

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Agronomie

MEMOIRE

Pour l'obtention du diplôme de Master en science agronomique

Option : Production Végétale

Thème

**Étude comparative de la phénologie du cerisier
(*Prunus avium L.*) de deux stations de la région de
Tlemcen : Aïn Fezza et Lalla Setti.**

Présenté par : HADDAM Imane

HAMZAOUI Amina

Soutenu le **30 juin 2020** devant le jury composé de :

Président :

M. BENYOUB Nor eddine

Maître Assistant (A)

Encadreur :

M. KAZI-TANI Lotfi Mustapha

Maître de Conférence (B)

Examineur :

M. AÏNAD TABET Mustapha

Maître de Conférence (B)

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à Monsieur KAZI TANI L. Nous le remercions de nous avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Nous remercions Monsieur BENYOUB N. pour avoir accepté d'évaluer ce travail et de présider ce jury

Nous remercions également Monsieur AINAD TABET M. d'avoir bien voulu accepter d'examiner ce travail

Enfin à tous les intervenants, nous présentons nos remerciements, notre respect et notre gratitude.

Dédicace

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mon cher mari, pour toute sa patience, son soutien et son encouragement régulier

A mes beaux-parents qui m'ont soutenu tout au long de se travail

A ma chère sœur et mes chers frères pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mes chères belles-sœurs pour leur amour, leur appui et leur encouragement,

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos encouragements continus et le fruit de votre soutien indéfectible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Amina

Dédicace

*A mes très chers parents, qui m'ont soutenu tout au long de
ma vie.*

A mes chères sœurs et mon cher frère.

A toutes ma famille.

A tous ceux qui me sont chers.

Imane

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|----|
| Introduction | 1 |
| Chapitre 1 : monographie du cerisier | 3 |
| 1. Présentation du cerisier et histoire | 3 |
| 1.1. Classification botanique | 4 |
| 2. Caractères morphologiques et physiologies de l'arbre du cerisier | 5 |
| 2.1. Caractères botanique | 5 |
| 2.1.1. L'écorce | 5 |
| 2.1.2. Rameaux | 6 |
| 2.1.3. Feuille | 6 |
| 2.1.4. Fleurs | 7 |
| 2.1.5. Fruits | 7 |
| 2.1.6. Différentes productions du cerisier | 7 |
| 2.2. Caractère végétatif | 8 |
| 2.2.1. Feuillaison défeuillaison | 9 |
| 2.2.2. Floraison | 9 |
| 2.2.3. Pollinisation | 10 |
| 2.2.4. Fructification | 11 |
| 3. La production des plants | 11 |
| 3.1. Semis | 11 |
| 3.2. Drageonnage | 11 |
| 3.3. Greffage | 11 |
| 3.4. Différents porte greffe du cerisier | 12 |
| 4. Exigences agro climatique | 12 |
| 4.1. Exigences climatiques | 12 |
| 4.1.1. Température | 13 |
| 4.1.2. Luminosité | 13 |
| 4.1.3. Pluviosité | 13 |
| 4.1.4. Aléas climatique | 14 |

| | |
|--|----|
| 4.2. Exigences édaphiques | 14 |
| 4.2.1. Profondeur du sol | 14 |
| 4.2.2. Structure et la texture du sol | 15 |
| 5. Principales variétés du cerisier | 15 |
| 6. Conduite et entretien d'un verger de cerisier | 16 |
| 6.1 Entretien du sol et fertilisation | 16 |
| 6.1.1. Entretien du sol | 16 |
| 6.1.2. Fertilisation | 16 |
| 6.1.3. Irrigation | 17 |
| 6.2. Taille | 17 |
| 6.2.1. Taille de formation | 17 |
| 6.2.2. Taille de fructification | 18 |
| 7. Rendement du cerisier | 19 |
| 7. 1 Rendement au niveau mondial | 19 |
| 7.2 La production nationale | 20 |
| 7.3 La production régionale | 21 |
| Conclusion | 23 |
| Chapitre 2 : La phénologie | 24 |
| 1. Aperçu historique | 24 |
| 2. Définition | 25 |
| 3. Biologie du cerisier | 26 |
| 3.1. Cycle biologique du cerisier | 27 |
| 3.1.1. La période de repos végétatif | 27 |
| 3.1.2. La période active de végétation | 28 |
| 4. Les échelles de notation phénologiques | 29 |
| 5. Le code BBCH | 30 |
| 5.1 Structure de l'échelle | 30 |
| 5.2. Code BBCH pour le cerisier | 34 |
| 6. Le changement climatique et son impact sur la phénologie du cerisier..... | 37 |
| Chapitre 03 : Présentation des stations d'étude | 40 |
| 1 .Présentation des deux stations d'étude | 40 |
| 2. Présentation des deux exploitations | 41 |

| | |
|---|-----------|
| 3. Mode de gestion du sol dans les milieux d'étude | 45 |
| 3.1 Les travaux du sol | 45 |
| 3.2. Fertilisation | 45 |
| 3.3. Irrigation | 45 |
| 4. Mode de plantation dans les milieux d'étude | 46 |
| 4.1. La taille | 46 |
| 4.2. Etat et traitement phytosanitaire | 47 |
| 4.3. Calendrier des travaux | 48 |
| 5. Présentation des variétés choisies | 48 |
| 5.1. Le cerisier Bigarreau Noir | 49 |
| 5.2. Le cerisier Burlat | 49 |
| 6. La récolte dans les deux exploitations | 49 |
| 7. Le rendement des deux exploitations | 50 |
| Chapitre 04 : Résultats et Discussion | 51 |
| 1. Objectif du travail | 51 |
| 2. Caractéristiques des milieux d'étude | 51 |
| 2.1. Caractéristiques climatiques | 51 |
| 2.2. Caractéristiques du sol | 51 |
| 3. Le suivi des stades phénologiques des deux variétés au niveau des deux régions | 52 |
| 4. Le développement phénologique des deux variétés au niveau des deux régions | 66 |
| 4.1. Débourrement | 68 |
| 4.2. Floraison | 68 |
| 4.3. Nouaison | 70 |
| 4.4. La maturité et récolte des fruits | 70 |
| 5. Discussion | 70 |
| Références bibliographiques | 72 |
| Annexes | 78 |

Liste des abréviations

CCLS : Coopérative de Céréales et de Légumes Secs

C.T.I.F.L : Center technique inter performance des légumes et fruit

DSA : Direction des Services Agricoles

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

Fig : figure

Ha : hectare

I.T.A.F.V : Institut technique d'arboriculture fruitière et de la vigne

P.N.T : Parc National de Tlemcen

q : quintaux

P : *Prunus*

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Classification des variétés de cerisiers (BAUDRY in BOULET-GERCOURT , 1997) ... | 5 |
| Figure 2 : Ecorce de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 6 |
| Figure 3 : Rameau de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 6 |
| Figure 4 : Feuilles de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 6 |
| Figure 5 : Fleurs de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 7 |
| Figure 6 : Fruits de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 7 |
| Figure 7 : Les différentes productions du cerisier (Fauré & Bretaudeau, 2008) | 8 |
| Figure 8 : Cycle complet de la formation des boutons floraux (LICHOU et al. 1990) | 10 |
| Figure 9 : Fruits éclatés sous l'effet de pluie avant la récolte | 14 |
| Figure 10 : Histogramme de la production mondiale du cerisier (2003-2004) données de FAOSTAT (FAO, 2008) | 19 |
| Figure 11 : Histogramme de la Production du cerisier en Algérie (DSA, 2018) | 21 |
| Figure 12 : Histogramme de la production régionale dans la wilaya de Tlemcen du cerisier (2008 à 2018). Source : DSA, 2019 | 22 |
| Figure 13 : Histogramme des superficies planter de cerisiers de deux régions (2008 à 2018). Source : DSA, 2019 | 22 |
| Figure 14 : Cycle phénologique du cerisier (INRA France, 2015) | 25 |
| Figure 15 : Bouquet de mai de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 27 |
| Figure 16 : Rameau long de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 27 |
| Figure 17 : Cycle annuel du cerisier (INRA , 2015) | 29 |
| Figure 18 : Les phénomènes observé la non satisfaction des besoins en froid du cerisier (Domaine expérimental La Tapy, 2013) | 38 |
| Figure19 : Fruit de cerise double (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020) | 38 |
| Figure20 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen | 40 |
| Figure 21 : La carte géographique de la wilaya de Tlemcen montrant la localisation des régions (communes) d'étude | 41 |
| Figure 22 : Photo prise par satellite de l'exploitation de monsieur CHIKHI –Ain Fezza - (Google maps) | 42 |

| | |
|--|----|
| Figure 23 : Pépinière de production des plants de cerisiers a Ain Fezza (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020) | 43 |
| Figure 24 : Photo prise par satellite de l'exploitation de monsieur LASNI –Lalla Setti- (Google maps) | 44 |
| Figure 25 : Pépinière de production des plants de cerisiers à Lalla Setti (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020) | 44 |
| Figure 26 : Graphique du développement phénologique de la variété bigarreau noir au niveau des deux régions « Ain Fezza » et « Lalla Setti » | 66 |
| Figure 27 : Graphique du développement phénologique de la variété burlat (Gaouar) au niveau des deux régions « Ain Fezza » et « Lalla Setti » | 67 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Principales formes de taille utilisées pour le cerisier (d'après le domaine expérimental de La Tapy..... | 17 |
| Tableau 2 : Les principaux stades du développement (MEIER et al. 2009)..... | 31 |
| Tableau 3 : Les différents stades du code BBCH (SYNGENTA.FRANCE,2015) ⁷ | 31 |
| Tableau 4 : Correspondance des stades phénologiques du cerisier (d'après BAGGIOLINI, 1952) et stades BBCH..... | 35 |
| Tableau 5 : Nombre d'arbre à l'hectare en fonction des distances de plantation..... | 46 |
| Tableau 6 : calendrier des travaux de l'exploitation d'Ain Fezza..... | 48 |
| Tableau 7 : Calendrier des travaux de l'exploitation de Lalla Setti..... | 48 |
| Tableau 8 : Les résultats de l'analyse du sol des deux vergers Lalla Setti et Ain Fezza..... | 52 |
| Tableau 9 : Période de débourrement pour chaque variété de chaque région..... | 68 |
| Tableau 10 : Période de floraison pour chaque variété de chaque région..... | 69 |
| Tableau 11 : Les dates de nouaison pour chaque variété de chaque région..... | 70 |

Résumé

La région de Tlemcen est très connue par la culture du cerisier dans tout l'ouest Algérien, elle apporte une importance économique et culturelle pour la région. En arboriculture fruitière moderne, la phénologie des arbres fruitiers est considérée comme un indicateur biologique du changement climatique, c'est un précieux outil qui aide à orienter les producteurs à adopter la gestion la plus efficace du verger, et aussi elle permet aux agronomes d'étudier l'impact des changements climatiques sur les végétaux. Cette étude a été conduite dans deux vergers de cerisiers qui se situent dans deux stations où le cerisier est très répandu, la première Aïn Fezza, qui se situe au nord-est de la wilaya de Tlemcen, à environ 8 km à l'est de Tlemcen, et la deuxième Lalla Setti qui se situe au centre de la wilaya de Tlemcen, à environ 5 km au sud de Tlemcen. L'objectif était de comparer la phénologie de deux variétés de cerisiers « Burlat » et « Bigarreau noir » dans les deux stations d'étude. Le suivi de la phénologie a été assuré par l'échelle BBCH qui a été utilisée pour la première fois dans les recherches de l'université de Tlemcen. C'est un outil d'analyse, de comparaison et de suivi agro climatique très intéressant, qui permet à décrire les différents stades phénologiques d'une culture. Les résultats obtenus nous ont permis de constater que les facteurs climatiques surtout la température jouent un rôle primordial dans le déroulement des stades phénologiques et modifie aussi les dates d'apparition et la durée de chaque stade.

Mots clés : Cerisier, Tlemcen, Aïn Fezza, Lalla Setti, Comparer, Phénologie, BBCH, Burlat, Bigarreau noir.

Abstract

The region of Tlemcen is well known for its cherry tree culture throughout western Algeria, and it brings economic and cultural importance to the region. In modern fruit growing, the phenology of fruit trees is considered a biological indicator of climate change. It is a valuable tool that helps guide growers to adopt the most effective management of the orchard, and allows agronomists to study the impact of climate change on plants. This study was conducted in two cherry orchards situated in two areas where the cherry tree is very widespread: the first field of study is Aïn Fezza located about 8 km northeast of Tlemcen, and the second one is Lalla Setti situated about 5 km south of Tlemcen. The objective was to compare the phenology of two varieties of cherry "Burlat" and "Bigarreau noir" in both

study areas. Phenology monitoring was ensured by the BBCH scale, which was used for the first time in the research of the University of Tlemcen. It is a very interesting tool for analysis, comparison and agro-climatic monitoring, which makes it possible to describe the different phenological stages of a crop. The results obtained showed that climatic factors, especially temperature, play a crucial role in the development of phenological stages, their dates of occurrence and the duration of each stage.

Keywords: Cherry tree, Tlemcen, Ain Fezza, Lalla Setti, Compare, Phenology, BBCH, Burlat, Bigarreau noir.

ملخص

منطقة تلمسان معروفة في غرب الجزائر بزراعة أشجار الكرز فهي تجلب أهمية اقتصادية و ثقافية للمنطقة. في زراعة الأشجار المثمرة الحديثة، يعتبر علم الفينولوجيا مؤشرا بيولوجيا لتغيرات المناخ ويساعد على توجيه المنتجين لاعتماد الإدارة الأكثر كفاءة للبلستان ويساعد أيضا مهندسي الفلاحة في دراسة تأثير التغيرات المناخية على النباتات. تخص هذه الدراسة حقلين لأشجار الكرز اللذان يقعان في منطقتين مختلفتين هما: عين فزة التي تقع في شمال شرق ولاية تلمسان و على بعد 8 كم من شرق تلمسان ، أما المنطقة الثانية لالة ستي التي تقع في وسط ولاية تلمسان و على بعد 5 كم من جنوب تلمسان. الهدف هو مقارنة تغيرات الفينولوجيا لنوعين مختلفين من الكرز "بورلا" و "بيغارو نوار" في المنطقتين المذكورتين.

تتبع تغيرات الفينولوجيا كان عن طريق مقياس BBCH الذي استعمل لأول مرة في بحوث في جامعة تلمسان . هو أداة تحليل و مقارنة و تتبع زراعي مناخي، و يساعد على وصف مختلف مراحل الفينولوجيا لأي زراعة. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن العوامل المناخية و خاصة الحرارة تلعب دورا أساسيا في تسلسل المراحل الفينولوجيا، تغير ظهورها و مدة كل مرحلة.

الكلمات المفتاحية : أشجار الكرز ، تلمسان، عين فزة، لالة ستي، مقارنة، علم الفينولوجيا ، BBCH، بورلا،بيغارو نوار.

Introduction

Les potentialités agricoles de l'Algérie tellienne sont reconnues depuis l'antiquité ; elles résident dans la fertilité des sols et un climat dont l'ensoleillement favorise une maturité exceptionnelle des fruits et des grains. Outre le sol et le climat, la topographie est un autre facteur décisif contribuant à jouer dans la variabilité des climats locaux (altitude, exposition, pente) offrant un panel quasi infini des possibilités de culture ainsi que les variétés et les espèces utilisées. Néanmoins, la topographie avec le facteur pente notamment, peut rendre vulnérable les sols à l'érosion hydrique, une situation qui devrait pousser les agriculteurs à opter pour une arboriculture fruitière plutôt que la céréaliculture ; ce qui malheureusement n'a pas été toujours le cas surtout dans l'Algérie post-coloniale. Cependant, durant ces deux dernières décennies on a observé un regain en faveur de l'arboriculture, et le cerisier particulièrement dans la région de Tlemcen n'est pas en reste à cause du caractère montagneux de la région.

Le cerisier est parmi les noyers qui demandent le moins de soins et qui produisent le plus facilement, mais il vit principalement sur les hautes altitudes ce qui limite sa répartition. Il est aussi un bel arbre d'ornement en plus de son intérêt économique pour le pays, ainsi qu'il offre des fruits délicieux ces derniers sont consommés frais ou utilisées en confiseries.

En 2018 la production de cerisier en Algérie était de 159040q, et trois régions du pays offrent les potentialités les plus intéressantes, celles de Ain Defla, de Tizi Ouzou, et enfin Tlemcen. Cependant, même si la production de cerisier en Algérie a connu une augmentation considérable ses dernières années, elle reste toujours insuffisante pour subvenir aux besoins du marché et rendre ce fruit à la portée de tout le monde.

Dans le cas de la région de Tlemcen, le cerisier est très répandu dans la vallée de Beni Ghezli à Aïn Fezza et sur le plateau de Lalla Setti. Parmi les variétés les plus dominantes à Tlemcen on trouve le bigarreau et le burlat. Ils sont d'une douceur extrême et aux qualités nutritionnelles indiscutables. Cette douce saveur est liée au climat particulier, une pluviométrie adaptée et un ensoleillement suffisant. Ces facteurs sont indispensables pour une bonne maturation des cerises.

Cette étude se repose essentiellement sur le suivi de la phénologie du cerisier dans deux stations Aïn Fezza et Lalla Setti. Notre étude portera sur le constat et la comparaison de la

phénologie de deux variétés du cerisier (le Bigarreau noir et le Burlat dit Gaouar) tout au long de son cycle de développement dans les deux stations (Ain Fezza et Lalla Setti).

La problématique de notre étude consistera à savoir si la différence d'altitude est suffisamment importante pour avoir un quelconque impact sur la phénologie du cerisier des deux stations.

L'objectif principal de notre travail est :

- Comparer les stades phénologiques du cerisier de deux stations de la région de Tlemcen : Ain Fezza et Lalla Setti par rapport à leur climat.
- Connaître le comportement des variétés, ce qui permet d'établir les moyens et les méthodes à mettre en œuvre pour une meilleure conduite du cerisier (taille, nutrition, éclaircissement, protection, divers soin).

Le présent travail se compose de quatre chapitres :

- La synthèse bibliographique est traitée dans le chapitre 1.
- La phénologie et son histoire dans le chapitre 2.
- La présentation des deux stations d'étude dans le chapitre 3.
- Résultats et interprétation obtenus pour la caractérisation phénologique dans le chapitre 4.

Chapitre 1 : Monographie du cerisier

L'école de médecine de Salerne (X au XIII siècle) en vante ces vertus en ces termes :

« Cerise, aimable fruit, quels biens tu nous procures !

Tu flattes notre goût, tu rends nos humeurs pures

Tu fais dans notre corps couler un sang nouveau,

Et pour les calculeux, tu donnes ton noyau. »

1. Présentation et histoire du cerisier

Les variétés de cerises cultivées proviennent de deux espèces différentes du genre *Prunus* : *Prunus avium* (regroupe à la fois le merisier, et le cerisier doux) et le griottier *Prunus cerasus* (engendrant les cerises acides) et d'hybridations entre ces deux espèces (BAUDRY in BOULET-GERCOURT, 1997). Notons que le terme « *avium* » tire son origine du latin et qui veut dire oiseau d'où son nom cerisier des oiseaux, à cause de son ornithochorie, c'est-à-dire que la dispersion de l'espèce est assurée essentiellement par les oiseaux.

Selon la REVUE HORTICOLE DE L'ALGERIE (1897), en Algérie le cerisier sauvage ou mérisier (*Cerasus avium* ou *Prunus avium* de la famille des Rosacées) se rencontre sporadiquement dans les forêts. Il est considéré par les forestiers comme une essence forestière subordonnée dont le bois est très prisé en ébénisterie¹ et son fruit n'est pas comestible. Au cours des siècles et à l'intérieur des populations de merisiers l'homme a domestiqué le cerisier en donnant le cerisier doux. L'origine géographique de cette domestication est sujette à controverse puisque certains auteurs disent que le centre de domestication du cerisier est dans la région du Caucase près de la Mer Noire, d'autres le placent en Grèce (HEDRICK et al., 1915) et d'autres auteurs encore suggèrent une domestication multi-sites (TAVAUD, 2002).

L'espèce est rapidement devenue économiquement intéressante, puis qu'elle est la première à donner ses fruits dans la saison (GILLES et al., 2011).

¹ L'ébénisterie désigne l'art de travailler le bois de placage pour meubles de luxe.

En Algérie, plus exactement dans la région de Tlemcen, les andalous ont ramené les cerisiers et depuis Tlemcen est devenue réputée par ces cerises. Il faut dire qu'avant l'introduction du béton, les cerises recouvreraient toute la lisière de la forêt des pins, c'est-à-dire le quartier actuel de Birouana, Sidi Tahar et surtout les cascades El Ourit (EL HALLOUI TLEMCENI dans Reporters, 2019). Par ailleurs, ce sont les colons français, au milieu du 19^{ème} siècle, qui ont introduit le cerisier sur tout le reste de l'Algérie.

1.1. Classification botanique

Le cerisier fait partie de la famille des Rosaceae du genre *Prunus* qui regroupe plus de 200 espèces, et du sous genre *Cerasus* qui comprend *Prunus avium*, *Prunus cerasus*, *Prunus fruticosa*, *Prunus mahaleb*, *Prunus prostrata*, *Prunus serotina* et *Prunus virginiana* (COUPLAN, 1984). Pour le cerisier on admet la classification suivante :

- ❖ Règne : Plantae
- ❖ Sous-règne : Tracheobionta
- ❖ Division : Magnoliophyta
- ❖ Classe : Magnoliopsida
- ❖ Sous-classe : Rosidae
- ❖ Ordre : Rosales
- ❖ Famille : Rosaceae
- ❖ Sous-famille : Prunoideae
- ❖ Genre : *Prunus*
- ❖ Sous genre : *Cerasus*
- ❖ Espèces : *Prunus avium* – *Prunus cerasus*.

Comme on a cité auparavant que les variétés de cerises cultivées proviennent de deux espèces (figure 1) :

- *Prunus avium* : (2n=16 chromosomes) englobe les variétés à cerises douces les bigarreaux à chair ferme et les guignes à chair molle.
- *Prunus cerasus* : (2n=32 chromosomes) englobe les variétés à cerises acides et juteuses les griottes à jus coloré et amareilles à jus claire

- L'hybridation entre le *Prunus avium* et le *Prunus cerasus* a donné les cerises anglaises ou Duke qui ne sont presque plus cultivées. Ces hybrides possèdent $2n=32$ chromosomes (BAUDRY in BOULET-GERCOURT, 1997).

