDERGON (1990)**, l'acidité chez l'abricotier peut présenter jusqu'à plus de 3% de la matière fraîche.

La variété Alarbi présente un taux d'acidité le plus élevé avec une moyenne de 2,24 %, par contre les autres variétés Polonais, Pavit, Bulida, Tounsi et Ben sarmouk, le taux varié entre 1,04 et 1,96. La variété Louzi rouge possède le taux d'acidité le plus faible avec 0,65% en moyenne (Tableau 35, Figure 24).

Tableau 35 : Acidité totale de sept variétés.

Variété	L'acidité totale (%)
Polonais	1,65
Pavit	1,04
Bulida	1,96
Alarbi	2,24
Tounsi	1,67
Ben sarmouk	1,89
Louzi rouge	0,29

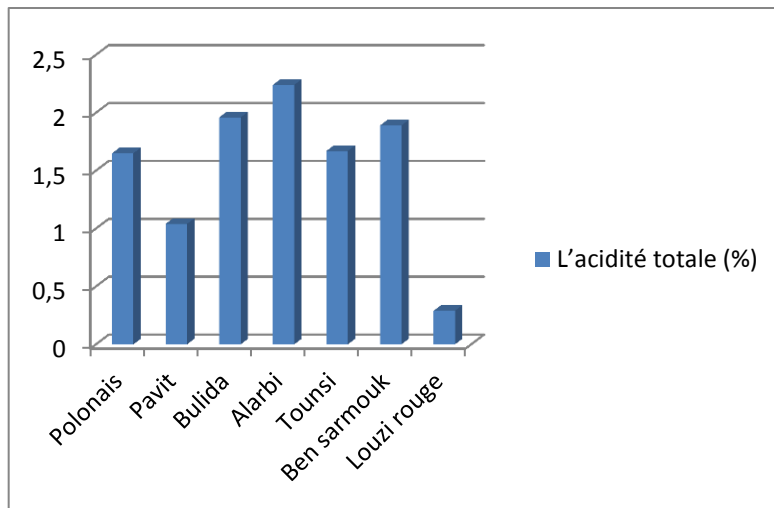


Figure 24: Acidité totale des fruits de sept variétés.

III-2-2-3 Sucres solubles totaux

Le caractère sucre soluble dépend de la concentration totale en sucres. Le pouvoir sucrant varie aussi selon la nature chimique du sucre. Le fructose a été noté plus sucré que le saccharose, et ce dernier, plus sucré que le glucose (**PANGBORN, 1963**).

Les principaux sucres transportés à partir des feuilles sont le saccharose et le sorbitol. A maturité, les sucres présents chez l'abricot sont essentiellement le saccharose (80% des sucres totaux) et des sucres réducteurs (glucose, fructose,...). La teneur moyenne en sucres totaux varie très fortement selon les espèces et à l'intérieur de celles-ci selon les variétés (**SIGNORET, 2014**).

Le dosage des sucres totaux a été réalisé par la méthode spectrophotométrique de Dubois en se référant à la courbe d'étalonnage de glucose représentée par la figure 22.

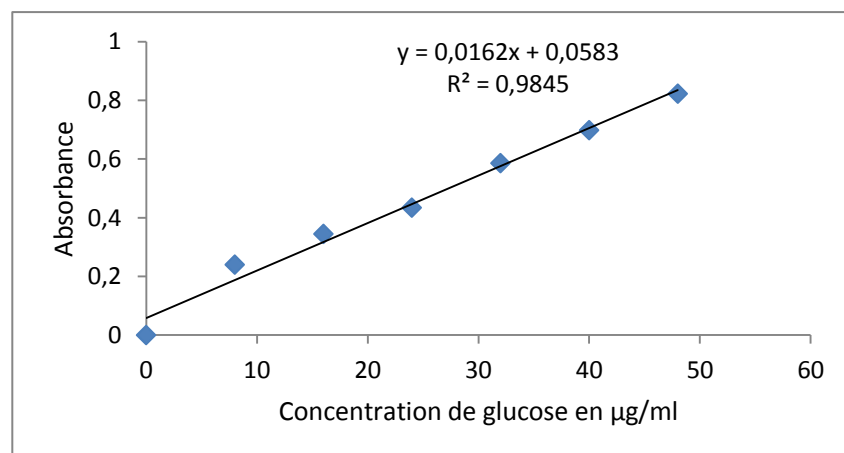


Figure 25 : Courbe d'étalonnage de glucose (µg/ml).

