REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de Master

En Sciences Agronomique

Spécialité : phytopathologie

Thème

Contribution à l'étude du comportement de sept (07) variétés du cerisier Prunus avium.L dans les conditions pédoclimatiques de Benchicao wilaya de Médéa

Présenté par : Hanou Wissem

Zaidi Soumia

Soutenue le : 09/07/2019

Devant le jury composé de :

Mr. BELHADJ. H	Grade : MCB	Etablissement UYFM	Président
Mme. CHAOUATI. K	Grade : MAB	Etablissement UYFM	Examinateur
Mr. KAIRAOUANI. A	Grade : MAA	Etablissement UYFM	Examinateur
Mr. LICIR. M	Grade : MAA	Etablissement UYFM	Encadreur

2018/2019



Remerciement

Nous tenons en premier à remercier Allah le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté, le savoir et surtout la patience pour pouvoir produire ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre promoteur ***Mr. LICIR Mourad.*** *Pour leur aide, ses orientations judicieux, ses qualités humaines et leur efficacité et pour l'élaboration de ce travail.*

Nous aimerions exprimer également notre profonde reconnaissance et nos respects à Monsieur ***KERMEZLI Rachid*** *chef de service phytosanitaire pour ses précieux conseils et ses encouragements et à toute l'équipe de* ***DSA.***

Nos remerciements à toute l'équipe de l'institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne sur tout le Directrice Melle ***BENYOUCEF.K,*** *Mr.* ***MOUMEN.H,*** *Mr.* ***ZEROUKI.A*** *et Mr.* ***LAGRAA, H.***

Un grand merci a l'enseignant Mr. ***CHAMI.B*** *pour l'aide et sa gentilles.*

Nous voudrions remercier ***les membres du jury*** *pour leur attention et d'avoir accepté de juger notre travail.*

Nous ne pouvons pas oublier de remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin mon aider à la réalisation de ce travail.

Dédicaces



Je dédie ce travail à :

Ma très ***chère mère****, la lumière de ma vie, mon bonheur pour leurs sacrifices qui m'ont tout donné et offert leur amour, soutient, encouragement, durant toutes mes études.*

A ma chère sœur ***Nesrine*** *Qui a été toujours prés de moi.*

A mes chers oncles ***Abderrzak*** *et* ***Bouaalem.***

A mes chers tantes ***Hayet*** *et* ***Zahia*** *et à mes chères cousines «* ***Sihem, souad, Nadia, Yasmine, Lila*** *et* ***Sara*** *». A toute ma grande famille sans exception spécialement à ma tante* ***Zohra*** *et ses deux filles* ***Salima*** *et* ***Amel****.*

A mon flamme de mon cœur ***Omar*** *que j'ai trouvé aux moments difficiles de ma vie.*

A mon binôme ***wissem*** *et sa famille.*

A mes chères amies : ***Meriem, Khadidja, Karima, Faiza, Fatiha, Ibtissem*** *et* ***Nassima*** *que j'ai vécu avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université.*

A tout la promotion Phytopathologie 2018-2019



Soumia

Dédicace



Je dédie ce travail à:

A mon cher père *le symbole de l'amour. Je suis fier parce que je suis votre fille. Ces mots ne satisfont pas tout le soutien qu'elle m'a apporté tout au long de ma vie.*

A Ma très chère Mère *Mon ange gardien dans la vie, Je vois le monde sous ton sourire Prier de tout ton cœur me conduit au succès.*

Pour les ***parents de ma mère****, lieu de stabilité, Dieu prolonge leur âge.les* ***parents de mon père****, Allah avoir pitié d'eux.*

À mes chers frères, le pilier de ma vie, les étoiles qui éclairent mon visage dans le noir. Merci pour votre soutien: ***Mohamed Amin et Boualem****.*

A ma très chère sœur, la lumière de l'univers qui illumine ma vie, merci mon Dieu car vous les avez intégrées à mon âme: ***Ilhem*** *et* ***Marwa****.*

A tous les membres de ma famille, petits et grands, en particulier à mes chères tantes ***Khira et Mouni****, ils sont ma deuxième mère.*

Pour ma binôme ,qui travaillé dur avec moi pour compléter ce travail: ***Soumia***

A tous mes amis: ***Karima, Ibtissem, Chaima, Fatiha*** *Et à tous ceux que j'ai connus dans ma vie.*



Wissem

Résumé

Cette étude avait pour objectif le suivi de comportement de 05 variétés de cerisier (**Blaze star**, **Lapins**, **Summit**, **Cristalina** et **Jebelee**) d'origine Italienne nouvellement introduites dans la station expérimentale de L'I.T.A.F.V, dans la zone de Benchicao wilaya de « Médéa ». Ainsi que les 02 variétés témoins (**Burlat** et **Napoleon**).

Nous avons concentrée sur l'évaluation des variétés en termes de maturité précoce ou tardive par des observations et des mesures effectuées sur les arbres qui ont été choisi au hasard, alors que ces derniers étaient basés sur différents aspects : la vigueur des arbres, des suivis phénologiques (débourrement, floraison, nouaison et maturation), la résistance aux maladies et effectuer des analyses physico-biochimiques des fruits.

Les principaux résultats montrent que toutes les variétés retardées à la date de maturation par rapport l'année précédente. Si on les réfère à l'indice de maturité précoce qui est **Burlat** Par contre, la variété **Napoleon** et **Summit** est une variété tardive.

La variété **Cristalina** se distingue par un grand calibre avec un taux moyen de sucre, mais a un taux très élevé de chute de fleurs, cela est peut être dû à la non adaptation au climat de région.

La plus résistance à la maladie **(*coryneum)*** est enregistré chez les variétés témoins « **Burlat** et **Napoleon** », alors que le plus sensible ont été obtenus sur les variétés **Jebelee**, **Lapins** et **Blaze star**.

Pour la maladie **(*moniliose*)**, les variétés résistances sont : **Lapins** et **Napoleon**, alors que le plus sensible ont été enregistré chez les variétés **Summit** et **Blaze star**.

Mots clés : maturité, comportement, cerisier, précoce, variétés, vigoureuse, Résistance.

ملخص

تهدف هذا الدراسة إلى مراقبة سلوك 05 أصناف من الكرز (**Blaze star**, **Lapins**, **Summit**, **Jebelee** , **Cristalina**) من أصل ايطالي تم إدخالها حديثا في المحطة التجريبية I.T.A.F.V بن شيكاو- المدية- بالإضافة إلى الأصناف الشاهدة (**Burlat** et **Napoleon**).

ركزنا على تقييم الأصناف من حيث النضج المبكر أو المتأخر من خلال الملاحظات و القياسات التي أجريت على الأشجار التي تم اختيارها عشوائيا. حيث استندت هذه الدراسة على جوانب مختلفة : قوة الأشجار المتابعة الفينولوجية (انفجار برعم ، إزهار، إثمار و نضج), مقاومة هذه الأصناف للأمراض, مع إجراء التحليلات الفيزيائية و الكيمائية للثمار.

تظهر النتائج الرئيسية أن جميع الأصناف تأخرت في تاريخ النضج ب 12 يوم مقارنة مع العام الماضي إذا ما أشرنا إلى مؤشر النضج المبكر الذي هو **Burlat** على العكس من ذلك **Napoleon** و **Summit** يتميز بالنضج في وقت متأخر.

تتميّز **Cristalina** من حجم الثمرة كبير و نسبة متوسطة من السكر، ولكنها ذات معدل مرتفع في تساقط الأزهار، وقد يرجع ذلك إلى عدم التكيف مع مناخ إقليم المنطقة.

الأكثر مقاومة للمرض (*coryneum*) هي الأصناف الشاهدة (**Burlat**, **Napoleon**), بينما الأكثر حساسية هي الأصناف : **Lapins**, **Jebelee** و **Blaze star**.

