



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE : SCIENCES

DEPARTEMENT : SCIENCES DES AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : FRIHAT Fatma et LAMIED Ahlam

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

FILIERE : SCIENCES DES AGRONOMIQUES

OPTION : AMELIORATION DES PLANTES

Thème

Contribution à l'étude de l'effet des catégories d'âge de l'arbre
sur le comportement de quelques variétés d'abricotier
(*Prunus armeniaca* L.) dans la région de Laghouat

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr. Koudri M.	Professeur	Président
Mr Benchttouh A.	Maitre de conférences A	Examineur
Mme Amrani O.	Maitre de conférences B	Rapporteur

Promotion : Juin 2022

Dédicace

Je dédie ce mémoire :

*A mes chers parents : Aïcha et Abdelkader; qui m'ont
toujours soutenus ;*

A ma grand-mère : Friha ;

*A la mémoire de mon grand-père : Mohamed ; Que Dieu
l'accueille dans son vaste paradis ;*

A mes frères : Youcef, Mbarek et Anes;

A mes sœurs : Meriem, Wissal, Zahra , Aïcha et wafaa

*A leurs adorables enfants : Ishak , Asia , Tahani , Mohamed
, Yasmine et Walid , wassila , aek et friha*

A toute ma famille et mes collègues ;

A mon binôme Lamied Ahlem ;

A toute ma promotion ;

*A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aime et ceux qui m'ont
aidé de près ou de loin ...*

Fatima

Dédicace

Je dédie ce mémoire :

A la lumière de ma vie : Mama, Que Dieu la protège ;

*A la mémoire de mon âme : Papa, et mon frère : Soufiane ;
Que Dieu les accueille dans son vaste paradis ;*

A mes frères : Ahmed, Alla Eddine et Abdelkader ;

A mes sœurs : Amina et Aicha ;

A leurs adorables enfants : Louai, Iyad, Loudjayn Israa ;

A mon binôme Fatima Frihat,

A toute ma promotion,

*A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aime et ceux qui m'ont
aidé de près ou de loin ...*

Ahlam



Remerciement

*Tout d'abord nous tenons à remercier le bon **Dieu** tout puissant et miséricordieux de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.*

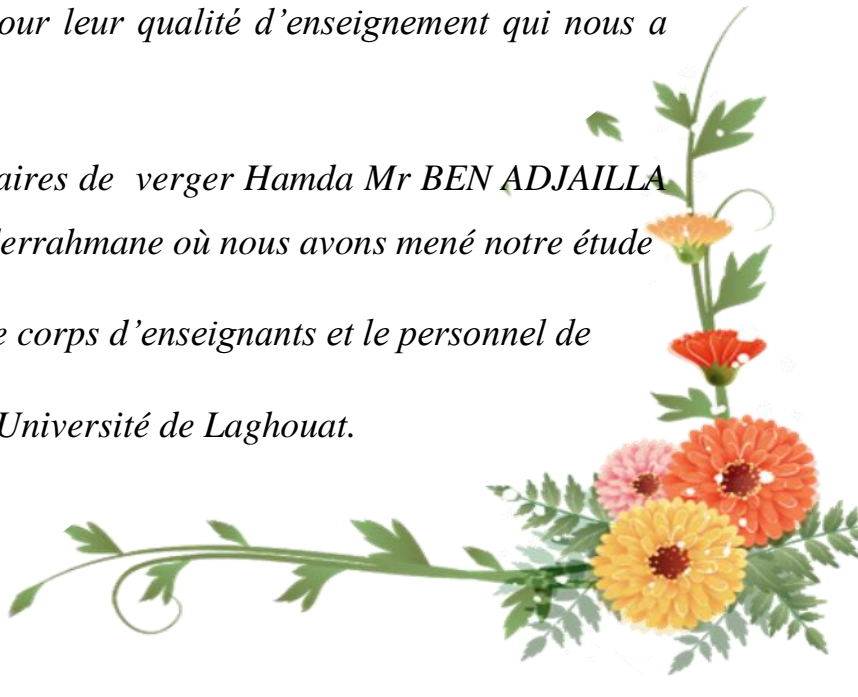
*Nous remercions vont à Mr le président du jury Professeur **KOUIDRI** Mohamed, ainsi que Mr Ben **CHETTOUH** Ahmed Maître de Conférences à l'université de Laghouat d'avoir accepté d'examiner ce mémoire et de le valoriser malgré leurs préoccupations.*

*Nous exprimons nos profondes gratitude et respectueuses reconnaissances à notre encadrant Madame **AMRANI Ouarda** Maître de Conférences à l'université de Laghouat pour son encadrement, conseils et sacrifices afin de donner le meilleur et pour son suivi durant la période de préparation de notre mémoire d'afin d'étude, ainsi que, Monsieur **BEKKAI**, pour ses conseils et remarques qui nous ont été très bénéfiques.*

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs qui par leurs conseils et leurs efforts durant toutes les années passées nous sommes là, vraiment un grand remerciement pour leur qualité d'enseignement qui nous a été dispensé.

*Nous remercions les propriétaires de verger Hamda Mr **BEN ADJAILLA** Lazhari et Mr **BEN ADJAILLA** Abderrahmane où nous avons mené notre étude*

*Un remerciement pour le corps d'enseignants et le personnel de
Département D'Agronomie - Université de Laghouat.*



Liste des abréviations

1. **MB/N** : Méga base de nombre de paires de chromosomes dans la cellule.
2. **MBP** : Méga base de paires.
3. **M** : Mètre.
4. **Mm** : Millimètre.
5. **G** : Gramme.
6. **Mg** : Milligramme.
7. **KJ**: Kilojoule.
8. **KCL** : Kilocalories.
9. **%** : Pourcentage.
10. **ND** : Non de défini.
11. **°C** : Degré Celsius.
12. **T°** : Température.
13. **UF** : Unité Fahrenheit.
14. **UI** : Unité internationale.
15. **F. O.A** : Food organisation agricole.
16. **NPK** : Azote phosphore potassium.
17. **Ha** : Hectare.
18. **Ca** : Calcium.
19. **T/Ha** : Tonne par hectare.
20. **I.T.A.F** : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière
21. **QX** : Quintaux
22. **DDL** : Degré De Liberté.

Liste des tableaux

Tableau 1 : Compositions chimiques et valeurs nutritionnelles d'abricots.....	12
Tableau 2 : Principes producteurs d'abricots dans le monde en 2018.....	12
Tableau 3 : Période et pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.	51
Tableau 4 : Période et pourcentage de débourrement des boutons à bois des cinq variétés étudiées et différentes catégories d'âge des arbres.....	53
Tableau 5 : Période et pourcentage de floraison des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres:.....	55
Tableau 6 : Période et pourcentage de nouaison des cinq variétés des différentes catégories d'âge étudiées.	57
Tableau 7 : Période et pourcentage de chute des fruits des cinq variétés des différentes.....	59
Tableau 8 : Période et pourcentage de maturation des fruits des cinq variétés testées et des différentes catégories d'âges étudiés:.....	61
Tableau 9 : Poids moyen des fruits murs des cinq variétés étudiées et de différentes catégories d'âge des arbres.....	63
Tableau 10 : Rapport chair/noyau pour les cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	64
Tableau 11 : Teneur eau pour les cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	65
Tableau 12 : Moyen d'acidité totale des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	66

Liste des figures

Figure 01 : Origine et dissémination de l'abricotier .	7
Figure 02 : Variété d'abricot Louzi	10
Figure 03 : Variété d'abricotier Bulida	11
Figure 04 : Principaux pays producteurs d'abricot(en tonnes, moyenne 2008-2010) .	16
Figure 05 : Évolution de la culture de l'abricotier en Algérie durant la période 2000-2015 ..	17
Figure 06 : Verger d'abricotier	18
Figure 07 : Arbre d'abricotier	21
Figure 08 : Feuille d'abricotier	28
Figure 09 : Fleur d'abricotier	28
Figure 10 : Noyau d'abricotier	29
Figure 11 : Situation géographique de Wilaya Laghouat	38
Figure 12 : Proportion de superficie et de production des cultures de wilaya Laghouat	39
Figure 13 : Présentation de la surface et la production d'abricotier dans wilaya de Laghouat (2020/2021) .	40
Figure 14 : Présentation de l'évolution de la production et la superficie d'abricotier dans wilaya Laghouat	41
Figure 15 : Situation géographique de verger d'étude Hamda	42
Figure 16 : Cinq variétés étudiées	43
Figure 17 : Rameaux de débourrement à fleurs	45
Figure 18 : Rameau au débourrement à bois	46
Figure 19 : Rameau à la floraison	46
Figure 20 : Rameau de fruits noués	47
Figure 21 : Rameau des fruits mûrés	48

Figure 22 : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	52
Figure 23 : Pourcentage de débourrement des boutons à bois des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	54
Figure 24 : Pourcentage de floraison des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	56
Figure 25 : Pourcentage de nouaison des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	58
Figure 26 : Pourcentage de chute des fruits des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	60
Figure 27 : Pourcentage de maturation des fruits des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.....	62

Table de matière

Liste des abréviations.....	
Liste des tableaux.....	
Liste des figures.....	
INTRODUCTION.....	1
<i>Partie1 : Bibliographique.....</i>	<i>4</i>
CHAPITRE I GENERALITE SUR L'ABRICOTIER.....	5
I.1 Origine de l'abricotier.....	6
I.1.1. Géographique.....	6
I.1.2. Génétique.....	7
I .2. Classification.....	8
I.3. Principes variétés de l'abricotier.....	8
I.3.1. Dans le monde.....	8
I.3.2 En Algérie.....	10
I.4. Compositions et valeurs nutritives de fruit l'abricot:.....	13
I.5. Porte greffe cultivée en Alger.....	13
I.6. Importance de la culture de l'abricotier.....	14
I.6.1. Exigences écologiques de l'abricotier.....	14
I.6.2.Dans le monde.....	15
I.6.3.En Algérie.....	18
I.7. Exigences de l'abricotier.....	18
I.7.1.Exigences techniques de l'abricotier.....	18
I.7.2. Exigences en matière végétale.....	18
I.8. Utilisation de l'abricotier.....	20
<i>Chapitre II Phénomorphologie et Maladies Abricotier.....</i>	<i>25</i>
II.1. Description de l'abricotier.....	21

II.1.1. Arbre	25
II.1.2. Rameaux.....	26
II.1.3. Feuilles.....	27
II.1.4. Fleurs.....	28
II.1.5. Fruits	28
II.1.6. Noyau.....	29
II.1.7.Amande	29
II.2. Cycle évolutif de l'abricotier	30
II.2.1 Cycle végétatif.....	30
II.2.2. Cycle reproductif.....	31
II.3. Maladies et les ravageurs de l'abricotier	34
II.3.1 Maladies	34
II.3.2. Ravageurs.....	35
<i>Partie2 : études expérimentales</i>	<i>36</i>
<i>CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES</i>	<i>37</i>
I .1. Présentation de la région de Laghouat	38
I.1.1 Situation géographique.....	38
I.1.2. Climat.....	38
I.1.3. Hydrographie	38
I.1.4.Vocation de la wilaya	39
I.1.5. Arboriculture dans wilaya de Laghouat	39
I.3. Matériel végétale.....	42
I.4. Dispositif expérimentale.....	44
I .5. Méthode d'étude	44
I.5. 1. Travail réalisé au terrain.....	44
I.5. 2. Travail au laboratoire	48
<i>Chapitre II Résultats et discussion</i>	<i>50</i>
II.1. Travail sur le terrain.....	51
II.1.1. Caractéristiques phénologiques	51
II .2. Travail sur le laboratoire.....	63

II.2.1 Caractéristiques physiques	63
II.2.2. Caractéristiques biochimiques des fruits	65
Conclusion	68
<i>Références</i>	69
<i>Bibliographique</i>	69
<i>Annexes</i>	67

Introduction

Depuis l'existence de l'homme, l'agriculture joue un rôle très important dans sa civilisation et dans la révolution socio-économique dans le monde entier. Dans notre pays, le secteur d'arboriculture fait partie des secteurs les plus importants de l'économie nationale. L'Abricotier est un arbre fruitier de la famille des Rosacées. Il y est cultivé depuis environ 4000 ans. Il existe des centres d'autres origines possibles en Russie orientale (**Vavilov, 1949**).

L'Abricotier est un arbre fruitier de la famille des Rosacées, à origine des régions montagneuses du nord et du nord-ouest de la Chine. Il y est cultivé depuis environ 4000 ans. Il existe des centres d'autres origines possibles en Russie orientale (**Vavilov, 1949**).

En Algérie, l'arboriculture fruitière est très diversifiée, elle est constituée d'espèces très rustiques et caractéristiques de la région comme l'olivier et le figuier et d'espèces plus exigeantes et délicates cultivées essentiellement dans les plaines fertiles. Ces espèces sont les plus importantes sur le plan économique et social, où ils jouent un rôle intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie (**Abdelguerfi et Ramdane, 2003**).

L'Algérie en 2005 avec une production de 145 000 tonnes d'abricots représente 4% de la production mondiale, occupant ainsi la 6ème place mondiale (**F.A.O, 2007**). Mais par la suite cette production demeure plus faible.

D'après **Benaziza et Makhouloula, (2020)**, l'arboriculture fruitière notamment les espèces à noyaux connaissent au sud-est Algérien ces dernières années un essor certain. Parmi celles-ci, l'abricotier qui se distingue par une croissance et un développement remarquable. Généralement *Prunus armeniaca L.*, est une espèce qui se distingue par l'irrégularité de la production, la faiblesse des rendements due principalement à une mauvaise adaptation des variétés d'abricotier.

Les vergers d'abricotier constituent l'une des meilleures richesses de l'Algérie, La surface réservée à l'abricotier en Algérie était de 48 799 ha en 2015 (**Blhadj 2016**).

Laghouat est considérée comme l'une des plus importantes régions productrices d'abricots, puisque sa production a atteint 85800 quintaux et une superficie de 1630 hectares en 2021 (**DSA ,2022**).

L'objectif de ce travail est l'étude de l'effet des différentes catégories d'âge de l'arbre (jeune, adulte et vieille) sur le comportement de quelques variétés d'abricotier (*Prunus armeniaca L.*) de la zone Hamda de la région Laghouat, selon différents aspects:

phonologique, morphologique des arbres et quelques caractéristiques physico-chimiques des fruits.

Problématique : L'âge de l'arbre a-t-il un effet sur le comportement de quelques variétés d'abricotier dans la région de Laghouat?

Notre étude est divisée en deux parties :

Une partie bibliographique qui comporte deux chapitres : le premier chapitre porte sur des généralités sur l'abricotier, le second chapitre traite la phénomorphologie et les maladies de l'abricotier

Une partie expérimentale présentée par deux chapitres, le premier c'est le matériel et méthodes, le second nous avons exposés les résultats obtenus puis les discutés et analysés.

Et on termine par une conclusion et perspectives.

Partie 1 :
Bibliographique

CHAPITRE I
GENERALITE SUR
L'ABRICOTIER

I.1 Origine de l'abricotier

I.1.1. Géographique

Pavlov (1951) a identifié trois principaux pays d'origine de l'abricotier. Le premier c'est en Chine centrale, le second en Asie centrale et le dernier en Asie Mineure, l'abricotier est originaire de Chine, où l'on trouve des pieds sauvage Abricotier (**Maamri et Said, 2020**).

L'abricotier a d'abord été amené d'est en ouest par les caravanes de la route de la soie (comme le pêcher). Les Romains l'ont découverte en Arménie et l'ont d'abord appelée *Armin cum malus*, "la pomme arménienne". Il était cultivé en France à la Renaissance (**Tedjani, 2010**).

Iran ou l'Arménie été introduit l'abricotier cultivé *Prunus armeniaca* dans le bassin méditerranéen depuis d'où son nom. Quatre sous-groupes géographiques ont été identifiés, dont l'Afrique du Nord (**Janick et al., 1996**).

D'après **Larue (1976)** son habitat est les montagnes du Caucase avant les montagnes. Par l'Arménie, elle atteint les rives des pays du pourtour méditerranéen dès le IIe siècle de notre ère. Depuis le début du XVIIIe siècle, elle s'est répandue sur les cinq continents.

L'abricotier cultivé (*Prunus armeniaca L.*) fut introduit dans le bassin méditerranéen à partir de l'Iran ou de l'Arménie d'où son nom. (**Mamouni et Oukbali, 2005**).

Les principales zones de production de cette espèce sont la chine, les pays méditerranéens, la Turquie et les États-Unis (**Hurtado et al., 2006**).

L'origine du mot « abricotier » vient du mot catalan « *abercoc* », dérivé d'un mot arabe signifiant « précoce » en raison de la rapidité de sa floraison. Les Romains l'appelaient *Praecoquum malum*, 'première pomme' (**Tedjani, 2010**).

Nicole et François (2013) disent que Le mot abricot provient du nom espagnol albaricoque, lui-même issu de l'arabe al-barqûq signifiant « précoce », comme le mot latin *praecoquum armeniaca* du latin *armenia*, Arménie, est une allusion au berceau supposé de l'abricotier. Armègne le désignait en vieux « français ».



Figure 01 : Origine et dissémination de l'abricotier (faust et al., 1998).