La courbe d'étalonnage de glucose est établie avec un coefficient de corrélation $R^2 = 0,984$ et une équation de droite de régression $y=0,016x+0,058$ (figure 25).

Tableau 36: Teneur en sucre soluble.

Variété	Teneur en sucre soluble ($\mu.M.g.MF^{-1}$)
Polonais	18,89
Pavit	21,03
Bulida	20,47
Alarbi	24,16
Tounsi	18,67
Ben sarmouk	23,88
Louzi rouge	26,31

La teneur en sucre des fruits possède un effet antagoniste pour la teneur en acidité totale, si la teneur en sucre augmente, celle de l'acidité diminue, ce qui est un signe de maturité des fruits.

Cela est prouvé pour nos variétés, la variété Louzi rouge qui présentait une teneur en acidité totale la plus faible possède une teneur en sucre la plus élevée avec $26,31\mu.M.g.MF^{-1}$ par contre la variété Tounsi a enregistré la teneur en sucre soluble la plus faible avec $18,67\mu.M.g.MF^{-1}$ (Figure 26 et Tableau 36).

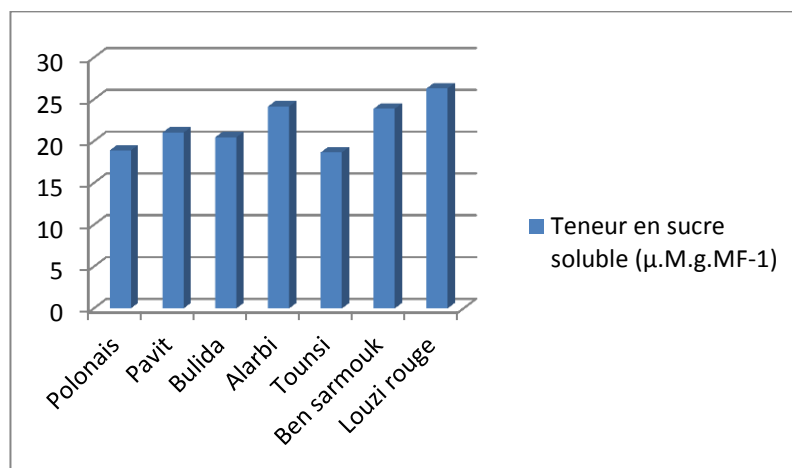


Figure 26 : Teneur en sucre des sept variétés étudiées.

Conclusion

Conclusion générale

Pour but de contribuer à mieux connaître l'abricotier vue son extension dans notre région on a décidé de traiter quelques paramètres qui interviennent directement sur la quantité et la qualité des abricots.

Parmi les paramètres que nous avons étudiés, le comportement des sept variétés "Polonais", "Pavit", "Boulida", "Alarbi", "Tounsi", "Ben sarmouk" et "Louzi rouge" sur l'ensemble des critères phénologiques ainsi que les caractères physiques et organoleptiques des fruit.

Au terme de cette étude et à travers les résultats obtenus, nous avons tiré un ensemble, de constatations pratiques

De point de vue phénologiques les sept variétés étudiées passent leurs stades phénologiques à des périodes différentes, avec un décalage dont la durée varie d'un stade à un autre, la variété "Tounsi" suivi par la variété "Bulida" sont plus précoces que les autres variétés, tandis que les arbres des variétés "Polonais", "Pavit", "Alarbi" et "Ben sarmouk" ont presque les même périodes de déroulement de différents stades phénologiques sauf les arbres du variété "louzi rouge" Il est venu à la fin de toutes les stades phénologiques de l'espèce ce qui a engendré un grande problème lors de l'irrigation entraînant une chute importante des fleurs.