بالنسبة للمرض (*moniliose*) الأصناف المقاومة هي **Lapins** و**Napoleon** بينما الأكثر حساسية هو **Summit** و **Blaze star**.

كلمات مفتاحية : النضج ، السلوك ، الكرز ، مبكر ، أصناف ، قوية ، مقاومه

Abstract

The objective of this study was to monitor the behavior of 05 varieties of cherry (**Blaze star**, **Lapins**, **Summit**, **Cristalina** and **Jebelee**) of Italian origin newly introduced in the experimental station of I.T.A.F.V, in the area of Benchicao wilaya of Medea. As well as the 02 control varieties (**Burlat** and **Napoleon**). We concentrated on the evaluation of varieties in terms of early or late maturity by observations and measurements made on randomly selected trees, which were based on different aspects: tree vigor, followed the different phonological stages (budding, flowering, fruit set and maturity), resistance to diseases and perform physic-biochemical analyzes of the fruits.

The main results show that all varieties delayed at the date of maturity compared to the previous year. If we refer to early maturity index which is **Burlat**. On the other hand, the **Napoleon** and **Summit** variety is a late variety.

The **Cristalina** variety is characterized by a large caliber with medium sugar content, but has a very high rate of flower drop; this may be due to the non adaptation to the climate of region.

The most resistance to the disease (***coryneum***) is recorded in the control varieties (**Burlat** and **Napoleon**), while the most sensitive ones were obtained on the varieties **Jebelee**, **Lapins** and **Blaze star**.

For the disease (***monilia***), the resistance varieties are: **Lapins** and **Napoleon**, while the most sensitive were recorded in the varieties **Summit** and **Blaze star**.

Key words: maturity, behavior, cherry tree, early, varieties, vigorous, Resistance.

Liste des abréviations et notations

C.T.I.F.L	**C**entre **T**echnique **I**nter Performance Des **F**ruits Et **L**égumes
I.T.A.F.V	**I**nstitut **T**echnique D'**a**rboriculture **F**ruitière Et De La **V**igne
S.R.P.V	**S**tation **R**égionale de la **P**rotection des **V**égétaux
FAO	**F**ood and **A**griculture **O**rganization
D.S.A	**D**irection Des **S**ervices **A**gricoles
J.C	**J**ésus **C**hrist
Big	**B**igarreau
SL64	**S**ainte-**L**ucie *(Prunus Mahaleb)*
Qx	**Q**uintaux
SAU	**S**urface **A**gricole **U**tile
SAT	**S**uperficie **A**gricole **T**otale

Liste des tableaux

Tableau(01) :	Evolution de la production mondiale de cerise douce en million de tonne	07
Tableau(02) :	Production du cerisier en Algérie « période 2009/2018 »	08
Tableau(03) :	La production des cerises des principales wilayas de l'Algérie	08
Tableau(04) :	La production du cerisier au niveau de la région de Benchicao	09
Tableau(05) :	Caractéristiques techniques de certaines variétés testées à la FD de Ben chicao	10
Tableau(06) :	Les porte-greffes de cerisier utilisés en Algérie	11
Tableau(07) :	La classification botanique du cerisier	13
Tableau(08) :	Variétés polinisatrices de certaines variétés	18
Tableau(09) :	Les stades phénologiques du cerisier	23
Tableau(10) :	Les besoins en froid de quelques variétés cultivées en Algérie	28
Tableau(11) :	Les caractéristiques du climat de Benchicao en générale	43
Tableau(12) :	les températures moyennes des compagnes de (2018/2019)	44
Tableau(13) :	Les précipitations moyennes de dix ans (2007/2017) et (2018/2019)	46
Tableau(14) :	Les aléas climatiques	47
Tableau(15) :	Résultats d'analyses du sol	49
Tableau(16) :	Travaux agricoles effectués au niveau du verger production de cerisier (I.T.A.F.V de Benchicao 2019)	51
Tableau(17) :	Le dispositif expérimental des variétés témoins (Burlat et Napoleon)	52
Tableau(18) :	Dispositif expérimental pour la variété Summit	53
Tableau(19) :	Dispositif expérimental des nouvelles variétés 2013	53
Tableau(20) :	Mensuration de circonférence des arbres durant la compagne 2018-2019	60
Tableau(21) :	Période et pourcentage de débourrement des variétés étudiés	62
Tableau(22) :	La durée et le taux de floraison	64
Tableau(23) :	La date et le taux de nouaison des variétés étudiées	66
Tableau(24) :	Pourcentage de chute des fleurs	67
Tableau(25) :	Durée de maturité	69
Tableau(26) :	Les caractéristiques physiques des fruits	69
Tableau(27) :	Les caractéristiques biochimiques des fruits	71

Tableau(28) : Nombre de feuilles touchés par rameau des différentes variétés étudiées 74

Tableau(29) : Nombre des taches sur 20 feuilles touchés par coryneum des variétés étudiées 74

Tableau(30) : Les nombres des fruits touchés par rameau 75

Tableau(31) : Appréciation sonsorielle 76

Liste des figures

Figure (01) :	Classification des variétés de cerisiers	04
Figure (02) :	Carte de répartition de cerisier dans le monde	05
Figure (03) :	Carte de localisation de cerisier au niveau de wilaya de Médéa selon la production (qx) en 2018	06
Figure (04) :	Différentes organes du cerisier doux « prunus avium » et du cerisier acide « prunus cerasus »	13
Figure (05) :	La forme de l'arbre (Burlat et Lapins)	14
Figure (06) :	Forme de l'écorce	14
Figure (07) :	Bourgeon végétatif et bourgeon à fruit	15
Figure (08) :	Rameau de cerisier en floraison	15
Figure (09) :	Glandes nectaires	15
Figure (10) :	Face inferieure et face supérieure de feuille	15
Figure (11) :	Forme de fleur de cerisier	16
Figure (12) :	Forme de fruit et de noyau de cerisier	16
Figure (13) :	La pollinisation des fleurs de cerisier par les abeilles	19
Figure (14) :	Système d'auto-incompatibilité gamétophytique	20
Figure (15) :	Les différentes productions fruitières de cerisier	21
Figure (16) :	Bouquet de mai en dormant	22
Figure (17) :	Bouquet de mai en débourrement	22
Figure (18) :	Le cycle biologique du cerisier	22
Figure (19) :	Coryneum sur feuille et sur fruit de cerisier	31
Figure (20) :	Cycle de vie de coryneum	32
Figure (21) :	Les attaques de moniliose sur fruit	33
Figure (22) :	Cycle biologique de monilia	33
Figure (23) :	Symptômes du chancre bactérien	34
Figure (24) :	Cycle de vie de la maladie du chancre bactérien et de la bactérie p. syringae	35
Figure (25) :	Larve de capnodis tenebrionis	35
Figure (26) :	Adulte de capnodis	36
Figure (27) :	Diagramme synthétique du cycle de développement de capnodis	37
Figure (28) :	Le puceron noir du cerisier	37
Figure (29) :	Feuilles enroulées par le puceron noir	38