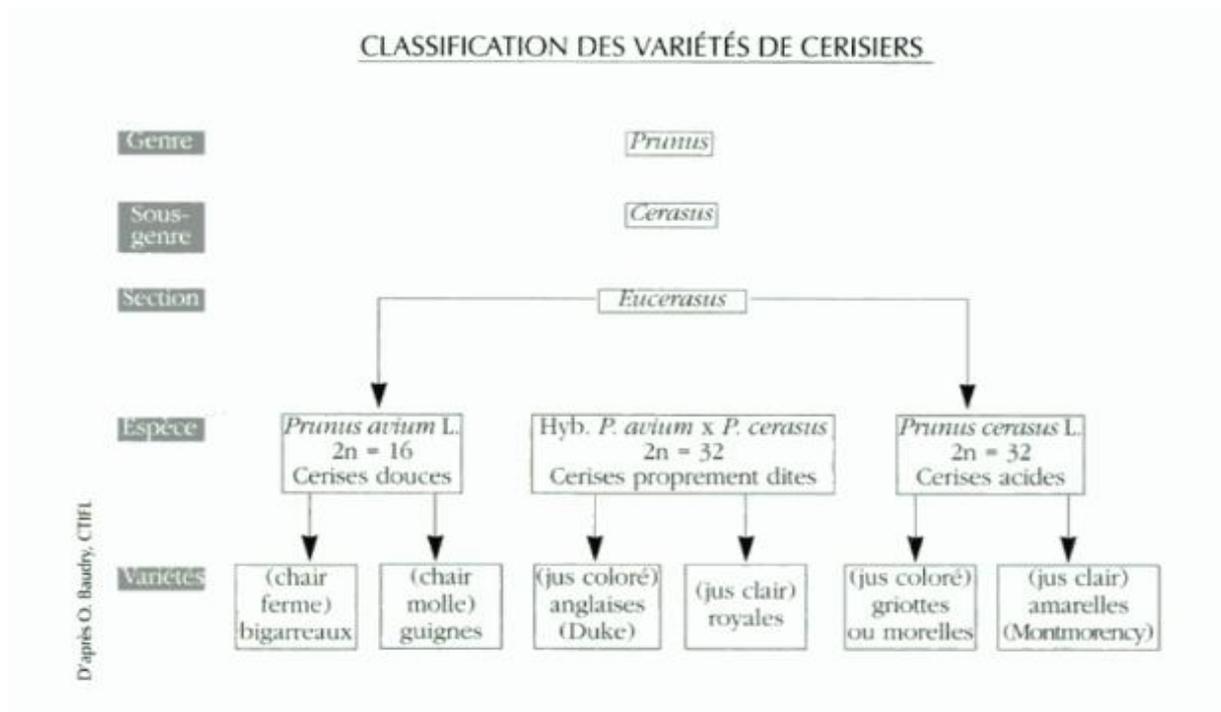


Figure 1 : Classification des variétés de cerisiers (BAUDRY in BOULET-GERCOURT, 1997).

2. Caractères morphologiques et physiologies de l'arbre du cerisier

2.1. Caractères botaniques

2.1.1. L'écorce (figure 2)

L'écorce de cerisier est lisse, luisant, brun rougeâtre foncé, avec grandes lenticelles bien visibles lorsque l'arbre est jeune, très espacées, horizontales, orangées et pulvérulentes (LA CLE FORESTIERE, 2020)². L'écorce avec l'âge se fracture et apparaissent des écailles plus ou moins rectangulaires grisâtre foncé dont les bords inférieurs et supérieur se recourbent vers l'extérieur (PEPINIERE SAINT NICOLAS, 2020)³.



Figure 2: Ecorce de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020).

2.1.2. Rameaux (figure3)

Le rameau de cerisier est brun rougeâtre, situés dans les parties distales des branches, sont plus érigés et plus vigoureux en raison de la forte acrotonie de l'espèce (CLAVERIE in LESPINASSE ET LETERME, 2005). Portent de nombreux bourgeons latéraux de la même couleur ovoïdes et incurvés présentant des écailles imbriquées avec l'extrémité plus foncée, de même qu'un bourgeon terminal similaire (FAURE & BRETAUDEAU, 2008).



Figure 3: Rameau de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020).

Le bourgeon terminal de chaque rameau joue un rôle primordial dans l'organisation des future branche, le fonctionnement des yeux inférieurs est contrôlé et inhiber par ce bourgeon (CLAVERIE in LESPINASSE ET LETERME, 2005).

2.1.3. Feuilles (figure 4)

Les feuilles de cerisier sont caduques, alternes, dentées et stipulées, pendantes de forme ovale comportant un pétiole court, chaque feuille mesure de 5 à 18 cm de longueur, une bordure comporte de nombreuses dentelures fines, pointant vers l'avant et incurvées vers l'intérieur. A la base du limbe, deux ou trois nectaires



Figure 4: Feuilles de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020).

² LA CLE FORESTIERE, 2020. Disponible sur :<https://afsq.org/cle-forestiere/guide.html>.

³ PEPINIERE SAINT NICOLAS, 2020. Disponible sur : <http://www.psn3.com>.

(glandes mellifères) sécrètent un liquide sucré qui attire les fourmis. Le dessous de chaque feuille est différent en raison des bandes de pilosités blanches à brun rougeâtre de chaque côté de la base de la nervure médiane.

2.1.4. Fleurs (figure 5)

Les fleurs de cerisier sont blanches de 2 cm de diamètre à cinq pétales sont verticillées, portées par un pédicelle de 2 cm et groupées en grappes. Elles apparaissent en mars-avril avant les feuilles ou au début du débourrage des feuilles. La floraison dure 3-4 semaines. Les fleurs attirent les insectes et les abeilles qui se chargent de la pollinisation (ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE BOTANIQUE : SUPPLEMENT, VOLUME 2, 1811).



Figure 5 : fleurs de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020).

2.1.5. Fruits (figure 6)

Le fruit du cerisier est une drupe sphérique, légèrement cordiforme à épiderme lisse, brillant, chair molle ou ferme de couleur pourpre ou jaunâtre renfermant un noyau contenant une amande amère (BRETON, 1972; FAURE & BRETAUDEAU, 2008). Il dérive d'un ovaire infère à un carpelle, situé dans un conceptacle caduc (COUTENCEAU, 1962).



Figure 6: fruits de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020).

2.1.6. Différentes productions du cerisier (figure 7)

- **Bourgeons floraux** : les premiers qui éclosent, situés sur le bois d'une année.
- **Bouquet de mai** : située sur bois de deux ans et plus, il porte un bourgeon végétatif terminal associé à un nombre variable de bourgeons floraux latéraux, assurant la plus grosse part de la fructification de cette essence (FAURE & BRETAUDEAU, 2008).
- **Rameau anticipé** : il se rencontre sur les prolongements de l'année car il résulte du développement d'un bourgeon à bois l'année même de sa formation.

- **Rameau à bois** : C'est une production garnie essentiellement de bourgeons à bois avec quelques fleurs à la base. Sa longueur varie beaucoup selon les conditions de végétation.
- **Gourmand** : C'est un rameau à bois dont la croissance est très importante et sur lequel aucune fleur ne se développe.
- **Les branches florales** : sortes de brindilles plus ou moins longue, dépourvues de toute végétation à leur partie inférieure, seulement des fruits sur la partie moyenne et une pousse feuillée en extrémité (FAURE & BRETAUDEAU, 2008).
- **Les rameaux mixtes** : sont garnis à la fois par des yeux à bois et des boutons à fleurs, les yeux à bois de la base ne sont pas toujours existants.

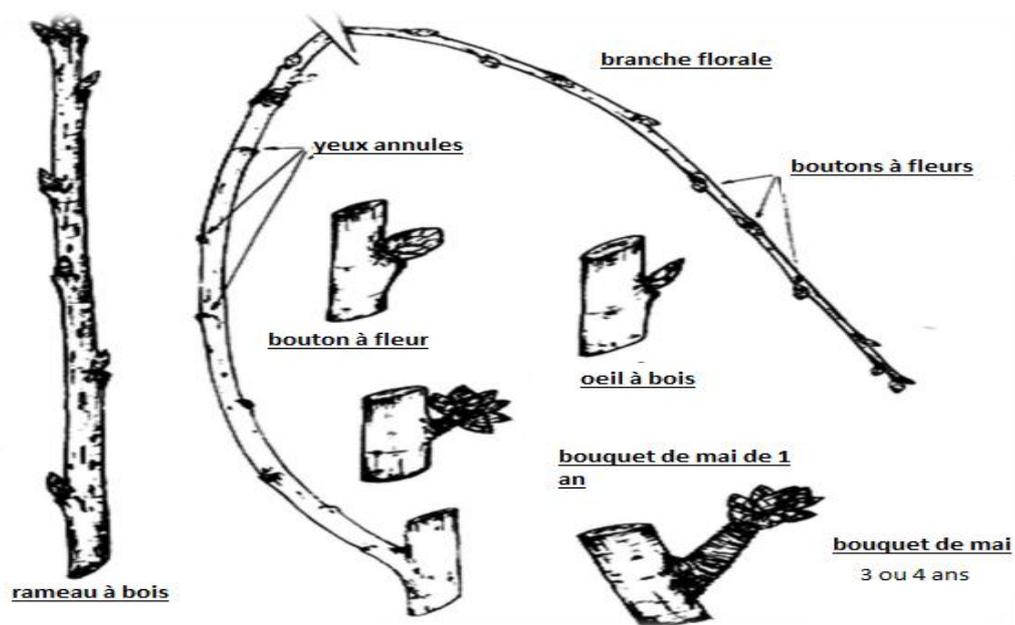


Figure 7 : Les différentes productions du cerisier (FAURE & BRETAUDEAU, 2008).

2.2. Caractère végétatif

Le développement végétatif est l'ensemble des changements qualitatifs dans la formation des arbres fruitiers, mais cela diffère des arbres fruitiers à feuilles persistants aux arbres à feuilles caduques.

Ce dernier se caractérise par trois phases principales :

Une phase de repos végétatif caractérisée par une période de repos hivernale de novembre à février.

Une autre phase de croissance active caractérisée par une élongation des rameaux.

Une dernière phase de croissance ralentie sinon partiellement arrêtée par la condition de température et sécheresse estivale.

2.2.1. Feuillaison défeuillaison

À l'arrivée des premiers froids d'automne (entre novembre et décembre) la chute des feuilles s'effectue. Les bourgeons entament une période de dormance plus ou moins intense. La sortie de cette phase de dormance est liée directement au froid d'autant plus que les premiers froids d'automne et s'effectue d'une manière différente selon les variétés (OUKABLI, 2004).

2.2.2. Floraison

La floraison du cerisier est précoce, en avril ses merveilleuse fleurs portées par les boutons floraux annoncent l'installation du printemps, une multitude de petites fleurs blanches, réunies par deux ou en charmants bouquets apparaissent avant le feuillage.

Il est prouvé que la floraison dépend des facteurs internes et externes les plus importants sont la température et la lumière (ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS, 2020)⁴.

Selon CLAVERIE in LESPINASSE ET LETERME, 2005 la période de floraison pour toutes les variétés dure un mois ou plus en fonction des années.

Selon LICHOU et al. 1990, le cycle complet de la formation des boutons floraux se déroule de la façon suivante :

⁴ ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS, 2020. Disponible sur : <https://www.universalis.fr/recherche/q/cerisier/>.

Le cycle complet de la formation des boutons floraux se déroule de la façon suivante :

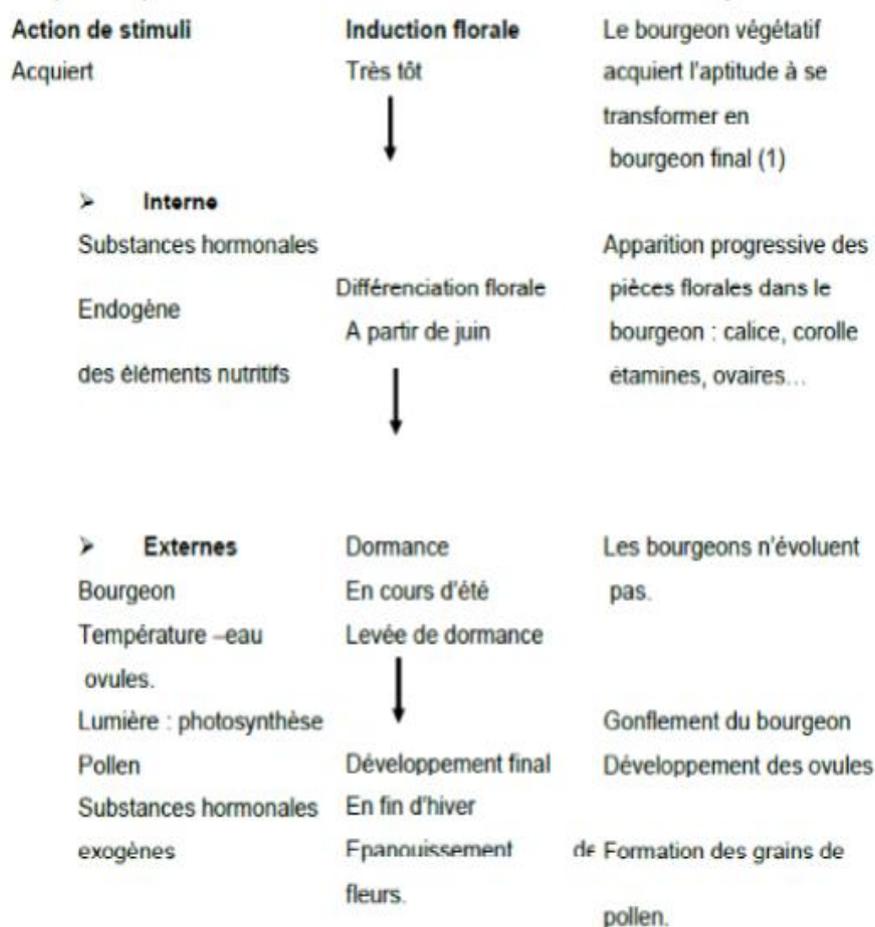


Figure 8 : Cycle complet de la formation des boutons floraux (LICHOU et al. 1990).

2.2.3. Pollinisation

Le cerisier est l'une des espèces les plus exigeantes en matière de pollinisation et de fécondation (LICHOU et al., 1990). Les abeilles jouent un rôle majeur et indispensable pour la pollinisation du cerisier (elle est uniquement entomophile) ce qui est due à l'autostérilité de la majorité des variétés, donc l'interpollinisation est obligatoire (CLAVERIE in LESPINASSE ET LETERME, 2005). Ces variétés se classent dans des groupes d'interstérilité, et sont incompatibles entre elles. De ce fait le cerisier ne doit pas se planter sans planter de polinisateur (GAUTIER, 2001).

D'autre part il existe des variétés auto-fertiles qui ne nécessitent aucun pollinisateur par ex : la variété Stella (Pour plus de détails sur les variétés pollinisatrices voir Annexe I).

2.2.4. Fructification

Deux mois après la fécondation, la fructification commence (ULRICH, 1952). Le fruit évolue vers sa maturité au stade véraison. Son calibre augmente très rapidement, la phase de multiplication cellulaire se termine et la phase de grossissement de la taille des cellules de la pulpe commence, le calibre atteint son maximum lors de la maturité physiologique.

Plus la maturité approche plus la fermeté du fruit diminue, la chaleur excessive (plus de 30°C) nuit à la fermeté (CLAVERIE in LESPINASSE ET LETERME, 2005).

3. La production des plants

La multiplication du cerisier peut se faire par semis, drageonnage et greffage.

3.1. Semis

Ce mode de multiplication n'est pas recommandé chez le cerisier et chez l'arbre fruitiers en général, car il donne rarement des plants identiques au pied mère, il se fait généralement pour l'obtention des plants destinés au greffage (les porte-greffes) ou pour la création de nouvelles variétés (GROSDEMANGE, 1896).

3.2. Drageonnage

Quelques variétés de cerisiers ont l'aptitude à émettre des drageons, qui peuvent être séparés de la plante mère en automne ou au printemps et utilisés pour le greffage (PROVANCHER, 1862 ; GROSDEMANGE, 1896).

3.3. Greffage

C'est la méthode la plus fidèle, elle permet de reproduire à l'identique les caractéristiques du pied mère. Le cerisier se greffe principalement sur deux espèces le Merisier et le Sainte Lucie ou Mahaleb (GROSDEMANGE, 1896). De préférence le cerisier se greffe en écusson, parce que la greffe en fente peut entraîner facilement l'écoulement de la gomme (PROVANCHER, 1862).

3.4 Différents porte greffe du cerisier

Le porte greffe, le mode de conduite et le choix de la variété sont des éléments primordiaux pour la réussite d'un verger de cerisier (CHARLOT, 2015).

Le porte greffe joue un rôle important sur la conduite de l'arbre greffé, son adaptation au sol et au climat, sa résistance aux maladies, sa vigueur... (EDIN et al, 1997) ; Alors il faut faire le bon choix du porte greffe selon les différentes conditions de l'exploitation.

Un même porte-greffe peut donner des résultats distincts d'un pays à un autre voire même d'une région à une autre ; le comportement des porte-greffes est influencé par le climat, les températures, le sol, la mode de conduite, les variétés et leur état sanitaire (CHARLOT, 2015).

D'après EDIN et al (1997) il y a 4 groupes de porte-greffes de cerisier :

- 1^{er} groupe : Principaux porte-greffes recommandés.
- 2^{ème} groupe : Les porte-greffes en expérimentations.
- 3^{ème} groupe : Les nouveaux porte-greffes.
- 4^{ème} groupe : Les porte-greffes d'intérêt limité.

Pour plus de détails sur les porte-greffes voir annexe II.

4. Exigences agro-climatiques

Le cerisier est parmi les espèces rustiques capables de se développer dans diverses conditions pédologiques et climatiques ; mais son développement est limité par quelques exigences agro-climatiques. Il est donc important de préciser ces facteurs qui favorisent ou entravent le bon développement de la culture. Ils seront utiles aussi de les connaître pour le choix du matériel végétal, et pour le choix et la préparation de la parcelle.

4.1. Exigences climatiques

Le cerisier ne peut pas dépasser l'altitude de 1000 m (AU JARDIN INFO, 2013)⁵ ; au-dessus le cerisier est soumis aux aléas du gel lors de la floraison. Le feuillage est sensible aux vents chauds et grillé en été pour les vergers exposés au Sud et l'Est de l'Algérie (ITAF, 2016).

⁵ AU JARDIN INFO, 2013. Disponible sur : <https://www.aujardin.info/plantes/cerisier.php>.

4.1.1. Température

Le cerisier à une grande résistance au froid d'hiver, le griottier (cerisier acide) supporte des températures voisine de -30 °C, à -11 °C pour le merisier, à -15 °C pour le Sainte Lucie (GAUTIER, 2001). Le cerisier doux est moins résistant que le cerisier acide aux froids hivernaux toutefois, les dégâts sur les racines n'apparaîtraient qu'à -10°C (CARRISH 1920).

La sensibilité aux gels printaniers diffère selon les variétés, Comme Ulster, Delfash et Guillaume s'avère résistantes (jusqu'à -4°C) (SAUNIER, 1987).

Mais le froid est nécessaire pour la dormance des bourgeons des arbres fruitiers. Le cerisier est considéré parmi les espèces les plus exigeantes en froid, ses besoins varient entre 800 et 1600 heures selon les variétés.

4.1.2. Luminosité

La lumière joue un rôle très important chez le cerisier, ce dernier exige beaucoup de lumières, Selon GUIHENEUF, 1998, un bon éclairage de tout l'arbre influence favorablement la croissance des rameaux, l'induction florale, le repercement des bourgeons et la longévité des bouquets de mai, et il existe aussi une liaison directe entre les radiations solaires et l'intensité de la nutrition de cerisier. Dans certaines conditions, les radiations solaires peuvent causée des brulures sur le tronc qui se traduisant par la nécrose de l'écorce qui s'exfolie (GAUTIER, 2001).

4.1.3. Pluviosité

Le cerisier n'est pas très exigeant en eau, du fait de la précocité de sa récolte (GAUTIER, 2001).

Pour bien fructifier le cerisier a besoin d'une pluviométrie moyenne annuelle de 750 à 800mm. Les exigences en eau sont importantes de la nouaison à la prématurité et en période estivale pour favoriser l'induction florale (ITAF, 2016). En cas de pluviosité insuffisante, l'irrigation est importante afin d'éviter la diminution du calibre des fruits et la baissent de rendement (GAUTIER, 2001).

D'un autre côté la pluviosité excessive ou mal répartie peut entraîner des dégâts surtout pour les deux époques de floraison et maturité ; à la floraison la pluie empêche les pollinisations et endommage les fleurs, à maturité la pluie provoque l'éclatement du fruit comme présente la figure 9 (CLAVERIE, 2005).



Figure 9: Fruits éclatés sous l'effet de pluie avant la récolte.

4.1.4. Aléas climatiques

- **Les gelées de printemps** : le cerisier est très sensible aux gelées de printemps ; à son époque de floraison les risques de gelées des fleurs et des jeunes plants sont fréquents, ces stades phénologiques se déroulent sous des conditions de température critique de gel qui sont $-1,7^{\circ}\text{C}$ à la pleine floraison et $-1,1^{\circ}\text{C}$ au stade petit fruit. Les basses températures ralentissent l'activité des abeilles ainsi que la progression du tube pollinique dans le style (CLAVERIE, 2005).

- **Le vent** : Le cerisier est très résistant aux vents violents grâce à ces racines bien fixées au sol. Mais de nombreux dégâts peuvent en résulter : déformation de la charpente, casse des jeunes greffes en place, dessèchement des bourgeons à la floraison, chute de bourgeons par frottement entraînant un dénudement, chute de fruits à proximité de la récolte, marques sur les fruits (ITAF, 2016).

4.2. Exigences édaphiques

4.2.1. Profondeur du sol

Les portes greffes sont ceux qui déterminent les caractéristiques et les possibilités d'enracinement et d'alimentation hydrique et minérale des arbres.

En sol profond, les cerisiers sur merisier peuvent explorer un volume de terre très important, développant une forte proportion de racines de 0.80m jusqu'à 2m de profondeur et parfois plus (BARGIONI, 1950).

Selon BIENFAIT (1981) l'enracinement le Sainte-Lucie et le Merisier est très étendu dans les 60 premiers centimètres de sol. Les racines profondes sont presque verticales jusqu'à 2,50m

si le sol leur permet ; elles passent souvent inaperçues lors d'un arrachage ou d'une tranchée.

4.2.2. Structure et la texture du sol

Le cerisier est adapté aux sols profonds, légers, homogènes et perméables (GAUTIER, 2001). Il exige une bonne porosité des sols vu que la circulation de l'air et de l'eau dans le sol conditionne largement le développement des racines.

En fait les types des sols convenant au cerisier sont variables selon les porte-greffes comme par ex : le *P. mahaleb* permet de cultiver dans des sols secs et calcaires, le merisier utilise dans des sols très pauvres... et pour les sols humides, lourds et battants, il n'existe pas de véritable porte-greffe résistant à l'asphyxie racinaire seule *P. cerasus* peut améliorer le comportement dans ces conditions (LESPINASSE ET LETERME, 2005) mais en générale les sols silico-argileux et silico-limoneux sont ceux qui conviennent le mieux aux cerisiers (GAUTIER, 2001).