Bien que le pourcentage de floraison élevés à presque chez toutes les variétés, mais le pourcentage de nouaison était faible ; Cela est dû aux conditions climatiques de la région, en particulier le vent qui a causé la chute des fleurs.

La coïncidence de la floraison avec les gelés surtout pour la variété "Tounsi" et "Bulida", qui a provoqué une chute importante des fleurs (coulure).

La croissance des pousses végétative des sept variétés passée par trois stades la première est une période de croissance active, une deuxième période où la croissance se ralentie et en fin une troisième période caractérisée par une reprise de la croissance active. Du point de vue variétal, la variété Bulida enregistre la plus importante croissance.

De point de vue physique, on a constaté que la variété "Louzi rouge" est la meilleur car elle possède des fruits d'un grand calibre et poids avec nombre moyen de fruit par kilogramme faible suivi par les variétés Pavit et "Ben sarmouk", Le contraire pour les fruits "Bulida" le calibre et le poids moyen du fruit, il était trop petite et le nombre est très important, suivi par les variétés, "Tounsi", polonais et "Alarbi".

Les qualités organoleptiques des fruits diffèrent selon les variétés, la variété "Louzi rouge" qui présente un taux de sucre soluble plus élevée ($26,31 \mu.M.g.MF^{-1}$) avec un taux d'acidité plus faible (0,29%) par contre la Teneur en sucre soluble le plus faible enregistré chez la variété "Tounsi" ($18,67 \mu.M.g.MF^{-1}$) mais le taux d'acidité le plus fort enregistré chez la variété "Alarbi" (2,24%), En ce qui concerne le reste des variétés le valeur d'acidité et du sucre soluble sont variété d'une variété a autre. donc Selon la variété, le type et le degré de maturité et de la proportion de l'eau d'irrigation au niveau de chaque stade phénologique de l'arbre.

Références bibliographiques

- ✓ **ALBIT. N., (1983).** Les maladies des arbres fruitiers et de la vigne. Ed : Vecchi S.A. Paris 256p.
- ✓ **ANONYME, 1981-** la rosse agricole. Ed : Librairie Larousse. Paris, 1208p.
- ✓ **ANONYME, (1991)-**Management of gysiferous soils. Ed: F.A.D. soils bulletin N^ob2 Rome, 81 P.
- ✓ **BAILY CH, HOUGH L, 1975.** Abricots. In: Janick J et Moore JN Moore (Eds). Advances in fruit élavage. Purdue Universite Press, West Lafayette, pp. 367-383.
- ✓ **Bahlouli F, Tiaiba A et Slamani A, 2008-**Etude des différentes méthodes de séchage d'abricot, point sur les méthodes de séchage traditionnelles dans la région du Hodna, wilaya de M'Sila. Vol. N^o08, 61-66 pp
- ✓ **BENETTAYEB. Z.D., (1993).** Biologie et écologie des arbres fruitiers. Ed : O.P.U. Alger. 140 p.
- ✓ **BOURGUIBA H. 2012-** Analyse de structure génétique de l'abricotier au niveau du Bassin Méditerranéen : histoire et diffusion de l'espèce. Tunis, Université El Manar. Doctorat en Sciences biologiques : 83p
- ✓ **BRETAUDEAU. J., (1979).** Atlas d'arboriculture fruitière Vol 3 (collection des techniques horticoles spécialisées. Ed : J.B bailliere. Paris, 145-162 pp.
- ✓ **CHOUAKI S, 2006-** Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétique. INRAA. Alger. 32-33pp.
- ✓ **COMBE B (1976).** Le développement des fruits charnus. Ann Rev usine Physiol 27: 207-228.
- ✓ **COURANJOU J, 1975-** L'amélioration génétique de l'abricotier. Ed: INRA. France. 320-347pp.
- ✓ **COUTANCEAU J, (1962).** Arboriculture fruitière. Techniques et économies des cultures de rosacées ligneuses. Ed : J.B baillière et fils. Paris. 575 p.
- ✓ **CROSSA-RAYNAUD P, 1961.** L'abricot et le climat. Les journées nationales de l'abricotier- Perpignan, 5-6 octobre 1961.b.
- ✓ **DANIEL ZOHARY, MARIA HOPF,** et la domestication des plantes dans le monde antique : l'origine et la propagation de cultivé en Asie de l'Ouest , l'Europe et les plantes de la vallée du Nil , Oxford University Press , USA, en 2001.328 p .