Figure (30) :	Recouvrement de la surface foliaire par du miellat	38
Figure (31) :	Cycle d'infestation sur une saison de puceron noir *Myzus cerasi* mis en relation au cycle des jeunes cerisiers	39
Figure (32) :	Vue générale de la parcelle d'étude des nouvelles variétés de 2013	40
Figure (33) :	Localisation de la région, de la zone d'étude (Médéa, Benchicao)	41
Figure (34) :	Carte de situation géographique de la commune de Benchiaco	42
Figure (35) :	Climagramme d'emberger	43
Figure (36) :	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la wilaya de Médéa	44
Figure (37) :	Températures maximales, minimales et moyenne de la campagne d'étude 2018-2019	45
Figure (38) :	précipitation mensuelle de la campagne d'étude 2018-2019	47
Figure (39) :	La mesure de la vigueur d'arbres	54
Figure (40) :	Bourgeon végétatif en stade de débourrement	55
Figure (41) :	La floraison du cerisier	55
Figure (42) :	La nouaison du cerisier	56
Figure (43) :	La chute des fleurs	56
Figure (44) :	La maturité des fruits	56
Figure (45) :	La mesure de calibre	57
Figure (46) :	Le poids moyen	57
Figure (47) :	Coryneum sur feuille	59
Figure (48) :	Moniliose sur fruit	59
Figure (49) :	Vigueur moyenne des arbres de la compagne 2018/2019	61
Figure (50) :	La durée de débourrement de la compagne 2018/2019	63
Figure (51) :	Le pourcentage de débourrement de 07 variétés	64
Figure (52) :	La durée et le taux de floraison des variétés étudiées	65
Figure (53) :	Pourcentage de nouaison	66
Figure (54) :	Pourcentage de chute des fleurs pour chaque variété	68
Figure (55) :	Les caractéristiques physiques des fruits	70
Figure (56) :	L'acidité totale des variétés étudiées	72
Figure (57) :	Taux de sucre des sept variétés étudiées	73
Figure (58) :	La teneur en eau des sept variétés étudiées	73

Table de matière

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations et notations

Introduction générale ……01

PARTIE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Généralités sur le cerisier

I-1. Généralité sur le cerisier doux……..……03

I-2. Origine et historique de l'espèce……..……03

I-3. Répartition de cerisier……..…….04

I-3-1. Dans le monde……..…….04

I-3-2. En Algérie et à Médéa……..…....05

I-4. Importance économique de cerisier……...…...06

I-4-1. Au niveau mondial …….....06

I-4-2. Au niveau national.....….....07

I-4-3. Au niveau régional……....08

I-5. Variétés et portes greffes du cerisier en Algérie……..…....09

I-6. Caractéristiques morphologiques biologique et phénologique……....13

I-6-1. Classification botaniques……..13

I-6-2. Caractéristique Morphologique du cerisier……..14

I-6-3. Caractéristique biologique……...…….17

I-6-3-1. Le cycle annuel du cerisier……17

I-6-3-2. Les différentes productions du cerisier……..21

I-6.4. Caractéristiques phénologique……...23

I-7. Exigences du cerisier……27

I-7-1. Exigences pédoclimatiques……...27

I-7-1-1. Exigences climatiques…….....27

A. La température …….....27

B. La pluviométrie…….....28

C. La lumière…….....29

D. Aléas climatiques……..29

I-7-1-2. Exigences édaphiques ……..…29
A. La profondeur du sol…….29
B. la structure et la texture du sol……..30
C. La teneur en calcaire…….30
I-8. Maladies et ravageurs de cerisier……31
I-8-1. Principales Maladies du cerisier……..31
A. Maladie criblée …….31
B. Monilioses……..32
C. Chancre bactérienne …….....34
I-8-2. Principales ravageurs du cerisier……..35
A. Capnode du cerisier ……...35
B. Puceron noir du cerisier …….37

PARTIE 2 : PARTIE EXPERIMENTALE

Chapitre II : Matériel et méthodes d'étude

II-1. Etude de milieu……...41
II-1-1. Présentation de la wilaya de Médéa…….....41
II-1-2. Présentation de la commune de Benchicao……..41
II-1-3. Caractéristiques pédoclimatiques la région d'étude.....42
II-1-3-1. Caractéristiques climatiques…….42
II-1-3-2. Caractéristiques pédologique de la parcelle d'étude ……...48
II-1-3-3. Caractéristiques culturales de la parcelle d'étude……51
II-2. Le choix du dispositif expérimental……...52
II-3. Les Méthodes d'étude…….54
II-3-1.L'étude de la vigueur des arbres……..54
II-3-2. Etude phénologique des arbres……...….54
II-3-3. Caractéristiques physiques des fruits……...……57
II-3-4. Caractéristiques biochimiques des fruits…….57
II-3-5. Surveillance des maladies de cerisier……...58

Chapitre III : Résultats et discussion

III-1. Etude de la vigueur des arbres……..60
III-2. Etude des stades phénologiques……..61

III-3. Caractéristique physiques…….69
III-4. Caractéristique biochimique des fruits…….71
III-5. Surveillance des maladies de cerisier……..73

Conclusion
Référence bibliographique
Annexe

L'arboriculture fruitière prend une grande extension dans tout le bassin méditerranéen, comme elle fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie.

Une grande variété d'espèces de cerisiers existe dans le monde. De morphologie parfois très différente, ils ne produisent pas tous des fruits comestibles, deux espèces ont été sélectionnées pour la culture, soit ***Prunus cerasus*** ou cerisier acide, utilisé pour la transformation, et ***Prunus avium*** ou cerisier doux, cultivé pour le marché frais.

En ce début de XXI siècle, la production mondiale des cerises douces et acides est de l'ordre de 2.5 millions de tonnes, 80% étant produit par l'hémisphère nord. Cependant, ces chiffres évoluent rapidement en raison de l'émergence de nouveaux pays producteurs et exportateurs, tels le Chili et l'Argentine. La production européenne est actuellement de l'ordre de 1.4 millions de tonnes. Les principaux pays producteurs dans le monde sont ; Allemagne, les USA, la Turquie, l'Espagne, l'Italie, la France et la Grèce **(LESPINASSE et LETERME, 2005).**

En Algérie, la production de cerises se situe à 40.000 qx (moyenne de 1998 à 2011) pour une superficie totale de 3800 ha, les régions productrices sont : Tizi-Ouzou, Médéa, Miliana, Constantine et Tlemcen. La consommation annuelle par habitant en 2011 est de 0.2Kg. **(MADR 2011).** Cette faible consommation est liée à l'offre très faible sur le marché, résultant d'une faible production. Vue l'importance du cerisier, arbre fruitier par excellence, suscite beaucoup d'intérêt de la part du consommateur.

La wilaya de Médéa est l'une des zones les plus productives de cerisier en Algérie et plus précisément la région de Benchicao qui possède la grande production parmi les autres communes (1200 qx en 2018). Plusieurs variétés cultivées sont très adaptées et très productives dans cette région.

Les impacts des conditions climatiques et principalement les températures, sur le cycle de développement du cerisier, c.-à-d les stades phénologiques constituent les premiers facteurs explicatifs de telles ou telles productions obtenues. Donc, l'étude de la phénologie des espèces est une obligation pour expliquer les processus d'adaptabilité avec l'environnement d'une part, et d'autre part pour interpréter les résultats de rendements obtenus d'une campagne à une autre.

Dans ce contexte, notre contribution vise à étudier le comportement des arbres de sept différentes variétés de cerisier (**Blaze star**, **Lapins**, **Jebelee**, **Cristalina**, **Summit**, **Burlat** et

Napoleon) à travers les caractères phéno-morphologiques, biochimiques et phytopathologiques pour savoir:

- ✓ Faire des comparaisons inter-variétés pour ces différents caractères, afin de connaitre les variétés les plus productives et les plus adaptées à la région subhumide de Benchicao.
- ✓ L'influence des facteurs climatiques : la température, la pluviométrie et les aléas climatiques sur le comportement des arbres, surtout sur l'évolution des stades phénologiques (connaitre la variété la plus précoce et la plus tardive par rapport aux autres variétés).
- ✓ La qualité organoleptique des fruits de cerises est une des principales préoccupations des consommateurs, et constitue un la basse de classification variétale pour les producteurs et les distributeurs, cette étude vise à donner une petite contribution pour décrire les différentes caractères organoleptiques des sept variétés testées.
- ✓ L'état sanitaire de chaque variétés pour connaitre parmi ces variétés que le plus sensible et le plus résistance aux maladies coryneum et moniliose.