5. Principales variétés du cerisier

A partir du merisier l'homme a progressivement domestiqué les cerisiers cultivés.

Plus de 200 variétés existent aujourd'hui avec de nombreux caractères différents. On distingue essentiellement deux types des cerises :

a) Les cerises de table qui sont douces comme exemple :

- ✓ Les bigarreaux : fruits sucrés à chair ferme et croquante, blancs ou rouges. Ils représentent l'immense majorité des variétés disponibles sur le marché aujourd'hui.
- ✓ Les guignes : fruits sucrés à chair molle. Ce sont souvent des variétés anciennes, très utilisées pour la fabrication du kirsch.

b) Les cerises d'industrie qui sont les cerises acides comme exemple :

- ✓ Les amarells : fruits acides à jus clair.
- ✓ Les griottes : fruits acides à jus coloré.

Notons qu'il existe quelques cerises douces comme bigarreau Napoléon ou guigne noire de Montreux qui sont aussi utilisées dans l'industrie (GAUTIER, 2001).

Pour plus de détails sur les variétés de cerisier voir annexe III.

6. Conduite et entretien d'un verger de cerisier

6.1. Entretien du sol et fertilisation

6.1.1. Entretien du sol

Pour les jeunes plantations des façons superficielles sont appliquées pour détruire les mauvaises herbes. Dans un verger adulte, il faut assurer le maintien d'une bonne structure du sol, et aussi le contrôle des adventices. Une technique rationnelle comprend d'appliquer le désherbage chimique autour du tronc et de pratiquer l'engazonnement permanent ou l'engrais vert annuel entre les arbres.

Les produits employés pour le désherbage chimique sont des herbicides de préémergence (butraline), des herbicides de contact (paraquat, diquat, oxadiazon) et des herbicides télétoxiques (aminotriazole, 2-4 D sel d'amine) (GAUTIER, 2001).

6.1.2. Fertilisation

-Fumure de fond : ce type de fumure se fait pour corriger les carences du sol, qui sont indiquées par des analyses physico-chimiques, et pour permettre de favoriser les conditions du sol pour une bonne alimentation de l'arbre (OUKABLI, 2004).

Les besoins de cerisier en azote et en potasse sont très élevés, celle en acide phosphorique et en magnésium sont moins élevée (ITAFV).

Les quantités apportées avant l'implantation sont entre 150 à 200 unités de potasse et entre 100 à 150 unités de phosphore (OUKABLI, 2004).

-Fumure d'entretien : c'est la fumure apportée au sol annuellement avec des proportions qui diffèrent selon la richesse du sol et l'âge des arbres. Les besoins annuels de potasse sont entre 80 à 120 unités et celle du phosphore entre 60 à 80 unités et l'apport annuel d'azote doit être entre 30 à 80 unités selon l'âge des arbres qui peuvent être divisés en trois périodes ($\frac{1}{4}$ avant débourrement, $\frac{1}{2}$ au stade nouaison, $\frac{1}{4}$ après la récolte pour reconstituer les réserves) (OUKABLI, 2004).

Les oligoéléments (Magnésium, Fer, Bore, Zinc) sont aussi des éléments importants mais ils ne sont apportés qu'en cas de carence (ITAFV).

6.1.3. Irrigation

Le cerisier a des besoins en eau assez importants entre 3000 à 5000 m³ (OUKABLI, 2004). L'alimentation en eau est très essentiels dès l'arrivée de la floraison jusqu'à la chute des feuilles (EDIN et al, 1997). En été l'irrigation est nécessaire, mais avec des quantités raisonnables, en évitant les forts apports d'eau qui sont souvent nuisibles pour l'arbre surtout celle-ci greffer sur la Sainte Lucie.

L'irrigation trop tardive à l'approche de la récolte est à éviter puisqu'elle occasionne l'éclatement du fruit.

Il ne faut pas négliger l'irrigation après la récolte (fin mai début juin) pour favoriser l'induction florale, un manque d'eau durant cette période induit à un stress hydrique qui perturbe la mise à Fruit et la fructification de l'année prochaine (OUKABLI, 2004).

6.2. Taille

La taille du cerisier se fait durant la période de dormance, et en préférence au début du mois de novembre. Le cerisier tolère mal la taille car il y a un risque de l'écoulement de la gomme ; et les plaies se cicatrisent difficilement (PRAT, 2015).

6.2.1. Taille de formation

Dans la conduite d'un verger plusieurs types de formes de peuvent être utilisées et chaque forme présente des avantages et des inconvénients, comme l'indique le tableau 1 ;

Tableau 1 : Principales formes de taille utilisées pour le cerisier (d'après le domaine expérimental de La Tapy).

| Formes | Distances de plantation (avec SL 64) | Avantages | Inconvénients |
|----------------------|--------------------------------------|--|---|
| Gobelet traditionnel | 6-7m x 7-8m | -Arbre bien structuré Conduite facile après formation. | -Formation délicate. -Mise à fruits tardive. |
| Goblet ouvert | 5-6m x 7-8m | -Hauteur des arbres mieux contrôlée. -Adaptée à Edabriz pour variétés à port érigé. | -Attachages importants les premières années. |

| | | | |
|-------------------------------|-----------------|--|--|
| | | -Mise à fruits rapide. | |
| Goblet élancé | 4-5m x 5-6m | -Adaptée à Edabriz pour variétés à port ouvert. -Mise à fruits rapide. | -Grande hauteur des arbres avec porte-greffe vigoureux. -Plus adaptée aux contrées à fort ensoleillement. |
| Eventail | 3-4m x 4-6m | -Utilisation de passerelles d'assistance à la récolte. -Mise à fruits rapide. | -Attachages importants. -Exige une taille d'entretien soigneux et régulier. |
| Axe structuré (Fuseau) | 2-2.5m x 4.5-5m | -Utilisation de passerelles d'assistance à la récolte. -Mise à fruits rapide. -Production importante due à la densité de plantation. | -Hauteur importante des arbres. -Forme difficile à maîtriser. -Palissage indispensable. -Forte densité de plantation. |

Selon OUKABLI (2004) le gobelet c'est la forme qui s'adapte à tous les niveaux de vigueur, cette taille se réalise les quatre premières années de vie de l'arbre la première année le scion est rabattu à 50-60 cm ; l'année prochaine 4 à 6 charpentières sont choisies pour les rabattre à 1/2 -2/3 de leurs longueur ; la troisième année pincement des verticilles, les charpentières sont rabattues, et les rameaux de l'intérieur sont éliminer ; la dernière année élimination du bois mal placé.

6.2.2. Taille de fructification

Selon GAUTIER, 2001 il n'y a pas de taille de fructification proprement dite ; mais il s'agit de taille d'entretien pour maintenir la fructification ; et elle se fait pour assurer l'aération et l'ensoleillement des rameaux, et aussi pour renouveler les branches fruitières qui après des années deviennent moins productif.

L'inclinaison des rameaux s'applique sur les branches souples après la floraison, son objectif c'est de favoriser l'aération de l'arbre et son ensoleillement, ralentir la croissance végétative et d'avoir une fructification précoce.

7. Rendement du cerisier

7.1. Rendement au niveau mondial

Le cerisier est cultivé dans plusieurs pays de la zone tempérée avec plus de 370 nouvelles variétés. Consommé depuis longtemps en particulier en Asie, il est considéré comme le deuxième fruit rouge consommé au monde après les fraises (LANG, 2017).

Les premiers exportateurs mondiaux de cerises c'est la Turquie, les Etats unis (figure 10).

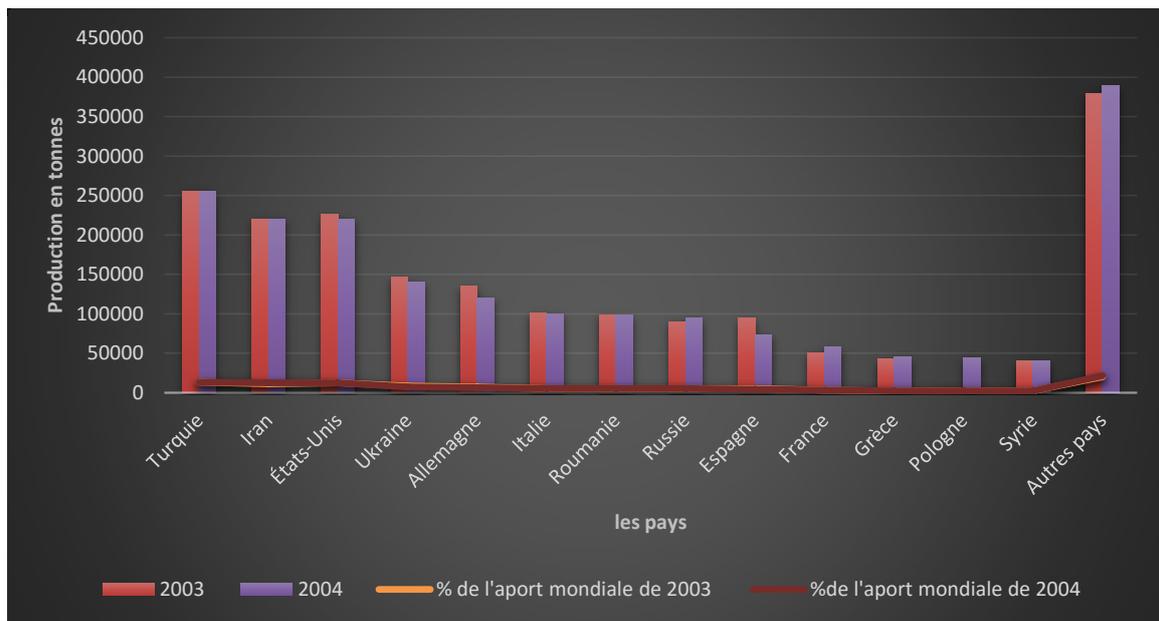


Figure 10 : Histogramme de la production mondiale du cerisier (2003-2004) données de FAOSTAT (FAO, 2008).

L'historgramme présente différents pays par rapport à leur production en tonne qui se traduit par une production mondiale de l'an 2003 est de 1 921 278t et en 2004 de 1 896 522t. En 2009 la Turquie reste le premier producteur mondial, les États-Unis sont montés au second rang (FAOSTAT (FAO), 2008). Cependant les chiffres évoluent rapidement en raison de l'apparition de nouveau pays producteur et exportateur comme le Chili

l'Argentine ou encore la Chine ; dont la production mondiale des cerises avoisine 3 millions de tonnes récoltées chaque année (CONSOPLANETOSCOPE GLOBE, 2002)⁶.

7.2. La production nationale

Le cerisier s'est aussi bien adapté dans nos régions méditerranéennes les plus froides et à donner des rendements assez remarquables.

La culture du cerisier à l'échelle nationale a connu un recul dans les années 90. Le principal facteur de ce recul vient de la décennie noire. Les Fellahs ont fui la campagne et toute l'arboriculture fruitière a souffert. En outre, d'autres facteurs naturels ou humains se sont ajoutés :

- Sécheresse, des années 1980 et 1990 ;
- Le manque de compétence dans la gestion des vergers ;
- L'application des arrachages aléatoires et la conversion par d'autre vergers ou bien d'autre cultures moins couteuses ;
- Les maladies aussi frappent les vergers de cerisiers et manquent des traitements au moment qu'il faut.

En se rapportant à la figure 11, on remarque que la tendance générale de la production nationale est vers la hausse pour cette dernière décennie. Cette évolution est assurée par une augmentation dans les rendements qui était de 18 q/ha en 2010 et elle est passée à 50 q/ha cette année (2019) dépassant même les prévisions de la DSA. Cette augmentation de la production locale du cerisier (figure 11) a été possible grâce à des conditions climatiques favorables, l'absence de pluie et de vents forts durant la période de floraison des cerisiers, ce qui a permis une bonne fructification (DSA, 2018). Ces statistiques préfigurent un niveau de technicité assez bas de l'arboriculture fruitière en Algérie puisque les variations climatiques ont une grande influence sur le rendement.

⁶ CONSOPLANETOSCOPE GLOBE globe, 2002. Disponible sur : <https://www.planetoscope.com/fruits-legumes/902-production-de-cerises-dans-le-monde.html>

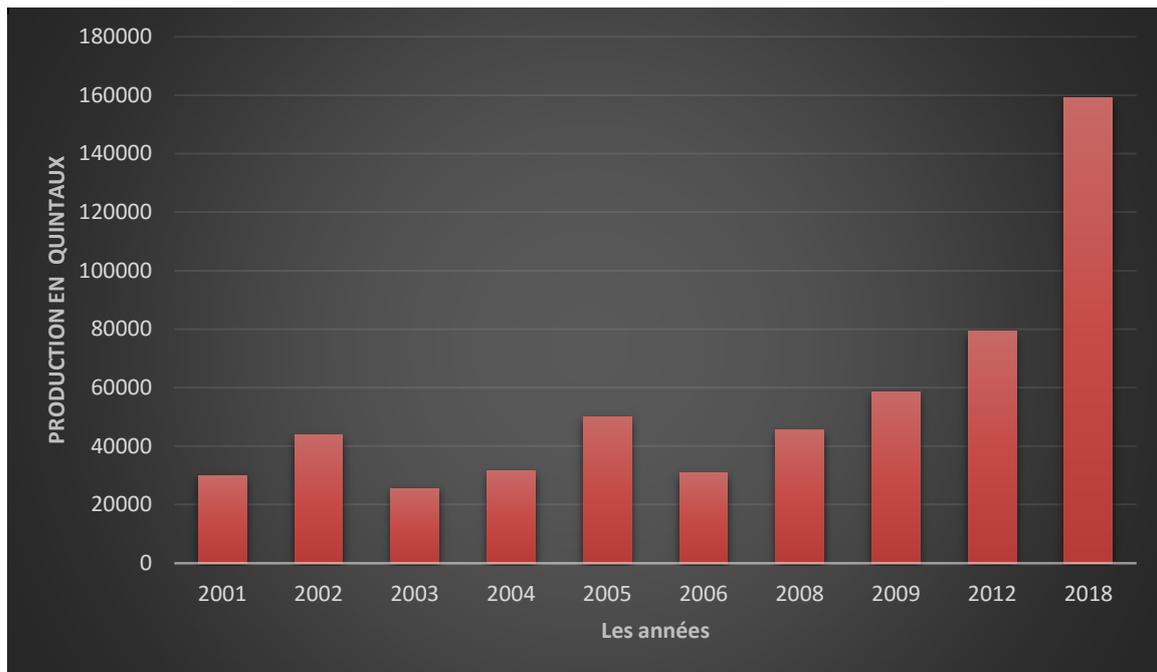


Figure 11 : Histogramme de la Production du cerisier en Algérie (DSA, 2018).

7.3. La production régionale

La production des deux stations (Lalla Setti et Ain Fezza) des années (2008-2011) a connu une régression qui peut être due aux différents problèmes (sécheresse, maladies, gelées tardives, manque de matériels, manque de personnels qualifiés...).

De 2011 à 2018, on observe une augmentation remarquable au niveau de la production (figure 12), qui se justifie par l'augmentation des superficies de plantation. À Lalla Setti la superficie a augmenté de 70 à 80 ha durant les dernières années, et Ain Fezza la superficie a augmenté de 87 ha (figure 13) ce qui a induit une bonne production dans ces stations qui possèdent en plus des atouts climatiques et pédologiques (DSA, 2018).

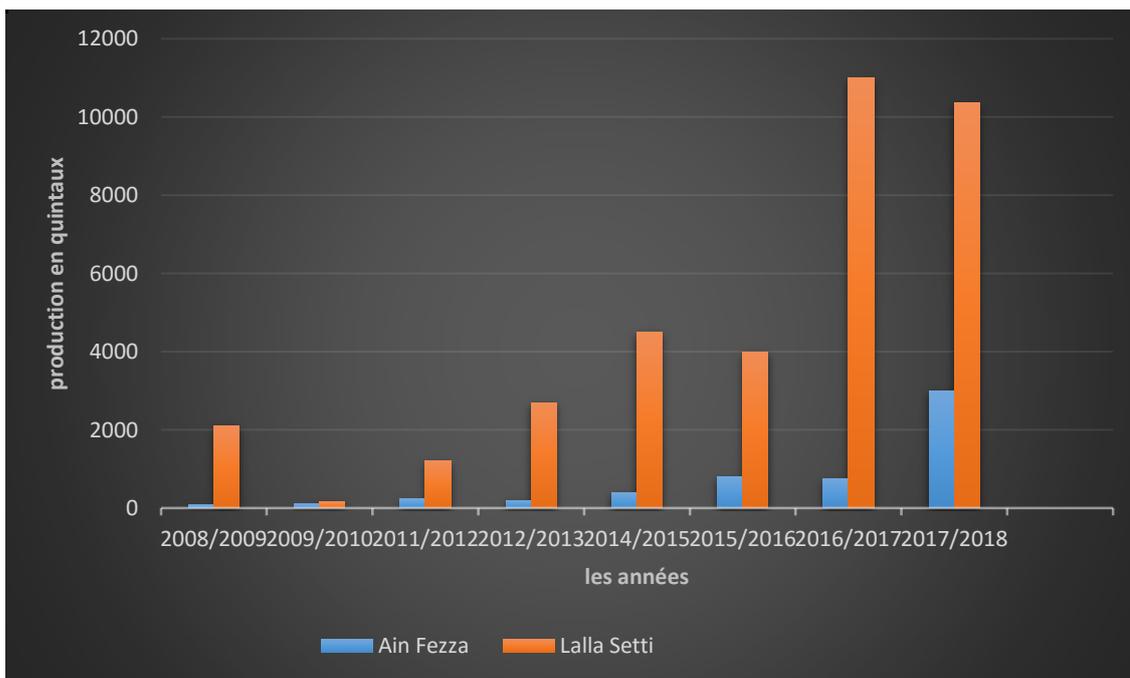


Figure 12: Histogramme de la production régionale dans la wilaya de Tlemcen du cerisier (2008 à 2018) Source : DSA, 2019.



Figure 13 : Histogramme des superficies plantées de cerisiers de deux régions (2008 à 2018) Source : DSA, 2019.

Conclusion

D'après ces résultats on conclut que le cerisier est un arbre très exigeant et qu'il lui faut des conditions pédo-climatiques très particulières pour obtenir une bonne production (un rendement intéressant). Les stations de Lalla Setti et de Ain Fezza jouissent de ces conditions pédo-climatiques ce qui a encouragé les agriculteurs à augmenter les surfaces cultivées dans ces stations , qui a abouti à une augmentation très importante du rendement des cerisiers. L'argument économique est encore plus convainquant pour l'expansion de cette culture, puisque en pleine saison, le prix du kilogramme des cerises au marché n'a jamais tombé sous la barre des 500 DA ; ce qui laisse une marge de gain confortable pour le fellah.

Chapitre 2 : La phénologie

1. Aperçu historique

Fruit de l'observation des agriculteurs depuis l'apparition de l'agriculture, la phénologie a toujours été utilisée comme indicateur indirect du climat et du temps ; mais c'est seulement au cours des deux derniers siècles qu'on a reconnu la valeur scientifique de la phénologie comme une mesure intégrative des réponses des cultures et même des animaux au climat (SCHWARTZ, 2013).

Depuis le 11^{ème} siècle avant J.C. les Chinois ont commencé à observer la phénologie et accumulant une richesse des données couvrant 3000 ans (CHU COCHING, 1973). CHU COCHING a créé en 1934 le premier réseau phénologique en Chine, qui a été arrêté en 1937 à cause de la guerre de résistance contre le Japon. Après 25 ans l'Académie chinoise des sciences (CAS) a créé un réseau phénologique national (CHEN in SCHWARTZ, 2013). L'administration météorologique chinoise (CMA) a créé en 1980 un autre réseau phénologique national qui est associée au réseau national de surveillance agrométéorologique (NATIONAL METEOROLOGICAL ADMINISTRATION, 1993). Il représente le plus grand système d'observation phénologique en Chine (CHENG et al. 1993).

Les japonais ont montré aussi, très tôt, un intérêt pour la phénologie, puisque l'écrit le plus long sur ce sujet s'intitule « Début de floraison de cerise » a été trouvé à la cour royale de Kyoto en l'an 705 (MENZEL, 2002). Depuis 1953, l'Agence météorologique japonaise (JMA) observe les événements phénologiques, et réalise les observations dans 87 observatoires de 12 espèces botaniques et 11 espèces zoologiques. Le but de ses observations c'est pour comprendre les effets du climat sur la biosphère et de suivre l'évolution globale du climat (JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY, 2007).

L'Europe possède le réseau de surveillance phénologique le plus large le plus complet avec la plus longue durée (MENZEL, 2002) qui peut remonter jusqu'au début du 18^{ème} siècle notamment dans la station de Norfolk en Grande Bretagne.

2. Définition

Le terme phénologie a été proposé en 1853 par le botaniste belge Charles Morren (RICHARD J. HOPP.in LIETH, 1974). La phénologie tire ses racines du mot grec *Phaino* qui veut dire apparaître, c'est la science qui étudie la chronologie des phénomènes biologiques saisonniers végétaux (feuillaison, floraison, ...) et animaux (migration, hibernation, ...). Le champ d'étude de la phénologie consiste à enregistrer, dans le temps, le retour des étapes de croissance et de développement des plantes et à étudier les facteurs qui l'influencent. Elle a aussi un grand rôle dans la détermination des périodes propices pour la réalisation de traitements, les opérations de taille (notamment celle des fruitiers), le démarrage des semis et certaines plantations, l'apport d'engrais... (WIKIPEDIA, 2020).

Les modifications dans la forme des plantes sont déterminées par un cycle phénologique qui correspond à la période annuelle de la croissance du végétal comme présente la figure 14.

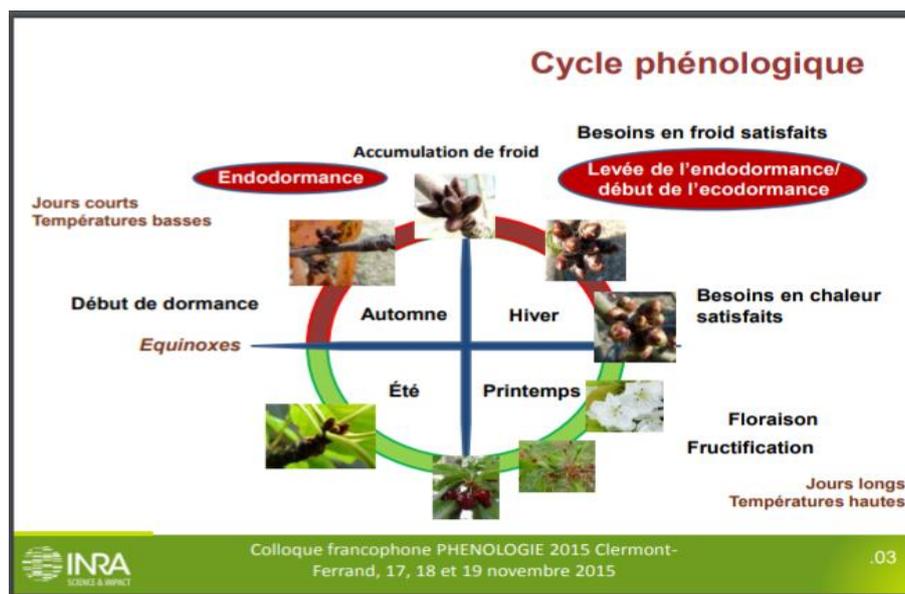


Figure 14 : Cycle phénologique du cerisier (INRA France, 2015).