- ✓ **D'AMBROYSE V., 1995**– *Narbonne et son histoire*. Les éditions du bastion, Narbonne.108p.
- ✓ **D.S.A., 2015**- Direction des services agricoles, communication personnelle.
- ✓ **FAUST M, SURANYI D et NYUJTO, F. 1998**.origin et la diffusion de apricot.In: j.janick (ed), Avis horticoles, .John Wiley et Sons, Inc., New Yorck, Chichester, Weinheim, Brisbane, Singapour, Toronto.22: 225-266.
- ✓ **FAOSTAT, 2012**. Alimentation et l'Agriculture Organisation Statistiques.
- ✓ **F.A.O., 2013**. Annuaire de la production. Ed. F.A.O. Rome.
- ✓ **GAUTIER. M., 1980**. L'abricotier et sa culture, (1^{ère} partie). Ed : L'arboriculture fruitière. N°313. Paris. 29-46pp.
- ✓ **GAUTIER M, 1988**. L'abricotier et sa culture, Vol 3. Ed : L'arboriculture fruitière. Paris.37-41pp.
- ✓ **GAUTIER., M. 'L'Arbre Fruitier'**, Tome 2, Ed: L'Arboriculture Fruitière, 1988, 12-15pp.
- ✓ **GAUTIER M, 1982**-L'abricotier et sa culture. Vol 3. Ed. L'abricotier fruitière. N°336. Paris. 37-41pp.
- ✓ **GILLES F, 2003**. Etude des déterminations génétiques de caractères d'intérêt agronomique chez l'abricotier. Mémoire. Ecole des hautes études. Paris. 5P.
- ✓ **GOT N, (1956)**. L'abricotier. Ed : La maison rustique. Paris.138 p
- ✓ **GOT N, (1958)**. L'abricotier. Ed : La maison rustique. Paris. 140 p.
- ✓ **GRIMPLET J, 2004**-Génomique fonctionnelle et marqueurs de qualité chez l'abricot. Thèse doct. Agro.INRA.Montpellier.250pp.
- ✓ **HAKIMI E, (1992)**- Etude de comportement de quelques variétés de pêcher à faible besoin au froid. Thèse: Ing. Inst. Agro. EL-Harrach (Alger). 30 p.
- ✓ **HERBEZ F, GIRAULT DE SAINT-FARGEAU.A., JOANNE. P., et VATTIER D'AMBROYSE V, (1995)**- *Narbonne et son histoire*. Ed : bastion, Narbonne. France.108p.
- ✓ **I.T.A.F (2001)** – Plantation et taille de l'abricotier. Ministère de l'agriculture. Rev. Arbo. Fruit. Ed : ITAF, 24p.
- ✓ **JULVE P, 1998**-Baseflor.In incorporation du 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 monogastriques (cas du poulet de chair).Ed. Agro, Batna.23p.