La réalisation de ces objectifs se fait au niveau de station expérimentale **l'I.T.A.F.V** de la région de Benchicao.

Notre travail est divisé en deux parties :

- ➢ Une première partie : consacrée à une synthèse bibliographique qui aboutissant à la connaissance de l'espèce *Prunus avium*
- ➢ Une deuxième partie : partie expérimentale présentant les méthodes appliquées et nous avons exploités les résultats obtenus et les discutés.

Partie1
Synthèse bibliographique

CHAPITRE I
Généralités sur le cerisier

I-1- Généralité sur le cerisier doux

Selon **(AYED, M 2017)** Le cerisier à fruit appartient à famille des Rosacées, au vaste genre *Prunus*, 200 espèces regroupées en 5 sous-genres.

Le cerisier doux ***Prunus avium L***, espèce diploïde (2n=16) **(BRETON, 1972)**, que l'on trouve dans toute régions tempérée dans le monde. Le cerisier est cultivé pour ses fruits et sa beauté lorsqu'il est en fleurs et également pour son bois.

Les variétés cultivées du cerisier sont très nombreuses et ont des fruits de taille, couleur et saveur très diverses. Parmi les plus importantes, on peut citer le **merisier**, le **Sainte-Lucie** qui sert de porte-greffe pour les autres variétés et parmi les variétés greffées : le **Guignier** et le **Bigarreau**, qui donnent des cerises sucrées.

I-2- Origine et historique de *Prunus avium L*

L'air du ***P. avium*** est très vaste englobant le Caucase et la Turquie, l'Iran et l'Afghanistan. En France, on en trouve presque partout, même en montagne jusqu'à 1700 mètres d'altitude **(Hedrick et al, 1915 ; Iezzoni et al, 2017)**, au nord une partie de la Scandinavie, et couvrant donc presque toute l'Europe, de l'Asie occidentale aux Îles britanniques. C'est au **XVII** siècle qu'il aurait été introduit en Amérique du Nord **(BRUNO BOULET, G1997)**.

Le ***P. avium*** est originaire des bords de la mer Caspienne et de la mer Noire, il s'est ensuite dispersé vers l'ouest de l'Europe. La consommation de merises existait déjà 5 000 ans avant JC **(Tavaud, 2000)** et que la domestication a commencé vers 4 000 avant JC.

Le Cerisier doux, ***Prunus avium*** a été disséminé à travers l'Europe et l'Asie par les oiseaux dont il tire sont nom du Latin (**Avis = oiseau**).Il a été aussi transporté par l'homme.

➢ Caractéristiques des différents types de cerisier

Le merisier ou cerisier doux ***(prunus avium)*** a donné naissance aux bigarreaux et aux guignes. Le cerisier acide ***(prunus cerasus)*** est à l'origine des amarelles et des griottes. De nombreuses variétés proviennent également du croisement de ces deux espèces et de leurs variétés.

- **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.
- **Les amarelles :** fruits acides à jus clair.

- **Les griottes :** fruits acides à jus coloré.

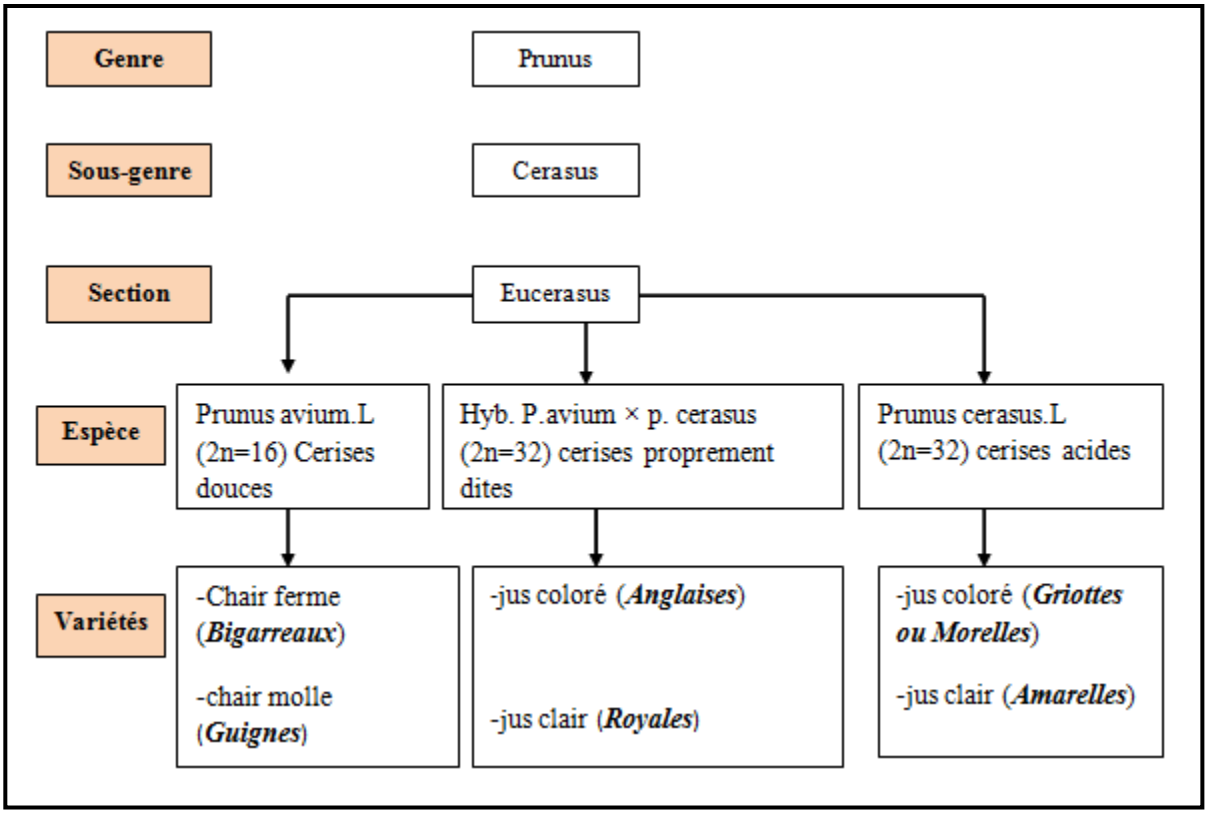


Figure (01) : classification des variétés de cerisiers **(Bruno Boulet. G1997)**

I-3- Répartition de cerisier

I-3-1-Dans le monde

Le cerisier est une plante qui peut s'adapter à de nombreuses régions du globe à climat tempéré, c'est-à-dire « entre le 35°de latitude nord et 55°de latitude sud » **(LICHOU & al.1990)**. Il est présent partout en Europe avec, toutefois, une répartition géographique des espèces. Toutes les variétés de cerisiers cultivés se rapportent à deux espèces, qu'on trouve à l'état sauvage **(CANDOLLE, A 1986)**. L'espèce ***prunus avium*** est présente essentiellement dans les zones méridionales (Espagne, Italie, sud de la France), elle existe même en Algérie et Tunisie, alors que l'espèce ***prunus cerasus*** (variétés acides telles que les *Amarelles* ou les *Griottes*), plus résistante au froid, est cultivée avant tout dans les zones septentrionales (nord de la France, Allemagne, pays de l'Est) **(ANNE MARIE, G 2003)**.