La phénologie est un sujet qui revient au-devant de la scène scientifique à cause des problèmes climatiques actuels. Le changement climatique, dont le réchauffement est l'un de ses aspects majeurs, est devenu une certitude et présente déjà des impacts visibles dans le domaine agronomique. Il se manifeste par un changement de régime thermique entre les saisons notamment entre l'automne et l'hiver, qui peut interférer dans le phénomène de

dormance et de sortie de dormance des arbres fruitiers. La fructification c'est l'aboutissement d'un développement végétatif et floral échelonné sur deux années successives, le "cycle annuel". Or, la température intervient au cours de ce cycle de façon déterminante sur plusieurs phases physiologiques (INRA, 2014).

Ainsi, les espèces fruitières sont considérées comme d'excellents bio-indicateurs vis-à-vis du climat en raison de leur caractère pérenne en particulier les dates du début de la floraison et la pleine floraison (WENDEN et al. 2017). Il a été démontré (HANNINEN & TANINO, 2011 ; LUEDELING, 2012 ; CASTÈDE S., 2014 ; BEAUVIEUX, 2017) qu'une élévation de température durant la période de dormance et la sortie de dormance (automne, hiver) était responsable :

- 1) D'avancées des dates de floraison entraînant une augmentation du risque de gelées.
- 2) De désordres phénologiques avec un étalement important des dates de floraison.
- 3) D'une plus difficile synchronisation de la floraison avec l'activité des pollinisateurs.
- 4) D'une modification des relations hôte/pathogène.

Pour mieux comprendre la phénologie du cerisier, il est impératif de connaître sa biologie.

3. Biologie du cerisier

Schématiquement, le cycle de vie du cerisier est scindé en deux périodes, la première « juvénile » et la deuxième « adulte » (CASTÈDE, 2014) :

- La période juvénile dure entre 3 et 7ans durant laquelle il y a que le développement végétatif assuré par les bourgeons végétatifs.
- La période adulte commence avec la floraison et la fructification. La végétation se régularise, l'arbre atteint un équilibre entre son développement végétatif (sa croissance) et la production du fruit assurée par les bourgeons floraux.

Au stade adulte on distingue deux types de rameaux :

- Bouquet de mai sont des rameaux court constitués d'un bourgeon végétatif, entouré de 1 à 10 bourgeons floraux (figure 15).

-Les rameaux longs qui représentent les branches de l'arbre (figure 16).



Figure 15 : Bouquet de mai de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020).



Figure 16 : Rameau long de cerisier (Photo : HADDAM et HAMZAOU, 2020).

L'abondance et la répartition de la floraison est influencée par la variété choisie, l'âge, la vigueur de l'arbre, l'inclinaison du rameau et l'importance du feuillage (CASTÈDE, 2014).

3.1. Cycle biologique du cerisier

Le cycle biologique du cerisier comme beaucoup d'arbres fruitiers à feuilles caduques se caractérise par deux périodes : la période de « repos végétatif » et la période « active » (figure 17).

3.1.1. La période de repos végétatif

Correspond à la phase de dormance. Selon LAROUSSE AGRICOLE (2002) la dormance est « un état physiologique particulier présenté les graines et divers organes végétaux (bourgeons, tubercules, bulbes) qui, en ralentie, sont affectés par une incapacité temporaire à se développer ».

Chez le cerisier, cette période s'étend de la chute des feuilles à l'automne jusqu'au débourrement au printemps ; elle est déclenchée par la baisse de la température (CASTÈDE, 2014) et se traduit par une absence de croissance visible des bourgeons et ainsi l'incapacité de débourrement même si les conditions sont favorables (BEAUVIEUX, 2017). La dormance se constitue de deux phases distinctes « l'endodormance » et « l'éco-dormance » (LANG et al., 1987).

-L'endodormance (véritable dormance) : est liée à des facteurs internes, la limitation des facteurs de croissance dans les bourgeons de l'arbre. C'est le froid hivernal qui permet la levée de l'endodormance ; c'est-à-dire l'accumulation d'un certain temps de froid est

nécessaire (CASTÈDE, 2014 ; BEAUVIEUX, 2017) ; comme le cerisier est une espèce assez exigeante en froid, il a besoin plus de 1500 heures à $T^{\circ} < 7,2^{\circ}\text{C}$ pour satisfaire ses besoins et cela diffère selon les variétés (OUKABLI, 2004).

Après la levée de l'endodormance survient la deuxième phase de la dormance qu'est l'écodormance.

-L'écodormance (quiescence) : est liée à des facteurs externes, c'est les températures qui contrôlent la croissance. Contrairement à l'endodormance pour la levée de l'écodormance nécessite des températures élevées quand les besoins en chaleur sont satisfaits on remarque visiblement le gonflement des bourgeons et leur débourrement ce qui signifie à la levée de dormance (CASTÈDE, 2014 ; BEAUVIEUX, 2017).

Le moment de la levée de la dormance diffère selon différentes variétés ; il y a des variétés plus précoces que d'autres.

3.1.2. La période active de végétation

La période active de végétation dure du débourrement jusqu'à la chute des feuilles, au cours de cette période plusieurs phénomènes sont produits en premier le débourrement des bourgeons floraux et végétatifs, les bourgeons se gonflent et s'ouvrent.

Le débourrement se produit en fin d'hiver. Puis la floraison, c'est l'époque d'apparition des fleurs, elle est variable selon les variétés. Ensuite la fructification, formation et développement des fruits jusqu'à sa maturation en mai-juin, et après la croissance végétative et la production des ébauches des tissus de l'année suivante. Ces tissus se développent au sein de bourgeons à l'aisselle des feuilles et deviennent visibles à partir de fin juin, et sont déjà recouverts d'écailles marron dès la fin juillet. Puis ces bourgeons vont se développer et croître, les ébauches florales dans les bourgeons floraux vont se différencier. L'emplacement d'un bourgeon dans le bouquet de mai détermine la nature de ce dernier : végétatif ou floral alors que la différenciation n'est pas encore achevée (BEAUVIEUX, 2017, p.34).

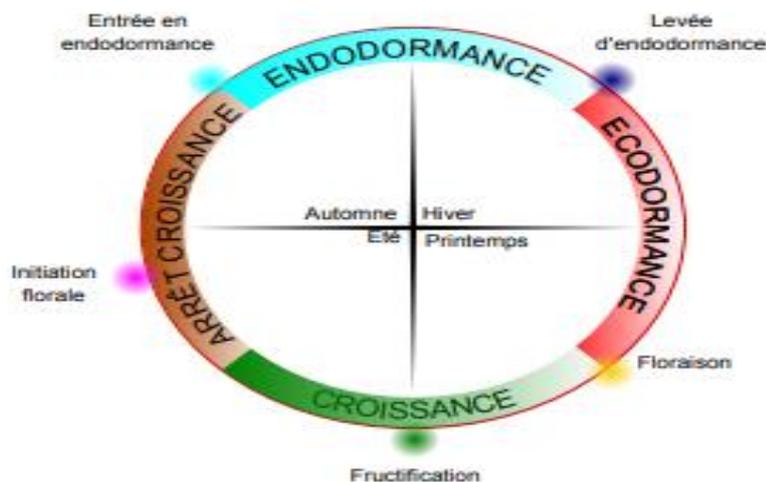


Figure 17 : Cycle annuel du cerisier (INRA, 2015).

4. Les échelles de notation phénologiques

L'observation de l'évolution des stades phénologiques (débourement, floraison, maturation ...) sur plusieurs espèces a permis de mesurer l'ampleur du changement climatique. Les changements observés génèrent des interrogations que ça soit sur la croissance des plantes, l'élaboration du rendement et / ou la qualité des fruits.

Dans ce cadre , le projet PERPHECLIM (Perennial fruit crops and forest phenology evolution facing to climatic change - Database, Modelling and Observatory network) du Méta-programme ACCAF (Adaptation au Changement Climatique de l'Agriculture et de la Forêt) de l'INRA a pour but de mettre en place les infrastructures nécessaires (observatoires, bases de données, outils de modélisation) pour permettre aux différents partenaires d'étudier les questions d'adaptation concernant la phénologie des espèces pérennes (INRA, 2020).

Il y a aussi le projet paneuropéen de phénologie (PEP) qui est une infrastructure européenne destinée à promouvoir et à faciliter la recherche phénologique, en développant et délivrant une base de données phénologiques paneuropéennes (PEP725).

PEP725 est le successeur de la base de données développée par l'action COST 725 « Création d'une plate-forme européenne de données phénologiques pour les applications climatologiques» fonctionnant comme un point d'accès unique pour les données

phénologiques des plantes à l'échelle européenne. La plupart des partenaires fournissent activement des données régulièrement (KOCH, et al, 2018).

En se basant sur les données phénologiques paneuropéennes (PEP725) et celle du PERPHECLIM on peut harmoniser les différents protocoles d'observation des stades phénologiques, qu'ils soient déjà étudiés ainsi qu'établir rapidement de nouvelles stratégies d'adaptation.

Pour plus de précision, les stades de développements phénologique d'une plante sont identifier par une échelle de code BBCH.

5. Le code BBCH

Il dérive du code décimal mis au point pour les céréales par le phytopathologiste ZADOCKS en 1974 (SYNGENTA.FRANCE.2015)⁷. Le système de codage de ZADOCKS (1974) a été repris et amélioré pour inclure les plantes mono- et dicotylédones, ainsi est né le code BBCH.

BBCH est l'abréviation du nom de l'institut allemand (*Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft*) qui a créé ce code. Le code permet d'identifier très précisément chaque stade de développement du cycle annuel de la plante. Le code BBCH est un référentiel pour la phénologie et il a été adopté par les scientifiques pour leurs recherches. Avec ce code les scientifiques et les observateurs peuvent comparer précisément leurs observations. Le code BBCH a été développé initialement pour décrire la phénologie des plantes cultivées et des arbres fruitiers (INRA.FRANCE, 2020).

5.1. Structure de l'échelle

Le code BBCH emploie un système de code universel décimal subdivisé en stades de croissance principaux (stades phénologique) qui sont décrits sur une échelle qui va de 0 à 9 (Tableau 2).

⁷ -SYNGENTA.FRANCE. 2015. Disponible sur : <https://www.syngenta.fr/agriculture-durable/reglementation/dossier-bbch/article/echelle-bbch-fruits-a-noyaux>.

Tableau 2 : Les principaux stades du développement (MEIER et al. 2009).

| Stades | Description |
|--------|--|
| 0 | Germination / levée / développement des bourgeons |
| 1 | Développement des feuilles (tige principale) |
| 2 | Formation des pousses secondaires / tallage |
| 3 | Élongation de la tige / formation de la rosette / développement des pousses (tige principale) |
| 4 | Développement des parties végétatives de récolte ou des organes de multiplication végétative / développement des organes de reproduction sexuée, gonflement de l'épi ou de la panicule (tige principale) |
| 5 | Apparition de l'inflorescence (tige principale) / épiaison |
| 6 | Floraison (tige principale) |
| 7 | Développement des fruits |
| 8 | Maturation des fruits ou des graines |
| 9 | Sénescence et mort ou début de la période de dormance |

Les principaux stades phénologiques qui figurent dans le tableau 2 sont complétés par les **stades secondaires** (stades repères) qui s'échelonnent de 0 à 9 à l'intérieur d'un stade principal. On obtient ainsi un code à deux chiffres composés par le stade principal et le stade secondaire reconnaissables (HACK et al., 1992 ; MEIER et al. 2009) comme résumé dans le tableau 3.

Tableau 3 : Les différents stades du code BBCH (SYNGENTA.FRANCE, 2015)⁸.

⁸ -SYNGENTA.FRANCE. 2015. Disponible sur : <https://www.syngenta.fr/agriculture-durable/reglementation/dossier-bbch/article/echelle-bbch-fruits-a-noyaux>.

| | |
|--------------------------|--|
| Stade principal 0 | Développement des bourgeons |
| 00 | Repos hivernal ou dormance : les bourgeons foliaires et les bourgeons des inflorescences (plus gros que les premiers) sont fermés et recouverts d'écailles brun foncé |
| 01 | Début du gonflement des bourgeons foliaires : les écailles deviennent brun clair avec une bordure encore plus claire |
| 03 | Fin du gonflement des bourgeons foliaires : les écailles s'écartent et les bourgeons sont vert clair par endroits |
| 09 | L'extrémité des feuilles est visible, les écailles brunes sont tombées, des écailles vert clair entourent les bourgeons |
| Stade principal 1 | Développement des feuilles |
| 10 | Les premières feuilles se séparent, les écailles vertes s'ouvrent et les feuilles sortent du bourgeon |
| 11 | Les premières feuilles sont étalées, apparition de l'axe de la pousse |
| 19 | Les premières feuilles sont complètement développées |
| Stade principal 3 | Développement des pousses* |
| 31 | Début de la croissance des pousses, l'axe de la pousse devient visible |
| 32 | Les pousses ont atteint 20 % de leur taille finale |
| 33 | Les pousses ont atteint 30 % de leur taille finale |
| 3. | Et ainsi de suite... |
| 39 | Les pousses ont atteint 90 % de leur taille finale |

| | |
|--------------------------|---|
| Stade principal 5 | Apparition de l'inflorescence |
| 51 | Gonflement des bourgeons des inflorescences : les bourgeons sont fermés et pourvus d'écailles brun clair |
| 53 | Éclatement des bourgeons : les écailles s'écartent, apparition de taches vert clair sur le bourgeon |
| 54 | Les inflorescences sont entourées d'écailles vert clair (la formation de celles-ci dépend de la variété) |
| 55 | Apparition des boutons floraux (fermés) naissant sur un rameau court, les écailles s'écartent |
| 56 | Les sépales sont encore fermés, les pétales s'allongent, les fleurs s'écartent |
| 57 | Les sépales s'ouvrent, l'extrémité des pétales blancs ou roses apparaît, les fleurs (pétales) sont toujours fermées |
| 59 | La plupart des fleurs forment avec leurs pétales un ballon creux |
| Stade principal 6 | La floraison |
| 60 | Les premières fleurs sont ouvertes |
| 61 | Début de la floraison : environ 10 % des fleurs sont ouvertes |
| 62 | Environ 20 % des fleurs sont ouvertes |
| 63 | Environ 30 % des fleurs sont ouvertes |
| 64 | Environ 40 % des fleurs sont ouvertes |
| 65 | Pleine floraison : au minimum 50 % des fleurs sont ouvertes, les premiers pétales tombent |
| 67 | La floraison s'achève : la plupart des pétales sont tombés |
| 69 | Fin de la floraison, tous les pétales sont tombés |

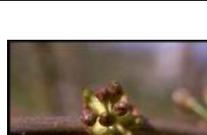
Les principes fondamentaux de l'échelle BBCH :

- ✓ L'échelle générale est la base pour toutes les espèces. Les échelles individuelles sont élaborées à partir de celle-ci. L'échelle générale peut ainsi être appliquée aux espèces pour lesquelles il n'existe pas d'échelle individuelle.
- ✓ Pour toutes les espèces on utilisera le même code pour un stade phénologique donné.
- ✓ Une description détaillée définit chaque code. Pour les stades importants elle peut être complétée par un dessin.
- ✓ Des critères morphologiques faciles à reconnaître sont utilisés pour la description des différents stades phénologiques.
- ✓ Seul le développement de la tige principale est pris en considération.
- ✓ L'évaluation se fait à partir de quelques plantes individuelles représentatives de l'ensemble des plantes.
- ✓ Les stades secondaires vont de 0 à 8 et correspondent soit à des chiffres soit à des pourcentages.
- ✓ On utilise le code «99» pour caractériser le produit d'une récolte et pour les traitements après récolte.
- ✓ Lorsque ces mêmes produits deviennent des semences on utilise le code «00» (HACK et al., 1992).

5.2. Code BBCH pour le cerisier

Les stades phénologiques du cerisier ont été étudiés en détail par BAGGIOLINI (1952), en confrontant les stades phénologiques du cerisier avec le code décimal de BBCH on obtient le tableau suivant :

Tableau 4 : Correspondance des stades phénologiques du cerisier (d'après BAGGIOLINI, 1952) et stades BBCH.

| Description | Photos | Stades BBCH | Observations |
|---|---|-------------|--|
| Bourgeon d'hiver |  | 0 | |
| Bourgeon gonflé |  | 1 à 3 | |
| Boutons visibles |  | 55 | À ce stade, il n'y a aucune feuille chez le cerisier |
| Les boutons se séparent |  | 56 | Les écailles des bourgeons s'ouvrent, on ne voit pas l'extrémité des pétales blancs, encore entièrement recouverts par les sépales |
| Stade non mentionné par Baggiolini mais rajouté pour les essais pollinisation : les pétales sont jointifs, forment une sorte de ballon, on ne voit pas les étamines, la fleur n'est pas encore pollinisée |  | 59 | Les sépales se sont écartés, tous les pétales sont visibles mais encore fermés, on ne voit pas les étamines |
| On voit les étamines |  | 60 | Les pétales s'ouvrent, on aperçoit les étamines |
| Fleur ouverte |  | | |
| Début de floraison au niveau d'un arbre : stade non mentionné par Baggiolini mais que l'on utilise pour les observations variétés niveaux 1 et 2 : premières fleurs Ouvertes sur un arbre (5 à 10%) | | 61 | |

| | | | |
|---|---|-----------|--|
| <p>Pleine floraison au niveau d'un arbre : stade non mentionné par Bargiolini mais que l'on utilise pour les observations niveaux 1 et 2 : 70 à 80 % de fleurs ouvertes sur un arbre</p> | | <p>65</p> | |
| <p>Fin de floraison au niveau d'un arbre : stade non mentionné par Bargiolini mais que l'on utilise pour les observations niveaux 1 et 2, il n'y a plus que 5% de fleurs ouvertes, la plupart des pétales sont tombés</p> | | <p>67</p> | |
| <p>Chute des pétales</p> |  | <p>69</p> | <p>La floraison est finie, il n'y a plus de fleurs ouvertes, la plupart des pétales sont en partie ou totalité brunâtres ou tombés</p> |
| <p>Nouaison</p> |  | <p>71</p> | <p>Chez les fleurs fécondées, l'ovaire grossit. Les sépales sont encore présents. Les fleurs non fécondées commencent à tomber</p> |
| <p>Le calice tombe</p> | | <p>72</p> | <p>Stade non utilisé dans nos observations</p> |
| <p>Jeune fruit</p> |  | <p>73</p> | <p>Ce stade ne correspond pas forcément à une seconde chute de fruit, la taille est sans doute inférieure à 50% de la taille finale (le stade suivant : 75 : les fruits ont atteint 50% de leur taille finale)</p> |
| | | <p>89</p> | <p>En cerise on ne distingue pas de maturité physiologique et de maturité de "consommation"; La cerise n'est pas un fruit climactérique et n'évolue pas après récolte.</p> |

6. Le changement climatique et son impact sur la phénologie du cerisier

Le changement climatique observé ces dernières années, perturbe le cycle biologique des arbres fruitiers en impliquant des changements importants sur ses différents stades phénologiques (OUKABLI et IBNOU ALI EL ALAOUI, 2012).

Chez les espèces exigeantes en froids le réchauffement avance la floraison. Grâce à des données phénologiques et agronomiques recueillies depuis 1960, l'analyse statistique a conduit à la conclusion de la présence de deux sous-périodes : une première des années 1960 à la fin des années 1980 et une seconde depuis la fin des années 1980 et que des variations annuelles d'ampleur comparable ont été observées durant ces deux sous-périodes, les dates moyennes de floraison de chacune d'elles sont apparues significativement différentes. Cette évolution s'est réalisée selon un phénomène de rupture à la fin des années 1980 (LEGAVE, 2007). Sachant que le réchauffement global s'est nettement accru depuis la fin des années 1980, les avancées de floraison observées sont considérées comme un impact avéré de ce réchauffement. (QUERO-GARCIA et DIRLEWANGER, 2014). La durée de croissance du fruit semble également avoir été modifiée dans certaines situations.

En raison du changement climatique, on assiste à des élévations de températures à l'automne et en hiver, les arbres peuvent ne pas satisfaire correctement leurs besoins en froid. Ce phénomène observé principalement chez le cerisier, conduit à des floraisons irrégulières, très étalées et à des chutes de production.

Lorsque le cerisier a besoin de chaleur, l'élévation de température liée au changement climatique provoque une avancée dans la date de floraison, ce qui peut entraîner une augmentation des risques de gel printanier. Les modifications induites par la hausse des températures, augmenteront aussi le risque de non concordances de floraison entre les variétés cultivées et les variétés pollinisatrices (figure 18).

la non-satisfaction des besoins en froid

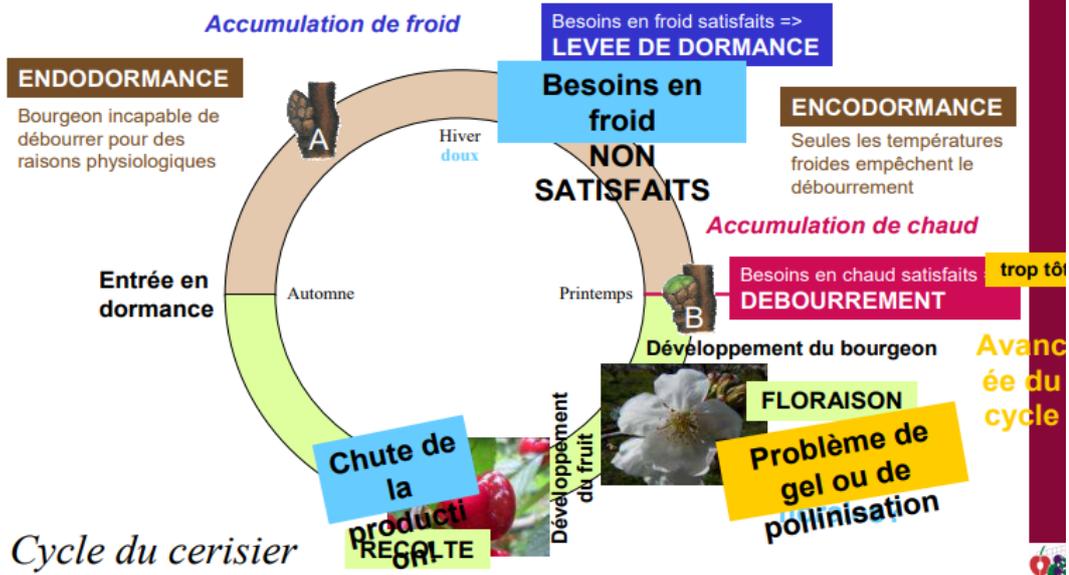


Figure 18: Les phénomènes observés la non satisfaction des besoins en froid du cerisier.