- ✓ **LAMONARCA F., (1985).** Les cultures fruitières comment les cultiver pour avoir des beaux fruits. Ed : Vecchi. A, 221 p.
- ✓ **LAUMONIER R, (1960)** – Cultures fruitières méditerranéennes. Ed : baillièrre et fils.
- ✓ **LASNIER A, 2013-** Analyse de la diversité génétique chez l'abricotier (*Prunus armeniaca* L.) à l'aide de marqueurs microsatellites, mémoire de fin d'études, Ag, France, 55pp.
- ✓ **LAYADHI A, (2006).** Comportement de quelques variétés d'abricotier dans la région de Doucen. Thèse : Ing. Agro.Biskra.33-40pp.
- ✓ **LEGAVE J.M., (1978)-** Quelques aspects de nécroses florales avant la floraison chez l'abricotier. Annale de l'amélioration des plantes. Vol 28. №33. 12-34 pp.
- ✓ **LEGAVE JM et JC RICHARD,** «Héritage Floral avortement en descendances de Stark précoce Orange 'Abricot', Actes 12 ISHS, abricot Culture, 2006, vol. N°1, pp 127-130, 2006.
- ✓ **LE KIKOT K., (1996)** - Contribution à l'étude des caractéristiques Agro- biologiques de quelques types anciens d'abricotiers cultivés à Hamma Bouziane. Wilaya de Constantine. Thèse. Ing. Agro. Batna. 94 PP
- ✓ **LICHOU J, 1998-**Abricot : Les variétés, mode d'emploi. Ed. CTIFL. Paris. 253-254p.
- ✓ **LICHOU.J., (2001).** Protection intégrée des fruits à noyau. Ed : CTIFL. Paris. 55-25 pp.
- ✓ **LICHOU J, JAY M. 2012-** Monographie Abricot. Paris, CTIFL, 568p.
- ✓ **LICHOU M et AUDUBERT P.1989-**L'abricotier.Ed : Granier, J. CTIFL. Paris. 386p.
- ✓ **LILLELAND O (1930).** Étude de la croissance de l'étude d'abricot. Proc Am Soc Sci Horti 27: 237-245.
- ✓ **MEHDID M, (1980).** Etude de quelques caractéristiques agrobiologiques des variétés de Néflier de Japon. Thèse : Ing. Agro. INA. Alger. 90 p.
- ✓ **MERABET D, (1992)-**Comportement de quelques variétés d'abricotier dans les conditions climatiques de la station expérimentale de Ain Touta. Thèse ing. Agro. Batna. 98pp.
- ✓ **MERCIER V, (2003)-** protection d'abricotier contre la moniliose, thache 4, Ed :

INRA. France. 7-9 PP.

- ✓ **OUCHEIKH Y, 2013**-Contribution au diagnostic systématique des filières abricot et pêche en France, Thèse, Institut agronomique méditerranéen de Montpellier, France, 143p.
- ✓ **OUDJHEHIB B, (1995)**- Etude des ressources phylogénétiques d'intérêt agricole de la région des Aurès. Abricotier et Noyer, Bilan final de projet de recherche.45-58 pp.
- ✓ **PANGBORN RM (1963)**. Intensités gustatives relatives de certains sucres et acides organiques. J. Food SCI. 28: 726-733.
- ✓ **REBOUR. H., (1968)**. Fruits Méditerranéens autre que les agrumes. Ed. Maison Rustique. Paris. 142-151pp.
- ✓ **REHDER A, 1949**-Bibliographie des arbres et arbustes cultivés rustique dans les régions refroidisseuses tempérées de l'hémisphère Nord. Boston, l'arboretum Arnold de l'Université de Harvard , 300p.
- ✓ **ROMAGOSA I et FOX PN (1993)**. Interaction génotype x milieu et l'adaptation dans l'usine élevage: principes et perspectives. M. D. Hayward, N. O. Bosermark ETL. Romagosa. Londres, Chapman and Hall.
- ✓ **SIGNORET V, 2014**- Caractérisation de déterminants génétiques pour les critères de qualité de l'abricot, recherche de QTL. Mémoire. SVT. algérie.57p.
- ✓ **SOUTY L., et AUDERGON J.M., (1990)** - Abricot : les critères de qualité.

Arboriculture fruitière. N° 430. 16-24 pp.

- ✓ **THIAULT. J., (1972)**. Culture des arbres fruitiers à noyaux en Algérie. 22-46 pp.
- ✓ **TONOLLI N et GALLOUIN F, 2013**-des fruits et des graines comestibles du monde entier. Brigitte Peyrot. ISBN. Paris, 32p.
- ✓ **TRAINOTTI L, RASCIO N, et al. (1993)**. L'expression d'un gène pendant endo poly galacturonase la croissance et de l'abscission des fruits pêche. Hereditas 119: 301-304.
- ✓ **VAVILOV NI, 1951**. La base phytogéographique de la sélection végétale. In : Chronica Botanica, une collection internationale d'études de la méthode et de l'histoire de la biologie et l'agriculture (Ed). Verdoom, traduction du russe par K.S. Chester. 13: 13-54.
- ✓ **VIDAUD J et LEGANE, (1980)**- L'abricotier. Ed : CTIFL. Paris. 7-85 PP.
- ✓ **VIDAUD J, 1989** - Abricotier : Conduite des arbres. Ed. CTIFL. Paris. 7-85pp.