I.1.2. Génétique

L'abricotier (*Prunus armeniaca* L.) appartenant au genre *Prunus*, de la famille Prunoideae; qui comprend tous les arbres fruitiers à noyau de la famille des Rosacées. Il fait partie de la section de classification des huttes *armeniaca* (lam.), qui se présente comme un groupe complexe d'espèces diploïdes et polyploïdes avec un génome d'environ 200 à 220 Mbp ($n = 8$). Le département d'*armeniaca* comprend deux espèces cultivées, *L. armeniaca* (fruit) et *P. mume* (légume) ; mais il existe également cinq espèces encore disponibles à l'état sauvage en Asie centrale et du nord-est souvent en altitude (Liu, 2019).

Celui qui l'a obtenu au début de l'ère chrétienne supposait qu'il était originaire d'Arménie, d'où le nom de son espèce plante "*Prunus armeniaca*", offerte par Linnaeus (Delmas, 1952).

Prunus armeniaca L. est obtenue par insémination artificielle récemment, de nouveaux hybrides interspécifiques ont été obtenus, tels que "blumkot" : C'est un hybride putatif entre le prunier diploïde (*Prunus salicina* Lindl.), l'abricotier et "pluot" et "aprium" sont des hybrides complexes résultant d'un croisement d'espèces de prunier et abricot suivi d'une rétro-hybridation avec le prunier (coupe au sol) ou abricot (*aprium*). Tous les types

d'abricots peuvent être fertilisés types diploïdes à huit paires de chromosomes ($2n = 16$) (Hormaza et al., 2007).

I.2. Classification

Selon Julve (1998), L'abricotier se classe dans le :

- Règne : Plantae
- Sous règne : Tracheobionta
- Division : Magnoliophyta
- Classe : Magnoliopsida
- Sous classe : Rosidae
- Ordre : Rosales
- Famille : Rosaceae
- Sous famille : Amygdaloideae
- Genre : Prunus (200 espèces regroupées en 5 sous-genre)

Selon Benaziza (2011), le genre prunus se caractérise par: Ovaire supé .Style terminal un seul carpelle ,2 ovules et Fleurs sont pentamères, de formule florale : $5S + 5P + 25E + 1C$, sont Fruits de type charnu à noyau, drupe à une graine et sont feuilles alternes stipulée

➤ Espèce : *Prunus armeniaca L. ou armeniaca vulgaris Lam*

L'abricotier (*Prunus armeniaca L.*) est une espèce diploïde à huit paires de chromosome ($2n = 16$) et un petit génome (294 Mb/n) Très étroitement lié au génome de pêche séquencé d'aujourd'hui, mais il est beaucoup plus divergent(Lasnier, 2013).

I.3. Principes variétés de l'abricotier

I.3.1. Dans le monde

L'abricotier est une espèce fruitière qui largement cultivé dans le monde entier Traditionnellement, quelques variétés d'abricots cultivées dans une zone particulière sont nombreuses et hautement spécialisées dans les conditions climatiques et environnementales .Ainsi, la plupart des programmes de sélection en Europe étaient basés sur l'utilisation de variétés locales qui ont une base génétique étroite. Visant à élargir la gamme de variétés (Lasnier,2013).

D'après Lichou (1998) et Doré et Varoquaux (2006). On a site quelques variétés dans certains pays dans le monde :

- ✓ **variétés plantées en Espagne** : La culture des abricotiers en Espagne dépend de ces variétés, Polida (à Murcie, simplex), Canino (près de Valence), Monique (Saragosse), et coquelicots (Saragosse)
- ✓ **Variétés plantées en Italie** : Les variétés les plus utilisées dans cette région sont : Val Venosta (Trentin), Reale di Imola (Emilie Romagne) et Precoce di Imola (Emilie Romagne)(Lichou ,1998).et(**Doré et Varoquaux ,2006**).
- ✓ **Variétés plantées au Maroc** sont : Bakria,Canino (pour l'industrie),Del Patriarca (précoce) ;Gelitano (pour l'industrie) ;El Maoui (précoce) ,Luizet ,Loudaya, Mech-mech (**Lichou ,1998**).
- ✓ **Variété utilisée en Suisse** : juste Luizet (**Lichou ,1998**).
- ✓ **Variétés plantées au Canada et USA** sont :

Brookcot, autofertile, fruit jaune taché de rouge, 35mm de diamètre, sa chair est fine, juteuse, adhère au noyau, arbre vigoureux.

 - *C100*, autofertile, gros fruit, veine rouge, chair juteuse et sucrée. Et *Chenese Golden*, floraison hâtive, sensible au gel en plus de :
 - *Deatrick*, zone 4b, résistance au gel.
 - *Early Golden*, hauteur entre 4 et 5 m, autofertile, fruit de taille moyenne, saveur fine, peau sans duvet et douce de couleur orange clair, mûrit avant "moorpark" et après "montgamet"
 - *Goldcot*, zone 5, fruit doré beau ayant une chair ferme, variété plus résistante soumise à l'alternance si pas taillée.
 - *Golden giant*, zone 5, auto fertile, gros fruit (50 mm) ayant une chair ferme et de qualité gustative variable, la chair n'adhère pas au noyau, arbre productif.
 - *Harcot* zone 4, auto- fertile, fruit de couleur orange, rouge côté soleil, allongé, sa chair est fine, ferme, sucrée, légèrement juteuse, bon goût, ne tombe pas à maturité, plus résiste aux maladies. (**Lichou, 1998**).
- ✓ **Quelques variétés cultivées en France**

Abricotier d'Anjou Angoumois (Variété ancienne (avant 1690), peau jaune colorée orange pâle, d'Anjou.(**Lichou ,1998**).
- ✓ **Autres Variétés** : *Flora Gold* , *Geneva*, mûrit après "moonpark",*Gold kist* (**Lichou ,1998**)

I.3.2 En Algérie

D'après **Smati (1999)**, il est pratiquement difficile de dénombrer toutes les variétés cultivées en Algérie. L'essentiel de la production nationale d'abricots est assurée grâce aux variétés disponibles dans la station expérimentale de plantation d'arbres fruitiers. Nous présentons quelques variétés et les caractéristiques les plus importantes :

- ❖ **Louzit**: Les fruits sont gros (35 à 40 mm) de forme ovale, légèrement aplatis, à peau lisse et soyeuse, de couleur jaune foncé à rouge, très parfumés. Amande plate, brune, douce. L'élément en retard prend en charge le transfert mais pas l'exportation (**figure 02**). Il est utilisé pour faire du jus. La louzit blanche est de couleur pâle avec des points rouges visibles, plus forte que la louzit jaune, moins parfumée mais très douce et bonne en saveur. Le rendement en jus est beaucoup plus faible. Cette variété est rare (**Bellenot, 1963**).



Figure 02 : Variété d'abricot Louzi (source web : site1)

- ❖ **Bulida** : fruits de taille moyenne (30 à 35 mm) de forme ronde, colorés et parfumés. Un sillon fortement marqué s'étendant du pédoncule jusqu'au pôle extrême. Trou ovale évident (**figure 03**). Variété précoce. Forte résistance et résistance au transport et à l'exportation. Peu sert à préparer le jus (**Bellenot, 1963**).



Figure 03 : Variété d'abricotier Bulida (source web : site1)

- ❖ **Rouge de Roussillon** : caractérise par bonne vigoureuse, très bonne production, fruit de moyenne taille 38g, couleur orange clair et très bonne qualité, amère. Très résistance aux maladies (Got, 1958).
- ❖ **Ouardi** : moyenne vigoureuse, bonne assez gros de productivité, fruit de couleur orange claire recouvre d'une zone rouge, de qualité moyenne et amande amère (Benaziza, 2011).
- ❖ **Amor Leuch** : qui est parmi les meilleures, de petite taille (20 à 25 mm). Bonne vigoureuse de fruit moyenne à petite, la couleur jaune rouge et bonne qualité. Il a un noyau d'amande amère. Ils sont consommés et commercialisés sur les sites de production, mais ils ne supportent pas le transport et ne présentent pas d'intérêt commercial (Bellenot, 1963) et (Benaziza, 2011).

I.4. Compositions et valeurs nutritives de fruit l'abricot:

L'abricot ne contient pas d'amidon. riche d'eau 85%, les sucres et les acides organiques retrouvent dans la vacuole, les acides citrique et malique sont des anions organiques majoritaires, dont les concentrations et le rapport sont extrêmement variables selon des variétés. en plus l'acide quinquet en faible quantité. les majorités des variétés d'abricot est riche en carotènes ce qui leur confère une bonne action et devient couleur de fond orange (Grimplet,2004).(Lahbari ,2015) ajoute que Les abricots sont exillentes source de fibres alimentaires (pectines), et une très bonne source de bêta-carotène (vitamine A) et de vitamine C, constituent différents

antioxydants, particulièrement des flavonoïdes mais le contenu en antioxydants des abricots frais serait moins quantités que celui des abricots secs.

Et dans le tableau ci-dessous, il est indique des différents compositions chimiques et valeurs nutritionnelles de l'abricots (tableau 1).

Tableau 1 : Compositions chimiques et valeurs nutritionnelles d'abricots

pour 100 g de matière fraîche		Pour 100 g d'abricot secs et au sirop	
Energie	50 KCL (209 kJ)	250 KCL (1050 KJ)	75 KCL (310 KJ)
Eau	86g	18 g	80 g
Glucides	11 g (variable)	50 g en moyenne	18 g
Saccharose 60 %			
Glucose 21%			
Fructose 6%			
Pectine 7%			
Sorbitol6%			
Fibres	1.6 g	8.5 g	ND
Protides	1.4 g	5 g	0.5 g
Lipides	0.4 g	0.5 g	0.1 g
Calcium	15 mg	80 mg	10 mg
Cuivre	0.14 mg	0.8 mg	0.05 mg
Fer	0.6 mg	1.5 mg	0.7 mg
Magnésium	8 mg	50 mg	10 mg
Manganèse	0.15 mg	1.5 mg	ND
Phosphore	20 mg	100 mg	15 mg
Potassium	300 mg	1300 mg	160 mg
Sélénium	0.001 mg	ND	0.0005 mg
Sodium	2 mg	10 mg	10 mg
Zinc	0.1 mg	0.4 mg	0.1 mg
Provitamine A-carotènes	2550 UI	35 mg	0.7 mg
VitamineE(α -tocophérol)	0.5 mg	ND	ND

Vitamine B1(thiamine)	0.04 mg	0.007 mg	0.02 mg
Vitamine B2(riboflavine)	0.04 mg	0.01 mg	0.02 mg
Vitamine B3 (ou PP,acide nicotinique,nicotinamide)	0.6 mg	0.3 mg	0.5 mg
VitamineB5	0.3 mg	0.8 mg	0.1 mg
Vitamine B6	0.07mg	0.02 mg	0.05 mg
Vitamine B9	0.003 mg	0.05 mg	ND
Vitamine C	10 mg	10 mg	4 mg
Acide malique	1 g	5.5 g	ND
Acide citrique	0.4 g	2.5 g	ND
Acide oxalique	7 mg	ND	ND

(Source : Nicole et François,2013)

I .5. Porte greffe cultivée en Alger

La sélection de porte greffe est action très important car c'est l'un des facteurs de réussite technique et économique du futur verger, et dans la plupart des cas le porte-greffe doit répondre à deux conditions indépendantes l'une de l'autre. c'est adaptation aux conditions climatiques de la pièce et compatibilité avec la variété choisie.(**Bouras et al ,2019**).

Les portes greffes utilisés en Algérie sont principalement le franc d'abricotier, du prunier (**Belhadj, 2016**).

Gautier (1978), mention des différentes portes greffes qui utilise en Algérie avec ces caractéristiques :

L'abricotier Franc est du type Mech-Mech ; ce caractéristique par qu'il est solide et résistant à la sécheresse, au calcaire et à la salinité (elle est le plus résistant aux racines), mais elle est plus sensible au flétrissement et à la pourriture des racines.

- Amandier à encens, sa caractéristique la plus importante est qu'il convient aux sols calcaires, caillouteux et très secs .Il donne une longue vie aux arbres moins de greffage sauf pour le Louzit.

- Le prunier Myrobolan, Il confère une productivité élevée dès les premières années du fait de ses racines traçantes, sa vigueur est modérée. Mais sa longévité est courte. Il résiste au pourridié mais il présente des inconvénients d'affinité très dangereux - le pêcher, c'est un porte-greffe adapté aux terrains siliceux, non calcaires, frais et sains. L'affinité pêcher-

abricotier est sensible, les arbres greffés ont un faible développement et rendement et leur longévité sera réduite.

I.6. Importance de la culture de l'abricotier

I.6.1. Exigences écologiques de l'abricotier

a) Sol

L'abricotier préfère les terrains chauds, perméables et légers, mais redoute les argiles profondes, les sols froids et humides (**Deravel, 1960**). Cet arbre demande des sols perméables, se réchauffant rapidement à la fin d'hiver, les terrains compacts donc mal aérés ne lui conviennent pas. Il évolue bien dans les sols à texture sableuse à limono-sableuse, une proportion de 60 à 70% d'éléments grossiers et un taux d'argile ne dépassant pas 10 à 15% représentent des conditions très favorables pour sa culture (**Rebour 1968 in Derias, 1984**). Comme il peut tolère des taux de calcaire actif jusqu'à 10% (**Itaf, 2001**). Il est aussi assez tolérant aux conditions alcalines mais il est très sensible aux concentrations élevées en sel (**Grimplet, 2004**).

Selon **Laumonier (1960)**, les exigences de l'abricotier en matières organiques ne sont pas considérables, une teneur de 1,5 à 3% lui est suffisante.

En bonne terre, l'arbre prend un grand développement et ses fruits sont gros mais moins sucrés, en terre pauvre et sèche les pieds se développent moins mais les fruits sont plus parfumés. La profondeur d'enracinement de l'abricotier cultivé dans un sol profond et homogène varie de 1 à 2m (**Francois, 1982**).

b) Température

L'abricotier est une espèce très exigeante en matière de milieu résistant à T° très basses. Les ovaires avortés se caractérisent par des ovules nécrosés et un pistil très court. L'élévation des températures, au moment de la préfloraison, réduit également, le temps de formation du stigmate et par conséquent pro .L'abricotier lumière l'aoûtement coqueur décalage entre la maturation du pistil et celle des étamines. Ces problèmes liés à la température, au moment de la dormance, se traduisent par une floraison étalée, la chute d'une proportion importante de bourgeons floraux, le dénude ment des rameaux et un décalage graduel (de bas en haut) dans les stades phénologiques. Selon les groupes de génotypes, les besoins en froid de l'abricotier varient de 250 à 500 UF (heure où la température est inférieure à 7.2 ° C) .avant son ouverture (-10 ° C) (**Mamouni et Oukabli ,2005**).

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).

c) Lumière

L'Abricotier se présente comme un arbre exigeant la lumière, (Evreinoff, 1954) et (Mamouni et Oukabli, 2005) ajoutent que L'abricotier est une espèce exigeante en lumière dont le manque se répercute sur l'aoûtement du bois et l'induction florale de floraison. La durée d'ensoleillement est très significative pour cette culture thermophile.

L'adéquation densité de plantation forme de conduite et la pratique de la taille de fructification doivent permettre une bonne aération des différentes parties de l'arbre (Walali et Skiredj, 2005).

d) Vent

L'abricotier colère bien les vents brûlants du Sahara; par contre, il est très sensible aux vents froids du printemps, en zone côtière, d'où la nécessité de le protéger par des haies brise-vent (Larue, 1976).

L'abricotier est très sensible aux vents froids du printemps surtout lors de la floraison d'où la nécessité de le protéger par l'installation de brise vents notamment dans les zones violemment ventées où la coulure est fréquente et les vergers sont mal protégés (Brahim, 2007).

I.6.2. Dans le monde

La production de la culture d'abricotier s'est développée autour du bassin méditerranéen et en Asie Centrale. Jusqu'à aujourd'hui, c'est dans ces zones que se situent les principaux pays producteurs d'abricot. En 1996 la production mondiale d'abricot étant de 2,3 millions de Tonnes, elle s'élevait en 2000 à un peu plus de 2,7 millions de tonnes pour atteindre plus de 2,8 millions de tonnes en 2006 (Bahlouli, et al 2008).

Il est considéré comme la 16^{ème} culture dans le monde selon les chiffres données de l'année 2010, il domine ainsi la production mondiale avec environ 695364 tonnes/ an (Abbas et Trari, 2015).

La Turquie est le premier grand producteur d'abricots au monde avec une production de 750 000 tonnes par an en 2018, après Ouzbékistan, ainsi qu'en Iran. L'Algérie est classée au quatrième ordre dans le monde et la première en Afrique et Arabie.

Les quinze premiers producteurs de cette culture représentent 80% de la production mondiale. Le bassin méditerranéen prédomine avec près de la moitié de la production mondiale.

Tableau 2 : Principes producteurs d'abricots dans le monde en 2018 (Source FOA, 2020)

Pays	Production (tonnes)
Turquie	750 000
Ouzbékistan	493 842
Iran	342 479
Algérie	242 243
Italie	229 020
Espagne	176 289
Pakistan	128 382

En effet, dans le bassin méditerranéen la Turquie est le premier pays producteur, avec 17 % de la production mondiale suivie par l'Italie, l'Algérie, la France, le Maroc et l'Égypte (figure 2).