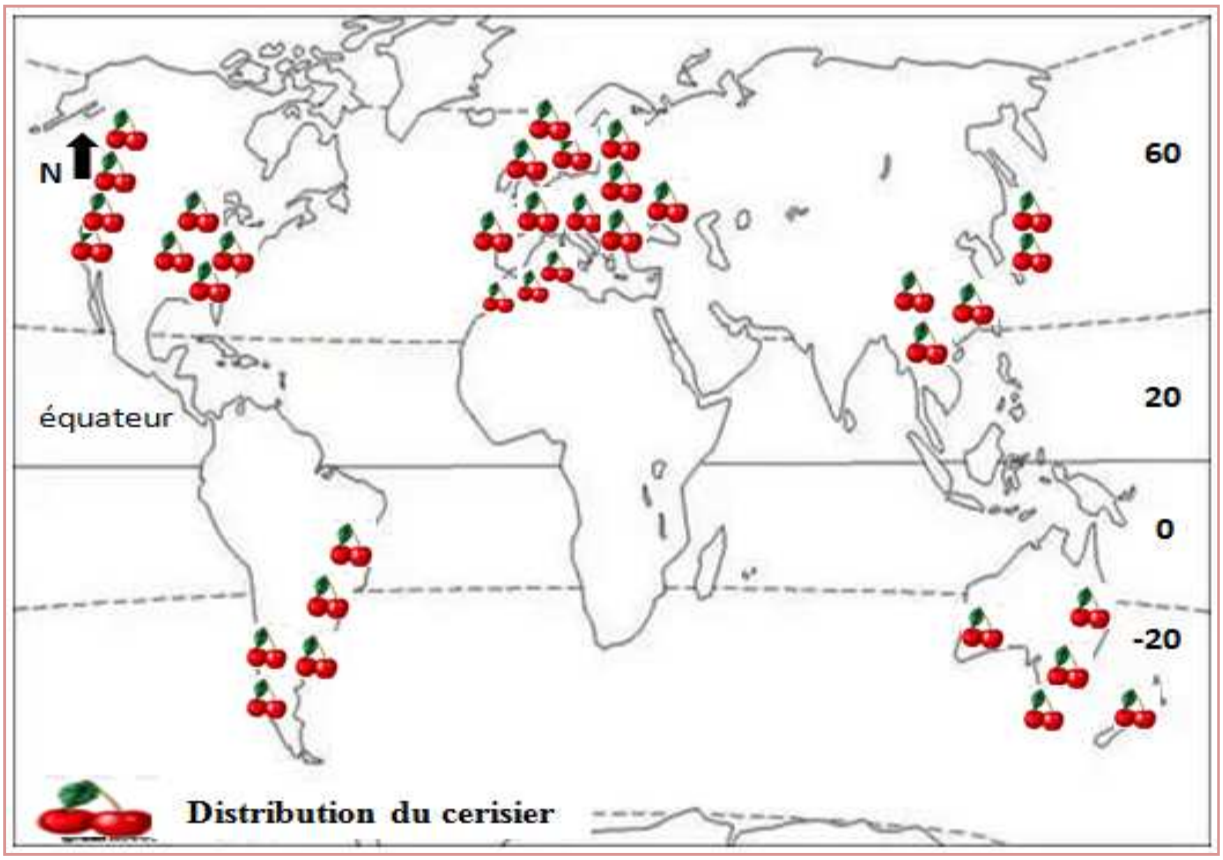


Figure (02): Carte de Répartition du cerisier dans le monde **(Lichou et al, 1990, traité par l'auteur)**

I-3-2- En Algérie et à Médéa

En Algérie, son aire de dispersion est restreinte, on le trouve en littorale (Jijel) et dans les zones d'intérieur (Tlemcen, Tizi-Ouzou, Blida, Médéa, Ain-Defla) en plaine et à moyenne altitude **(Chikh, 1999) In (BELBACHIR, N 2016).**

- **Aux niveaux de la wilaya de Médéa**

Selon **DSA,** le cerisier en Médéa existe depuis longtemps. Les vergers occupent une superficie totale 1512.3 ha avec une production totale de l'ordre de 7641.5 qx pour l'année 2018 par rapport à l'année 2017 où il a été enregistré une production de 8996 qx pour une superficie de 1513.5 ha. Les régions de Benchicao, Si mahdjoub, Ouled brahim, Médéa, El-omaria, Bouaichoune et Ouzera enregistrent une bonne production du cerisier avec respectivement : 1200 qx, 850 qx, 800 qx, 672 qx, 576 qx, 550 qx et 544 qx **(Figure 03)**.

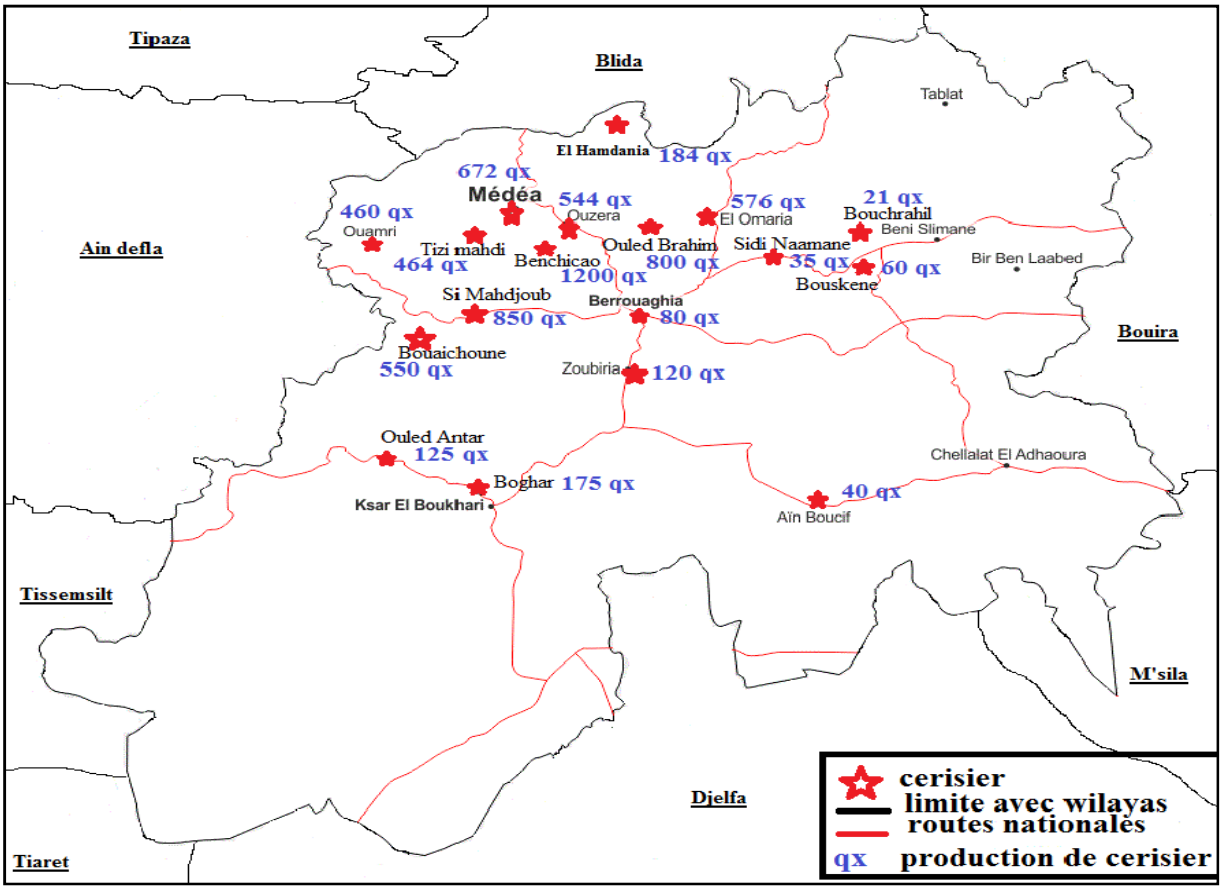


Figure (03) : carte de localisation de cerisier au niveau de wilaya de Médéa selon la production (qx) en 2018 **(Développé par l'auteur, 2019)**

I-4-Importance économique de cerisier

I-4-1-Au niveau mondial

La cerise douce est la première sur la marché du frais, elle est en forte demande à la fin du printemps et au début de l'été **(QUERO-GARCIA, J** et **al 2017)**. Le cerisier est cultivé dans de nombreux pays au climat tempéré, La cerise est le deuxième fruit rouge consommé dans le monde après la fraise, non seulement pour ses caractéristiques organoleptiques, mais aussi pour sa connotation estivale, puisqu'en France par exemple elle est le premier fruit rouge de l'été **(BEAUVIEUX, R 2017)**.