- ✓ **WALALI L.D et SKIREDJ A, (2005)**-Fiches technique, L'abricotier : Une diversité génétique à exploiter pour relancer la culture. Institut Agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat institut. Maroc. Transfert de technologie en agriculture. N°(134). 1p.

.

.

.

L'annexe

Les analyses chimiques du sol

1-Mesure de pH

Le pH exprime la concentration en ion H^+ libéré dans la solution du sol c'est l'acidité active ou réelle d'un sol. Elle est très important à connaître du point de vue alimentation des plantes car la disponibilité des éléments nutritifs y dépend.

a. Principe

Après mélange de terre et d'eau (rapport 1/2.5) on laisse reposer un certain temps et on détermine le pH) l'aide d'un pH mètre.

b. Mode opératoire

b-1) pH dans l'eau

- Peser 20g de sol, passé au tamis de 2mm dans un bécher de 100ml.
- Ajouter 50ml d'eau distillé.
- Agiter énergiquement pendant quelques minutes (5mn) à l'aide de l'agitateur magnétique.
- Après l'étalonnage du pH-mètre, introduire avec précaution l'électrode de verre dans la suspension, l'agitateur en marche.
- Lire le pH quand l'aiguille est stabilisée.

b-2) pH KCL

- Après avoir mesuré le pH dans l'eau distillé, ajouter 3,7287g de KCL cristallisé, broyé fin.
- Agiter 2 à 3 minutes à l'agitateur magnétique, faire la lecture du pH l'aiguille reste stable.

2- la conductivité électrique

La conductivité électrique nous indique le taux de la salinité qui est la teneur de tous les sels solubles d'un sol.

a. Principe

C'est le même principe que ce du pH sauf la détermination de la conductivité électrique, se fait par le conductimètre avec électrode.

b. Mode opératoire

- Peser 10 g de terre tamisée (2mm) dans un bécher de 100 ml et ajouter 50 ml d'eau distillé exactement mesuré.
- Agiter 2 minutes sur agitateur magnétique
- Laisser reposer ½ heure
- Passer les solutions d'étalonnage de la celle en notant la température.
- Effectuer les mesures de la conductivité en notant la température.

c. Expression de la salure

En appliquant la relation de RICHARDS :

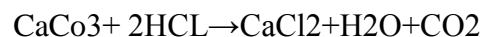
- Salure (SST) meq/l = 10.c mmho/cm
- SST meq/100 = 5.c
- SSt : sels solubles totaux.

3- Calcaire totale

Le calcaire totale joue un rôle de réserve de calcium dans le sol, il peut être élément limitatif pour certains cultures, il peut se trouver dans le sol à l'état de fragments, blocs, cailloux et sous forme de poudre de concrétion, comme il peut avoir une origine biologique.

a) Principe

On attaque un poids connu de terre par l'acide chlorhydrique :



Cette réaction permet d'utiliser une méthode gazométrique puisque l'on dit qu'une mole de CaCO_3 permet le dégagement d'une mole de gaz carbonique

b) Mode opératoire

- Remplir l'ampoule des calcimètre de BERNARD d'eau salée de manière à ce que niveau soit légèrement en dessous du zéro de la burette.

- Peser 0.3g de CaCO₃ pur et sec et le déposer dans l'Erlen Meyer. Il va servir à étalonner l'appareil.
- Remplir le petit tube) essai au $\frac{3}{4}$ d'HCL, $\frac{1}{2}$ c que l'on place délicatement dans l'Erlen Meyer au moyen de pinces en ayant soin qu'aucune goutte ne tombe sur le CaCO₃.
- Boucher soigneusement l'Erlen Meyer.
- Décrocher l'ampoule ; soit V₀ le volume lu.
- Renverser l'acide sur le CaCO₃ en ayant soin de ne pas échauffer le mélange avec la main.
- Laisser la réaction se faire en attendre la stabilisation du niveau de l'eau dans la burette, marquant la fin du dégagement gazeux.
- Décrocher l'ampoule et faire correspondre le niveau.
- Le volume réel est donc V₁-V₀=V.
- Renouveler l'opération en remplaçant le CaCO₃ par les échantillons de sol tamis à 0.2mm (prise d'essai de 0.5g à 1g selon la richesse en calcaire), soit V' le volume dégagé par l'échantillon de sol.