(Domaine expérimental La Tapy, 2013)⁹

La synchronisation avec les insectes pollinisateurs peut aussi être affectés et il y a aussi la formation de fruits doubles, qui ne peuvent pas être commercialisés (figure 19). Ce phénomène se produit lorsqu'on observe des températures caniculaires après la récolte, qui peuvent entraîner une perturbation dans la formation des nouvelles fleurs, avec un doublement des pistils, aboutissant l'année suivante à ces fruits doubles (INRA DE BORDEAUX, 2014).



Figure 19 : Fruit de cerise double (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020).

⁹ Domaine expérimental La Tapy, 2013 disponible sur : https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/020_Inst_Paca/pages_regionales/Documents/Innovation/reseaux/red_paca_2013/2013_7_besoins_en_froid_cerisier__Pinczon_.pdf?fbclid=IwAR2z5OImXEiFQeTZDxqmJxwSfp3-pnqDL25SiV-MSkDGqDIC2XMhEiCowl

Pour pallier à ce problème lié au changement climatique, les agronomes doivent créer de nouvelles variétés adaptées à cette chaleur. Il s'agit de produire des variétés à faibles besoins en froid pour la floraison, mais ayant des besoins en chaleur suffisamment élevés pour ne pas fleurir trop tôt.

CHAPITRE 03 : Présentation des stations d'étude

1 Présentation des deux stations d'étude

La wilaya de Tlemcen est située à l'extrême Nord-Ouest de l'Algérie, elle s'étend sur une superficie de 9017,69 km². Elle comprend 53 communes organisées en 20 daïras, elle est délimitée au nord par la mer Méditerranée, au sud par la wilaya Naama, l'est par la wilaya d'Ain Témouchent et la wilaya de Sidi Bel Abbès et enfin à l'ouest par le Maroc (figure 20).



Figure 20 : Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.

Notre étude s'est réalisée dans deux stations très riches en espèces du genre *Prunus* (cerisier, merisier et Sainte-Lucie).

La première station sur laquelle porte notre étude est Aïn Fezza. Elle se situe au nord-est de la wilaya de Tlemcen, à environ 8 km à l'est de Tlemcen, avec des coordonnées géographiques de 34° 52' 34" Nord et 1° 12' 53.3" Ouest, à une altitude de 900m

Sur le plan administratif Aïn Fezza est rattachée à la daïra de Chetouane. Elle est limitée au sud par la commune d'Oued Lakhdar, au nord par la commune d'Amieur, Sidi Abdeli, à l'est par la commune d'Ouled Mimoun et à l'ouest par la commune de Tlemcen (figure 21).

La deuxième station c'est Lalla Setti, qui se situe au centre de la wilaya de Tlemcen, à environ 5 km au sud de Tlemcen, avec des coordonnées géographiques de 34° 52' 34" Nord et 1° 12' 53.3" Ouest et a environ 1100m d'altitude.

Lalla Setti appartient à la daïra et à la commune de Mansourah. Elle est limitée au nord et à l'est par la daïra de Tlemcen, à l'ouest par Beni Mester et au sud par Terny Beni Hdiel (figure 21).



Figure 21: La carte géographique de la wilaya de Tlemcen montrant la localisation des régions (communes) d'étude (WIKIPEDIA, 2020).

2. Présentation des deux exploitations

Verger n°1 :

Notre première étude s'est effectuée à l'exploitation de monsieur CHIKHI Aïssa, qui se situe à Aïn Fezza, d'un statut juridique privé. C'est une propriété qui a été hérité depuis des générations de père en fils.

La superficie de cette exploitation est de 8 ha, dont 7 ha est de cerisiers (plus de 1000 arbres), l'hectare restant est occupé d'arbres d'olivier, noyer, figuier, et grenadier en plus d'une culture de safran. La parcelle a été plantée en 2006.

Cette exploitation est limitée au nord par la route national N7 qui relie Tlemcen a la commune de Aïn Fezza en allant vers la commune d'Ouled Mimoun, au sud par des exploitation privées, à l'Est par une usine de parpaing et une allée commune et en fin à l'Ouest par la CCLS de Ain Fezza (figure 22).



Figure 22 : Photo prise par satellite de l'exploitation de monsieur CHIKHI - Ain Fezza - (Google maps, 23/03/2020, 15h45).

Pour le fonctionnement normal du verger, il contient plusieurs potentiels hydriques et agricoles qui sont :

- Point d'eau : Forage équipé et électrifié,
- Réseau goutte à goutte sur une superficie de 6 Ha,
- Canaux d'irrigation,

- Pépinière : production de plants de cerisiers (figure 23).

En plus d'un équipement agricole qui appartient au propriétaire qui contient :

- Matériel de traction : tracteur fruitier 30 CV.
- Matériel aratoire : charrue à fraise.
- Matériel de traitement : 01 pulvérisateur de 1000 L semi tracté.



Figure 23 : Pépinière de production des plants de cerisiers a Ain Fezza (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020).

L'exploitation est entretenue par 4 ouvriers qui sont présent tout au long de l'année et de 100 saisonniers.

Verger n°2 :

Le deuxième verger se situe à Lalla Setti, une exploitation d'environ 7 ha qui appartient à Monsieur LASNI Boumediene, 1/2 ha sont plantés par quelques cultures pour la consommation personnelle (Pomme de terre, fève .., et la plantation de quelques arbres olives, figues...) et le reste de la superficie est occupé par le cerisier (plus de 1000 arbres de 7 variétés différentes). La propriété de terrain est étatique, Monsieur LASNI, loue ce terrain sur l'État. La parcelle a été plantée en 2008.

Cette exploitation est délimitée par la route de Lalla Setti qui emmène vers le Plateau de Lalla Setti au Nord, par les terres agricoles à l'Est et à l'ouest, et par la forêt de Tlemcen au Sud (figure 24).



● Localisation de l'exploitation

Figure 24 : Photo prise par satellite de l'exploitation de monsieur LASNI - Lalla Setti - (Google maps, 23/03/2020, 16h).

Le verger est équipé d'un sondage et d'un réseau goutte à goutte pour l'irrigation et d'une pépinière de production de plants de cerisiers (figure 25).

Ainsi d'un équipement agricole qui se constitue de : 4 tracteurs, 2 pulvérisateurs pour les traitements, matériel aratoire cover-crop.

L'exploitation est entretenue par 3 ouvriers qui sont présents tout au long de l'année.



Figure 25 : Pépinière de production des plants de cerisiers à Lalla Setti (Photo : HADDAM et HAMZAOUI, 2020).

3. Mode de gestion du sol dans les milieux d'étude

3.1. Les travaux du sol

Durant l'expérimentation du verger d'Ain Fezza, les travaux réalisés sont les suivants : en automne (Novembre) après la chute des feuilles, un premier labour de 10 cm est effectué avec une charrue à fraise. En printemps (Avril) le deuxième labour s'effectue avec le même matériel.

Ce travail du sol permet d'ameublir et d'aérer le sol et aussi d'éliminer toutes les mauvaises herbes.

Dans le verger de Lalla Setti le travail du sol se fait à une profondeur de 15 cm maximum par un cover crop ; Le premier labour se fait après la chute de feuilles, et le deuxième s'effectue en janvier et se répète 1 fois tous les deux mois tant qu'il n'y a pas de précipitation pour éviter la remontée de l'eau en surface selon le Fellah.

3.2. Fertilisation

Pour le verger d'Ain Fezza, une fumure de fond a été mise en place avant l'implantation du verger.

Ensuite, un seul apport d'engrais phospho-potassique (20-25) est réalisé en automne avant le débourrement, et un autre apport d'azote après la récolte.

Dans le verger de Lalla Setti, l'apport d'engrais phospho-potassique (20-25) est effectué en décembre et après un il ya un apport d'engrais NPK (15-15-15) en février. Et l'apport de fumier se fait 1 fois tous les trois ans (le fellah a divisé l'exploitation sur 3 parcelles et chaque année il alimente une parcelle par le fumier et il répète l'opération alternativement).

3.3. Irrigation

Dans le verger d'Ain Fezza, l'irrigation est faite du mois de mai jusqu'au mois de septembre par le système goutte à goutte une fois par semaine. Mais en grande chaleur l'irrigation se fait 4 fois par semaine.

Dans le verger de Lalla Setti, l'irrigation débute au période de croissance de fruit, elle se fait une fois par semaine par le système goutte à goutte.

4. Mode de plantation dans les milieux d'étude

La plantation est une étape importante car, bien faite, elle favorise la bonne croissance de l'arbre, la fructification et donc une bonne récolte.

Tableau 5 : Nombre d'arbre à l'hectare en fonction des distances de plantation (Original).

| Distance de plantation | Surface en m ² par arbre | Nombre d'arbre à l'hectare |
|------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 4x4 | 16 | 625 |
| 5x5 | 25 | 400 |

Dans le verger d'Ain Fezza, les arbres sont plantés en carré dans 6 Ha avec une distance de 5 mètres en tous sens, le 1 Ha restant est planté avec une distance de 4 mètres (Tableau 5).

La densité de plantation et l'objectif de production classe le verger étudié parmi les vergers intensifs.

Le porte greffe utilisé par le propriétaire est le Sainte-Lucie, c'est le plus adéquat.

Dans le verger de Lalla Setti les arbres sont plantés en rectangle avec une distance de 7 mètres en largeurs et 6 mètres en longueurs ce qui a une densité de 238 arbres à l'hectare, donc le verger est classé parmi les vergers semi-extensifs.

Le porte greffe utilisé c'est le Sainte-Lucie.

4.1 La taille

Comme on la déjà cité la taille du cerisier a tendance à affaiblir l'arbre et devient aussi source de nombreuses maladies.

Le fellah d'Ain Fezza a pratiqué la taille de formation et la taille en vert pendant les 3 premières années (après la plantation), une après la récolte et une après la tombée des feuilles. Afin de contrôler la hauteur et la forme des arbres.

Il utilise aussi une autre technique qui est très efficace et qui remplace la taille, c'est le faite d'arquer les branches d'arbre ; afin de produire plus de bourgeon floraux donc avoir plus de fruits.

Il est pourtant parfois nécessaire de tailler si le cerisier devient trop grand ou que certaines branches deviennent trop fragiles.

Dans le deuxième verger de Lalla Setti la taille de formation en basse tige a été pratiquée les 3 premières années de la plantation de l'arbre, cette taille se fait après la chute des feuilles, dans le but de contrôler la hauteur de l'arbre.

Le Fellah de Lalla Setti ses 4 dernières années a commencé à pratiquer la taille de fructification en janvier sur quelques arbres et il a remarqué que le calibre devient plus grand. Il pratique aussi la taille de rajeunissement sur les arbres qui deviennent trop grands et moins productifs.

4.2 Etat et traitement phytosanitaire

Il est utile de surveiller les arbres afin de détecter l'apparition des ravageurs, parasites et maladies qui nuisent au développement de l'arbre et à la qualité du fruit.

Des chercheurs de l'Inra confirment la pertinence de la protection phytosanitaire et mettent en évidence l'influence du ressenti face aux risques de pertes. (REUSSIR. GRANDE CULTURE, 2020)¹⁰

Deux pesticides sont utilisés dans le verger d'Ain Fezza :

- 1) Huile jaune : qui est à la fois une action d'insecticide (œufs hivernants d'insectes cochenilles) et fongicide ainsi que des propriétés nettoyantes (INPV, 2010) utilisée pour le traitement d'hiver.
- 2) La bouille bordelaise : qui est une solution fabriqué à base de sulfate de cuivre et de chaux, s'avère être un excellent fongicide préventif. il est utilisé par pulvérisation avec une dose bien précise comprise entre 10 et 20g par litre d'eau. Le fellah l'utilise après la chute des feuilles

Et pour le désherbage, il se fait par vaporisation de produit chimique.

Le fellah de Lalla Setti aussi utilise la bouille bordelaise ainsi que l'huile blanche après la chute des feuilles. Et le désherbage se fait par main d'œuvre.

L'huile blanche c'est une huile minérale obtenue par raffinage du pétrole, elle est utilisée comme traitement d'hiver insecticide pour lutter contre les cochenilles (OOREKA, 2018)¹¹,

¹⁰ REUSSIR, 2020. Grande culture. Disponible sur : <https://www.reussir.fr/grandes-cultures/la-protection-fongicide-sous-influence-psychologique>

¹¹ OOREKA, 2018 L'huile blanche. Disponible sur : www.jardinage.ooreka.fr/astuce/voir/370921/huile-blanche.

les pucerons et les acariens et cette huile élimine les formes hivernantes des parasites (oeufs, larves, adultes) (GERBEAUD, 2018)¹².

4.3 Calendrier des travaux

Deux calendriers (Tableau 6 et 7) qui résume les travaux au cours de l'année dans les deux exploitations :

Tableau 6: Calendrier des travaux de l'exploitation d'Ain Fezza (Original).

| | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sept | Oct | Nov | Dec |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Le travail du sol | | | | x | | | | | | | x | |
| La taille | | | | | | x | | | | | x | |
| Les Traitements | | x | | | | | | | | | x | |
| Le Désherbage | | | | x | | | | | | | | |

Tableau 7: Calendrier des travaux de l'exploitation de Lalla Setti (Original).

| | Jan | Fév | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sept | Oct | Nov | Dec |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|
| Le travail du sol | x | | | | | | | | | | x | |
| La taille | x | | | | | | | | | | x | |
| Les Traitements | | | | | | | | | | | x | |
| Le Désherbage | | | | | x | | | | | | | |

5. Présentation des variétés choisies

Notre étude a porté sur deux variétés qui sont les suivantes :

¹² GERBEAUD, 2018. Disponible sur : <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/huile-blanche-insecticide.php>.

5.1 Le cerisier Bigarreau Noir

Le cerisier Bigarreau Noir est une ancienne variété. C'est un arbre de taille moyenne au houppier sphérique ses pollinisateurs sont : Early Rivers, Summit ou Hedelfingen. Le cerisier Bigarreau Noir fleurit généralement pendant la première quinzaine d'avril. Il supporte assez bien la sécheresse... (BOJARDIN, 2020)¹³.

C'est un produit de gros fruits, un calibre de 7 à 8 g, arrondie /réniforme (CLAVERIE, 2011) de couleur rouge presque noir, à la chair fine, juteuse, ferme, sucrée, parfumée et avec une pointe d'acidité. Ses cerises sont à maturité début juillet (GAMM VERT, 2018)¹⁴.

5.2 Le cerisier Burlat

C'est une variété hâtive, qu'est souvent la première cerise au jardin dès fin mai, parfois jusqu'à fin juin (GAMM VERT, 2018). L'arbre est à port dressé, et vigoureux, Il est autofertile et ces pollinisateurs sont 'Napoléon', 'Reverchon', 'Early Rivers' ou 'Van'.

Ce cerisier produit de gros fruits (JARDINDUPICVERT, 2020)¹⁵ un calibre de 8 à 9g réniforme, fermeté faible (CLAVERIE, 2011), de couleur rouge foncé presque noir, à la chair très savoureuse, juteuse et sucrée (JARDINDUPICVERT, 2020).

Les quatre arbres choisis des deux variétés bigarreau noir et burlat dans les deux vergers (d'Ain Fezza et Lalla Setti), ont été plantés en 2008 alors ils ont le même âge « 12 ans ».

6. La récolte dans les deux exploitations

La cueillette des cerises s'effectue tôt le matin (de 6 heures jusqu'à 13 heures), et doit être effectuée délicatement, car un fruit abîmé sera vite immangeable. Il faut détacher la cerise avec la queue par un mouvement rotatif léger au niveau de l'attache ou en coupant avec un sécateur, puis déposez délicatement la cerise dans un panier. Eviter de forcer, car vous risqueriez d'abîmer l'arbre et de faire tomber les cerises.

¹³ BOJARDIN, 2020. Disponible sur : <https://www.bojardin.fr/article/cerisier-bigarreau-noir#containerDescription>

¹⁴ GAMM VERT, 2018. Disponible sur : <https://www.gammvert.fr>.

¹⁵ JARDINDUPICVERT, 2020. Disponible sur : <https://www.jardindupicvert.com/fruitiers-et-petits-fruits/7139-cerisier-burlat-.html>

Dans le verger de Ain Fezza l'opération s'étale du 25 avril jusqu'à la fin juin (sur environ 9 semaines), tout dépend des variétés.

Et pour le verger de Lalla Setti la cueillette se déroule du 15 mai jusqu'à la fin juin.

La récolte se fait par les propriétaires ; ils apportent environ 100 ouvriers saisonniers durant 20 jours qui s'occupent de la cueillette.

7. Le rendement des deux exploitations

Dans le verger d'Ain Fezza, le rendement de l'année passée était estimé entre 50 à 60 Kg par arbre et comme la densité moyenne du verger est de 400 arbre/ha donc le rendement au niveau de l'exploitation étudiée est plus 200 q/ha. Ce qui constitue un excellent rendement.

Dans le verger de Lalla Setti, le rendement de l'année passée était entre 45 kg à 70 kg par arbre, et comme la densité moyenne du verger est de 238 arbres par hectare donc le rendement au niveau de cette exploitation est de 107-167 q/ha.

Chapitre 04 : Résultats et discussion

1. Objectif du travail

Dans ce chapitre nous allons présenter notre travail sur terrain et toutes les informations qu'on a pu recueillir des fellahs. Rappelons, que notre étude a pour objectif de comparer l'évolution phénologique de deux variétés de cerisiers (burlat et bigarreau noir) dans deux stations différentes (Ain Fezza et Lalla Setti). Nous visons aussi à découvrir tous les facteurs qui peuvent influencer la phénologie du cerisier. Pour atteindre ces objectifs nous posons les questions suivantes :

- Est-ce qu'il ya une différence remarquable au niveau de la phénologie dans les deux stations ?
- Qu'elles sont les facteurs les plus importants qui ont une influence sur la phénologie ?
- Est-ce que la phénologie est le moyen d'expression de l'arbre (que ce soit des maladies, stress, changements climatiques ...) ?

2. Caractéristiques des stations d'études

2.1. Caractéristiques climatiques

La wilaya de Tlemcen se caractérise par un climat méditerranéen, et se trouve dans l'étage bioclimatique semi-aride. Ce climat est froid et pluvieux en hiver et chaud et sec en été. La température qui varie de 12° C en hiver à plus de 26.6° C en été (CLIMASOUTH, 2018).

2.2. Caractéristiques du sol

On a pu effectuer seulement l'analyse granulométrique du sol des deux exploitations celle de Aïn Fezza et de Lalla Setti.

Les terrains expérimentaux étaient plats et homogènes, les prélèvements ont été effectués, avant l'épandage du fumier pour qu'ils ne faussent pas les résultats.

Des échantillons ont été prélevés à une trentaine de centimètres de la surface du sol sans vraiment creuser une fosse. L'idéal est de faire une fosse dans le sol afin d'observer et d'étudier le profil cultural, et ce que par la suite qu'on réalise les prélèvements.

On a réalisé l'analyse granulométrique au niveau du laboratoire pédologique de l'université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen (tableau 8).

Les résultats de l'analyse granulométrique de Casagrande montrent que le sol du verger n°1 d'Aïn Fezza est un sol limono-argileux et le sol du verger n°2 de Lalla Setti est un sol limono-argilo-sableux. D'après le code Munsell les sols des deux vergers on la même couleur qu'est Dark reddish brown.

Tableau 8 : Les résultats de l'analyse du sol des deux vergers Lalla Setti et Ain Fezza (Original).

| Sols | Argile % | Limon % | Sable % |
|---------------------------|----------|---------|---------|
| Verger n°1 d'Ain Fezza | 35 | 20 | 45 |
| Verger n°2 de Lalla Setti | 32 | 18 | 50 |

Selon les résultats de l'analyse granulométrique. Ces textures conviennent très bien au développement du système racinaire de cerisier et elles évitent l'asphyxie des racines.

3. Le suivi des stades phénologiques des deux variétés au niveau des deux stations

Notre travail sur le terrain consiste à l'observation phénologique de deux variétés de cerisier des deux stations. Ces observations ont commencé le mois de février et se sont achevées en mi-avril, malheureusement on n'a pas pu observer la maturation des fruits, car on a rencontré un problème phytosanitaire qu'a causé la chute précoce des fruits et ce dernier a interrompu notre étude.

Le suivi des stades phénologiques a été réalisée à partir des observations effectuées, une à deux fois par semaine, sur l'ensemble des bourgeons des arbres choisies pour chaque variété.