La production mondiale annuelle de cerises douces est d'environ 2,2 millions de tonnes et montre une tendance légèrement à la hausse. La Turquie est le principal pays producteur de cerises douces (~21%), suivie des États-Unis (~17%), Chili et de l'Ukraine **(USDA-FAS, 2016) In (QUERO-GARCIA, J** et **al 2017).** Les premiers exportateurs mondiaux sont les États-Unis, le Chili, la Turquie et l'Espagne (France, 16ème exportateur) alors que les plus grands importateurs mondiaux sont la Russie, l'Allemagne, le Canada et la Chine (France, 11ème importateur) **(CASTEDE, S 2014)**.

Selon **(BEAUVIEUX, R 2017)**, Les régions mondiales les plus productrices sont l'Europe avec (50%) du tonnage mondial, puis l'Asie avec environ (30%) et enfin l'Amérique du Nord (15%).

La production de l'Europe est dominée par trois grands producteurs :

- la Turquie (45% de la production).
- l'Italie (20% de la production).
- l'Espagne (10% de la production).

Tableau (01) : évolution de la production mondiale de cerise douce en million de tonne **(BEAUVIEUX, R 2017)**

Pays	2001-2003	2015	Evolution 2001-2015
Chili	28	133	×5
Chine	12	250	×20
Espagne	101	89	=
États-Unis	178	307	×2
Iran	220	200	=
Italie	113	131	=
Turquie	241	535	×2

D'après le **Tableau (01)** La production mondiale de cerises est en croissance, avec une augmentation des volumes de production de 52% en 16 ans. Néanmoins, il est important de noter que lors de la dernière décennie, la Chine a engagé de nombreux investissements dans la production de cerises, avec une production annuelle multipliée par 20 entre 2000 et 2015. Elle reste cependant une très faible exportatrice et le deuxième plus grand importateur derrière la Russie **(BEAUVIEUX, R 2017)**.

I-4-2- Au niveau national

En Algérie, la production nationale de la gamme des rosacées vient en 2ème rang après les pommes. La production des cerises se situe à 7.000 tonnes en 2016 pour une superficie totale de 2900 ha. La culture des cerisiers a connu une régression la dernière décennie. La superficie de vergers de cerisiers perd du terrain a cause de plusieurs contraintes d'ordre climatique, ou les disponibilités en froid accusent une tendance nette à la diminution **(BOUKECHICHE, R et DAOUDI, S 2018)**.

Tableau (02): production du cerisier en Algérie « Période 2009/2018 » **(DSA 2019)**

Année	Superficie (Ha)	Production (qx)	Rendement (Qx/ha)
2009	3775	58392	21.2
2010	3719	50729	17.8
2011	3763	7243	25.2
2012	3575	79300	22.18
2013	3503	59831	21.5
2014	3485	87001	31.8
2015	5059	89487	23.6
2018	3680	159040	28

A- Situation du l'espèce dans les wilayas productrices

Les wilayas de Tizi-Ouzou, Médéa, Tlemcen et Ain-Defla occupent une bonne place dans la culture du cerisier **(CHIHEB, S 2013)**.

Tableau (03) : La production des cerises des principales wilayas en Algérie **(DSA 2019)**

Wilayas	Superficie en (ha)		Production en (qx)
	Complantée	En rapport	
Tlemcen	946	450	27000
Tizi-Ouzou	760.25	665	5626
Médéa	1512.3	561.5	7641.5
Ain-Defla	83.25	36	648

La wilaya de Tlemcen occupe la première place avec 27000 qx durant l'année agricole 2015, suivi par la wilaya de Médéa avec 7641.5 qx durant l'année agricole 2018 **(Tableau 03)**.

I-4-3- Au niveau régional (Benchicao)

Selon **DSA 2019**, la compagne (2013/2014) est enregistrée une capacité de productive très élevée (5500 qx), la commune de Benchicao marquée un décalage sur leur production pour les années suivants. Dans la compagne (2017/2018) 32 ha est endommagée par la grêle qui affecte la production **Tableau (04)**.

Tableau(04) : La production de cerisier au niveau de la région de Benchicao **(DSA 2019)**

	Benchicao	
Compagne	**Superficie (ha)**	**Production (qx)**
2013/2014	110	5500
2014/2015	261	2018
2015/2016	263	2314
2016/2017	268.5	2716
2017/2018	288.5	1200

I-5- Variétés et portes greffes du cerisier en Algérie

Le cerisier dans la filière arboricole algérienne est limité sur cinq variétés différentes: bigarreau burlat, biga napoleon, biga heden fengen, biga moreau, biga texraine **(GAUTIER, 1988)**, Selon les caractéristiques agro pédologiques de site de plantation nous pouvons déterminer les variétés et les porte-greffes adaptés à la région **(ITAF, 2013)**.

A- Choix des variétés

Dans le choix des variétés il faut baser sur les critères suivants :

- ✓ Adaptation aux conditions pédoclimatiques
- ✓ Aspects agro technologiques des variétés
- ✓ Aspects économiques
- ✓ Echelonnement de la récolte par la plantation de plusieurs variétés

Des nouvelles variétés de cerisier testées avec succès à la station d'expérimentation de l'Institut technique d'arboriculture fruitière et de la vigne « ITAFV » de Benchicao-Médéa. Le **tableau (05)** porte l'ensemble des variétés existantes en Algérie testées à la FD de Benchicao **(ITAF, 2013)**.

B- Portes greffes de cerisier

Le comportement des porte-greffes du cerisier est très étroitement lié au terroir (sol, climat). Il convient donc de bien les étudier dans les sols où l'on compte les développer. On utilise couramment deux porte-greffes pour multiplier le cerisier : le merisier et le Mahaleb ou Sainte Lucie **(GAUTIER, 2009) In (HAMED, S 2014)**.

Selon **(ITAFV)** La connaissance de portes greffes où les variétés greffées peut répondre à plusieurs situations du climat (asphyxie), du sol (fertilité, pauvreté de sol, excès de calcaire) et ainsi la tolérance ou la résistance aux maladies, le **tableau (06)** représente les principaux porte-greffes de cerisier.

Tableau (05) : caractéristiques techniques de certaines variétés testées à la FD de Benchicao **(I.T.A.F.V 2013)**

Caractéristiques de certaines variétés							
Variétés	**Port**	**Maturité par rapport à Burlat**	**Productivité**	**Sensibilité à l'éclatement**	**Vigueur**	**Mise à fruits**	**Pédoncule**
Burlat	Érige	0	Bonne	Sensible	Forte	Lente	Moyen
Lapins	Très érigé	+25 – 28j	Bonne	peu sensible	moyenne à forte	Lente	Moyen
Moreau	Semi -érigé	+02j	Bonne	peu sensible	Moyenne à forte	Assez rapide	Moyen
Napoleon	Semi –étalé	+10j	moyenne à bonne	peu sensible	Forte	Rapide	moyen a long
Summit	Etalé	+14-21j	Bonne	Resistante	Très forte	Moyenne	Moyen
Regina	Semi –érigé	+25 -30j	très bonne	peu sensible	Forte	Rapide	long à très long
Stella	Etalé	+15-20j	Bonne	peu sensible	Moyenne à forte	Rapide	Moyen à long
Sunburst	Semi –érigé	+18- 22j	très bonne	moyennement sensible	Moyenne à forte	Rapide	Long
Tixeraine	Erigé	+10j	Bonne	Peu sensible	Moyenne	Moyenne	Moyen
Doruncina	Étale	+10j	Bonne	Resistante	Forte	Rapide	Long à très long
Giorgia	demi- érige	00j	Bonne	peu sensible	Moyenne à forte	Rapide	Moyen à long
Newstar	Étalé	+04j	Bonne	peu sensible	Moyenne à forte	Rapide	Moyen
Hedenfingen	demi- érige	27-30j	Bonne	Resistante	Moyenne à forte	Moyenne	Long
Star Hardy Giant	Etalé	+15- 19j	très bonne	moyennement sensible	Forte	Rapide	Moyen