c) Calcul et expression des résultats

$$\text{CaCO}_3\% = \frac{v' \times 0.3}{v \times p} \times 100$$

- V : volume de CO₂ produit par 0.3g de CaCO₃ pur et sec.
- V' : volume de CO₂ produit par X g de CaCO₃ contenu dans un poids P de sol.
- P : poids de la richesse d'essai de terre en gramme.

4-Dosage de la matière organique

La matière organique du sol comprend l'humus et les débris organiques non humifiés qui constituent des réserves de matériaux transformables en humus. Elle permet d'améliorer la capacité de rétention d'eau, d'augmenter le taux des éléments nutritifs et de diminuer le pH par la respiration bactérienne.

a. Principe

La matière organique oxydable d'un échantillon de sol est oxydée au moyen d'une solution de Bicarbonate de potassium et l'acide sulfurique.

b. Mode opératoire

- Peser suivant la richesse estimée en matières organique environ 1g de terre fine, passée au tamis de 0.2mm.
- Introduire la prise dans un bêcher ou erlenmeyer de 300-500ml.
- Ajouter 10 ml de solution de bichromate à 1N, agiter légèrement pour disperser le sol dans la solution.
- Ensuite ajouter très rapidement 20ml d'acide sulfurique concentré dans la suspension.
- Agiter immédiatement l'eren Meyer légèrement jusqu'à ce que le sol et les réactifs soient bien mélangés et ensuite plus vigoureusement pendant une minute au total.
- Laisser reposer l'erenmeyer pendant 30 mn.
- Tranvaser dans une fiole jaugée de 250 ml, diluer à 150 ml ajouter 1ml d'acide phosphorique et 3 gouttes de diphénylamine.
- Titrer, en agitant avec la solution de sel de mohr 0.25N. la couleur passe du bleu foncé au bleu vert, soit n le nombre de ml versés.
- On réalise un dosage témoin, en remplaçant la terre par un gramme de sable calciné. Soit n' le nombre de ml de sel de mohr versés.

c. Calcul

La teneur en Carbone organique pour 100 g de sol est ;

$$C\% = t \times (n' - n) \times 0.9975 \times 0.1$$

Et le taux de la matière organique est :

$$MO\% = C\% \times 1.73$$

Annexe : 02

Les analyses chimiques des fruits

➤ Teneur en eau

La teneur en eau a été déterminée de la manière suivante : 2g de fruit frais de chaque variété et de chaque catégorie d'âge, a été broyé et pesé puis déposé dans une étuve à une température de 100 C° pendant 4 heures, afin de déterminer le poids sec. La différence entre le poids frais et le poids sec a été rapportée à cent, ce qui permet de déterminer la teneur en eau du fruit, exprimée en % :

➤ La détermination de l'acidité totale des fruits

20g de pulpe de fruits sont met dans un bêcher avec 200ml ml d'eau distillé le mélange est porté à ébullition, puis après refroidissement, l'extrait est passé dans une fiole, en suite on filtre.

Nous avons transféré 20ml d'extrait filtré dans un Erlen Meyer, on ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine (1%) et on titre avec une solution d'hydroxyde de sodium (1%) jusqu'à l'obtention d'une coloration rose, alors nous avons noté le nombre de sodium consommé pour le titrage.

La teneur en acide est exprimée dans l'acide qui prédomine et qu'est dans notre cas l'acide malique. La formule établie par PRODAN et al cité par TANISLAV (1987):

$$AT = \frac{n \times F \times N \times V1}{p \times V2} \times 100$$



Figure01 : Dosage pour déterminé l'acidité des fruits.