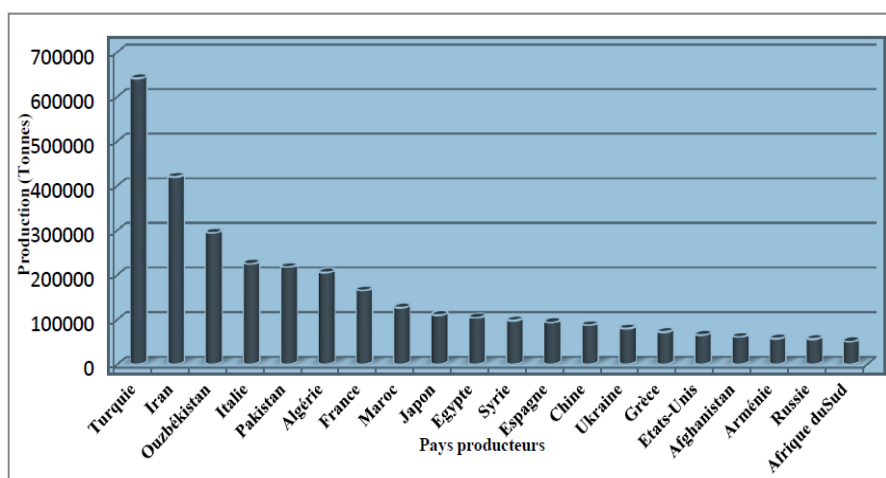


Figure 04 : Principaux pays producteurs d'abricot(en tonnes, moyenne 2008-2010)
(Source : FAOSTAT, 2010)

I.6.3.En Algérie

L'abricotier possède une place privilégiée dans la vie des agriculteurs en Algérie. La superficie qu'il occupe et son importance dans le marché national, c'est l'espèce fruitière la plus cultivée devant le pommier. , il couvre une grande surface de la culture fruitière nationale .constituent l'une des meilleures richesses de l'Algérie, (Lahbari, 2015).

En Algérie, exactement sud-est algérien, l'abricotier se démarque par un développement remarquable et une diversité variétale appréciable cette espèce prend une croissance importante. Il est distingué par une adaptation particulière aux conditions méditerranéennes ou sa culture présente un intérêt socioéconomique local et s'adapte à certains étages bioclimatiques des oasis présahariennes (Abdelaziz, et Samiha,2016).

L'abricot est la première production fruitière au niveau national, les superficies, consacrés à cette culture ne cesse d'augmenter d'une année à une autre, en 2018 la production d'abricot a atteint 242 243 tonnes/ ans, La production d'abricot en Algérie est classée quatrième au monde, et première dans le monde arabe et en Afrique en termes de production (FAO 2020).

La culture de l'abricotier en matière de superficie est en progression de 13390 ha en 2000 à 48799 ha en 2015 (figure 5), mais la production demeure fluctuante d'année en année (Belhadj, 2016).

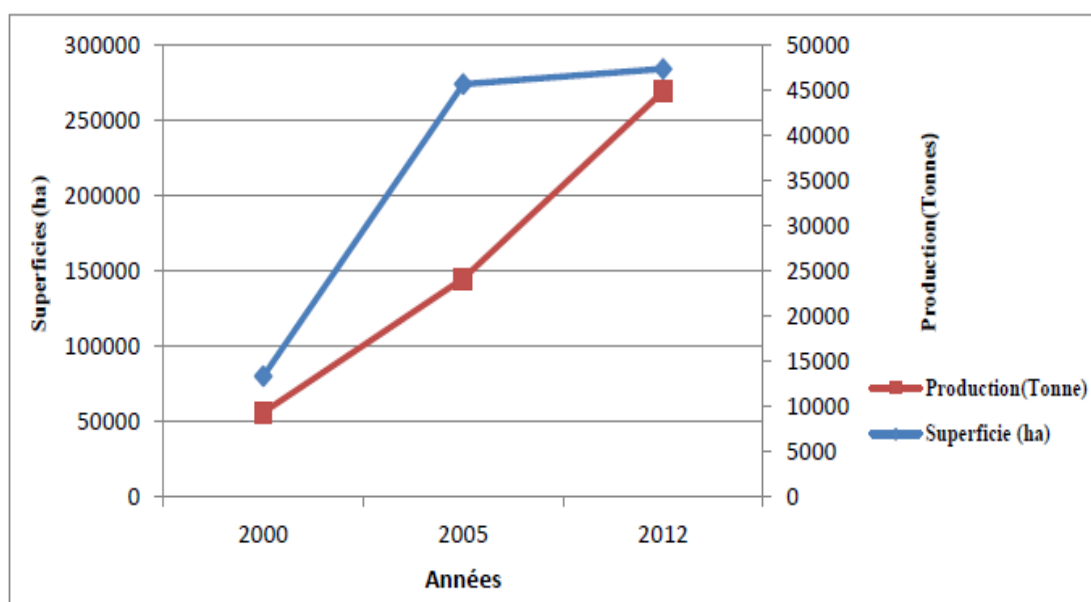


Figure 05 : Évolution de la culture de l'abricotier en Algérie durant la période 2000-2015 (Belhadj, 2016)

I.7. Exigences de l'abricotier

I.7.1. Exigences techniques de l'abricotier

a. Système de verger et la densité

Les arbres d'abricotier sont généralement plantés à des distances de 5 à 6 m sur 5 m (ou 6 m sur 4 m) (figure 6) (Danilo et al, 2006).



Figure 06 : Verger d'abricotier (Source web : site1)

b. Exposition

L'abricotier étant assez rustique, on peut le cultiver de plein vent (c'est - à - dire dans son port naturel : ni en espalier, ni en gobelet, etc.). Il craint les vents du nord et de l'ouest et préfère l'exposition sud. À l'exception des terres trop humides, tous les terrains peuvent convenir selon les variétés (Nicoleet et François ,2013)

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

c. Altitude

En Algérie l'abricotier réussit jusqu'à 1200 mètre d'altitude. Avec la variété Luizet, un rendement considérable été obtenus jusqu'à 1200 mètres d'altitude (Bouras et Boutaiba, 2019) et (Derias, 1984).

I.7.2. Exigences en matière végétale

a. Portes greffes

Les porte-greffes de l'abricotier sont sélectionnés en fonction de la compatibilité aux variétés, du type de sol et de la présence éventuelle de certains parasites. Selon Belhadj

(2016), les portes greffes les plus utilisés en Algérie sont principalement le franc d'abricotier, du prunier Myrobolan, d'amandier et du pêcher.

b. Irrigation de l'abricotier

Comparativement aux autres espèces cultivées de notre pays, l'abricotier est relativement peu exigeant en eau (**Danilo, 2006**).

L'eau est très importante pour la culture d'abricotier. Les besoins en eau de l'abricotier sont élevés au moment de la croissance du fruit, particulièrement pendant le durcissement du noyau (**Mamouni et Oukabli, 2005**). Selon **Bouras et Boutaib, (2019)**, il est nécessaire de continuer à apporter des irrigations même après la récolte afin d'assurer une bonne induction florale pour élever le rendement.

En Algérie la longueur de la saison sèche ne permet pas d'envisager une culture intensive d'arbres fruitiers à noyau sans apport d'eau (**Touil, 2009**).

c. Fertilisation de l'abricotier

Tout excès ou carence en lien avec la fertilisation organique azotée pourra provoquer des conséquences directes sur le verger : parasitisme mais également stimulation de l'alternance, baisse ou excès de vigueur et chute des rendements (**Danilo, 2006**).

d. Taille de l'abricotier

À l'état jeune, l'abricotier est peu taillé ou d'une façon suffisamment longue, en raison de sa vigueur, avec la conservation de plusieurs pousses par coursonne. L'abricotier a la particularité d'émettre des yeux adventifs sur le vieux bois, ce qui permettra d'assurer le renouvellement périodique des rameaux aussi près que possible de la charpente. Il faudra supprimer le vieux bois après la fructification, cela afin de renforcer les bourgeons de remplacement (**Caron, 2018**).

La période idéale pour la cicatrisation de l'abricotier c'est septembre, octobre puis février et la moniliose sur les rameaux est Taille sanitaire indispensable en mai juin. Adopter une taille différente pour chaque groupe variétal. Pour conserver l'intégrité d'un prolongement pour chaque charpentière, doit supprimer les vieux bois pour conserver une majorité de bois porteurs de 3 et 4 ans , ce fait cercle (attachée) les arbres qui s'ouvrent plutôt que de tailler ce qui gêne le passage et fait l'ouverture par attachée les structures qui montent trop plutôt que de tailler. Rénovent, par une taille forte, en fin d'hiver (**Dominique, 2010**).

e. **Plantation**

L'abricotier est installé à racines nues de Novembre à Mars. La plantation se fait au printemps dans le nord, en automne dans le sud, se fait par le creusement d'un grand trou, améliorer si besoin le drainage ou planter sur butte. Incorporateur de fumure et engrais organique sur place sans attendre un solide tuteur et ménager une cuvette d'arrosage. Espacer entre les arbres entre tige ou demi tige de 5 à 6 m (**Rustica, 2011**).

f. **Multiplication**

La multiplication de l'abricotier se fait par de respecte une vernalisation (action du froid) de noyaux afin d'obtenir des abricotiers "francs", est toujours possible par les semer à l'endroit désiré en poquet (groupe de trois). La levée a lieu au printemps suivant se fait par la sélection de plante le plus vigoureux pour escompter un début de production au bout de la troisième année. Les fruits sont généralement de taille petite mais souvent très bon goûteuse. Les arboriculteurs et pépiniéristes greffent en écusson en juillet-août, le plus souvent sur prunier (**Rustica, 2011**).

g. **Fumure**

Selon **Mamouni et Oukabli (2005)**, chez les abricotiers, la fumure dépend du niveau de fertilité du fermentes sol et du niveau de production (exportions du bois et des fruits, perte). Les quantités des éléments à apporte peut définira précision par des analyses du sol et des feuilles. L'abricotier a plus besoin en calcium qu'en phosphore. Généralement la fumure de fond consiste l'ordre de 30 à 60T / ha de fumure organique selon les disponibilités et la nature du sol et obligée d'apporter au moins une quantité d'éléments majeurs (NPK) équivalente aux besoins annuels d'un verger adulte . Ces exigeants sont estimés pour une fumure d'entretien de verger qui porte 500 arbres/Ha , à 120U de N .50U de P avec 90U de K et 75U Ca , soit l'équivalent des exportations annuelles . La fumure d'azote doit être fractionnée au moins en deux apports dont le premier est effectué au débourrement sous forme de sulfate d'ammoniaque et le deuxième sous forme d'ammonitrate lors du grossissement des fruits.

I.8. Utilisation de l'abricotier

Le fruit de l'abricotier est consommé dans le monde entier en raison de son arôme agréable et délicieux, il peut être consommé frais, séché ou sous forme de jus, de marmelade et de confiture (**Touati et al., 2014**).

Sa teneur en fibres, en antioxydants et en plusieurs autres nutriments fait de l'abricot un fruit particulièrement intéressant pour la santé. Plusieurs études prospectives et épidémiologiques ont démontré qu'une consommation élevée de fruits diminuait le risque de maladies cardiovasculaires, de certains cancers et d'autres maladies chroniques. (**Lahbari, 2015**).

II.1. Description de l'abricotier

Selon **Grimplet (2004)** l'abricotier (*Prunus armeniaca* L.) c'est un arbre caractérisé par petite taille au port naturellement étalé, dépassant rarement 6 mètres de hauteur. La taille est maintenue inférieure à 3,5 m en culture de cet arbre (**figure 07**).

D'après **Gautier (1988)** Les dimensions de l'abricotier varient en fonction de l'âge (juvénile, adulte), des variétés et des conditions de culture. Il a différentes physionomies : le port peut aller d'une forme dressée à une forme pleureuse (retombante). La hauteur du tronc est inférieure à 1 m et les branches sont de deux types : les branches primaires (charpentières) et les branches secondaires (sous charpentières). Les feuilles sont simples, alternes et stipulées en plus caduques, pétiolées.



Figure 07 : Arbre d'abricotier (source web : site1)

Chapitre II
Phénomorphologie et
Maladies Abricotier

II. Caractéristiques morphologiques

II.1.1. Arbre

C'est un arbre de petite taille (**figure 08**), elle dépassant rarement 6 mètres de hauteur. En culture de l'abricotier, 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**).

L'écorce de l'abricotier est brun rougeâtre, à rameaux étalés ou redressés, couverts des feuilles ovales, lisses, en forme de cœur ; les fleurs sont blanches ou roses. Il est adapté aux situations sèches et chaudes, dont la plupart des variétés cultivées sont auto-fertiles, elles peuvent se féconder d'elles-mêmes, sans l'intervention d'insectes pollinisatrices (**Marcel, 2002**).

II.1.2. Rameaux

Selon **Got (1958)**, les rameaux sont courts et raides, ils caractérisent par un port érigé ou semi horizontale. Le rameau porte de petits ronflements (nœuds), sur lesquels s'insèrent les feuilles, un nœud peut porter soit des yeux à bois solitaire ou des boutons à fleurs isolés, des doubles boutons à fleurs, ou bien des doubles boutons à fleurs accompagnés d'un œil à bois.

a. Rameaux courts

L'arrêt de croissance des rameaux courts est marqué par la mort du méristème qui tombe. Ce phénomène peut être dû à un accident climatique (froid, stress hydrique...), à une concurrence importante entre croissance des fruits et croissance végétative, ou à une carence (**site 2**)

Parmi les rameaux courts, on distingue :

- **Bouquet de mai**

C'est une production fruitière courte, portant à son extrémité un œil à bois et plusieurs yeux à bois avec des boutons floraux en position latérale (**Coutanceau, 1962**).

- **Rameau Chiffonne (ou brindille)**

C'est un rameau de faible vigueur et d'une longueur moyenne de 15 cm avec un œil à bois à son extrémité. Il ne porte que des boutons floraux, c'est une pousse fruitière moyenne.

Les fruits obtenus restent de petit calibre par rapport à ceux portés par les rameaux mixtes (Gautier, 1980).

b. Rameau long

L'organogenèse et l'allongement des rameaux se poursuivent pour donner des rameaux plus longs. Ils proviennent du développement des méristèmes subterminaux d'un rameau d'un an et ils peuvent provenir de bourgeons latents et de rameaux courts qui repercent sur du vieux bois de l'arbre (site 2) on distingue :

- **Rameau 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 rameaux anticipés et fructifie aisément à son extrémité. Le gourmand peut jouer un rôle très important dans le renouvellement de la charpentièrre défectueuse (Lamonarca, 1979) ; (Bretaudeau, 1979).

- **Rameau mixte**

C'est l'organe le plus important pour la production d'abricots de qualité, d'où l'intérêt de bien favoriser sa formation et son développement. Il porte à la fois des yeux à bois et des boutons floraux qui sont surtout localisés dans sa partie médiane et supérieure, le rameau mixte se termine par un oeil à bois. Le nombre de boutons floraux portés par un rameau mixte dépend de sa longueur et du type de variétés (Gautier, 1982).

c. Rameau anticipé

C'est un rameau qui apparaît la même année que le rameau qui le porte. Il est mince et porte des yeux stipulaires à la base et des bourgeons floraux assez fréquents (Bretaudeau, 1979).

II.1.3. Feuilles

Les feuilles caractérisées par glabres et caduques, alternées, elliptiques, larges et cordiformes à la base, avec des bords dentelés (figure 08). Se montrent dentées et se terminent en pointe, le pétiole long, grêle de couleur vert foncé et plus pâle au-dessous, virant au jaune en automne. (Bretaudeau, 1979) ,(Got, 1958) et (Gautier, 1988).

Le pétiole porte parfois des nectaires, qui se trouvent même sur le limbe, accompagnées de stipules (Gautier, 1980).

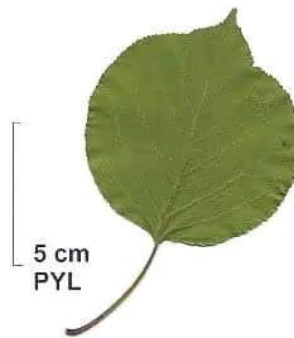


Figure 08 : Feuille d'abricotier (source web : site1)

II.1.4. Fleurs

Les fleurs d'abricotier sont solitaires ou parfois groupées en deux, à pédoncules très court, à corolle blanche ou blanche teintée de rose, et souvent auto-fertiles (**Lekikot, 1996**). Elles sont odorantes, la corolle à 5 pétales libres, 5 sépales et 20 à 30 étamines comme tous les arbres fruitiers à noyau (**figure 09**). La fleur possède un ovaire supère, un style terminal, un seul carpelle avec 2 ovules (**Costes et al, 1995**).

La fleur de cette espèce se caractérise par un ovaire infère 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 ou deux amandes (**Couranjou, 1975**).



Figure 09 : Fleur d'abricotier (source web : site1)

II.1.5. Fruits

Lichou (1998) dit que 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 très dure qui

dérive d'un ovaire infère à un carpelle situé dans le conceptacle caduc au sommet duquel sont fixées les pièces florales.

Endocarpe (noyau) (le partie interne), cette partie entoure et protège la graine de fruit. Il existe à la base du fruit la cicatrice du pédoncule floral et au sommet le point de chute du style .Le sillon que situé sur le côté du fruit représente la suture carpellaire, il s'étend de l'attache du pédoncule à l'apex. Le fruit est né par un seul carpelle, dans lequel une seule graine se développement parfois deux (**Grimplet, 2004**).

II.1.6. Noyau

Chez la grande majorité des variétés, le noyau de l'abricotier est aplati et lisse, avec une arrête dorsale aigue, lignifié et très solide, libre ou faiblement adhérent (**figure 10**), pour certaines variétés, cependant, le noyau est très adhérent (**Grimplet, 2004**), à maturité, il est nettement séparé de la chair par un espace péri-nucléaire plus ou moins important (**Lichou, 1998**).