Caractéristiques de d'autres variétés (CTFL, 1997)							
Duroni 3	Semi -érigé	+25 – 27j	faible à bonne	très sensible	moyenne à forte	Rapide	Moyen
Van	Semi-dressé	+14j	Excellent	Sensible	Moyenne à forte	Rapide	Très court
Star Hardy Giant	Etalé	+15- 19j	très bonne	moyennement sensible	Forte	Rapide	Moyen
Belge	demi- érige	23-25j	Bonne	Faible	Forte	Assez lente	Long
Starkinchardy	Etalé	+02j	Bonne	peu sensible	Moyenne	Assez rapide	Moyen

Tableau(06) : Les porte-greffes de cerisier utilisés en Algérie

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 pourridié	forte	moyenne	Moyenne
Observations	très sensible au phytophthora, verticilliose, Pratylenchus penetrans et campa gnols	Porte greffe très répondu en terrain accidenté	Porte-greffe en expérimentation dont le comportement agronomique reste à préciser.

I-6- Caractéristique morphologiques, biologique et phénologiques

I-6-1-Classification botanique

Le cerisier cultivé appartient à famille des Rosacées, au vaste genre *Prunus* et au sous-genre *Cerasus* au sein duquel ils se rattachent à deux espèces: *Prunus avium*, *Prunus cerasus* **(HAMED, S 2014).** La taxonomie du cerisier est la suivante :

Tableau (07) : La Classification botanique du cerisier

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Rosidae
Ordre	Rosales
Famille	Rosaceae
Sous-famille	Prunus
Genre	Prunus L. (200 espèces regroupées en 05 sous groupes)
Espèces	***Prunus avium - Prunus cerasus***

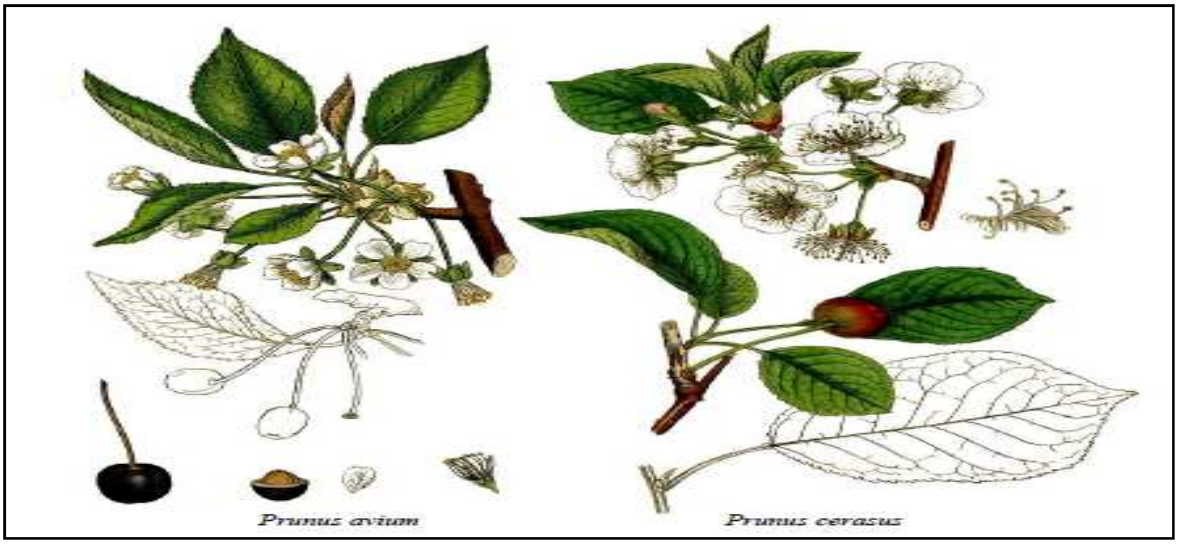


Figure (04) : Différents organes du cerisier doux « *Prunus avium* » et du cerisier acide « *Prunus cerasus »* **(CASTEDE, S 2014)**

I-6-2- Caractéristiques morphologiques

A- L'arbre

Les ***prunus avium*** sont des arbres de grande vigueur, à port érigé, pouvant atteindre 15m de hauteur. En port naturel sans aucune Intervention, l'arbre édifie un tronc vertical portant à intervalles réguliers des étages de branches formant des verticilles (croissance Rythmique) **(CHIHEB, S 2013)**.



Figure (05) : la forme de l'arbre (**A** : Burlat ; **B** : Lapins)**(Photo originale, 2019)(Annexe 05)**

B- L'écorce

A écorce lisse de couleur brun-gris à brun-rouge (**BOUANANE, A.K 2018)**, 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 **(AYED, M 2017)**. Se détachant circulairement sa hauteur dépend de port greffe et de la fertilité du sol **(HAMED, S 2014)**.



Figure (06) : Forme de l'écorce **(Photo originale, 2019)**

C - Les rameaux

Les rameaux situés dans les parties distales des branches de structure, sont plus érigés et plus vigoureux en raison de la forte acrotonie de l'espèce. Le bourgeon terminal de chaque rameau joue un rôle primordial dans l'organisation future de la branche **(Claverie, 2005) In (MENDIL, M 2013)**. Les cerisiers portent deux types de bourgeons : les bourgeons à fruits, qui produisent des fleurs puis des fruits, et les bourgeons végétatifs, qui développent des tiges et des feuilles **(CAROLINE, T** et **al 2017).**

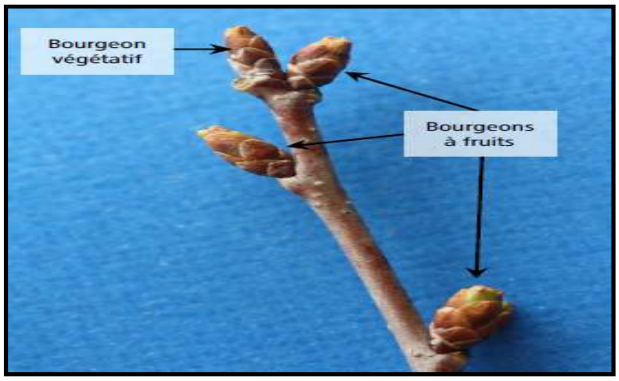


Figure (07) : Bourgeon végétatif et bourgeons à fruit **(CAROLINE, T** et **al 2017)**



Figure (08) : Rameau de cerisier en floraison **(Photo originale, 2019)**

D- Les feuilles

Caduques, alternes, dentées et stipulées, pendantes de forme ovale, grandes (jusqu'à 15 cm) pubescentes en dessous au moins sur les nervures, avec ou sans glandes nectarifères au niveau du pétiole. Les écailles intérieures des bourgeons sont réfléchies, les inflorescences n'ont pas de bractées foliacées **(L'ITAFV).**