➤ Dosage des sucres totaux par la méthode de Dubois

☞ Principe

La méthode de Dubois et al. (1952) permet de doser les oses et les hexoses en utilisant le phénol et l'acide sulfurique concentré, en présence de ces deux réactifs, les oses donnent une couleur jaunes-orange dont l'intensité est proportionnelle à la concentration des glucides.

☞ Préparation de l'échantillon au dosage

- Peser 5 g de la pelure et 2 g de la pulpe de figue dans un bécher de 250 ml et additionner 200 ml d'eau distillée et 1,5 g de carbonate de sodium pour neutraliser l'acidité ;

- Porter à ébullition (100 °C), tout en agitant, pendant 30 minutes ;
- Filtrer par papier filtre ;
- Mettre le filtrat dans une fiole de 500 ml et compléter jusqu'à tri du jauge avec l'eau distillée.

☞ Préparation de la courbe d'étalonnage

- Dissoudre 100 mg de glucose dans 100 ml d'eau distillée ;
- Prendre de la solution précédente 4 ml et compléter à 50 ml ;
- A partir de la solution (4/50, v/v) de glucose, préparer une série de tubes à essai dont les concentrations sont de 8 à 48 µg/ml ;

☞ Dosage

- Diluer la solution des figues à 1/50 (v/v)
- Introduire 1 ml de filtrat dans un tube à essai ;
- Ajouter 1 ml de la solution de phénol à 5 % (m/v) et agiter soigneusement ;
- Verser en 5 secondes 5 ml de l'acide sulfurique dans chaque tube et agiter rapidement ;
- Laisser refroidir à la température de la salle pendant 30 minutes et à l'obscurité ;
- Lire l'absorbance à 490 nm contre un blanc et déterminer la teneur en sucre en se référant à la courbe d'étalonnage de glucose.



Figure 02 : les solutions des fruits pour faire la courbe de l'étalonnage.

ملخص :

المشمش فاكهة غنية بالفيتامينات والألياف منها أصناف عديدة مناسبة جدا ومثمرة للغاية يتم زراعتها. ولاية المسيلة هي واحدة من الولايات الأكثر إنتاج في الجزائر، ورثت هذه الثقافة الاستراتيجية من جيل إلى آخر. الغرض من هذه الدراسة هو معرفة سلوك سبعة أصناف من المشمش في منطقة بوخميسة (دائرة مسيلة)، من أجل فهم أفضل لتأثير المناخ على كل مرحلة من مراحل دورة الحياة السنوية للمشمش. أظهرت النتائج أن عامل الأصناف له تأثير على المراحل الفيزيولوجية للمشمش الذي هو أيضا عرضة للعوامل المناخية. كلمات البحث: المشمش، صنف، سلوك، بوخميسة، مناخ.

Résumé

L'abricot est un fruit riche en vitamines et en fibres, Plusieurs variétés cultivées sont très adaptées et très productives.

La Wilaya de M'Sila est l'une des wilaya les plus productives d'abricot en Algérie, cette culture stratégique héritée d'une génération à une autre. Le but de cette étude est de connaitre le comportement de sept variétés d'abricotier dans la région de Boukhmissa (commune de M'sila), afin de mieux comprendre l'effet de conditions climatiques sur chaque stade du cycle biologique annuelle de l'abricotier.

Les résultats obtenus, ont montré que le facteur variétal a un effet sur les différents stades phénologiques de l'abricotier qui est aussi soumis à des facteurs climatique.

Mots-clés : Abricot, Variété, Comportement, Boukhmissa, Climat.

Abstrat

The apricot is a fruit rich in vitamins and fiber, several cultivated varieties are very suitable and very productive.

Wilaya M'Sila is one of the most productive apricot wilaya in Algeria, this strategic culture inherited from one generation to another. The purpose of this study is to know the behavior of seven varieties of apricot in the region Boukhmissa (common M'Sila), to better understand the effect of climate on each stage of the annual life cycle of the apricot .

The results obtained showed that the varietal factor has an effect on the phenological stages of apricot which is also subject to climatic factors.

Keywords: Apricot, Variety, Behaviour, Boukhmissa, Climate