Figure 10 : Noyau d'abricotier (source web : site1)

II.1.7.Amande

Le centre du noyau est occupé par une amande, qui constitue la grande graine de la plante. Il est généralement amère, cependant quelques variétés ont une amande douce sous une enveloppe brune, avec deux cotylédons luisants, d'un blanc ambré et gras. L'amande renferme un peu d'acide cyanhydrique (**Got, 1958**).

II.2. Cycle évolutif de l'abricotier

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

II.2.1 Cycle végétatif

a. Dormance

Selon **Vidaud (1989)**, la dormance est l'état d'un bourgeon qui n'évolue pas même si les conditions extérieures sont favorables. **Lichou et Jay (2012)** ajoute, comme toutes les rosacées fruitière, en été les bourgeons de l'abricotier sont en état de repos apparent après leur formation, que l'on qualifie de dormance, ils exigent une certaine accumulation de froid pour lever cette dormance, puis de la chaleur pour se développer.

b. Levée de dormance

(**Gautier, 1988**) informe que ce sont les basses températures d'hiver qui suppriment la dormance et rendent les bourgeons aptes à évoluer. La méthode la plus ancienne est celle proposée par Wintergreen Floride avec le cumul de températures journalières inférieures à 7,2°C (**Lichou et al., 2012**).

Elle passe par un certain nombre de phases qui sont d'après (**Lichou et Audubert (1989)**):

- Croissance très lente : Les bourgeons ayant un aspect dormant, la satisfaction des besoins en froid par les basses températures à partir du mois d'octobre aboutira à la levée de la dormance, les besoins en froid de cette espèce selon les variétés sont de 700 à 1000 heures de froid où la température est inférieure à 7.2°C, qui intervient selon deux modes d'action sur les bourgeons, les basses températures pour la dormance et les températures plus élevées pour favoriser l'évolution du bourgeon.
- La réactivation : qui se traduit par un gonflement des bourgeons, à ce stade la sensibilité au froid est plus moins exiger, elle est d'autant plus précoce qu'un cultivar est moins exigeant en froid et que les conditions régionales des températures satisferont plus précocement les besoins en froid.

c. Débourrement

D'après **Coutanceau (1962)**, le débourrement marque la fin de la période de dormance hivernale, il a eu lieu au printemps et se traduit par un éclatement des bourgeons et

d'écailles, laissant apparaître les premières pièces florales, ceci pour les boutons à fleurs et l'apparition d'une masse verdâtre qu'est l'ébauche de la future pousse pour les bourgeons à bois. Il se déroule en plusieurs étapes :

- Stade 1 : gonflement du bourgeon
- Stade 2 : éclatement du bourgeon (les écailles protectrices s'écartent)
- Stade 3 : apparition des ébauches d'organes foliaires et floraux (on distingue des parties vertes)
- Stade 4 : apparition des nervures des feuilles (ou des boutons floraux)

d. Feuillaison

Le processus de feuillaison chez l'abricotier intervient généralement 5 à 15 jours après l'apparition des premières fleurs selon les variétés et la température ambiante (**Bretau**, 1979). L'abricotier est arbre fruitière qui préfère le printemps pour vite son développement. Cette croissance rapide entraîne chez certaines variétés une fragilité au vent, ce qui constitue un gêne pour la formation de l'arbre. L'allongement du rameau est continu, du débourrement jusqu'à la fin de la période active de végétation, l'allongement du rameau est très important dès le débourrement jusqu'au mois d'avril (**Gautier**, 1988).

e. Défeuillaison

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

II.2.2. Cycle reproductif

a. 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).

La formation des bourgeons floraux nécessite de la part de l'arbre un état physique convenable qui dépend des conditions du milieu au cours de cette période et également déterminantes pour l'élaboration des réserves. L'induction florale dépend très vraisemblablement des réserves glucidiques disponibles (**Lichou**, 1998).

b. Différenciation

Selon **Lichou et Jay** (2012), l'abricotier 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 de moins d'octobre.

c. Différenciation des ébauches florales

Selon **Layadhi (2006)**, la période d'organogenèse florale, qui suit l'initiation florale se caractérise par la transformation de l'état du bourgeon florale. La transformation du méristème végétatif en méristème florale, se traduit entre autres par une modification de l'aspect général de l'apex (dôme).

Au cours de l'hiver, la différenciation va connaître un certain ralentissement phase que l'on considère comme sa véritable phase de dormance, au cours de laquelle les cellules reproductrices se différencient. Cette période de croissance lente des bourgeons, débute en octobre et sa durée dépend du climat, mais aussi des exigences variétales (**Lichou et Jay, 2012**).

d. Développement floral

La croissance des ébauches florales se poursuit jusqu'à la floraison mais à un rythme très différent suivant l'époque considérée. Selon **Legave (1978)**, chez l'abricotier il existe trois phases principales successives du développement des ébauches florales :

- Phase de croissance lente par rapport à celle observée au cours de la différenciation, correspondant à une phase de repos végétatif des ébauches.
- Phase transitoire de réactivation de la croissance, au cours de laquelle l'aptitude à l'élongation cellulaire est maximale (débourrement).
- Phase de croissance rapide qui aboutit à la transformation des ébauches florales en jeunes fleurs isolées ou en inflorescence.

e. Floraison

D'après **Gautier (1988)**, la floraison précède la feuillaison de quelques jours, elle se déroule en général dans la première quinzaine de Mars. Il fleurit abondamment, mais se manifeste en rythme lent, on remarque également un avantage exprimé par l'étalement de floraison entre les rameaux longs et courts de l'arbre qui atténue les risques dus au gel printanier.

La floraison commence par les rameaux courts et progresse de la base des rameaux longs jusqu'à leur sommet (**Lichou 1998**).

Tourasse (2005), dit que les pétales sont blancs et les sépales légèrement rougeâtres. La fleur est odorante, les glandes nectarifères, situées à proximité de l’ovaire et jouent un rôle primordial dans la pollinisation des fleurs par la sécrétion du nectar.

f. Pollinisation

Selon **Lichou et Jay (2012)**, 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.

g. Fécondation

Pour que l’autofécondation soit assurée il faut que le pollen provienne de l’arbre lui-même (**Vidaud, 1989**). Selon **Coutanceau (1962)**, 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 rien fait de fécondation, le fruit de ce fait ne se développe pas, et ou d'une autre manière il chute avant la maturité, comme il peut présenter des anomalies par la suite.

h. 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**). Elle est fortement influencée par les conditions météorologiques (**Lichou et Jay, 2012**).

i. Croissance des fruits

Après la fécondation l’ovaire de la fleur d’abricotier grossit à la suite de la reprise de la multiplication et le grossissement des cellules de l’ovule. La croissance de fruits peut être représentée par trois phases :

- Phase active : au cours de laquelle l’endocarpe atteint presque sa taille finale.
- Croissance ralentie : l’embryon se développe rapidement pour occuper tout le volume interne de l’endocarpe, des incrustations de lignine se produisent dans ces cellules et cet endocarpe, c’est le durcissement du noyau.
- Reprise de la croissance active : Cette phase est caractérisée par un accroissement de la taille des cellules et des espaces intercellulaires de mésocarpe, suivie d’une accumulation des réserves à l’intérieur des cellules, à la fin de cette phase débute la période de maturation du fruit (**Lichou et Audubert, 1989**).

j. Véraison

A l'approche de la maturité, le fruit 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 les anthocyanes qui s'intensifient au détriment de la chlorophylle qui progressivement disparaît, les proportions des caroténoïdes ou autres pigments varient selon les variétés (**Hakimi, 1992**).

k. Maturation

Elle 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**).

II.3. Maladies et les ravageurs de l'abricotier

II.3.1 Maladies

II.3.1.1. Bactérioses à *Pseudomonas* :

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

II.3.1.2. Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)

Des petites taches blanches farineuses peuvent apparaître sur les fruits ou les feuilles, dans le cas le plus grave les feuilles deviennent crispées et tombent (**Mamouni et Oukabli, 2005**).

II.3.1.3. Enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA)

Les symptômes de l'ECA sont généralement très caractéristiques, mais cette maladie est parfois difficile à identifier visuellement. Le symptôme le plus caractéristique est un débourrement précoce par feuillaison anticipée dès le mois de janvier ou février voire plus tôt encore (**Sauvion et al., 2012**).

II.3.1.4. Sharka

Selon (**Hamdane 2015**), cette maladie est causée par *Plum Pox Virus* (PPV), c'est la maladie la plus grave sur espèces à noyaux. Dont les symptômes sont l'apparition d'anneaux pâles délimitant des taches plus foncées, des taches ou anneaux jaunâtres sur l'épiderme avec ou sans déformation.

II.3.1.5. Chancre a *Cytospora*

Les champignons du genre *Cytospora* peuvent se développer sur pêcher et abricotier avec différents symptômes :

- Sur rameau, des chancres apparaissent suite à des blessures.
- Sur des branches jeunes, les chancres sont discrets (présence d'un méplat avec exsudation autour des bourgeons).
- Sur rameaux plus âgés, les chancres présentent à leur surface une écorce desséchée qui s'exfolie (**Guignand, 2017**).

II.3.2. Ravageurs

II.3.2. 1. Capnode (*Capnodis tenebrionis* L.) :

Il est présent dans les zones sèches et en recrudescence, les larves de ce coléoptère s'attaquent au système racinaire des arbres et s'avèrent extrêmement préjudiciables, il se reproduit au sol essentiellement autour des troncs, les dégâts sont notés notamment dans les vergers non irrigués. (**Grab et Tab, 2005**).

II.3.2. 2. Mouche des fruits : (*Ceratitis capitata*).

Selon **Lichou et al., (2001)**, elle se représente par un anneau rouge ou décoloration brune sur les fruits, dans la zone autour du point de pénétration, décomposition et pourriture rapide de la pulpe autour de noyau, les fruits piqués présentent une maturité accélérée et chutent fréquemment, parfois les dégâts ne sont visibles qu'après la récolte.

*Partie 2 : études
expérimentales*

***CHAPITRE I : MATERIEL
ET METHODES***

I.1.4. Vocation de la wilaya

Celle-ci est essentiellement à caractère agro-pastorale néanmoins, l'existence de l'important champ gazier de Hassi R'MEL ,de la zone industrielle de Laghouat et de nombreuses substances utiles telles que l'argile ,le gypse, le sable et son appartenance à l'ensemble des Hauts plateaux lui ouvrent de larges perspectives d'industrialisation à l'avenir (DSA ,2022)

I.1.5. Arboriculture dans wilaya de Laghouat

L'arboriculture fruitière forme une science distincte développée et une portée économique considérable (Bussard, et Duval, 1912).

Elle est représentée dans la wilaya de Laghouat par l'abricotier, l'olivier, le pommier, le grenadier, le poirier, la vigne, le pêcher, le figuier, néflier et l'amandier. D'après la DSA (2022), elle occupe une superficie estimée de 3 397 ha en 2021 et une production de 137 861 QX. Là aussi, nous avons choisi la culture la plus importante en termes de superficie, à savoir l'abricotier.

La lecture de la **figure (12)** en remarque que la production de la culture maraichère est classée comme la première culture dans la wilaya avec un pourcentage 48%, la culture fourrage avec 41%, les céréales avec 8%. L'arboriculture est placée en dernière culture en matière de production par 3%.

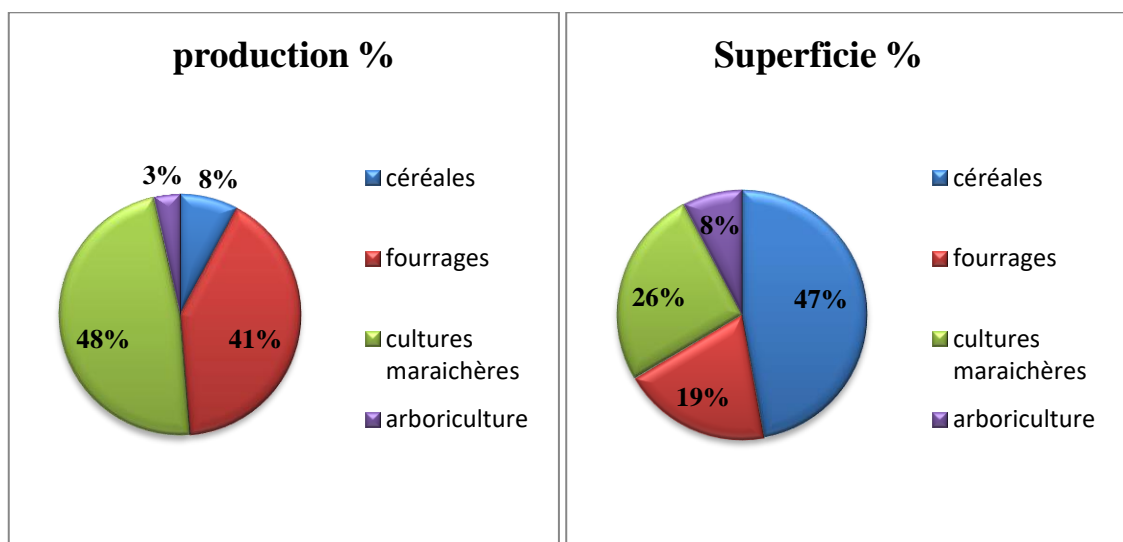


Figure 12 : Proportion de superficie et de production des cultures de wilaya Laghouat (2020/2021) (DSA.2022).

En superficie, l'arboriculture est classée en dernière position avec 8% (3397 ha), la céréaliculture se classe en première avec une superficie de 20 658 ha (47%).

I.1.5.1. Superficie et la production d'abricotier

L'abricotier est une culture pérenne, c'est la plus importante dans la wilaya de Laghouat, elle occupe une place marquante dans l'activité économique de l'agriculture dans la wilaya.

Diminution de la production de l'abricotier entre les années 2020/2022 ce qui peut être dû au fait qu'il s'agit d'une étape. Epidémie de corona virus. (figure 13)

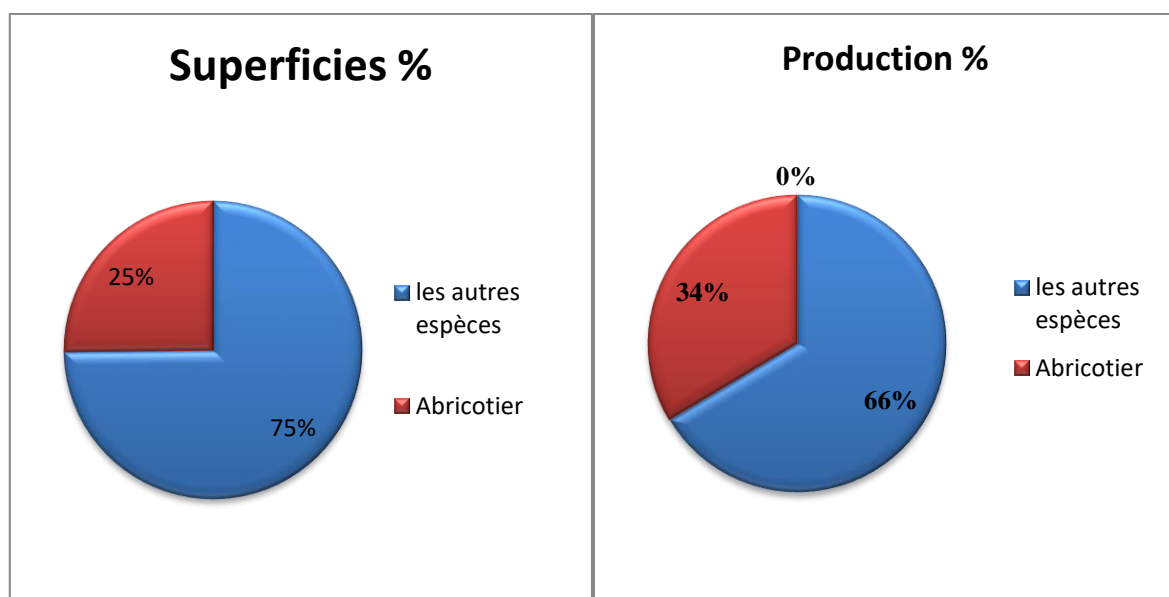


Figure 13 : Présentation de la surface et la production d'abricotier dans la wilaya de Laghouat (2020/2021) (DSA 2022).

L'abricotier est un arbre fruité plus produit dans la wilaya de LAGHOUAT, elle occupe une grande surface par rapport aux autres arboricultures dans la wilaya. (DSA, 2022).

I.1.5.2. Evolution de la production et des superficies d'abricotier

L'abricotier occupe une place très important par rapport à l'ensemble des espèces fruitières dans la région Laghouat a ce derniers années,

La **figure 14** présente l'évolution de la production et des superficies d'abricotier dans la wilaya Laghouat des années 2018 à 2021, selon les statistiques de la DSA (2022).

En remarque la diminution de la production de l'abricotier entre les années 2019/2010 ce qui peut être causée par corona virus.