Variété bigarreau noir : Le tableau suivant montre les dates des différents stades phénologiques ainsi qu'à leur code BBCH de deux arbres échantillons de la variété bigarreau noir dans les deux différents vergers.

| La date | Arbre (bigarreau noir) de la région d'AIN FEZZA | Les différents stades phénologiques du (BBCH) | Arbre (bigarreau noir) de la région de LALLA SETTI |
|-----------------------|---|---|---|
| 13 fevrier 2020 |  | <p>-Les deux arbres sont au stade phénologique : <u>0: Repos hivernal</u> et le stade repère : <u>Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</u></p> |  |
| 21 fevrier 2020 |  | <p>-Les deux arbres sont au stade phénologique : <u>0: Repos hivernal</u> et le stade repère : <u>Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</u></p> |  |
| 28 Fevrier 2020 |  | <p>-Les deux arbres sont au stade phénologique : <u>0: Repos hivernal</u> et le stade repère : <u>Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</u></p> |  |

| | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| <p>02 mars 2020</p> |  | <p>-Les deux arbres sont au stade phénologique : 0: Repos hivernal et le stade repère : Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</p> |  |
| <p>06 mars 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phénologique : 0: Repos hivernal et le stade repère : Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti est au stade phénologique : 5 : Apparition de l'inflorescence et le stade repère : Gonflement des bourgeons d'hivers 51(B).</p> |  |
| <p>09 mars 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phénologique : 5 : Apparition de l'inflorescence et le stade repère : Gonflement des bourgeons d'hivers 51(B).</p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phénologique : 5 : Apparition de</p> |  |

| | | | |
|-------------------------|---|--|---|
| |  | <p><u>l'inflorescence</u> et le stade repère : <u>Eclatement des bourgeons 53(C).</u></p> |  |
| <p>13 mars 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>5 : Apparition de l'inflorescence</u> et au deux stade repère : <u>Eclatement des bourgeons 53(C).</u> et <u>Ouverture des sépales 57(D).</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>5 : Apparition de l'inflorescence</u> et le stade repère : <u>Ouverture des sépales 57(D).</u></p> |  |
| <p>16 mars 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>6 : Floraison</u> et le stade repère : <u>Début floraison 61.</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>5 : Apparition de l'inflorescence</u> et le stade repère : <u>Ballonnets 59(E).</u></p> |  |

21
mars
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison** et aux deux stades repères : **Début floraison 61.** Et **Pleine floraison 65(F).**

-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison** et le stade repère : **Début floraison 61.**



27
mars
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison** et aux deux stades repères : **Pleine floraison 65(F).**

-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison** et le stade repère : **Pleine floraison 65(F).**



03
avril
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique **6 : Floraison.** et aux deux stades repères :

Floraison déclinante 67 (G). et **Fin floraison 69.**

-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont aux deux stades phenologiques : le premier :

6 : Floraison. et aux deux stades repères :

Floraison déclinante 67 (G). et **Fin floraison 69.**

et le deuxième stade phenologique :

7 : Développement des fruits

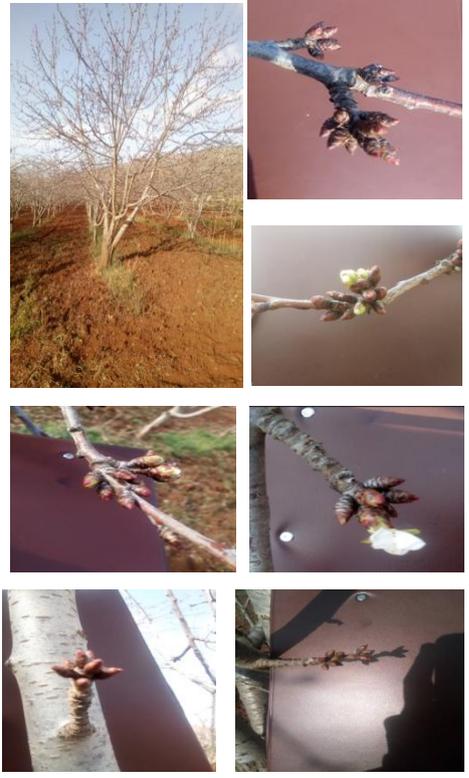
et le stade repère :

Nouaison 71 H.



| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| <p>11 avril 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>7 : Développement des fruits</u> et aux deux stades repères : <u>Nouaison 71 H.</u> et <u>Jeune fruit 73 (I-J).</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>7 : Développement des fruits</u> et aux deux stades repères : <u>Jeune fruit 73 (I-J)</u> et <u>Croissance des fruits (50%) 75 .</u></p> |  |
| <p>17 avril 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>7 : Développement des fruits</u> et le stade repère : <u>Croissance des fruits (50%) 75 .</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti les bourgeons sont au stade phenologique : <u>7 : Développement des fruits</u> et le stade repère : <u>Croissance des fruits (50%) 75.</u></p> |  |

Variété burlat : Le tableau suivant montre les dates des différents stades phénologiques ainsi qu'à leur code BBCH de deux arbres échantillons de la variété burlat dans les deux différents vergers.

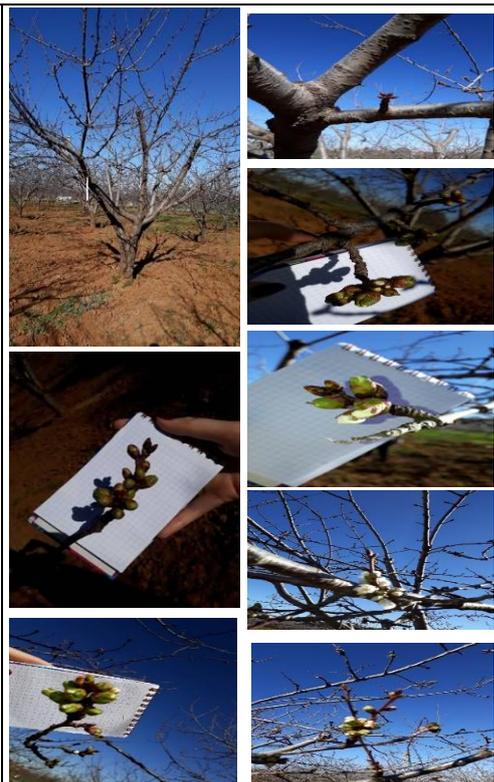
| La date | Arbre de cerisier variété burlat la région d'AIN FEZZA | Les différents stades phénologiques du (BBCH) | Arbre de cerisier variété burlat de la région de LALLA SETTI |
|-----------------------|---|---|---|
| 13 fevrier 2020 |  | <p>-Les deux arbres sont au stade phenologique : 0: Repos hivernal et le stade repère : <u>Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</u></p> |  |
| 21 fevrier 2020 |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : 0: Repos hivernal et le stade repère : <u>Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti est au stade phenologique : 5 : Apparition de l'inflorescence et le stade repère : <u>Gonflement des bourgeons d'hivers 51(B).</u></p> |  |

28
Février
2020

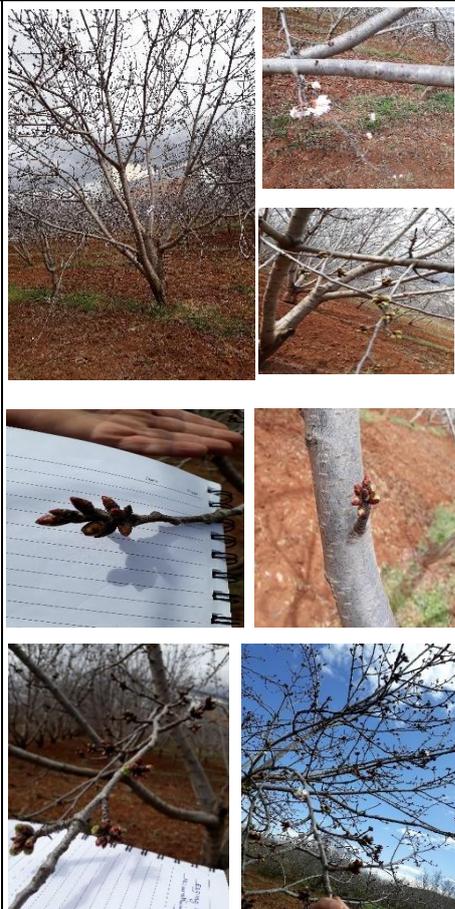


-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **0: Repos hivernal** et le stade repère : **Bourgeons d'hivers (dormance) 00(A).**

-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **5 : Apparition de l'inflorescence** et le stade repère : **Eclatement des bourgeons 53(C).**



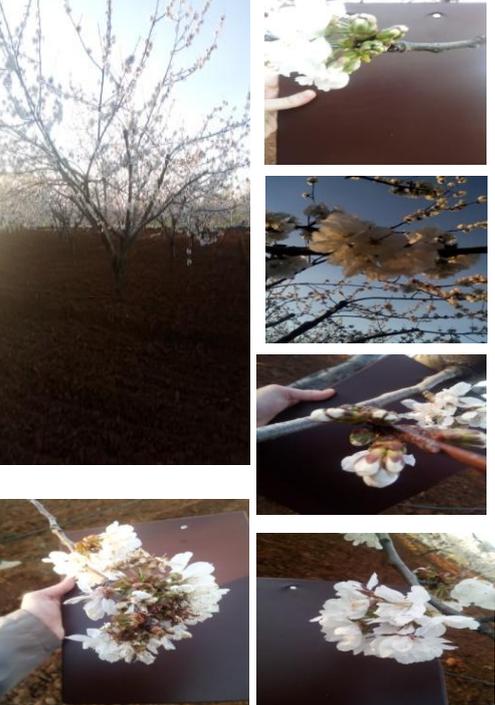
02
mars
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **5 : Apparition de l'inflorescence** et le stade repère : **Gonflement des bourgeons d'hivers 51(B).**

-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **5 : Apparition de l'inflorescence** et le stade repère : **Ouverture des sépales 57(D).**



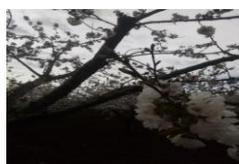
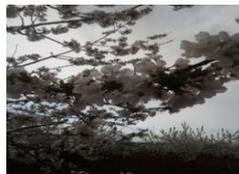
| | | | |
|-----------------------------|---|---|---|
| <p>06 mars 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>5 : Apparition de l'inflorescence</u> et le stade repère : <u>Eclatement des bourgeons 53(C).</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>6 : Floraison</u> et le stade repère : <u>Début floraison 61.</u></p> |  |
| <p>09 mars 2020</p> |  | <p>-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>5 : Apparition de l'inflorescence</u> et le stade repère : <u>Ouverture des sépales 57(D).</u></p> <p>-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : <u>6 : Floraison</u> et le stade repère : <u>Pleine floraison 65(F).</u></p> |  |

13
mars
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison** et le stade repère : **Début floraison 61.**

-Pour l'arbre de Lalla Setti la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison** et le stade repère : **Pleine floraison 65(F).**



21
mars
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison.** et le stade repère : **Floraison déclinante 67 (G).**

-Pour l'arbre de Lalla Setti les bourgeons sont aux deux différents stades phenologiques : le premier c'est : **6 : Floraison.** et le stade repère : **Fin floraison 69.** Et le deuxième stade phenologique c'est : **7 : Développement des fruits** et le stade repère : **Jeune fruit 73 (I-J).**



27
mars
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **6 : Floraison.** et aux deux stades repères : **Floraison déclinante 67 (G).** et **Fin floraison 69.**

-Pour l'arbre de Lalla Setti les bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et aux deux stades repères : **Nouaison 71 H.** et **Jeune fruit 73 (I-J).**



03
avril
2020



-Pour l'arbre de Ain les bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et aux deux stades repères : **Nouaison 71 H.** et **Jeune fruit 73 (I-J).**

-Pour l'arbre de Lalla Setti les bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et le stade repère : **Jeune fruit 73 (I-J).** et **Croissance des fruits (50%) 75.**



11
avril
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et le stade repère : **Croissance des fruits (50%) 75.**

-Pour l'arbre de Lalla Setti les bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et le stade repère : **Croissance des fruits (50%) 75.**



17
avril
2020



-Pour l'arbre d'Ain Fezza la majorité des bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et le stade repère : **Croissance des fruits (50%) 75 .**

-Pour l'arbre de Lalla Setti les bourgeons sont au stade phenologique : **7 : Développement des fruits** et le stade repère : **Croissance des fruits (50%) 75.**



4. Le développement phénologique des deux variétés au niveau des deux stations

Variété bigarreau noir

Pour l'arbre de Lalla Setti les dates de déroulement des stades gonflement des bourgeons (code BBCH 51) et l'éclatement des bourgeons (code BBCH 53) étaient avancés d'une semaine par rapport à celle de l'arbre d'Ain Fezza, tandis que le stade ouverture des sépales (code BBCH 57) était le même jour (13 mars) dans les deux régions ; et après l'apparition de l'inflorescence était plus lent au niveau de Lalla Setti ce qui fait que la date du stade du début de floraison (code BBCH 61) était avancée d'une semaine au niveau d'Ain Fezza alors que les stades pleine floraison (code BBCH 65); floraison déclinante (code BBCH 67) et fin floraison (code BBCH 69) se sont déroulés dans la même période (entre le 27 mars et le 03 avril) et le stade Croissance des fruits (50%) s'est déroulés une semaine à l'avance au niveau de Lalla Setti (Figure 26).

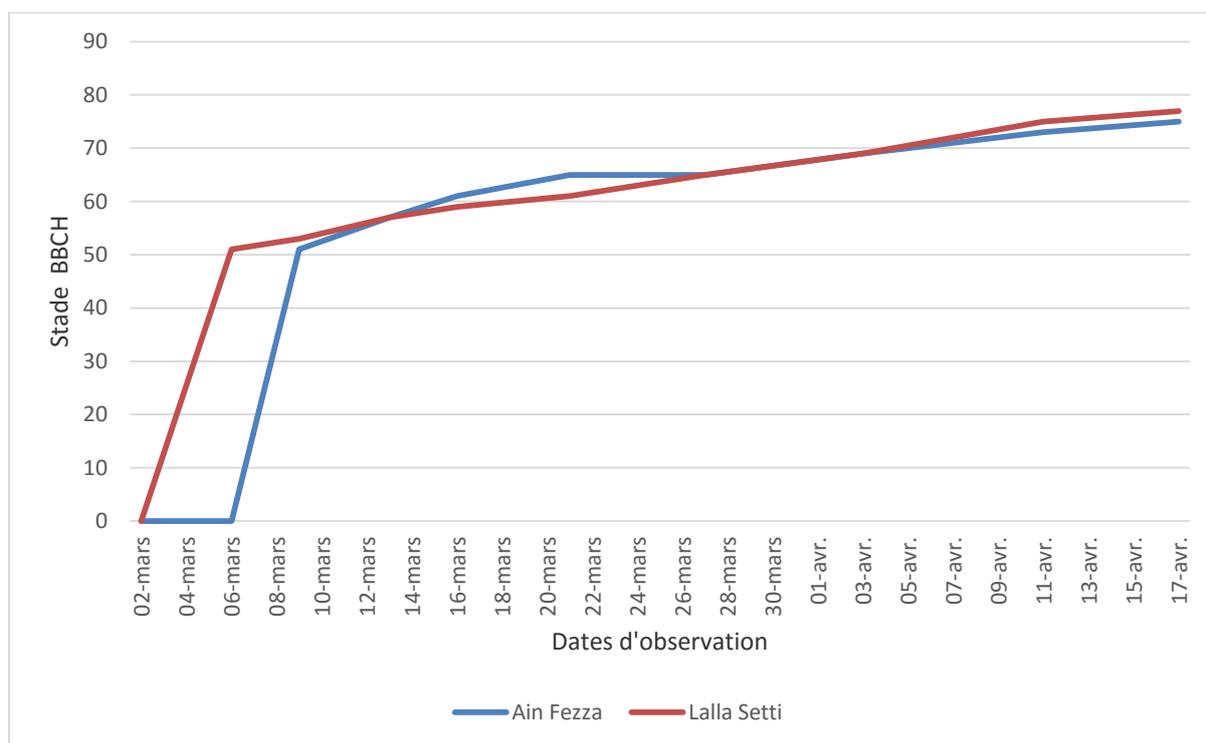


Figure 26 : Graphique du développement phénologique de la variété bigarreau noir au niveau des deux stations « Ain Fezza » et « Lalla Setti ».

Variété burlat

L'apparition des différents stades phénologiques de l'arbre de Lalla Setti était plus avancée par rapport à celle de l'arbre d'Ain Fezza jusqu'au stade Croissance des fruits (50%) qui s'est déroulés dans la même période (entre 11 avril et 17 avril) dans les deux régions (Figure 27).

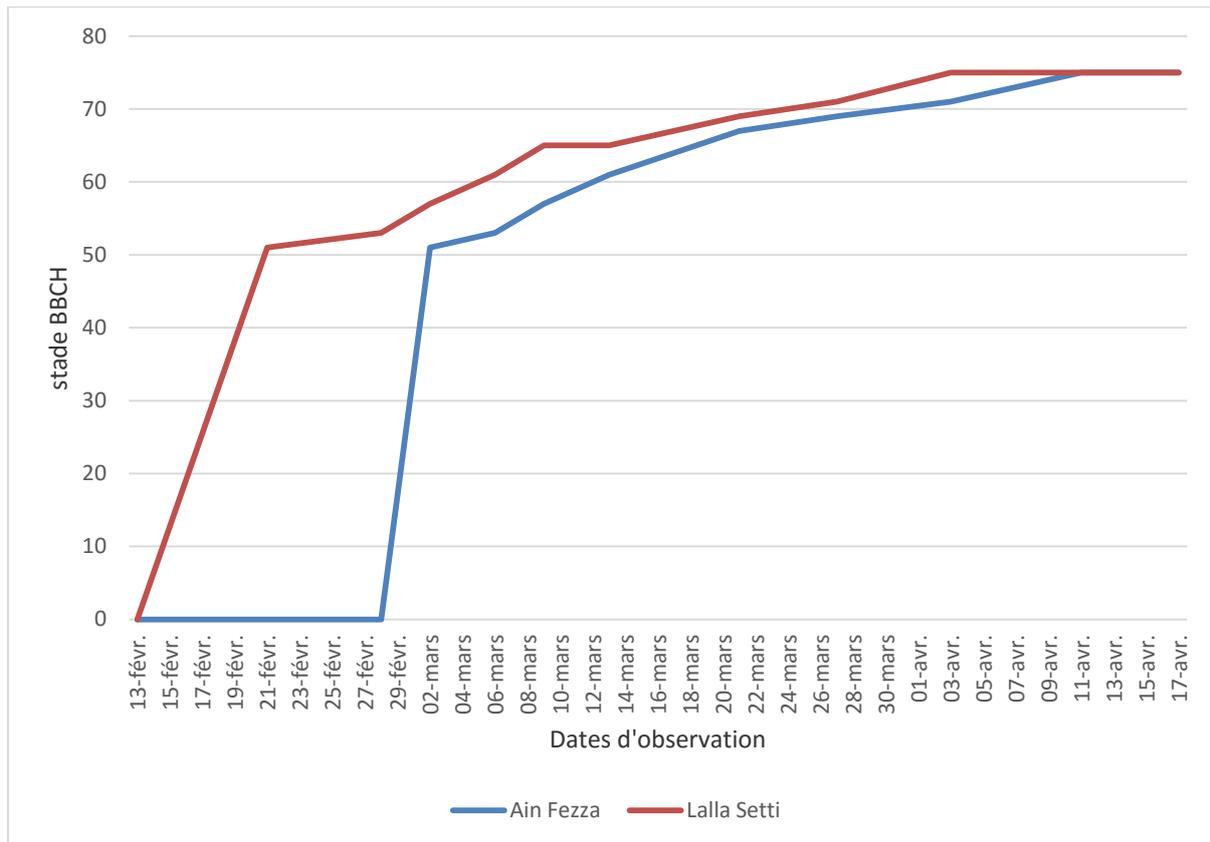


Figure 27: Graphique du développement phénologique de la variété burlat (Gaouar) au niveau des deux stations « Ain Fezza » et « Lalla Setti ».

A travers nos observations, on peut dire que les bourgeons des arbres d'une même variété ne sont pas au même stade repère. En effet, les facteurs qui agissent sur la rapidité de développement sont de nature génétique (variété à floraison précoce ou tardive), ou de nature climatique (température, lumière, humidité, hygrométrie, ...).

4.1. Débourrement

Le débourrement des bourgeons est caractérisé par le gonflement des bourgeons et l'apparition de la corolle constatée par un point rose, constituée par les pétales de la corolle (GAUTIER, 1988).

L'évolution du taux de débourrement prend une démarche croissante, ce phénomène est connu pour être sous l'influence des facteurs externes et internes.

Le tableau 9 montre les dates de débourrement pour chaque variété de chaque station :

Tableau 9 : Période de débourrement pour chaque variété de chaque station (Original).

| Les variétés | Pré-débourrement | Débourrement | Durée (jours) |
|-------------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Bigarreau noir d'AIN FEZZA | 6 mars 2020 | 9 mars 2020 | 3 |
| Bigarreau noir de LALLA SETTI | 2 mars 2020 | 6 mars 2020 | 3 |
| Burlat d'AIN FEZZA | 28 février 2020 | 2 mars 2020 | 3 |
| Burlat de LALLA SETTI | 13 février 2020 | 21 février 2020 | 8 |

Les résultats de tableau 9 révèlent que les différentes variétés de chaque station ont quelques jours d'intercalé dans leur date de débourrement et aussi la durée jours de pré débourrement jusqu'au débourrement diffère pour la variété Burlat dans les deux stations. Cette constatation pourrait être due à la satisfaction de leurs besoins en froid en période hivernale et aux températures favorables de début de printemps qui ont favorisées le déclenchement de débourrement. Et ainsi on peut signaler qu'un retard de débourrement est enregistré par rapport aux deux variétés de la station d'Aïn Fezza. Ce retard est expliqué par les températures légèrement plus basses durant la première décade du mois de février, qui ont retardées le processus de débourrement.

4.2. Floraison

Le stade de floraison c'est l'ouverture des boutons à fleurs avec l'apparition des différentes pièces florales (pétales, sépales, étamines ...).

Les dates de floraison varient naturellement avec les stations et les conditions climatiques de ce dernier tout au long de l'année.

Le début de la floraison correspond à 10% des fleurs épanouies, la pleine floraison à plus de 50% des fleurs ouvertes et fin floraison correspond à 8% jusqu'à 10% des fleurs ayant des pétales. Les résultats d'observations sur la floraison sont mentionnés sur le tableau 10.

Tableau 10 : Période de floraison pour chaque variété de chaque station (Original).

| Les variétés | Le début de floraison | La pleine floraison | La fin de floraison | Durée |
|-------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-------|
| Bigarreau noir d'AIN FEZZA | 16 mars 2020 | 21 mars 2020 | 11 avril 2020 | 27 |
| Bigarreau noir de LALLA SETTI | 21 mars 2020 | 16 mars 2020 | 03 avril 2020 | 14 |
| Burlat d'AIN FEZZA | 13 mars 2020 | 16 mars 2020 | 27 mars 2020 | 14 |
| Burlat de LALLA SETTI | 06 mars 2020 | 09-mars2020 | 21-mars 2020 | 15 |

A travers le tableau 10, nous constatons que :

- Le début de floraison, la date la plus précoce est le 06 mars 2020, pour la variété Burlat de Lalla Setti. La variété la plus tardive est le Bigarreau noir de Lalla Setti, le début de floraison était le 21 mars 2020.
- La durée de floraison varie entre 14 et 27 jours.
- L'écart le plus long de la floraison pour les variétés plus précoces est enregistré chez le Burlat d'Aïn Fezza d'une durée de 27 jours.
- La durée de jours de floraison diffère chez la variété Burlat dans les deux stations.

Globalement, le stade floraison s'est déroulé durant le mois de mars, soit un étalement sur (27 jours). Il y a une différence dans la durée de la floraison pour chaque station qui ont la même variété. La rapidité de la floraison et la fécondation dépend de la température qui domine au moment de la floraison (KOZMA, 1961 in GALET, 2000). Les températures moyennes enregistrées durant le stade floraison sont approximativement de 10°C et 24°C successivement pour les mois de Mars et Avril, ce qui montre que le facteur température a un influe directe sur la floraison des variétés étudiées.

4.3. Nouaison

La nouaison est caractérisée par la chute des pétales et le gonflement des ovaires.

Le développement commence dès que l'ovaire est fécondé, on dit que le fruit est noué. Il grossit en restant vert et la pulpe se constitue et s'enrichit surtout en substances acides.