Le courbe de la superficie, l'espace utilisé de la culture d'abricotier en 2018 est 1290 ha puis la surface utilisé est diminué en trois derniers années à 1 143 ha (**figure 14**)

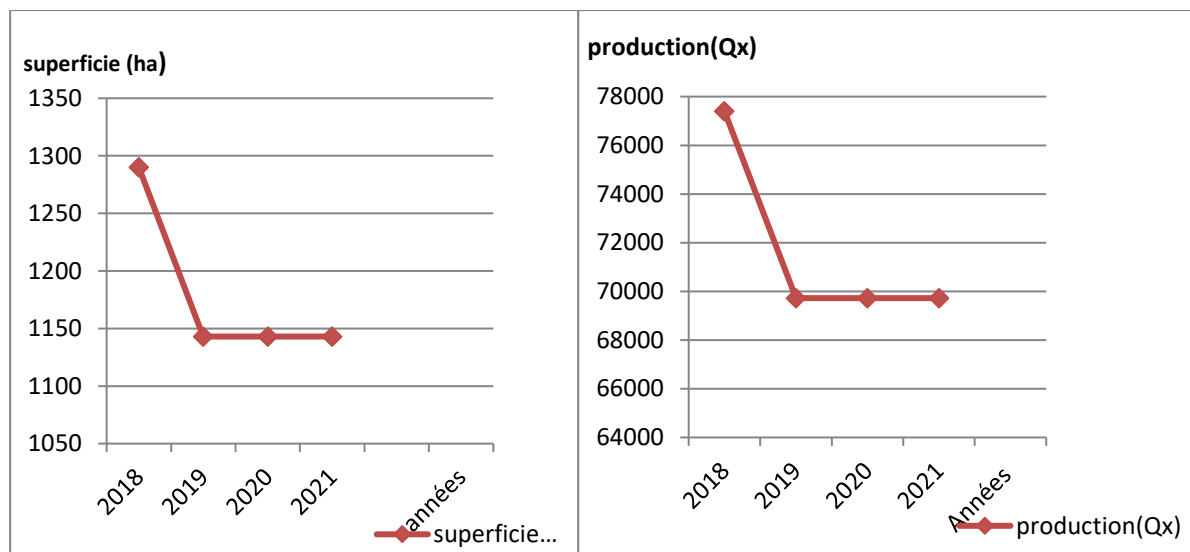


Figure 14 : Présentation de l'évolution de la production et la superficie d'abricotier dans wilaya Laghouat (2018-2021) (DSA ,2022)

I.2. Présentation du site d'étude

L'expérimentation a eu lieu dans un verger privé d'une superficie de 11 ha, situé à Hamda à 5 km du chef lieu de Laghouat, qui s'appelle Hamda Sud. Ce verger a été créé en 1963, avec une source d'eau conventionnelle jusqu'en 2020, date à laquelle il a été pourvu d'un forage (60 m débits/sec) (**Figure 15**).

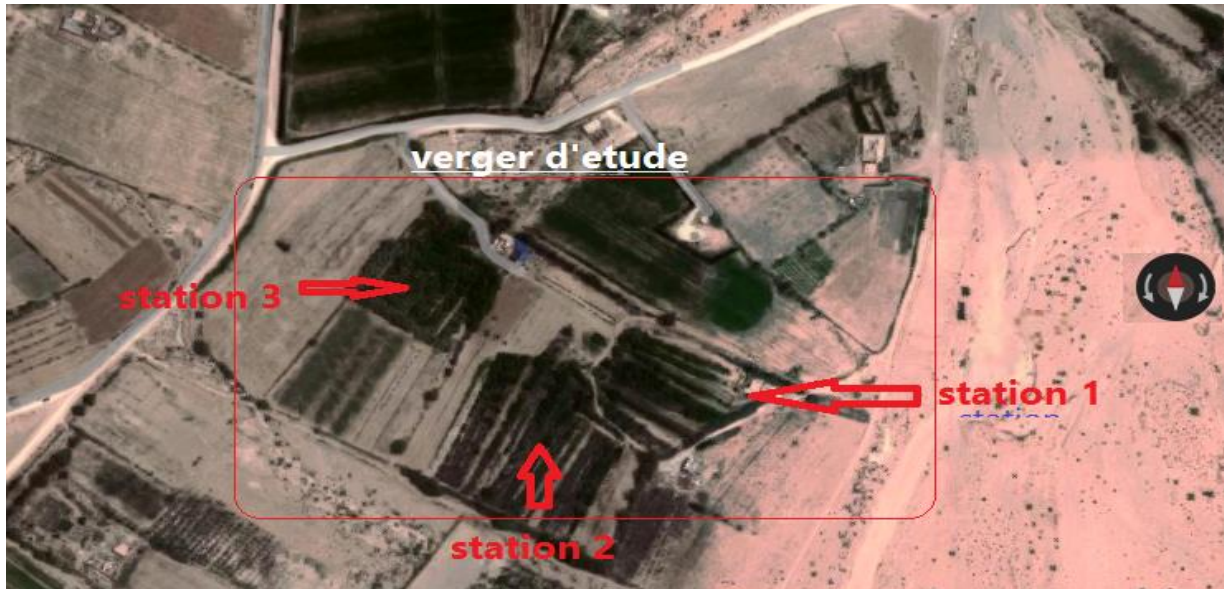


Figure 15 : Situation géographique de verger d'étude Hamda source (Google Maps , 2022)

Les cultures produites dans le verger :

Arbres fruités : abricotier, pêcher, pommier, figuier, ..

Céréales : blé dur, tendre. Culture fourragère : L'avoine.

Culture maraichage : tomates, courgettes, pomme de terre , aubergine, concombre et cornichon, poivron, ..

Abricotier occupe une surface de 2 ha , les variétés cultivé sont : Bid lehmane ;(précoce, saison, tardive) , Safraia , Elhamraia , Khoukhi :jeune , Vert , Bulida , Polonais ,et Louzi rouge.

I.3. Matériel végétal

Afin d'estimer l'effet de la catégorie d'âge sur le comportement des arbres d'abricotier, de cinq variété: Louzi, Safraia, Elhamraia, Bidlehmane et Polonais appartiennent à l'espèce *Prunus armeniaca* L. : elles sont toutes greffés, suivant trois catégories d'âges vieux (60 ans) adulte (20ans) et jeune (15ans) (**Figure 16**).

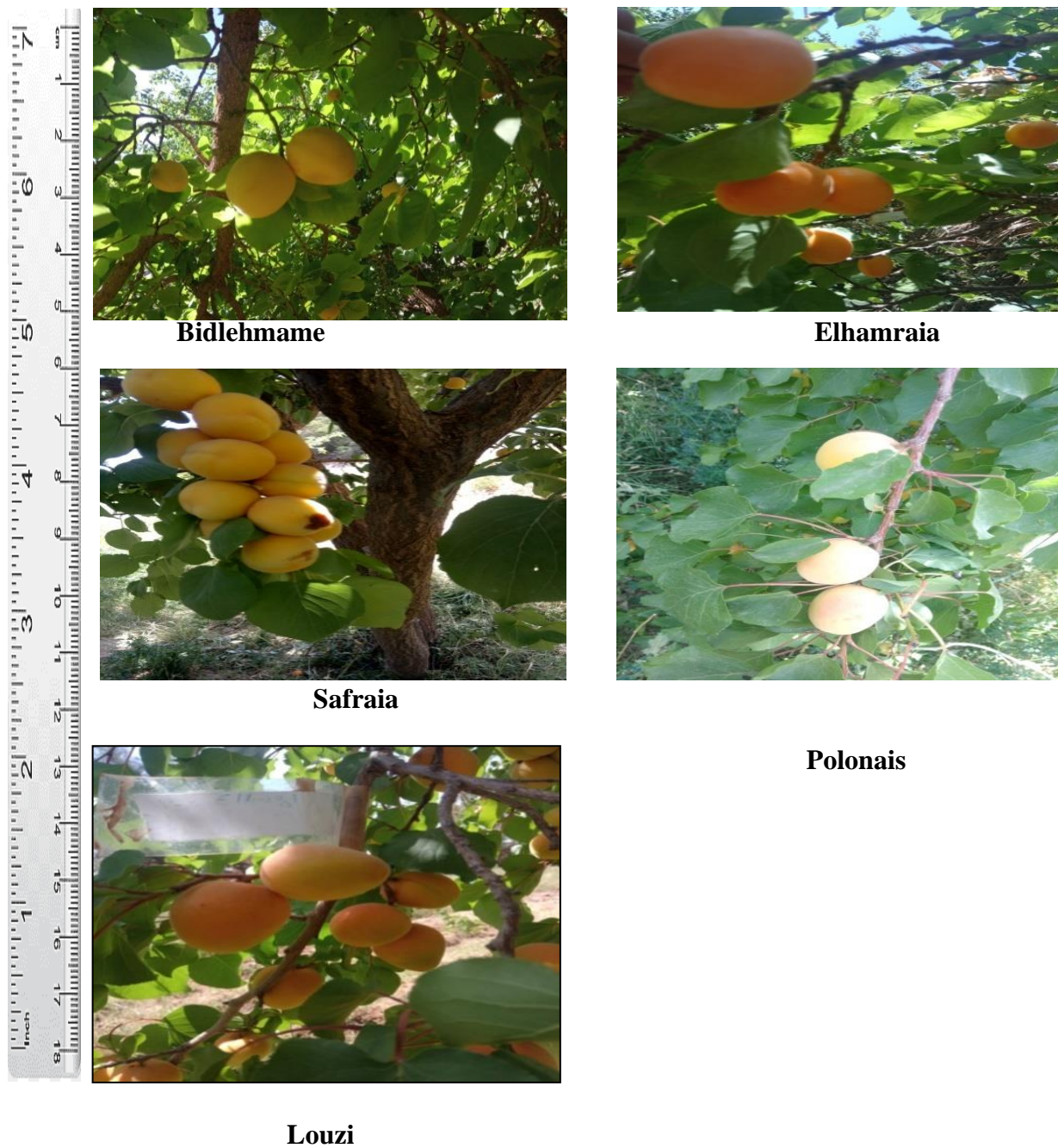


Figure 16 : Cinq variétés étudiées (source originale 2022)

I.4. Dispositif expérimentale

Les arbres étudiés sont disposés aléatoirement au sein du verger, suivant un dispositif de type aléatoire avec deux facteurs testés, le premier facteur observé : la variété (5 variétés) et le deuxième facteur : âge de l'arbre (jeune, adulte et vieux).

On a choisi aléatoirement trois arbres par chaque variété soit un nombre total d'arbre testés de quinze arbres. Par ailleurs on a désigné et étiqueté trois rameaux pour chaque arbre testé, soit un total de quarante-cinq rameaux. Trois catégories d'âge (60 ans ,20ans et 15 ans) .

I .5. Méthode d'étude

L'expérimentation s'intéresse à plusieurs aspects concernant l'étude du comportement de cinq variétés d'abricotier .Suivant trois catégories d'âge des arbres. Ces aspects observés ont débuté à partir du mois de Février au moment du débourrement et seront achevées avec la maturation et la récolte des fruits.

Notre travail a été mené suivant deux étapes:

- Des observations sur terrain : les stades phénologiques;
- Manipulation réalisées aux laboratoires : les caractéristiques physiques et biochimiques des fruits.

I.5. 1. Travail réalisé au terrain

I. 5.1.1. Etude phénologique

Le suivi des stades phénologiques a été réalisé à partir des observations effectuées, une fois par semaine, on a suivi les cycles phénologiques de cinq variétés d'abricotier sur l'ensemble des bourgeons des trois rameaux choisis par arbre, les stades phénologiques suivis sont : le débourrement des bourgeons à bois, le débourrement des boutons à fleurs, la floraison, la nouaison, la chute des fruits et la maturation des fruits.

I. 5.1.1. Observations sur le débourrement

a. Débourrement des boutons à fleurs

➤ Epoque de débourrement

Le débourrement marque la fin de la période de dormance hivernale, il a eu lieu au printemps et se traduit par le gonflement des boutons et l'ouverture des écailles laissant apparaître les pétales de couleur rose au rouge.

➤ **Pourcentage de débourrement :**

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

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



Figure 17 : Rameaux de débourrement à fleurs (source originale 2022)

b. Débourrement des bourgeons à bois

➤ **Epoque de débourrement :**

Elle est déterminée par l'ouverture des écailles des bourgeons à bois et l'apparition d'une pointe verte de pousse herbacée, ce stade est considéré comme atteint lorsque 50% des boutons 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 :

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



Figure 18 : Rameau au débourrement à bois (source originale 2022)

I. 5.1.2. Observation sur la floraison

➤ Epoque de floraison

C'est l'ouverture des boutons à fleurs avec l'apparition des différentes pièces florales (pétales, sépales...). Les trois périodes de floraison ont été déterminées suivant le pourcentage de fleurs épanouies de chaque variété et de chaque catégorie d'âge.

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

➤ Pourcentage de floraison

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

$$\frac{\text{Nombre de fleurs épanouies}}{\text{Nombre total de boutons à fleurs débourrés}} \times 100$$



Figure 19 : Rameau à la floraison (source originale 2022)

I. 5.1.3. 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 nouaisons ont été repérés suivant le pourcentage des fruits noués.

- Début nouaison : 10% de fruits noués.
- Plein nouaison : 50% de fruits noués.
- Fin nouaison : 75% des 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 :

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



Figure 20 : Rameau de fruits noués (source originale 2022)

❖ Chute des fruits

La chute physiologique des fruits est observée entre la nouaison et le début de grossissement des fruits, c'est une caractéristique véritable qui peut être considéré comme un éclaircissage de l'arbre.

❖ Pourcentage de chute des fruits :

Pourcentage de chute des fruits a été calculé après le comptage du nombre total des fruits chutés sur le nombre total des fruits noués :

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

I. 5.1.4. Maturation des fruits :

C'est au cours de la maturation que s'élabore la qualité organoleptique des fruits, cependant la période pendant laquelle le produit garde une qualité optimum est éphémère.

➤ **Pourcentage de la maturation des fruits:**

Pourcentage de la maturation des fruits a été calculé après le comptage du nombre total des fruits arrivé à maturité sur le nombre total des fruits noués :

$$\frac{\text{Nombre de fruits arrivé mûr}}{\text{Nombre des fruits noués}} \times 100$$



Figure 21 : Rameau des fruits mûrs (source originale 2022)

I.5. 2. Travail au laboratoire

I. 5.2.1 Caractéristiques physiques

a. 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 et pour les trois catégories d'âge, exprimé en gramme.

b. Rapport chair/noyau

Le rapport chair/noyau a été obtenu à partir de 10 fruits dénoyautés par variété et par catégorie d'âge, dont la chair et le noyau ont été pesés séparément, afin de déterminer le

volume occupé par le noyau par rapport à l'ensemble du fruit pour chaque catégorie d'âge de chaque variété.

I.5.1.2 Caractéristiques biochimiques des fruits

a. Teneur en eau

Selon Selon (**Lichou 1998**), les fruits d'abricots sont considérés comme riches en eau, la teneur en eau du fruit est comprise entre 80 % à 90 %, ce représente par

$$\text{La teneur en eau de fruit \%} = \frac{P1-P2}{P1} \times 100$$

b. Acidité totale

Le principe de la mesure réside dans la neutralisation des acides contenus dans l'extrait d'abricot. L'indice d'acide est donné par formule suivante (**Wolff, 1968**) :

$$\frac{M \times V \times N}{m}$$

M : masse molaire , exprimée en g/mole de NaOH (M=40 g/mole)

N : normalité de la solution titrer NaOH (0.1 N)

V : volume ml de NaOH titré

m : Masse (g) de la prise d'essai

Analyse statistique

L'analyse statistique descriptive a concerné l'ensemble des paramètres mesurés, les pourcentages, les moyennes, l'écart type ont été signalés (moyenne \pm Ecart type (min – max). Les analyses de variances (ANOVA) ont été réalisées selon deux facteurs (variété et âge), afin de connaître s'il y a des différences significatives entre les différents paramètres étudiés. 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. Les différences statistiques ont été déclarées à $P < 0,05$.

Ces tests statistiques sont obtenus par l'utilisation du logiciel XELSTAT sous Windows et aussi par Microsoft Excel 2007.

*Chapitre II Résultats et
discussion*

II.1. Travail sur le terrain

II.1.1. Caractéristiques phénologiques

II.1.1.1. Débourrement

a. Débourrement à fleurs

Les résultats des comptages et des calculs effectués pour le paramètre débourrement boutons à fleurs pour les cinq variétés sont présentées dans le tableau (3) :

Tableau 3 : Période et pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

Variétés	Age (ans)	Epoque de débourrement	Nombre de boutons à Fleurs Initiales	Nombre de boutons à Fleurs débourrés	Pourcentage De Débourrement (%)
Bid Elhameme	60	Fin Janvier-22	23,16	17,5	71,03
	20		58,66	37,66	60,74
Louzi	60	15-mars-22	25,44	20,89	77,76
Elhamraia	60	20-mars-22	6,56	4,56	49,29
Safraia	20	20-mars-22	22,78	19,78	75,1
Polonais	15	Fin Janvier 2022	16,22	12,44	64,03

❖ Période et durée de débourrement à fleurs

Le débourrement des boutons à fleurs a commencé à la fin de mois janvier. La variété Polonais et Bid Elhamame sont les plus précoces (fin de janvier) par rapport des variétés Louzi (15 mars) et les deux variétés Elhamraia et Safraia (20 mars).

On remarque que l'âge de l'arbre n'a aucune influence sur la date de débourrement des boutons à fleurs et son période de débourrement, donc la durée de débourrement ne dépend pas de l'âge et de la variété de l'arbre, mais peut être aux conditions climatique .

❖ Pourcentage de débourrement de boutons à fleurs

D'après le tableau 4 et figure (22), on remarque que le taux de débourrement à fleurs est rapprochée de différentes catégories d'âge, et lui-même pour les variétés. Louzi possède de 77.76 % , Safraia est de taux débourrement 75.10% et Bid elhmame 71.03 %.

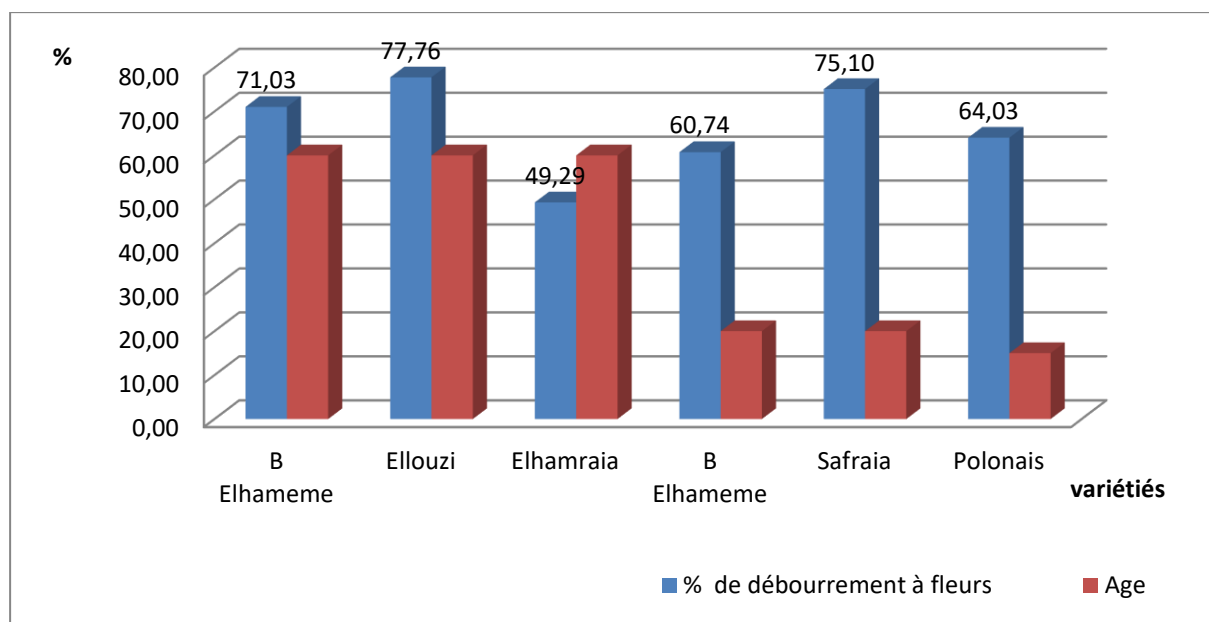


Figure 22 : Pourcentage de débourrement des boutons à fleurs des variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

De la comparaison entre les variétés puis entre chaque catégorie d'âge de chaque variété pour le pourcentage de débourrement des boutons à fleurs, on observe que il n'y a aucune influence de l'âge et variétés d'arbres sur le pourcentage de débourrement des boutons à fleurs, donc l'âge et la variété d'arbre n'ont aucun effet sur le pourcentage de débourrement à fleurs.

L'analyse de la variance n'indique aucune différence significative pour les cinq variétés étudiées et les différentes catégories d'âge, donc les arbres se comportent de la même façon vis-à-vis du paramètre débourrement des boutons à fleurs.

Débourrement à fleur chez abricotier est précoce, ce qui l'expose au risque des gelées printanières (souvent à l'origine des irrégularités de la production). Le débournement à fleur variable selon la région et facteurs climatiques. La fécondation dépend des conditions de la pollinisation, de la viabilité et du développement des gamètes et de la croissance du tube

pollinique à l'intérieur du style, en relation avec les conditions climatiques. (Djaballah et Hebal, 2017).

b. Débourrement de boutons à bois

Les résultats des comptages et des calculs effectués pour le paramètre débourrement boutons à Fleurs pour les cinq variétés sont présentés dans le tableau suivant :

la date de débourrement indique que la variété Bid Elhamamme est la plus précoce, suivie par la variété Polonais, tandis que la variété Elhamraia est la plus tardive. Le débourrement des bourgeons à bois s'effectue après celui des boutons à fleurs de 13 à 1 jours c'est une caractéristique propre à l'abricotier. (Tableau 4)

Tableau 4 : Période et pourcentage de débourrement des boutons à bois des cinq variétés étudiées et différentes catégories d'âge des arbres.

Variétés	Age (ans)	Epoque de débourrement	boutons à Bois initiales	boutons à bois débourrés	De Débourrement (%)
Bid Elhameme	60	15 février 2022	32,16	16,66	58,88 (a)
	20		21,33	18,66	87,07 (a)
Louzi	60	28-mars-22	31,11	9,11	40,96 (b)
Elhamraia	60	10-avr-22	24	9,56	41,99 (b)
Safraia	20	05 -avr-22	26,89	13,56	55,21 (b)
Polonais	15	20 février 2022	18	8,67	55,46 (b)

* Les valeurs portant les différentes lettres présentent une différence significative ($p < 0,05$)

❖ Période et durée de débourrement des bourgeons à bois

L'âge de l'arbre a un effet hautement significative ($F = 6,89$; $p = 0,002$) (annexes 1) sur le période et la durée débourrement des bourgeons à bois, de même la variété a un effet hautement significative sur le période et la durée débourrement des bourgeons à bois ($f = 5,6$; $p = 0,001$) (annexes 2)

❖ Pourcentage de débourrement de boutons à bois

D'après (figure 23), on sélectionne que la variété Bid ellhamame a enregistré le taux de débourrement de boutons à bois le plus élevé 87.07 %, et moins taux enregistré chez Louzi de 40.96% de débourrement à bois .

On note une différence dans les pourcentages de débourrement entre les catégories d'âges des arbres, le pourcentage de débourrement le plus élevé est enregistré chez les arbres adultes (20 ans) puis les arbres jeunes 15 ans enfin les vieux arbres 60 ans

Donc le pourcentage de débourrement de bouton à bois dépend de l'âge et la variété de l'arbre.

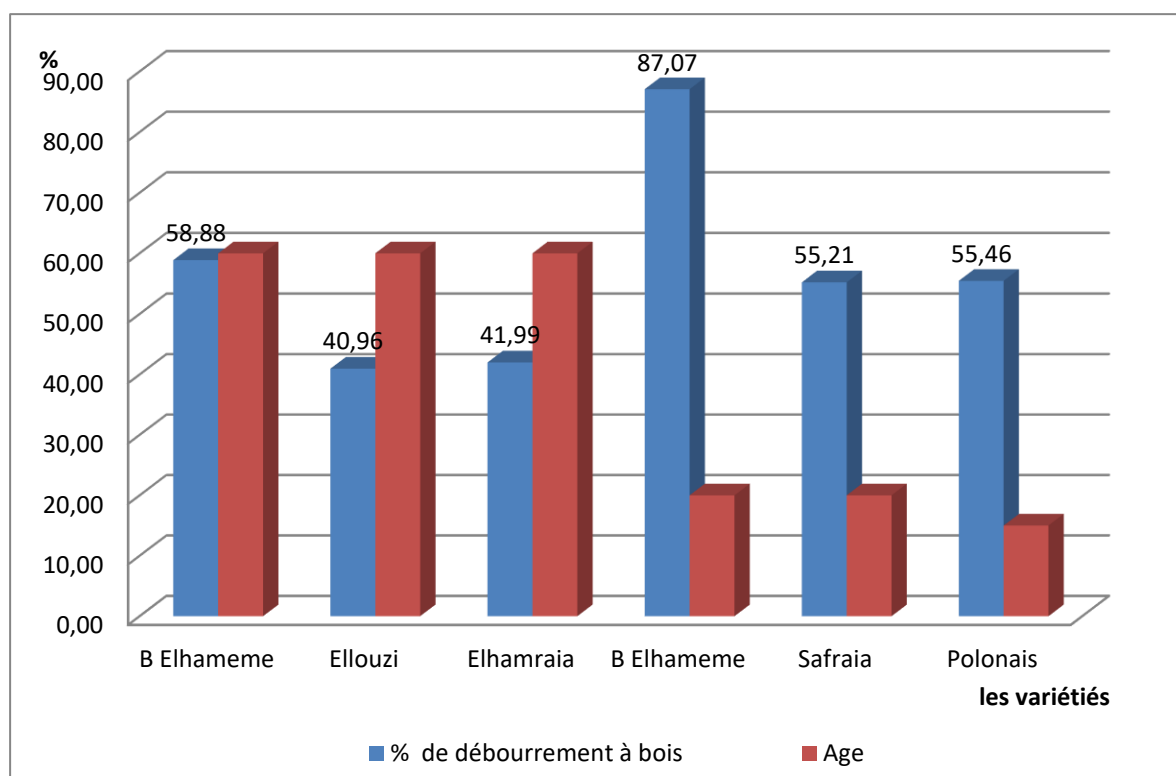


Figure 23 : Pourcentage de débourrement des boutons à bois des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

Il existe une différence statistiquement significative entre les cinq variétés étudiées ($F=5.6$; $P \leq 0.001$), le Bid Elhamame est meilleur variété produit les boutons a bois, donc le pourcentage de débourrement à bois dépend d'une manier générale de la variété (tableau d'annexe 2)

L'analyse statistique révèle une signification entre les différentes catégories d'âge ($F= 6.894$, $P \leq 0.002$), l'âge de 20 ans est meilleurs l'âge de débourrement, donc les arbres de chaque catégorie d'âge se comportent de façon différente pour ce paramètres (**tableau d'annexe 1**)

Activité le débourrement 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 (**Lichou et Audubert ,1989**).

II.1.1.2. Epoque de floraison

Les résultats du comptage et des calculs effectués pour le paramètre floraison sont présentés dans le tableau ci-dessous

Tableau 5 : Période et pourcentage de floraison des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres:

Variétés	Age (ans)	Epoque de floraison	Nombre de boutons à fleurs débourrés	Nombre de fleurs épanouies	Pourcentage De Floraison (%)
Bid Elhameme	60	20-janv-22	17,5	11	63,69
	20		37,67	34,67	90,41
Louzi	60	05-mars-22	20,89	10,56	53,1
Elhamraia	60	10-mars-22	4,56	3,56	51,42
Safraia	20	10-mars-22	19,78	15,44	65,41
Polonais	15	fin de janvier 2022	12,44	10,78	70,6

❖ Période et durée de floraison

La floraison de la variété Bid Elhmame est la plus précoce vers 20 janvier, les variétés Elhamraia et Safraia vers 10 mars plus tardive (**tableau 5**). Pour la date et la durée de floraison, il existe une différence statistiquement significative ($F= 3,56$; $P= 0,03$), il y a une influence de la variété de l'arbre (**annexes 3**).

Selon (**Chahbar, 1990**), la précocité et la différence de floraison entre les variétés sont due pour une grande partie à la variation du niveau des besoins de ces variétés en froid.

❖ Pourcentage de floraison

L'abricotier est une espèce florifère, la variété présente un pourcentage de floraison élevée de Bid Elhmame adulte 20 ans vers 90.41%, et de taux faible chez variété de Elhamraia 51.42%. (**figure 24**)

Les arbres adultes et les jeunes présentent le taux de floraison le plus élevé ceci suit la même réflexion que celle enregistré pour le taux de débourrement des boutons à fleurs, les arbres vieux possèdent des taux moins élevés.

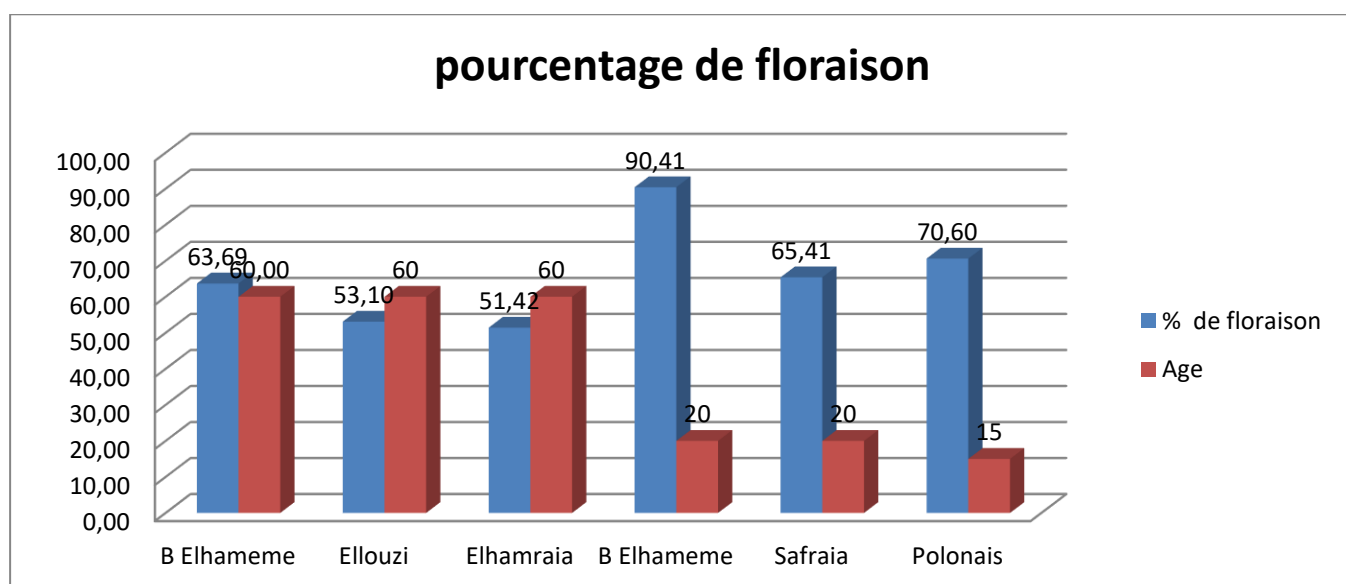


Figure 24 : Pourcentage de floraison des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

Le test de l'analyse de la variance pour le paramètre floraison pour les cinq variétés étudiés (Bid Elhmame , Safraia , Elhemaria et Louzi , Polonais) est non significatif, donc il

n'y a pas d'influence de ce facteur sur ce paramètre, par contre le facteur d'âge est hautement significatif ($F= 3,52$; $P=0,002$, annexes 3), donc son effet est très important dans l'expression du taux de floraison.

Lichou *et al.*,(2012) indiquent que l'intensité et la date et de floraison est influée par de facteurs climatiques et agronomiques : durée de la période de dormance, durée de la croissance de l'ébauche florale et état hydrique du sol.

II.1.1.3. Nouaison

Les résultats des comptages et des calculs effectués pour le paramètre nouaison sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Période et pourcentage de nouaison des cinq variétés des différentes catégories d'âge étudiées.

Variétés	Age (ans)	Epoque de nouaison	Nombre de boutons à Fleurs épanouies	Nombre de boutons à fruits noués	Pourcentage De Nouaison (%)
Bid Elhameme	60	03-février-22	11	4,33	38,38 (b)
	20		34,67	5,33	21,72 (b)
Louzi	60	20-mars-22	10,56	5,33	49,78 (a)
Elhamraia	60	17-mars-22	3,56	0,44	10,25 (c)
Safraia	20	17-mars-22	23,8	9,9	44,35 (ab)
Polonais	15	07-février-22	10,78	3,78	33,31 (ab)

❖ Période et durée de nouaison

Comme la floraison, la nouaison a été notée en premier lieu chez la variété Bid Elhamame le 03 février, et plus tardivement la variété de Louzi 20 mars (**tableau 6**)

La période de la nouaison n'est pas affecté par l'âge de l'arbre mais influencé par la variété de l'arbre ($F= 3,83$; $P= 0,009$ (**Annexe 5**)).

❖ Pourcentage de nouaison

Le pourcentage de nouaison varie d'une variété à l'autre, la variété présente un pourcentage élevée de Louzi comparer avec d'autres variétés 49.78%, Elhamraia possède un taux faible de 10.25% de nouaison (**figure 25**).

En remarque que le pourcentage de nouaison est différent avec le pourcentage de floraison selon les variétés de arbre. Donc il y'n aucune influence de l'âge, mais de la variété elle-même, alors c'est une caractéristique variétale.

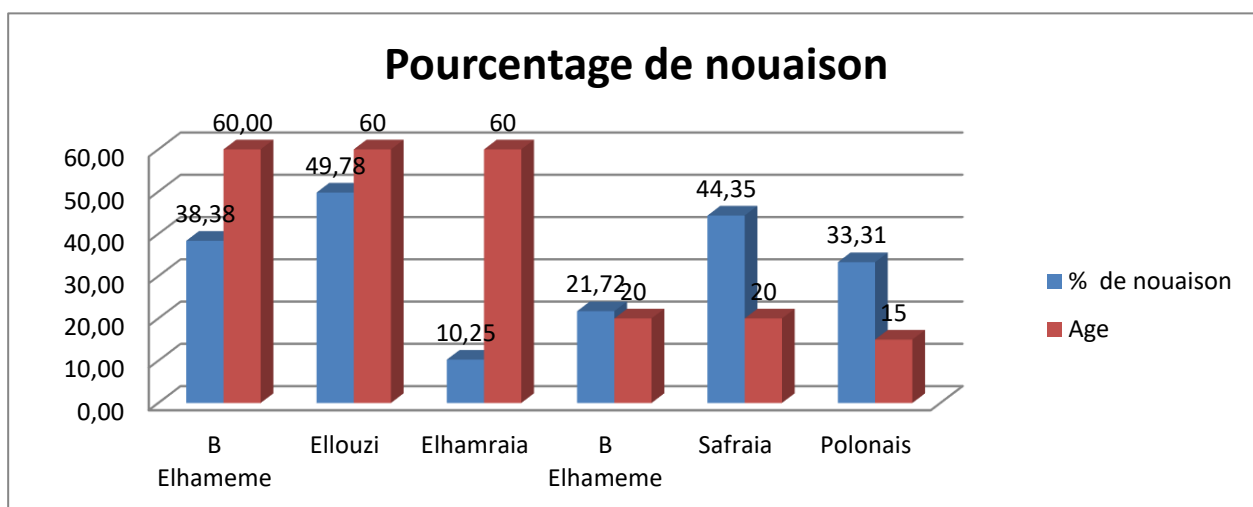


Figure 25 : Pourcentage de nouaison des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

D'après analyse de variance (**annexes 4**), il existe une différence significative entre les cinq variétés étudiés (**F= 3,83 ; P= 0,009**). Donc il y a une influence de ce facteur sur ce paramètre.