Le tableau 11 montre les dates de nouaison pour chaque variété de chaque station:

Tableau 11 : Les dates de nouaison pour chaque variété de chaque station (Original).

| Les variétés | Date de nouaison |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Bigarreau noir d'AIN FEZZA | 11 avril 2020 |
| Bigarreau noir de LALLA SETTI | 03 avril 2020 |
| Burlat d'AIN FEZZA | entre 27 mars et 03 avril 2020 |
| Burlat de LALLA SETTI | 16mars 2020 |

Ce changement des dates d'apparition de chaque phase peut avoir plusieurs origines inhérentes aux facteurs endogènes d'ordre génétique et exogènes (vigueur, la charge, l'état sanitaire, etc., ...). Nous remarquons que la durée de nouaison entre la variété Burlat dans les deux différentes stations est de 11 jours.

4.4. La maturité et récolte des fruits

Selon GAUTIER (1988), on distingue deux stades de maturité : lors de la cueillette qui correspond au moment où le fruit doit être cueilli pour développer ses qualités gustatives. Et la maturité de consommation qui est atteinte lorsque le fruit est bon à manger.

Comme on a cité auparavant, on a rencontré un problème phytosanitaire, qui nous a empêchées d'observer la maturation du fruit et a assisté à la récolte.

5. Discussion

Les résultats obtenus dans notre étude cette année, sont insuffisants pour apporter un bilan définitif sur les variétés étudiées, car cela dépendra d'une constatation d'un minimum de 10 ans.

Les deux variétés étudiées passent leurs stades phénologiques à des périodes différentes. La variété " Burlat " est plus précoces que les variétés « Bigarreau noir ». Aussi il y a un décalage dans l'apparition et la durée des stades phénologiques chez les arbres de la même variété dans les deux stations Aïn Fezza et Lalla Setti. On remarque aussi que les bourgeons d'un même arbre sont à des stades phénologiques différents surtout au niveau des arbres de la station d'Ain Fezza, c'est à dire dans un même arbre et dans un même jour un bourgeon est au stade dormance et un autre au stade floraison. On pourrait l'expliquer par la position du bourgeon par rapport au soleil et la distance avec les lignes contigües.

Dans un sens cette étude nous a permis de constater que les facteurs climatiques surtout la température joue un rôle primordial dans le déroulement des stades phénologiques et modifie aussi les dates d'apparition et la durée de chaque stade.

Cette étude nous renseigne aussi sur le comportement des variétés, ce qui nous permet d'établir les moyens et les méthodes à mettre en œuvre pour une meilleure conduite du cerisier (taille, nutrition, éclaircissement, protection, divers soin).

D'après notre constatation la meilleure station dans laquelle le cerisier c'est très bien adapté c'est la station de Lalla Setti, où il y a eu un bon déroulement des stades phénologiques qui à son tour a influencé la productivité ainsi que la qualité du fruit. D'un autre côté la basse température et la haute altitude de la station de Lalla Setti ont favorisé l'évolution du cerisier, ce qui a aidé le cerisier a acquérir ces besoins en froid.

Selon nous la meilleure variété que ce soit du côté économique gustative ou qualitative c'est la variété Burlat (Gaouar) ; puisqu'elle est précoce et c'est parmi les premières variétés qui se présentent au marché donc elle apporte un gain assez remarquable et de plus son goût sucré légèrement acidulé et sa couleur attirante.

Références bibliographiques

- **ANNE LISE et al.**, 2012, mai – juin. Viticulture arboriculture horticulture. N° : 03. 147 p.
- **BAGGIOLINI M.**, 1952. Les stades repères du cerisier. Revue romande d'Agriculture et d'Arboriculture. P. 22.
- **BARGIONI G.**, 1980- la pollinisation du cerisier – Symposium international 'la culture du cerisier ' Esition : Gembbloux. pp. 178-190.
- **BAUDRY O.**, in BOULET-GERCOURT B. ,1997.Le merisier (édition 2). Edition : Institut pour le développement forestier. P. 11.
- **BEAUVIEUX R.**, 2017. Etude physiologique de la dormance des bourgeons chez le cerisier doux (*Prunus avium* L.). Thèse Doc. Univ. de Bordeaux. 166p.
- **BRETON S.**, 1972. Le cerisier. Institut National de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons (INVUFLEC). P. 253.
- **CASTÈDE S.**, 2014. Génétique moléculaire de la floraison chez le cerisier doux. Etude et compréhension du déterminisme génétique et moléculaire de la floraison chez le cerisier (*Prunus avium*) en vue de son adaptation aux futures conditions climatiques. Thèse Doc. Univ. de Bordeaux. 263p.
- **CHARLOT G.**, 2015. Porte-greffe et système de conduite du cerisier. INFOS CTIFL. Vol N°312. pp. 30-33.
- **CHEN X. in SCHWARTZ M.D.**, 2013. Phenology: An Integrative Environmental Science. Second Edition. Ed. Springer. P.10.
- **CHENG C., FENG X., GAO L et SHEN G.**, 1993. Climate and agriculture in China. China meteorological press, Beijing. pp. 279-307.
- **CHU COCHING.**, 1973.A preliminary study on the climate fluctuation during the last 5,000 years in China (in Chinese). Edition : Scientia Sinica. pp. 226-256.
- **CIAVERIE J.** in LESPINASSE ET LETERME, 2005 De la taille a la conduite des arbres fruitiers. Edition: Rouergue, France, pp. 51-72.
- **CLIMASOUTH**, 2018. RÉDUCTION D'ÉCHELLE ET MODÉLISATION CLIMATIQUE AVEC UNE APPLICATION À LA GESTION DES FORÊTS EN ALGÉRIE. pp.18-19.
- **COUPLAN F.**, 1984. Le régal végétal: plantes sauvages comestibles .Edition : Sang de la Terre. P. 258.

- **COUTANCEAU M.**, 1962. Arboriculture fruitière. Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuses. Edition : J. B. BAILLIERE et Fils. P. 575.
- **DELPLACE E.**, 1948. Manuel arboriculture fruitière. Edition : Lamarre. 379 p.
- **EDIN M. LICHOU J. et SAUNIER R.**, 1997. Cerise, les *variétés et leur conduite* .Edition : CTIFL. Paris .230 p.
- **FAURE Y. et BRETAUDEAU J.**, 2008. L'atlas de l'arboriculture fruitière volume 4. Edition : TEC ET DOC / LAVOISIER. pp. 133-173.
- **GAUTIER M.**, 1988- La culture fruitière (arboriculture fruitière).Edition : LAVOISIER , vol . 1, Paris, 492 P.
- **GAUTIER M.**, 2001. La culture fruitière: les productions fruitières (2 édition). Edition. TEC & DOC, 448p.
- **GROSDÉMANGE C.**, 1896. In Monde moderne et la femme d'aujourd'hui. Tome 4. Edition : QUANTIN A. Paris. P.282.
- **HACK et al.**, 1992, Échelle BBCH améliorée, dans 2001 Stades phénologiques des mono-et dicotylédones cultivées BBCH Monographie (2. Edition). Rédigé par Uwe Meier Centre Fédéral de Recherches Biologiques pour l'Agriculture et les Forêts.P.67.
- **HANNINEN H. et TANINO K.**, 2011. Tree seasonality in a warming climate. Trends in Plant Science . pp. 412-416.
- **HEDRICK U., HOWE G., TAYLOR O., TUBERGEN C. et WELLINGTON R.**, 1915. The cherries of New York. Edition: J. B. Lyon company, state printers. Albany. pp.28-72.
- **IBN AL AWAM.**, 1864 - Le livre de l'agriculture (tome 1). Edition : Sinbad, P. 248.
- **ITAF.**, 2016. Conduite technique du cerisier. Tlemcen. P 1.
- **ITAF.**, 2016. La culture du cerisier. Alger. P 05.
- **ITAFV.** La culture du cerisier. Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne. Tessala El Merdja. Birtouta. Alger. 19P.
- **JAPAN METEOROLOGICAL AGENCY, 2007.** Long-term trends of phenological events in Japan Summary of "Report on Climate Change 2005" Japan Meteorological Agency, Tokyo.P. 1.
- **KOCH E., et al., 2018.** Pan European Phenological database (PEP725), a single point of access for European data International Journal of Biometeorology, vol. 62 N°9. pp. 1 -5.

- **LANG G., EARLY J., MARTIN G., et DARNELL R.,** 1987. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. Edition: HortScience. pp. 371-377.
- **LANG G.** 2017. Sweet cherry industry in USA: current trends and future perspectives (Document Powerpoint). VIII International Cherry Symposium, Yamagata, Japon, 5-9 June 2017, Yamagata, Japan
- **LICHOU J., EDIN M., TRONEL C. et SAUNIER R.,** 1990. Le cerisier. La cerise de table. Edition : CTIFL. Paris (France), 361 p.
- **MEIER U., BLEIHOLDER H., BUHR, L., FELLER C., HACKS, H., HESS, M., LANCASHIRE P.D., SCHNOCK U., STAUSS R., BOOM T.V.D.,** 2009. The BBCH system to coding the phenological growth stages of plants-history and publications. J. Cultiv. Plant. 2, 41–52.
- **MENZEL A.,** 2002. Phenology, its importance to the global change community. Clim Chang 54. pp. 379–385.
- **NATIONAL METEOROLOGICAL ADMINISTRATION,** 1993. Agrometeorological observation criterion, vol 1. Meteorological Press, Beijing (in Chinese). 212 p.
- **OUKABLI A.,** 2004. Le cerisier une zone de culture d'altitude, Transfère de la technologie ; ministère de l'agriculture et du développement rurale, pp. 1-4.
- **OUKABLI A. et IBNOU ALI EL ALAOUI M.,** 2012. La phenologie des arbres fruitiers : un indicateur de changement climatique au Maroc. Agriculture du Maghreb. N°59.P.80.
- **PRAT J.,** 2015. Taillez tous les arbres fruitiers espèce par espèce. Edition. Rustica. pp. 88-92.
- **PROVANCHER L.,** 1862. Le Verger canadien ou culture raisonnée des fruits qui peuvent réussir dans les vergers et les jardins du Canada. Edition : DARVEAU J. Québec. pp. 102-103.
- **REVUE HORTICOLE DE L'ALGERIE,** 1897. TOME 1. Edition : IMPRIMERIE TYPOGRAPHIQUE ET LITHOGRAPHIQUE GIRALT. ALGER.P.129.
- **RICHARD J. HOPP in LIETH H.** 1974. Phenology and Seasonality Modeling. Edition : Springer Science+Business Media. New York. P. 25.
- **SAUNIER R.et al.,** 1987. Les variétés de cerisier. Etude de sélection cerisier douce : première partie. L'arboriculture fruitière (les variétés de cerise) n°397 pp. 55-58.
- **SCHWARTZ M.D.,** 2013. Phenology: An Integrative Environmental Science. Second Edition. Edition : Springer. P.1.
- **TAVAUD M.,** 2000. Diversité génétique du cerisier doux (*Prunus avium* L.) sur son aire de répartition : comparaison avec ses espèces apparentées (*P. cerasus* et *P. x gondouinii*)

et son compartiment sauvage. Thèse Doc.École nationale supérieure agronomique .
Montpellier. 101 p.

- **ULRICH R.**, 1952. La vie des fruits. Editions : Masson et Cie. 369 p.

- **WENDEN B.**, BARRANECHÉ T., MELAND M. et BLANKE M. M., 2017. Harmonisation of phenology stages and selected cherry cultivars as bioindicators for climate change. Acta horticulturae N°1162. pp. 9-12.

- **ZADOKS, J.C., T.T. CHANG, C.F. KONZAK, 1974.** A decimal code for the growthstages of cereals. Weed Research. Volume 14.pp. 415-421.

Sites internet

- **AU JARDIN.INFO**. Cerisier (Cerise) .2013. Consulté le 05/01/2020. Disponible sur : <https://www.aujardin.info/plantes/cerisier.php>.
- **BOJARDIN**, 2020. Cerisier bigarreau noir. Consulté le 28/03/2020. Disponible sur : <https://www.bojardin.fr/article/cerisier-bigarreau-noir#containerDescription>.
- **CONSOPLANETOSCOPE GLOBE**, 2002. **Statistique mondiale en temps réel. Consulté le 15/12/2019**. Disponible sur : <https://www.planetoscope.com/fruits-legumes/902-production-de-cerises-dans-le-monde.html>.
- **CTIFL. GISELA 5**. 2014. Consulté le 10 /02/2020. Disponible sur : http://www.ctifl.fr/varietes_cerise/Fiche/PORTE-GREFFE/GISELA_5.
- **CTIFL. FURTOS**. 2017. Consulté le 10 /02/2020. Disponible sur : http://www.ctifl.fr/varietes_cerise/Fiche/PORTE-GREFFE/FURTOS.
- **CTIFL. WEIROOT 158**. 2017. Consulté le 10 /02/2020. Disponible sur : http://www.ctifl.fr/varietes_cerise/Fiche/PORTE-GREFFE/WEIROOT_158.
- **CTIFL. ADARA**. 2019. Consulté le 10 /02/2020. Disponible sur : http://www.ctifl.fr/varietes_cerise/Fiche/PORTE-GREFFE/ADARA.
- **EL HALLOUI TLEMCENI dans Reporters**, 2019. Reporters quotidien nationale d'information. Tlemcen festival de la cerise et des produits de terroir des variétés exquises de hab el moulouk 2019. Consulté le 10/11/2019. Disponible sur : <https://www.reporters.dz/2019/06/15/tlemcen-festival-de-la-cerise-et-des-produits-de-terroir-des-varietes-exquises-de-hab-el-moulouk-et-des-prix-hors-de-portee/?fbclid=IwAR1Lai7gvA3RtfXgzGPB1vycEpBTwDK3gomDTQa82MkgoMonk3K0ZMTz5hE>.
- **ENCYCLOPEDIA UNIVERSALIS**, 2020. Consulté le 16/05/2020. Disponible sur : <https://www.universalis.fr/recherche/q/cerisier/>.
- **GAMM VERT**, 2018. Consulté le 02/04/2020. Disponible sur : <https://www.gammvert.fr/2-1212-plantes-dexterieur/2-1387-arbres-et-arbustes-fruitiers/3-1138-cerisiers/p-43467-cerisier-bigarreau-noire>.

- **GERBEAUD**, 2018. Huile blanche. Consulté le 02/04/2020. Disponible sur :
<https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/huile-blanche-insecticide.php>.
- **JARDINDUPICVERT**, 2020. Consulté le : 02/04/2020. Disponible sur :
<https://www.jardindupicvert.com/fruitiers-et-petits-fruits/7139-cerisier-burlat-.html>.
- **LA CLE FORESTIERE**. Le cerisier. Consulté le 29/02/2020 disponible sur :<https://afsq.org/cle-forestiere/guide.html>.
- **OOREKA**, 2018. L'huile blanche. Consulté le 25/03/2020. Disponible sur :
[www.jardinage.ooreka.fr /astuce/voir/370921/huile-blanche](http://www.jardinage.ooreka.fr/astuce/voir/370921/huile-blanche).
- **PEPINIERE SAINT NICOLAS**. Arbre et arbuste. Consulté le 29/02/2020. Disponible sur :
<http://www.psn3.com>.
- **REUSSIR. GRANDE CULTURE**. 2020. Consulté le 19/03/2020. Disponible sur :
<https://www.reussir.fr/grandes-cultures/la-protection-fongicide-sous-influence-psychologique>
- **SYNGENTA.FRANCE**. 2015. L'échelle BBCH pour les fruits à noyaux 2015. Consulté le 19/02/2020. Disponible sur : <https://www.syngenta.fr/agriculture-durable/reglementation/dossier-bbch/article/echelle-bbch-fruits-a-noyaux>.

ANNEXES

ANNEXE I: Tableau des variétés pollinisatrice du cerisier doux (d'après INRA, CTIFL, Centre La Tapy, avec mise à jour février 1995).

| Variétés à polliniser | Variétés pollinisatrices |
|---|---|
| Arcina Fercer Badacsony | Burlat, Van, Stark Hardy Giant, Hedelfingen, Rainier, Badacsony Summit, Verdel Ferbolus, Noire de Meched, Belge, Burlat, Stark Hardy Giant, Geant d'Hedelfingen, Canada Giant Sumgita |
| Belge | Summit, Badacsony, Canada Giant Sumgita, Sunburst, Tardif de Vignola |
| Burlat (incompatible avec Moreau et Précoce Bernard) | Early Rivers, Merton Glory, Geant d'Hedelfingen, Jaboulay, Arcina Fercer, Van, Rainier, Stark Hardy Ginat, Brooks |
| Céleste Sumpaca | Arcina Fercer, Van, Stark Hardy Giant |
| Cœur de Pigeon | Burlat, Napoleon, Geant d'Hedelfingen, Merton Glory |
| Duroni 3 | Reverchon, Noire de Meched, Tardif de Vignola |
| Early Rivers | Marmotte, Moreau, Burlat, Jaboulay |
| Ferbolus Verdel | Noire de Meched, Badacsony, Tardif de Vignola, Duroni 3 |
| Garnet | Burlat, Van, Stark Hardy Giant |
| Geant d'Hedelfingen | Guillaume, Napoleon, Summit, Verdel Ferbolus, Précoce Bernard, Stark Hardy Giant, Tardif de Vignola, Merton Glory, Burlat, Cœur de Pigeon |
| Jaboulay | Marmotte, Burlat, Reverchon, Early Rivers |
| Guillaume | Précoce Bernard, Napoleon, Geant d'Hedelfingen, Burlat, Fercer, Badacsony, Tardif de Vignola |
| Marmotte (incompatible avec Napoléon) | Moreau, Early Rivers, Burlat, Jaboulay, Van |
| Merton Glory | Napoleon, Rainier, Ulster, Van, Stark Hardy, Ginat, Geant d'Hedelfingen |
| Napoléon (incompatible avec Marmotte) | Rainier, Guillaume, Geant d'Hedelfingen, Merton Glory, Stark Hardy Giant, Van, Ulster |
| Noire de Meched | Summit, Canada Giant Sumgita, Verdel Ferbolus, Badacsony, Tardif de Vignola, Geant d'Hedelfingen |
| Précoce Bernard (incompatible avec Moreau et Burlat) | Napoleon, Guillaume, Geant d'Hedelfingen, Stark Hardy Giant, Van, Ulster, Rainier |
| Rainier | Arcina Fercer, Van, Stark Hardy Giant, Burlat, Napoleon, Merton Glory |
| Reverchon | Geant d'Hedelfingen, Tardif de Vignola, Van, Ferbolus, Jaboulay |
| Sam | Van, Bing, Lambert, Star, Napoleon |
| Stark Hardy Giant | Geant d'Hedelfingen, Ulster, Précoce Bernard, Arcina Fercer, Van, Burlat, Celeste Sumpaca |
| Summit | Geant d'Hedelfingen, Sunburst, Badacsony, Noire de Meched, Belge, Tardif de Vignola |
| Tardif de Vignola | Summit, Sunburst, Verdel Ferbolus, Noire de Meched, Belge, Reverchon Sandar, Geant d'Hedelfingen |
| Van | Arcina Fercer, Stark Hardy Giant, Burlat, Rainier, Celste Sumpaca, Geant d'Hedelfingen, Napoleon, Reverchon, Merton Glory |

ANNEXE II : Des tableaux qui représentent les différentes portes greffes du cerisier.

-Le 1^{er} groupe : Principaux porte-greffes recommandés : regroupe les portes greffées qui sont maintenant considérablement cultivées et les nouveaux porte-greffes utiliser dans leurs points forts (EDIN et al, 1997).

| Porte-greffe | Origine botanique | Caractéristique |
|---------------------------------------|--|--|
| PONTARIS ® Fercadeu | Semence issue d'une pollinisation par V 1813 | Un porte greffe très vigoureux qui présente une très bonne affinité avec l'ensemble des variétés de cerisier, une moyenne a bonne productivité, une très bonne adaptation à tous types de sol, il drageonne peu ,mais sa mise à fruit est assez lente (EDIN et al, 1997). |
| PONTAVIUM ® Fercahun | Semence issue d'une pollinisation par V 1766 | Ses caractéristique sont les même que celle du PONTARIS® Fercade a part qu'il est un peu plus vigoureux (EDIN et al, 1997). |
| SAINTE LUCIE 64 | Sélection clonale de <i>Prunus mahaleb</i> | Il est vigoureux, possède une bonne compatibilité avec toutes les variétés de bigarreaux. Même si sa mise à fruit est lente il a une productivité élevée et s'adapte à tous types de sols sauf en situation asphyxiante et en plus il ne drageonne pas (EDIN et al, 1997). |
| PONTALEB ® Ferci | Lignée de Sainte Lucie sélectionné après autofécondation | Ses caractéristiques se ressemblent à celle du SAINTE LUCIE 64 sauf que sa mise en fruits est plus précoce, son enracinement est très puissant et il est moins sensible à l'asphyxie radiculaire |

| | | |
|---|---|---|
| | | (GAUTIER, 2001). |
| COLT | Hybride <i>Prunus avium</i> <i>xPrunus pseudocerasus</i> | Un porte greffe vigoureux, présente une bonne compatibilité, son potentiel de production est élevée, mais sa mise en fruit est longue. Son système racinaire est fasciculé et très superficiel, il est sensible à la sécheresse et s'adapte parfaitement dans les sols limoneux argileux humide. Le drageonnement est faible. Son utilisation est réduite à cause de sa grande sensibilité au Crown Gall (EDIN et al, 1997, GAUTIER, 2001). |
| MAXMA DELBARD® 14 Brokforest | Hybride <i>Prunus mahaleb</i> x <i>Prunus avium</i> | A une grande affinité avec les variétés de bigarreaux cultivées, sa vigueur est moyenne, sa mise en fruit est très rapide avec un potentiel de production élevée, s'adapte à tous types de sol mais il est sensible à la carence en magnésium, surtout chez les jeunes arbres. Il ne présente pas de drageonnements, et il nécessite des interventions de taille (EDIN et al, 1997). |
| TABEL® Edabriz | Clonne de <i>prunus cerasus</i> | C'est un porte greffe nanisant, compatible que sur les variétés commercial virus free, sa mise à fruit très rapide et son potentiel de production est élevée, a une bonne adaptation au différent type de sol très sensible au puceron noir. Son aptitude à drageonner est faible à moyen. Il est assez exigeant il |

| | | |
|--|--|---|
| | | nécessite un entretien particulier fertilisation, irrigation, la taille..... (EDIN et al, 1997). |
|--|--|---|

-Le 2^{ème} groupe : Les porte-greffes en expérimentations. Regroupe les portes greffes présentement expérimentés en France (EDIN et al, 1997).