Chez l'abricotier la nouaison 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, fortement influencée par les conditions météorologiques lors de la floraison et dans les semaines qui suivent (**Bouras et Boutaiba, 2019**).

II.1.1.4. Chute des fruits

Les résultats de l'étude effectués sur la période et le pourcentage de la chute des fruits d'abricotier pour cinq variétés étudiées sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Période et pourcentage de chute des fruits des cinq variétés des différentes

Variétés	Age (ans)	Epoque de chute des fruits	Nombre de Fruits Noués	Nombre de fruits chuté	Pourcentage De chute des fruits (%)
Bid Elhameme	60	15-04-2022	4,33	3	79,37 (a)
	20		5,33	1	13,33 (a)
Louzi	60	20-juin-22	5,33	1,89	28,33 (bc)
Elhamraia	60	25-mai-22	0,44	0	0 (c)
Safraia	20	15-juin-22	6,67	2,89	54,25 (ab)
Polonais	15	20-juin-22	3,78	1,56	43,39 (ab)

❖ Période de chute des fruits

La période de chute des fruits d'abricot se déroule après la nouaison et se termine après la formation complète du fruit, sur une période qui varie de 05 à 12 jours selon les variétés. (**Tableau 7**).

L'analyse statistique indique un effet significative de la variété ($F= 4,53$; $P= 0,003$) (**annexe 5**) sur la durée et période de chute des fruits.

❖ Pourcentage de chute des fruits

On remarque que la chute des fruits est importante après la floraison et au cours de la formation du noyau. La variété qui enregistre le taux le plus élevée de chute des fruits est la variété Bid Elhmame (60 ans) avec un taux de 79.37 %, par contre la variété de Elhamaria qui ne enregistre aucune chute des fruits 0% (**figure 26**) . Donc il y 'a influence variétés de l'arbre au chute des fruits.

Les arbres adulte (20 ans) enregistrent un taux faible de chute des fruits de moyenne 33.79% para port les arbres de 60 ans au moyenne de 35.91 % et les arbres jeunes de 15 ans avec moyen de chute 43.39% .

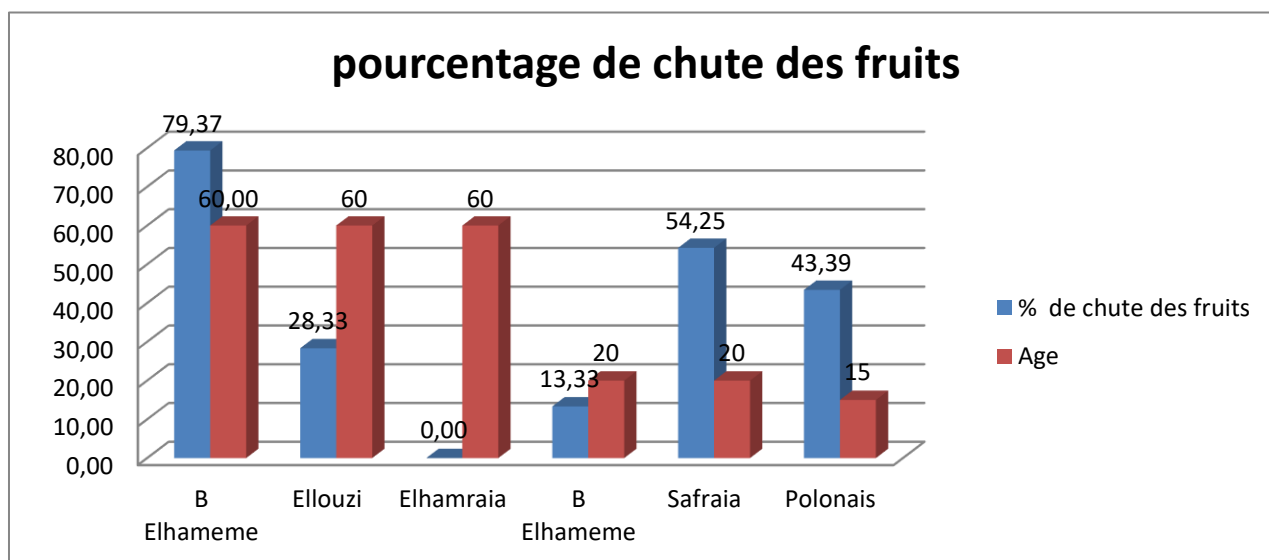


Figure 26 : Pourcentage de chute des fruits des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

Concernant le facteur variété pour le paramètre pourcentage de chute des fruits, l'analyse statistique révèle un effet significative sur la chute des fruits ($F= 4,53$; $P= 0,003$) (**annexes 5**).

Les principaux facteurs suspectés d'être impliqués dans la chute des fleurs pour les espèces fruitières sont les pluies au stade floraison, la sécheresse estivale ou hivernale et les gelées printanières (**Legave ,2003**).

II.1.1.5. Maturation des fruits

Les résultats des comptages et des calculs effectués pour le paramètre maturation des fruits sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Période et pourcentage de maturation des fruits des cinq variétés testées et des différentes catégories d'âges étudiés :

Variétés	Age (ans)	Epoque de maturation	Nombre de fruits noués	Nombre de fruits arrivé à maturité	Pourcentage De fruits murs (%)
Bid Elhameme	60	Fin de Mai 2022	4,33	1,33	20,63
	20		5,33	4,33	86,67
Louzi	60	Fin de juin 2022	5,33	3,44	60,56
Elhamraia	60	07-juin-22	0,44	0,44	33,33
Safraia	20	25-juin-22	6,67	3,78	34,64
Polonais	15	22-juin-22	3,78	2,22	34,39

❖ Période et durée de maturation des fruits

La date de maturité des fruits diffère d'une variété à une autre, en effet la variété Bid Elhamame (60 ans) est toujours la plus précoce elle avoine la fin de mai, et plus tardivement la variété Louzi vers le fin de juin et début de juillet (**Tableau 8**).

❖ Pourcentage de maturation des fruits

Le pourcentage des fruits mûrs est assez rapproché, le pourcentage de fruits murs est plus important chez la variété Bid lehmane (20 ans) avec plus de 86.67 %, et variétés de Louzi de 60.56%, ensuite les variétés sont rapproché au pourcentage sont Safraia est vers 34.64% , , le pourcentage le plus faible est enregistré chez la variété Bid Elhmame (60 ans) avec seulement 20.63% (**figure 27**)

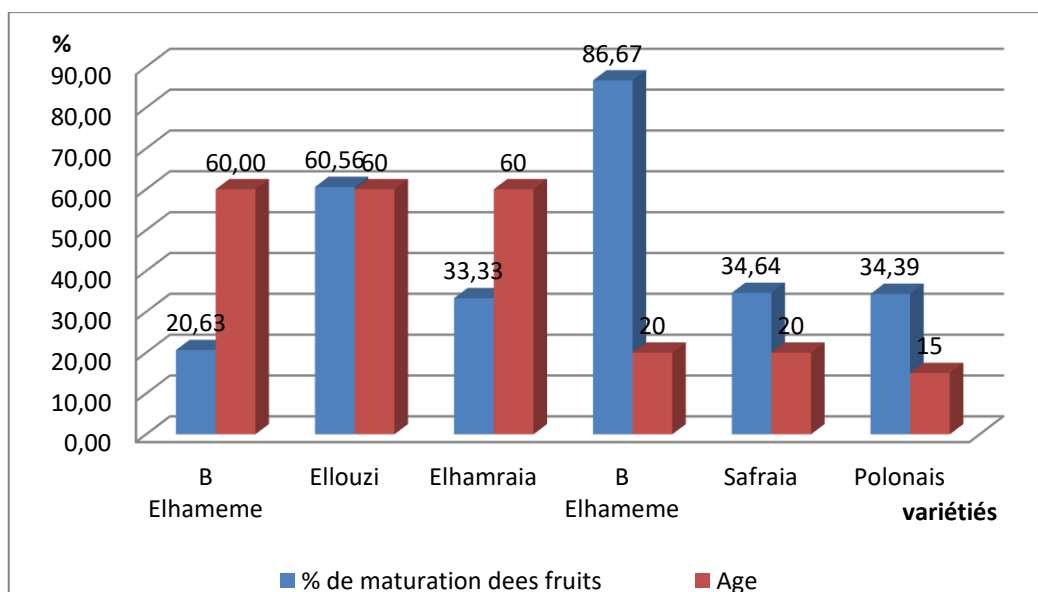


Figure 27 : Pourcentage de maturation des fruits des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres.

D'après (**figure 27**) et cette comparaison des valeurs de taux de maturation des fruits, en remarque que les arbres adultes possèdent le pourcentage de maturation le plus important signe de la pleine production de l'arbre.

L'analyse de la variance, n'a montré aucune différence significative entre les cinq variétés, et entre les différentes catégories d'âge de chaque variété, donc statistiquement il existe une certaine homogénéité entre les arbres des différentes variétés et des trois catégories d'âge pour le paramètre pourcentage de maturations des fruits

La maturation des fruits est influencée par des facteurs internes et externes, parmi lesquels les hormones qui régulent l'expression des gènes durant le développement, la lumière et la température (**Grimplet, 2004**).

II .2. Travail sur le laboratoire

II.2.1 Caractéristiques physiques

II.2.1.1. Poids moyen d'un fruit :

On remarque que le poids moyen d'un fruit le plus marquant est noté chez Louzi avec 40,783g, suivie de la variété Safraia avec une moyenne de 33,188 g, ensuite Bid Elhmame (60 ans) de moyen 27.737 g, après Bid Elhmame de moyen 24.847 g, enfin les variétés de Elhamraia et Polonais sont enregistrés le poids le plus faible avec une moyenne de 15,196g, 11.491 g successivement. (Tableau 9)

Tableau 9 : Poids moyen des fruits murs des cinq variétés étudiées et de différentes catégories d'âge des arbres.

Variétés	Age (ans)	poids moyen de fruit (g)
Bid Elhameme	60	27,737
	20	24,847
Louzi	60	40,783
Elhamraia	60	15,196
Safraia	20	33,188
Polonais	15	11,491

D'après cette analyse, le poids moyen des fruits mûrs des variétés de différentes catégories d'âge indique que le plus important poids est enregistré chez les arbres plus âgés (60 ans) il possède des fruits plus gros, puis les arbres adultes (20 ans) enfin les arbres jeunes (15 ans) enregistrés faible poids moyen et fruits petites. Donc on peut dire qu'il y'a influence de l'âge de l'arbre de poids et grossissement des fruits.

II.2.1.2 Rapport chair/noyau

Le rapport chair/noyau nous renseigne sur la part de la chair par rapport au poids total d'un fruit, il est présent dans le tableau suivant :

Tableau 10 : Rapport chair/noyau pour les cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres

Variétés	Age (ans)	rappports chair/noyau (g)
Bid Elhameme	60	13,349
	20	8,458
Louzi	60	11,533
Elhamraia	60	8,861
Safraia	20	11,166
Polonais	15	5,744

Les fruits de la variété Bid Elhmame (60 ans) présentent le rapport le plus élevé avec une valeur moyenne de 13,349 g , pour la variété Louzi et Polonais , elle enregistre la valeur la plus faible avec 5.744g. Ce rapport est un paramètre variable qui dépend essentiellement de la variété (**Tableau 10**).

On remarque que d'après les comparaison entre les catégories d'âge des arbres, les vieux arbres (60 ans) possèdent le rapport le plus élevé , puis les adultes arbres (20 ans) , enfin les jeunes arbres (15 ans) enregistrent de faible valeur de rapport .

II.2.2. Caractéristiques biochimiques des fruits

II.2.2.1. Teneur en eau

La teneur en eau est présente dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Teneur eau pour les cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres

Variétés	Age (ans)	De teneur en eau (%)
Bid Elhameme	60	46,20
	20	49,51
Louzi	60	39,26
Elhamraia	60	34,59
Safraia	20	38,64
Polonais	15	41,42

Les fruits de la variété Bid Elhmame sont les plus riches en eau avec 49.51% mais les fruits de la variété Elhamaia sont les plus pauvres par rapport aux autres variétés étudiées de teneur 34.59%.

Le test de la teneur en eau montre que la catégorie d'âge des arbres n'a pas une grande influence, mais les variétés elle-même.

II.2.2. 2. Acidité totale

Une comparaison inter-variété nous indique que les fruits de la variété Bid Elhmame possèdent un moyen d'acidité élevé avec 1.045, par contre les fruits de la variété Louzi possèdent un taux d'acidité faible de l'ordre de 0.497 (**tableau 12**).

Tableau 12 : Moyen d'acidité totale des cinq variétés étudiées et des différentes catégories d'âge des arbres

Variétés	Age (ans)	Indice d'Acidité	
Bid Elhameme	60	1,098 ±	0,008
	20	0,991 ±	0,007
Louzi	60	0,497 ±	0,021
Elhamraia	60	0,937 ±	0,002
Safraia	20	0,596 ±	0,008
Polonais	15	0,860 ±	0,013

Le test de l'acidité montre que la catégorie d'âge des arbres n'a pas une grande influence, mais les variétés elle-même.

Conclusion

Conclusion

Pour but de contribuer à mieux connaître la culture d'abricotier et cela vue son extension dans la région de Laghouat, nous somme consacré ce travail a son identification et sa caractérisation, notre études s'est principalement intéressé à la reconnaissance du comportement de cinq variétés d'abricotier (Louzi , Polonais , Safraia ,Elhemaria et Bid lehmane), vis-à-vis de l'effet de la catégorie d'âge de l'arbre, pour chaque stade phénologique du cycle biologique annuelle de l'abricotier et les caractéristiques physiques et biochimiques des fruits de ces variétés.

Notre travail a été mené suivant deux étapes : des observations sur terrain des stades phénologiques et manipulation réalisées aux laboratoires qui touche les caractéristiques physiques et biochimiques des fruits. Différentes observations pratiques ont été tirées sur les aspects étudiés qui concernent les cinq variétés d'abricotiers, ainsi que les trois catégories d'âge des arbres. A l'égard des résultats obtenus on note les résultats suivants :

L'influence d'âge est très importante sur le pourcentage des différents stades phénologiques, il est influe sur le débourrement des bourgeons à bois et époque de floraison, l'âge n'affecte pas le débourrement des boutons à fleurs, la nouaison ainsi que les chutes et maturations des fruits. D'une façon générale l'âge prédominant à chaque stades et enregistré une valeur considérable chez les arbres adultes, suivie des arbres jeunes, puis les vieux arbres .

L'effet du l'âge de l'arbre est important sur le pourcentage des différents stades phénologiques, ainsi que pour les caractères physiques et biochimiques des fruits, les arbres adultes sont en général le plus favorables pour les stades phénologiques, mais les arbres vieux favorisé les caractères physiques pour les cinq variétés étudiées.

Généralement, l'âge influe de façon significative dans le changement du comportement des arbres, d'autres facteurs sont également en relation comme les conditions climatiques et les pratiques des techniques culturales.

En perspective, l'âge influe dans les stades phénologiques des arbres adultes enregistrent taux élevés de débourrement à bois et floraisons, chez les variétés Bid lehmane ont la production végétale plus élevé, donc pour diminuer la productions végétale on propose des solutions parmi elles les pratique culturale comme (les tailles des arbres des abricotiers).

Références

Bibliographique

➤ Liste des Références

- _ **Abbas, M., et Trari, M. (2015).** Kinetic, equilibrium and thermodynamic study on the removal of Congo Red from aqueous solutions by adsorption onto apricot stone. *Process Safety and Environmental Protection*, 98, 424-436.
- _ **Abdelaziz, B., et Samiha, M. (2016).** Etude Des Paramètres Floraux De Quatre Variétés L'abricotier Dans La Région De Guedila (Biskra, Algérie) p461.
- _ **Abdelguerfi, A et Ramdane S.A (2003).** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Recueil des communications atelier n°3 «Biodiversité importante pour l'agriculture» FEM/PNUD. Projet ALG/97/G31 (Alger, 22-23/01/2003).
- _ **Anonyme., (2017).** Fiches pratique. Abricotier.
- _ **Bahlouli, F., Tiaiba, A., & 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. *Rev. Ener. Renouv. SMSTS*, 8, 61-66.
- _ **Belhadj, A. (2016).** Contribution à une caractérisation numérique chez les espèces fruitières cas de l'abricotier «*prunus armeniaca* L.» (Doctoral dissertation, université Mohamed Khider-Biskra).120p
- _ **Bellenot, P. (1963).** Les abricots d'Algérie. *Fruits*, 18(4), 189-194.
- _ **Benaziza, A. (2011).** Comportement et caractérisations morphologique, physiologique et agronomique de quelques variétés d'abricotier (*prunus armeniaca* L.) Cultivées en milieu oasien é (Doctoral dissertation, université de Biskra).78p
- _ **Benaziza, A., & Makhloula, S. (2020).** Etude des performances de quelques variétés d'abricotier (*Prunus armeniaca* L.) dans les Oasis du Sahara Algérien. *AGROBIOLOGIA*, 10(1), 1813-1825.
- _ **Benettayeb. Z.D., (1993).** Biologie et écologie des arbres fruitiers. Ed : O.P.U. Alger. 140 p.
- _ **Bouras, A., & Boutaiba, A. (2019).** Etude de l'effet de l'altitude sur le comportement de quelques variétés d'abricotier (*prunus armeniaca* l.) Dans la région du Hodna, M'sila (doctoral dissertation, université Mohamed Boudiaf de M'sila).78p

- _ **Brahim I., (2007).** Essai de détermination du période d'échantonnage foliaire et évolution de l'état nutritionnel d'un verger d'abricotier dans la région de Doucen (W. de Biskra). Thèse Ing. Agro. Biskra.
- _ **Bretonneau J., (1979).** Atlas d'arboriculture fruitière Vol 01 Ed: J.B Baillière, 245p.
- _ **Bussard, L., & Duval, G. (1912).** Arboriculture fruitière. J.-B. Baillière et fils. P 13.
- _ **Caron M., (2018)** L'abricotier : variétés, feuilles et taille Dossier créer un verger : Nos conseils et astuces
- _ **Chahbar, A. (1990).** [Olive tree research in Morocco].[French]. *Awamia*.
- _ **Costes E., Lauri P.E., Lespinasse J.M., (1995).** Modélisation de la croissance et de la ramification chez quelques cultivars de Pommier. In : Architecture des Arbres fruitiers et forestiers, Montpellier, 23-25 novembre 1993/J. Bouchon Éd. — Versailles : INRA Éditions, 1995. — pp. 27-39.
- _ **Couranjou J., 1975.** L'amélioration génétique de l'abricotier. Ed : INRA. France. 320-347 pp.
- _ **Coutanceau M., (1962).** Techniques et économie des cultures de Rosacées fruitières ligneuses. Ed. J.B. Baillière. Paris. 544P.
- _ **Danilo C., Jacques R., Judith L., Monney P., Matthias Z., (2006)** Choix de variétés et de porte-greffes dans la production d'abricots, de pêches et de nectarines. Éditeur : Commission professionnelle pour l'examen des variétés de fruits.
- _ **Delmas, H. G. (1952).** Quelques aspects de la culture de l'abricotier en France. *Fruits*, 7(6), p261-270.
- _ **Deravel E., (1960).** Traité pratique d'arboriculture fruitière méridionale. Ed : durance-Avignon. France. 129-138pp
- _ **Derias. M., (1984).** Contribution à l'étude du dépérissement de l'abricotier dans la région de N'GAOUS de Batna. Thèse d'ingénieur d'état en agronomie. INA Alger.
- _ **Djaballah, M., & Hebal, f. (2017).** Effet des différentes catégories d'âge de l'arbre sur le comportement de quelques variétés d'abricotier (*prunus armeniaca* l.) Dans la région de Ouadah (Magra) wilaya de M'sila (doctoral dissertation, université Mohamed Boudiaf de M'sila).p67
- _ **Dominique, C. (2010).** Conduite du verger de l'abricotier en agriculture biologique. Fiche technique arboriculture (4) ,1-3.
- _ **Doré, c, et Varoquaux, F. (2006).** Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Editions quae.p61-69.

- _ **DSA 2022**, Direction des Services Agricoles de Laghouat .
- _ **Dubuis P., Linder CH., Kuske S., Kehrl P., (2016)**. Guide Arbo d'Agroscope, Pêcher, Abricotier Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, Vol. 48 (1) : 46–47.
- _ **Evreinoff, V. A. (1954)**. Les ancêtres de nos Abricotiers. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée, 1(10), 431-440.
- _ **Francois I., (1982)** L'agriculture du Maghreb (Technique agricoles et productions méditerranéennes). Ed. G.P.Maisonneuve, paris. 338p.
- _ **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.
- _ **FAO, 2007** 'Annuaire de la Production', Ed: FAO, Rome.
- _ **FAO STAT., 2010**. Guide des engrais et la nutrition des plantes. Bulletin FAO engrais nutrition des plantes. Rome 2010.
- _ **F O A 2020**, Food and agriculture organisation.
- _ **Gautier M., 1978**. Les espèces fruitières. Edit. Hachette, 253 p.
- _ **Gautier M., (1980)**.L'abricotier et sa culture. Ed. L'arboriculture fruitière N° 336. Paris. 37-41 p.
- _ **Gautier M., (1982)**. L'abricotier et sa culture. Arboriculture fruitière. N° 336. 37-41pp
- _ **Gautier.M, (1988)**. L'arbre fruitier. Tome 2. Ed. Hachette. Paris.140- 245p.
- _ **Gigleux C., et Garcin A., (2005)**. L'arboriculture biologique. Ed : CTIFL ; Paris. 95p
- _ **Got N., (1958)**. L'abricotier. Ed : la maison rustique. Paris. 140p. .
- _ **Grab et Tab., (2005)**. L'ABRICOTIER en AGRICULTURE BIOLOGIQUE Des informations complètes concernant la biologie de chaque maladie et ravageur ainsi que les stratégies de protection du verger sont développées dans le guide technique Produire des fruits en Agriculture Biologique.
- _ **Grimplet J., (2004)**. Génomique fonctionnelle et marqueurs de qualité chez l'abricot. Thèse doct. Agro. INRA. Montpellier. 250p.
- _ **Guignand G., (2017)**. Bulletin de santé du végétal Rhône-Alpes cultures fruitières - n°04
- _ **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).
- _ **Hamdane A.,2015-** Changement climatique et sécurité alimentaire : cas des oasis de la Tunisie, INAT, Janvier 2015, 21p.

- _ **Hormaza, J. I., Yamane, H., & Rodrigo, J. (2007).** Apricot. Fruits and nuts, 171-187.
- _ **Hurtado, M.A., Llacer, G., Badenes, M.L. et Abbott, A.G. (2006).** Genetic linkage maps of two apricot cultivars (*Prunus armeniaca* L.) Based on RAPD and AFLP markers. Acta Horticulture 701, 301–306
- _ **I.T.A.F, (2001).**Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière
- _ **Janick, J., & Moore, J. N. (eds.). (1996).** Fruit breeding, tree and tropical fruits (vol. 1). John Wiley & sons,p 80-81.
- _ **Julve P FF., 1998.** BASEFLOR: Index botanique , écologique et chorologique de la flore de France. Version : 23 avril 2004 .
- _ **LEGAVE. J. M.,(2003).** Analysis of morphological and architectural traits of apricot varieties grown in different environmental conditions. Ed : INRA France. 65 pp.
- _ **Lahbari M., (2015).** Etude et simulation du séchage de l'abricot: application a quelques variétés de la région des. Thèse : Doctorat. Mécanique. Université Hadj Lakhdar Batna,129p.
- _ **Lamonarca F., (1979).** Les arbres fruitiers : Comment les cultiver pour avoir de bons fruits. Ed. VECCHI. Paris. 213p.
- _ **Larue, M. (1976).** La culture de l'abricotier outre-mer. Fruits, 31(3), 157-170.
- _ **Lasnier, A. (2013).** Analyse de la diversité génétique chez l'abricotier (*Prunus armeniaca* L.)A l'aide de marqueurs microsatellites. Sciences agricoles. p4-8
- _ **Laumonier R, (1960) –** Cultures fruitières méditerranéennes. Ed : baillière et fils.
- _ **Layadhi A., (2006).** Comportement de quelques variétés d'abricotier dans la région de Doucen. Thèse :Ing Agro. Biskra.
- _ **Legave JM et JC Richard, (2006)** «Héritage Floral avortement en descendances de Stark précoce Orange 'Abricot', Actes 12 ISHS, abricot Culture, 2006, vol. N°1, p 127-130.
- _ **Lekikot K., (1996).** Contribution à l'étude des caractéristiques Agro-biologiques de quelques types anciens d'abricotiers cultivés à Hammam Bouziane. Wilaya de Constantine. Thèse. Ing. Agro. Batna. 94pp.
- _ **Leroy, A. (1877).** Dictionnaire de pomologie: contenant l'histoire, la description, la figure des fruits anciens et des fruits modernes les plus généralement connus et cultivés (vol. 5). Dans les principales libraires agricoles et horticoles p 9.
- _ **Levage J.M., 1978.** Quelques aspects et nécroses florales avant la floraison chez l'abricotier. Annale de l'amélioration des plantes. Vol 28, N°33.
- _ **Lichou. M., et Audubert P.,(1989).** L'abricotier. Ed : Granier. J. CTIFL. Paris. 386pp

- _ **Lichou J, 1998**-Abricot : Les variétés, mode d'emploi. Ed. CTIFL. Paris. 253-254p.
- _ **Lichou J,**
- _ **Lichou J, Jay M.,(2012)**. Monographie Abricot. Paris, CTIFL, 568p
- _ **Liu, S. (2019)**. Histoire évolutive et impact des différents processus évolutifs sur la diversité génétique de l'abricotier (*prunus armeniaca* L.) (doctoral dissertation, bordeaux)
- _ **Makhloufi A , Said O.(2020)**. Etude du comportement de quelques variétés d'abricotier (*prunus armeniaca* L.) Dans la région semi-aride (wilaya de Bordj Bou - Arréridj) (thèses université Mohamed el Bachir el Ibrahimi b.b.a),33p
- _ **Mamouni A, Oukbali A., (2005)**, Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, Transfert de technologie en agriculture, N° 134/Novembre 2005, P-p 1-4.
- _ **Marcel M.,(2002)**. La rousse agricole. Ed : Mathilde Majorel assisté de Nora Schott. Paris. 14-15p.)
- _ **Merabet D.R., (1992)**. Comportement de quelques variétés d'abricotier dans les conditions.
- _ **Nicole, t., & François, g. (2013)**. Des fruits et des graines comestibles du monde entier. Lavoisier.p31-41.
- _ **Pavlov, I. P. (1951)**. Conditioned reflex. Fel'dsher i akusherka, 11, 6-12.
- _ **Sauvion N., Thebaud G., Marie-Jeanne V., Peyre J., Brun L., Labonne G,(2012)**- Enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA) Les points-clés pour gérer cette maladie à phytoplasme en vergers de fruits à noyau, PHYTOMA, Dossier N° 654, Mai 2012 ,P-p 28-32.
site, <https://agronomie.info>.
- _ **Smati S., (1999)**. Contribution à l'étude de quelques paramètres agrobiologiques de l'abricotier franc dans la région de N'gaous (Batna). Thèse Ing. Agr. Batna 92p.
- _ **Tedjani, K. (2010)**. Jardin méditerranée: l'abricotier.
- _ **Touati, N., Patricia, M., Diaz, T., Aguayo, E. et Louaileche, H. (2014)**. Effect of storage time and temperature on the physicochemical and sensory characteristics of commercial apricot jam. Food chemistry, 145: 23-27.
- _ **Touil C., (2009)**. contribution à l'étude de l'état nutritionnel de l'abricotier (*prunus arméniaca* L.) par la méthode du diagnostic foliaire en zone aride (commune de Ain Khadra-Thèse : Inj. Agro. M'sila).

- _ **Tourasse A., (2005).** Etude de la descendance d'une population hybride d'abricotier. BTS, INRA, France, 50 p.
- _ **Vavilov, (1949).** Les huit centres d'origine des plantes cultivées
- _ **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.
- _ **Wolff, J. P. (1968).** Manuel d'analyses des corps gras; Azoulay éd. Paris (France), 519.

Liste des sites

- Site 1, <https://agronomie.info> consulter le 1/05/2022.
- Site 2, <https://agronomie.info/fr/morphologie-et-biologie-de-labricotier/> Consulter le 14/05/2022.
- Site 3, <http://www.algerie-monde.com> wilaya laghouat consulter le 2/05/2022.

Annexes

Annexes 1 : tableau d'analyse de la variance (Variable débourrement bourgeons à bois) : âge

Source	DD	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	6130,822	3065,411	6,894	0,002
Erreur	51	22677,186	444,651		
Total corrigé	53	28808,009			

Annexes 2 : Tableau d'analyse de la variance (Variable débourrement bourgeons à bois) : variété

Source	DD	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	9037,414	2259,353	5,600	0,001
Erreur	49	19770,595	403,482		
Total corrigé	53	28808,009			

Annexes 3 : Tableau d'analyse de la variance (Variable floraison) : âge

Source	DD	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	2	4442,728	2221,364	3,526	0,037
Erreur	51	32127,616	629,953		
Total corrigé	53	36570,344			

Annexes 4 : Tableau d'analyse de la variance (Variable nouaison) : Variété

Source	DD	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	8615,910	2153,978	3,834	0,009
Erreur	49	27531,882	561,875		
Total corrigé	53	36147,792			

Annexes 5 : Tableau d'analyse de la variance pour la variable pourcentage de chute des fruits

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	4	23463,728	5865,932	4,536	0,003
Erreur	49	63367,184	1293,208		
Total corrigé	53	86830,912			

Annexes 6 : photos des fruits de cinq variétés étudiées :

Annexes 07 : photos de noyau de cinq variétés étudiées :



Annexe 08: quelques photos des stades phénologiques des arbres étudiés :



Annexes 9 : quelques photos de manipulation dans laboratoire



ملخص

في الجزائر، زراعة الفاكهة متنوعة للغاية، من بينها شجرة المشمش (*Prunus armeniaca* L.) التي تحتل مكانة مهمة في ولاية الأغواط وهي متنوعة للغاية. تركز تجربتنا على تأثير الفئات العمرية المختلفة للشجرة الكبار، البالغة، الفتية) على سلوك أصناف المشمش (Louzi، Sefraia، Elhamrai، Bid Elhamame) في منطقة الأغواط، وفقاً لجوانب مختلفة: الفينولوجية، ومورفولوجيا الأشجار وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للثمار. تأثير عمر الشجرة كبير على النسبة المئوية للمراحل الفينولوجية المختلفة (انفجار براعم الخشب والإزهار)، وكذلك للخصائص الفيزيائية والكيميائية الحيوية للثمار فالأشجار البالغة بشكل عام هي الأكثر ملاءمة للمراحل الفينولوجية، ولكن الأشجار القديمة كبيرة العمر تفضل الخصائص الفيزيائية. يعتبر نوع Bid Elehmane نوعاً مبكراً وغني بالماء بنسبة 46.20% حموضة عالية تبلغ 1.098. يتم تسجيل متوسط وزن الفاكهة الأكثر لفتاً للانتباه في صنف Louzi حيث يبلغ 40.78 جرام مقابل الصنف البولندي وهو أقل وزن.

الكلمات المفتاحية: شجرة المشمش؛ المراحل الفينولوجية، الصنف؛ العمر؛ الأغواط

Résumés

En Algérie l'arboriculture fruitière est très diversifiée, parmi celle-ci l'abricotier (*Prunus armeniaca* L.) qui détient une place importante dans la wilaya de Laghouat et s'avère très diversifiée. Notre expérimentation s'intéresse par l'étude de l'effet des différentes catégories d'âge de l'arbre (jeune, adulte et vieille) sur le comportement de variétés d'abricotier (louzi, Bid lehmane, Ehemraia, Safrania Polonais) dans la région Laghouat, selon différents aspects : phonologique, morphologique des arbres et quelques caractéristiques physico-chimiques des fruits. L'effet du l'âge de l'arbre est significative sur le pourcentage des différents stades phénologiques (débourrement à bois, floraison), ainsi que pour les caractères physiques et biochimiques des fruits, les arbres adultes sont en général les plus favorables pour les stades phénologiques, mais les arbres vieux favorisé les caractères physiques. La variété Bid Elehmane est une variété précoce, plus riche en eau 46.20% et présente l'acidité plus élevé de moyen 1.098. Le poids moyen d'un fruit le plus marquant est noté chez louzi de 40.783 g contre la variété polonais est enregistré le poids le plus faible.

Les mots clé : l'abricotier ; stades phénologiques ; variété ; âge ; Laghouat

Abstract

In Algeria fruit growing is very diversified, among which the apricot tree (*Prunus armeniaca* L.) which holds an important place in the wilaya of Laghouat and is very diversified. Our experiment focuses on the effect of the different age categories of the tree (young, adult and old) on the behavior of apricot varieties (louzi, Bid lehmane, Ehemraia, Polonis Safrania) in Laghouat region, according to different aspects: phenological, tree morphology and some physico-chemical characteristics of the fruits. The effect of the age of the tree is significant on the percentage of the different phenological stages (wood break-up, flowering), as well as for the physical and biochemical characteristics of the fruits, adult trees are generally the most favorable for phenological stages, but old trees favored physical characters. The variety Bid Elehmane is an early variety, richer in water 46.20% and has the higher acidity of medium 1.098. The average weight of the most striking fruit is recorded in louzi of 40.783 g against the Polish variety is recorded the lowest weight.

Key words: apricot; phenological stages; variety; age; Laghouat.