| Porte greffe | Origine botanique | Caractéristique |
|------------------|---|--|
| GISELA 1 | Croisement de <i>Prunus fruticosa</i> x <i>Prunus avium</i> « <i>koppers</i> » | Même si il est moyennement vigoureux avec une mise a fruit assez rapide ; Il a tendance a émettre le plus souvent des drageons, et présente plusieurs cas d'incompatibilité (EDIN et al, 1997). |
| GISELA 5 | Croisement de <i>Prunus cerasus</i> « <i>Shattenmorelle</i> » x <i>Prunus canescens</i> | Ce porte greffe a une vigueur légèrement inférieure au Tabel® mais sa mise à fruit plus rapide se dernier et aussi sa productivité est supérieure ; les arbres greffés sur ce porte-greffe ont une mauvaise croissance végétative a cause des chute importante de bouquet de mai. Il est résistant au froid, l'asphyxie racinaire et au virus PDV et PNRSV (CTIFL, 2014 ; EDIN et al, 1997). |
| GISELA 10 | Croisement de <i>Prunus fruticosa</i> x <i>Prunus avium</i> « <i>koppers</i> » | L'intérêt de ce porte greffe est limitant puisque les expérimentations on montrer qu'il est très sensible au bactériose se qu'a entrainer plusieurs mortalité et aussi il présente un drageonnement très important (EDIN et al, 1997). |
| | Variété de cerise | Ce porte-greffe sa moyenne de vigueur |

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| UJFEHERTOS FURTOS | intermédiaire (croisement de <i>Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i>) | est entre celle du Tabel® et Maxma 14. il drageonne plus que le Maxma 14, il résiste aux températures élevées et tolère l'asphyxie racinaire, stress hydrique et la chlorose (CTIFL, 2017). |
| WEIROOT 158 | <i>Croisement de Prunus cerasus</i> x <i>Prunus avium</i> | Il est Semi-nanisant, sa vigueur et sa mise à fruit sont entre celle du Tabel® et Maxma 14, et son potentiel de productivité est supérieure au celle du Maxma 14, Il drageonne un peu plus que le Tabel®.il est sensible a l'asphyxie racinaire et au stress hydrique ; En Allemagne des cas d'incompatibilité avec les variétés Van ; Summit et Sam ont été observé (CTIFL, 2017 ; EDIN et al, 1997). |
| WEIROOT 10 et WEIROOT 13 | 2 sélection clonales de <i>Prunus cerasus</i> | Ces 2 porte greffes ont une vigueur semblable a celle de Colt, leur potentiel de productivité très élevé, leur intérêt est limité car il a tendance a émettre beaucoup de drageon (EDIN et al, 1997). |
| FERRACIDA 4 | Clone de <i>Prunus cerasus</i> | Se caractérise par une mise à fruit très rapide et un potentiel de productivité très élevé, moyennement vigoureux et drageonnement moyen (EDIN et al, 1997). |
| FERRACIDA 7 | Clone de <i>Prunus cerasus</i> | Ce prote greffe est plus vigoureux que FERRACIDA 4 et drageonne moins que ce dernier et légèrement moins précoce et moins productif (EDIN et al, 1997). |
| P-HL-A | <i>Croisement de Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i> | Il à une vigueur faible, sa mise à fruits très rapide et de bonne productivité, il |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| | « <i>Shattenmorelle</i> » | est plus sensible aux herbicides que le Colt et le F12-1 (EDIN et al, 1997). |
| MASTO DE MONTANANA | 3 clones de <i>Prunus cerasus</i> (MM9 ,MMP12,Piétas N°1) | Ce porte greffe à un potentiel de productivité élevé et une mise à fruit rapide, supporte l'asphyxie racinaire et la chlorose, présente un drageonnement important (EDIN et al, 1997). |
| CAB 6P | Sélection clonales de « Marosca di Vigo » (<i>Prunus cerasus</i>) | -Très productif, tolère l'asphyxie et le Verticillium , sensible au pourridié, peu sensible au crown gall ; il a tendance à drageonner (EDIN et al, 1997). |
| ALPRUMA | Saint Lucie de semis diffusé en Allemagne | Porte greffe vigoureux, sa mise à fruit lente et les essais ont montré des cas d'incompatibilité retardé (EDIN et al, 1997). |
| ADARA | Clone de Prunier (issu d'une pollinisation libre de Myrobolan) | Il est moyennement vigoureux, il a une très bonne affinité avec différents variétés de cerisier, il tolérant le calcaire et à l'asphyxie racinaire (CTIFL, 2019). |
| MYRONO | clone de <i>Prunier Myrobolan</i> | Plus vigoureux qu'ADARA (EDIN et al, 1997). |
| MAXMA 60 Broksec | Croisement de <i>Prunus mahaleb</i> x <i>Prunus avium</i> | Ce porte greffes est vigoureux et sa mise à fruit est très rapide, adapter à tous types de sols. Il ne drageonne pas (EDIN et al, 1997). |

-Le 3^{ème} groupe : Les nouveaux porte-greffes. Regroupe les sélections avancées des stations de recherche cette liste de porte-greffe a été faite par EDIN et al en 1997 ont donné des informations sur les premiers résultats des essais en plus des données bibliographique. En

2015 CHARLOT a décrit le résultat d'expérimentation d'une grande majorité de ces porte-greffes.

| Porte greffe | Origine botanique | caractéristique |
|--|--|--|
| PI-KU | 3 hybrides interspécifiques ont été présélectionnés : -PI-KU 4.20 : <i>Prunus avium</i> x (<i>Prunus canescens</i> x <i>Prunus tomentosa</i>) -PI-KU 4.22 : (<i>Prunus canescens</i> x <i>Prunus tomentosa</i>) x <i>Prunus avium</i> -PI-KU 4.83 : <i>Prunus Pseudocerasus</i> x (<i>Prunus canescens</i> x <i>Prunus incisa</i>) | Les résultats des essais en montrer que ces porte greffe on une vigueur moyenne à forte. le PI-KU 4.83 est plus vigoureux est que le PI-KU 4.20 et le PI-KU 4.22 est plus vigoureux le PI-KU 4.83 (EDIN et al, 1997). |
| IP-C1 | Croisement <i>Prunus cerasus</i> « <i>Mocanesti</i> » x <i>Prunus avium</i> | Sa vigueur est faible il résiste a l'antracnose, sa production est élevée a celle du F12-1 et du Colt (EDIN et al, 1997). |
| MERISIERS « A », « J », « M » | 3 sélections de <i>Prunus avium</i> | Le but de cette sélection c'est d'obtenir des porte greffe de semi auto-fertile en réduisant la vigueur (EDIN et al, 1997). |
| P-HL-B | Croisement <i>Prunus avium</i> x <i>Prunus cerasus</i> « <i>Shattenmorelle</i> » | Sa mise à fruit est rapide, son potentiel de productivité est élevé (EDIN et al, 1997). |
| WEIROOT 53et 72 | 2 clones de <i>Prunus cerasus</i> | Ces porte-greffes ont une vigueur très faible et ont tendance à drageonner abondamment. L'étude du Weiroot 53 c'est arrêter en |

| | | |
|------------------|---|--|
| | | 2008 parce qu'il est très nanisant, et beaucoup de mortalités en été observé au cours d'essai (CHARLOT, 2015). |
| GIESLA 4 | Croisement de <i>Prunus avium</i> Vogelkirsche x <i>Prunus fruticosa</i> | Ce porte-greffe à tendance à s'affaiblir partout, et ne s'adapte qu'en Belgique (CHARLOT, 2015). |
| GIESLA 6 | Croisement de <i>Prunus cerasus</i> « Shattenmorelle » x <i>Prunus canscens</i> | - Sa vigueur est plus élevée que celle du Gisela 5, il a une très bonne productivité ; généralement ne s'adapte pas dans les mêmes endroits que la Gisela 5 (CHARLOT, 2015). |
| GIESLA 7 | Croisement de <i>Prunus cerasus</i> « Shattenmorelle » x <i>Prunus canscens</i> | Son potentiel de productivité est élevé et sa mise à fruit est rapide, supporte les sols humides, résiste au PDV mais sensible PNRSV et il drageonne peu (EDIN et al, 1997). |
| GIESLA 8 | Croisement de <i>Prunus cerasus</i> « Shattenmorelle » x <i>Prunus canscens</i> | Très productif et sa mise à fruit est rapide, résiste au PNRSV mais sensible au PDV et présente beaucoup de drageons (EDIN et al, 1997). |
| GIESLA 11 | Croisement de <i>Prunus canscens</i> x <i>Prunus cerasus</i> « Leitzkauer | Il est plus vigoureux que Gisela 6, sa productivité est entre celle du Gisela 6 et le Maxma 14, très sensible aux virus PNRSV et PDV (CHARLOT, 2015). |
| GIESLA 12 | Croisement de <i>Prunus canscens</i> x <i>Prunus cerasus</i> « Leitzkauer » | Sa vigueur est plus élevée a celle du Gisela 6, sa mise à fruit très rapide (CHARLOT, 2015). |

-Le 4^{ème} groupe : Les porte-greffes d'intérêt limité. Ces des porte-greffes anciennement expérimenté et utilisé, mais actuellement ne doivent plus être employé puisqu'il y a d'autres type plus qualifié (EDIN et al, 1997).

| Porte greffe | Origine botanique | caractéristiques |
|---|--|---|
| MERISIER F12-1 | Sélection clonal de <i>Prunus avium</i> | Il est très compatible avec une très forte vigueur, sa mise à fruits est longue, préfère les sols profonds et frais. Il émet abondamment des drageons, résistant au chancre bactérien et très sensible au crown Gall (GAUTIER, 2001; EDIN et al, 1997). |
| DAMIL[®] GM 61-1 | Clone de <i>Prunus dawycensis</i> | Présente une vigueur faible à moyenne, une mise à fruit très lente et une productivité moyenne (EDIN et al, 1997). |
| CHARGER | Sélection clonal de <i>Prunus avium</i> | Il est très vigoureux, son entrée en production est très longue. Sa productivité est <i>moins</i> à celle du F12-1 avec un pourcentage de drageonnement similaire (EDIN et al, 1997). |
| INMIL[®] GM9 | Croisement de <i>Prunus incisa</i> x <i>Prunus serrula</i> | Se caractérise par une très faible productivité avec une vigueur généralement insuffisante et il est très nanisant (EDIN et al, 1997). |
| MAXMA DELBARD[®] 97 Brokgrove | Croisement de <i>Prunus mahaleb</i> x <i>Prunus avium</i> | Sa vigueur est moyenne, il est semblable au MAXMA DELBARD [®] 14 sauf que sa conduite dans le verger est moins satisfaisante (EDIN et al, 1997). |
| CAMIL[®] GM79 | Clone de <i>Prunus canescens</i> | Porte greffe moyennement vigoureux, son potentiel de productivité est élevé avec une mise à fruit rapide, mais son inconvénient c'est qu'il est très sensible |

| | | |
|--|--|--|
| | | phytophthora et a l'asphyxie racinaire (EDIN et al, 1997). |
|--|--|--|

Selon l'ITAFV les principaux porte-greffes de cerisier utilisé ont Algérie sont le Sainte Lucie 64, le Merisier de semis et le Gisel A5. Présenté dans le tableau suivant :

| Les portes greffes | Ste Lucie 64 | Merisier de semis | Gisel A5 (Nouveau porte-greffe en expérimentation) |
|---------------------------------|--|---|--|
| Origine | clone de Prunus mahaleb (X par bouturage) | Prunus avium | Prunus cerasus X Prunus canescens |
| Niveau de vigueur % du merisier | 80-90 (moyennement vigoureux) | Vigoureux | 20-30 (équivalent au Tabel) (faible vigueur) |
| Distances de plantation | 7 à 8 m entre les rangs 5 à 6 m sur le rang (108-280 arbres/ha) | 8 m X 8 m (160-240 arbres/ha) | 4,5 à 6m entre les rangs 1,5 à 2.5m sur le rang (550-2000 arbres/ha) |
| Ancrage | très bon | très bon | moyen à bon |
| rapidité mise à fruit | moyenne (6 à 7 ans) | très lente (6-8 ans) | très rapide 2e feuille (> Tabel) |
| Niveau de production | bon | moyen | très élevé (> Tabel) |
| Maturité du fruit / SL64 | | faible | aucune incidence |
| Incidence sur le calibre | aucune incidence | | si taille insuffisante |
| Drageonnement | nul | faible | faible |
| Sensibilité aux virus | faible | | faible |
| Structure du sol | Sol sableux et rocailleux | Sol sableux, argileux | S'adapte pour la plupart des sols |
| Sensibilité à la chlorose | Sensible | Moyenne à forte | moyenne à forte éviter Ca actif > 8% |
| Sensibilité à la carence Mg | très sensible | moyenne | non connue |
| Sensibilité excès d'eau | très sensible | Faible sensibilité | faible à moyenne |
| Sensibilité au pourridie | forte | moyenne | moyenne |
| Observations | très sensible au phytophthora, verticilliose, Pratylenchus penetrans et campagnols | Porte greffe très ré-pondu en terrain accidenté | Porte-greffe en expérimentation dont le comportement agronomique reste à préciser. |

ANNEXE III : Le tableau représente les principales variétés de cerisier (DELPLACE, 1948).

| Nom de la variété | Epoque de maturité | Qualité | Utilisation | Fruit | Vigueur de l'arbre | Formes a adopté |
|--|--------------------------------------|------------|--|------------|--------------------|---|
| A - Cerises acides - Cerises proprement dites | | | | | | |
| a-ANGLAISES Impératrice Eugénie Anglaise hative (May Duke)..... | mi-juin | Très bonne | Fruit de table | Grand | Moyenne | Toutes formes |
| Belle de choisy... | début de juin | Très bonne | Fruit de table | Très Grand | Grande | Haute tige, buisson ou espalier petite forme de préférence toutes formes |
| Reine Hortense | fin juin | Très bonne | Confitures | Inconstant | Moyenne | |
| Anglaise tardives (Royale).... | de juillet | Bonne | conserves | Faible | Grande | |
| b-MONTMRENCY M. a longue queue..... M. a courte queue (Gros gobet) | 1 ^{er} quinzaine de juillet | Très bonne | Fruit de table Fruit de table | Grand | Faible | Petite forme surtout pyramides toutes formes |
| | mi-juillet | Bonne | Fruit de table pour confiserie et conserves pour confiserie et conserves | Grand | Grande | Toutes formes |
| | mi-juillet | Bonne | | Très Grand | Grande | |
| -GRIOTTES | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------|-------------|----------|---|-----------|--------|-------------------------|
| Griotte du nord | Fin juillet | As bonne | Confitures conserves préparation de liqueur | Suffisant | Grande | Arbre de verger surtout |
| | mi-juillet | Bonne | Préparation de liqueur | Grand | grand | Arbre de verger surtout |
| Griotte de sauvigny | | | | | | |

B-CERISES DOUCES –BIGAREAUX

| | | | | | | |
|-------------------------|---------------|------------|----------------|--------------|-------------|--------------------------|
| Big-hative Burlat | Début juin | Tres bonne | Fruit de table | Bonne | Grande | Arbres de verger surtout |
| Big-jagoulay | De juin | Bonne | Fruit de table | Grand | Tres grande | Arbres de verger surtout |
| Big-Esperon | Fin juin | Bonne | Fruit de table | Suffisant | Tres grande | Arbres de verger surtout |
| Big-Marmotte | Fin juin | as. Bonne | Fruit de table | Grand | Grande | Arbres de verger surtout |
| Big-revenchon | Début juillet | tres bonne | Fruit de table | Assez grande | Grande | Arbres de verger surtout |
| Big-Napoleone | Début juillet | tres bonne | Fruit de table | Grande | Grande | Arbres de verger surtout |
| Big- Gros coeuret | Début juillet | bonne | Fruit de table | Grande | grande | Arbres de verger surtout |

-GUIGNES

| | | | | | | |
|--|-----------------------|------------|----------------|-------------|-------------|---------------------------------|
| -Guigne précoce de la Marche... | mi-mai | Bonne | Fruit de table | Moyen | Modérée | Arbres de verger surtout |
| -Guigne Early-Rivers | fin-mai | Tres bonne | Fruit de table | Moyen | Grande | Forçage et arbres de plein vert |
| -Guigne de mai (G. Pourprée, hative).... | fin-mai | Bonne | Fruit de table | Grand | Tres grande | Se force souvent en pote. |
| -Guigne noire hative a gros Fruits.... | début de juin | Bonne | Fruit de table | Assez grand | Grande | Haute tige et culture forcée |
| -Guigne Ramon Oliva | fin-mai début de juin | Tres bonne | Fruit de table | Grand | suffisant | Haute tige et culture forcée |

ANNEXE IV : Les stades phénologiques repères du cerisier (ANNE LISE et al., 2012).

Stades phénologiques repères du cerisier

Auteurs: Anne-Lise Fabre, Bernard Bloesch et Olivier Viret, Agroscope, 1260 Nyon

| 0 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|--|--|--|
| Repos hivernal | Apparition de l'inflorescence | Floraison | Développement des fruits | Maturation des fruits |
| <p>Bourgeon d'hiver (dormance) 00 (A)</p>  | <p>Gonflement des bourgeons 51 (B)</p>  | <p>Début floraison 61</p>  | <p>Nouaison 71 (H)</p>  | <p>Début coloration 81</p>  |
| | <p>Eclatement des bourgeons 53 (C)</p>  | <p>Pleine floraison 65 (F)</p>  | <p>Jeune fruit 73 (I-J)</p>  | <p>Coloration avancée 85</p>  |
| | <p>Ouverture des sépales 57 (D)</p>  | <p>Floraison déclinante 67 (G)</p>  | <p>Croissance des fruits (50%) 75</p>  | |
| | <p>Ballonnets 59 (E)</p>  | <p>Fin floraison 69</p>  | <p>Croissance des fruits (70%) 77</p>  | <p>Récolte maturité gustative 87-89</p>  |

| Stades | |
|-----------------------------------|----------------|
| 0 = Repos hivernal | |
| 5 = Apparition des inflorescences | |
| 6 = Floraison | |
| 7 = Développement des fruits | |
| 8 = Maturation des fruits | |
| Code BBOH | Code Baggioini |
| 00 | (A) |
| 51 → 59 | 00 → 03 |
| 61 → 69 | 04 → 07 |
| 71 → 77 | 08 → 09 |
| 81 → 89 | |

- Sources
- Baggioini M., 1952. Les stades repères du cerisier. *Revue suisse d'Agriculture et d'Arboriculture* 8 (1), 22.
 - Lancashire P. D., Bloeholder H., Van Den Boom T., Langsdorff P., Stans R., Viret E. & Witzemberger A., 1991. A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Ann. Appl. Biol.* 119, 561-601.
 - Hock H., Bloeholder H., Buh L., Meier U., Schmock-Frickler U., Viret E. & Witzemberger A., 1992. Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen. - Erweiterung der BBOH-Skala. *Allgemein. Nachrichtblatt. Deut. Pflanzenschutzamt* 44 (3), 265-270.

Photographies: Carole Parodi

Agroscope | AMTRA

Résumé

La région de Tlemcen est très connue par la culture du cerisier dans tout l'ouest Algérien, elle apporte une importance économique et culturelle pour la région. En arboriculture fruitière moderne, la phénologie des arbres fruitiers est considérée comme un indicateur biologique du changement climatique, c'est un précieux outil qui aide à orienter les producteurs à adopter la gestion la plus efficace du verger, et aussi elle permet aux agronomes d'étudier l'impact des changements climatiques sur les végétaux. Cette étude a été conduite dans deux vergers de cerisiers qui se situent dans deux stations où le cerisier est très répandu, la première Ain Fezza, qui se situe au nord-est de la wilaya de Tlemcen, à environ 8 km à l'est de Tlemcen, et la deuxième Lalla Setti qui se situe au centre de la wilaya de Tlemcen, à environ 5 km au sud de Tlemcen. L'objectif était de comparer la phénologie de deux variétés de cerisiers « Burlat » et « Bigarreau noir » dans les deux stations d'étude. Le suivi de la phénologie a été assuré par l'échelle BBCH qui a été utilisée pour la première fois dans les recherches de l'université de Tlemcen. C'est un outil d'analyse, de comparaison et de suivi agro climatique très intéressant, qui permet à décrire les différents stades phénologiques d'une culture. Les résultats obtenus nous ont permis de constater que les facteurs climatiques surtout la température jouent un rôle primordial dans le déroulement des stades phénologiques et modifie aussi les dates d'apparition et la durée de chaque stade.

Mots clés : Cerisier, Tlemcen, Ain Fezza, Lalla Setti, Comparer, Phénologie, BBCH, Burlat, Bigarreau noir.

Abstract

The region of Tlemcen is well known for its cherry tree culture throughout western Algeria, and it brings economic and cultural importance to the region. In modern fruit growing, the phenology of fruit trees is considered a biological indicator of climate change. It is a valuable tool that helps guide growers to adopt the most effective management of the orchard, and allows agronomists to study the impact of climate change on plants. This study was conducted in two cherry orchards situated in two areas where the cherry tree is very widespread: the first field of study is Ain Fezza located about 8 km northeast of Tlemcen, and the second one is Lalla Setti situated about 5 km south of Tlemcen. The objective was to compare the phenology of two varieties of cherry "Burlat" and "Bigarreau noir" in both study areas. Phenology monitoring was ensured by the BBCH scale, which was used for the first time in the research of the University of Tlemcen. It is a very interesting tool for analysis, comparison and agro-climatic monitoring, which makes it possible to describe the different phenological stages of a crop. The results obtained showed that climatic factors, especially temperature, play a crucial role in the development of phenological stages, their dates of occurrence and the duration of each stage.

Keywords: Cherry tree, Tlemcen, Ain Fezza, Lalla Setti, Compare, Phenology, BBCH, Burlat, Bigarreau noir.

ملخص

منطقة تلمسان معروفة في غرب الجزائر بزراعة أشجار الكرز فهي تجلب أهمية اقتصادية و ثقافية للمنطقة. في زراعة الأشجار المثمرة الحديثة، يعتبر علم الفينولوجيا مؤشرا بيولوجيا لتغيرات المناخ ويساعد على توجيه المنتجين لاعتماد الإدارة الأكثر كفاءة للبيستان ويساعد أيضا مهندسي الفلاحة في دراسة تأثير التغيرات المناخية على النباتات. تخص هذه الدراسة حقلين لأشجار الكرز اللذان يقعان في منطقتين مختلفتين هما: عين فزة التي تقع في شمال شرق ولاية تلمسان و على بعد 8 كم من شرق تلمسان، أما المنطقة الثانية لالة ستي التي تقع في وسط ولاية تلمسان و على بعد 5 كم من جنوب تلمسان. الهدف هو مقارنة تغيرات الفينولوجيا لنوعين مختلفين من الكرز "بورلا" و "بيغارو نوار" في المنطقتين المذكورتين. تتبع تغيرات الفينولوجيا كان عن طريق مقياس BBCH الذي استعمل لأول مرة في بحوث في جامعة تلمسان. هو أداة تحليل و مقارنة و تتبع زراعي مناخي، و يساعد على وصف مختلف مراحل الفينولوجيا لأي زراعة. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن العوامل المناخية و خاصة الحرارة تلعب دورا أساسيا في تسلسل المراحل الفينولوجيا، تغير ظهورها و مدة كل مرحلة.

الكلمات المفتاحية : أشجار الكرز، تلمسان، عين فزة، لالة ستي، مقارنة، علم الفينولوجيا، BBCH، بورلا، بيغارو نوار.