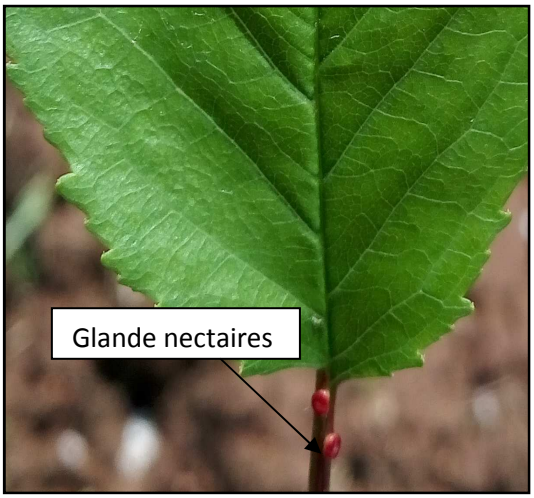


Figure (09) : glandes nectaires **(Photo originale, 2019)**

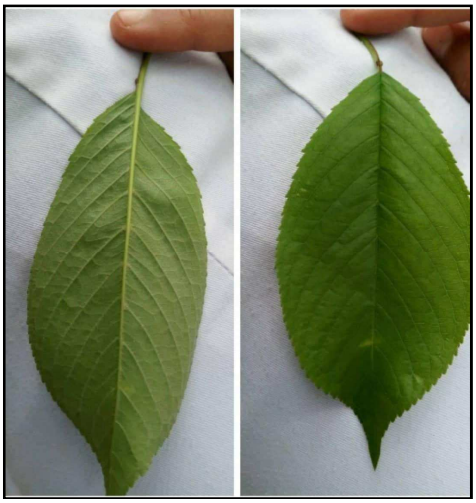


Figure (10) : face inferieure et face supérieure de feuille **(Photo originale, 2019)**

Blanches et formées de cinq pétales, les fleurs poussent seules ou en grappes de deux à cinq. Chacune possède des étamines et un pistil **(CAROLINE, T** et **al 2017)**.



Figure (11): Forme de fleur de cerisier **(Photo originale, 2019)**

F- Les fruits

Est une drupe globuleuse, petite dans le type sauvage, il peut atteindre 15 grammes dans les variétés cultivés **(ITAFV)**.

C'est une drupe sphérique parfois légèrement cordiforme a épiderme lisse, brillant, chaire molle ou ferme de couleur différente selon les variétés, renfermant un noyau contenant une amande amère **(Breton, 1972; Fauré & Bretaudeau, 2008) In (HAMED, S 2014).** Les fruits sont attachés à la tige par de longs pédoncules **(CAROLINE, T** et **al 2017)**.



Figure (12) : forme de fruit et de noyau de cerisier

(Photo originale, 2019) (Annexe 02)

I-6-3- Caractéristiques biologiques

I-6-3-1- Le Cycle annuel du cerisier

Le cerisier comme toute plante pérenne des régions tempérées, passe par deux grandes périodes : le repos hivernal (la dormance) et la période active de végétation.

A- La dormance

Une période de repos ou l'absence de croissance visible dans toute structure végétale contenant un méristème **(ROHDE et BHALERAO, 2007)**. Déclenchée par la basse de la température et par la diminution de la photopériode **(DIANE, B 2017)**.

La dormance divisée en trois phase successifs principale, basés sur la localisation du facteur exerçant le contrôle instantané sur la croissance : la para dormance, l'end dormance (ou dormance sensu stricto), et l'éco dormance (ou quiescence) **(revus dans Lang et al. 1987) In (CECILE, D 2014).**

- ✓ **Para-dormance :** des signaux des bourgeons apicaux inhibent la croissance des bourgeons latéraux **(Horvath et al. 2003)** La croissance peut reprendre dès la suspension de l'effet inhibiteur ; il s'agit d'une inhibition corrélative **(CHOUAED, 1951) In (CECILE, D 2014)**
- ✓ **L'endo-dormance:** une dormance hivernale profonde il s'agit d'une répression endogène qui vérifie où contrôlée par des mécanismes internes (condition physiologique) **(DIANE, B 2017)**
- ✓ **L'eco-dormance** : un intermédiaire entre la fin de l'hiver et le printemps, se fait par accumulation de chaud et selon les déterminismes environnementaux, rôle de contrôle de levée de dormance et les débourrements, floraison.
- ✓ **La levée de l'endo-dormance :** un cumul de froid est nécessaire spécifique selon les espèces et les variétés, jusqu'à satisfaction des besoins en froid pour passer à la phase suivante, l'éco dormance.
- ✓ **La phase de post-dormance :** la période de cette phase en l'hiver au printemps, s'accompagne à des besoins spécifiques en chaleur nécessaire à l'éclosion des bourgeons, ce qui restreint l'aire de culture vers le nord **(CHIHEB, S 2013)**.

B- La période active de végétation

Cette période s'étale du débourrement à la chute des feuilles et durant laquelle l'arbre manifeste une activité intense : Allongement des pousses, floraison, grossissement des fruits, lignification du bois,...etc **(GAUTIER, 1987)**.

❖ **Floraison**

Trois processus fondamentaux sont à origine de l'orientation du métabolisme de bourgeons végétatifs vers la tendance florale et la formation des fruits.

✓ **Induction florale**

L'induction florale est la réalisation des au niveau de l'apex vers la formation des ébauches florales. La formation des boutons floraux dépend de : l'âge de l'arbre, la variété, la conduite du verger, l'irrigation, le sol, les conditions climatiques, et surtout les températures et la luminosité au moment de l'induction florale **(SAFIR, N et DAOUDI, K 2015)**

✓ **Différenciation florale**

La différenciation des organes floraux et végétatifs s'établit à l'intérieur des bourgeons dès le mois de juin et juillet de l'année précédente chez les arbres fruitiers (**LUGEON, 1963**), La différenciation morphologique des bourgeons commence 30 à 40 jours après la floraison.

✓ **Développement floral**

Le développement floral ou floraison est l'épanouissement des fleurs d'une plante. Il est caractérisé par la croissance des ébauches florales et la maturation des cellules reproductrices qui aboutissent à l'éclatement des boutons à fleurs. Plusieurs auteurs s'accordent pour préciser que la floraison est sous la dépendance étroite du climat. (**BIDABE**, **1965)**.

❖ **La pollinisation**

Le cerisier douces une espèce fortement autostérile, les plus communes bigarreaux et guigne, doit être polonisées par une autre variété de cerisier pour donne un bonne récolte, cette opération plus complique il a besoin de variété pollinisatrices **(Tableau 08)**.

Tableau (08) : variétés polinisatrices de certaines variétés **(BOUANANE, A.K 2018)**

Variété	**Variétés pollinisatrices**
Big.Burlat	Big.Napoléon, Big. Reverchon, Big.Van, Big. Hedelfingen, Big. Guillaume
Big.Napoléon	Big.Burlat, Big.Van, Big.Napoleon, Big.Hedelfingen
Big.Summit	Big.Napoléon, Big.Van, Big.Hedelfingen
Big.Moreau	Big.Marmote
Big.Hedelfingen	Big.Burlat, Big.Napoleon, Big.Van, Big.Guillaume, Big.Reverchon

La pollinisation de cerisier nécessite d'intervention de l'agent pollinisateur (insecte et vent), Les insectes (entomophile) pollinisateurs ont un rôle capital à jouer dans la pollinisation des cerisiers puisque leur action augmenter le rendement de 20 à 50 %. On note la présence de bourdons et d'andrènes, de mégachiles et de syrphes sur les fleurs de cerisiers mais l'abeille mellifère représente près de 88 % de la population des pollinisateurs. Elles viennent chercher nectar et pollen. **(AGNES, F 2016)**. Le vent (anémophilie) est un facteur mécanique important, dont il est nécessaire de prendre en considération sa vitesse et son orientation pour la pollinisation de cerisier.



Figure (13): la pollinisation des fleurs de cerisier par Les abeilles **(Photo originale, 2019)**

✓ **Système d'incompatibilité pollinique de cerisiers**

Les cerisiers appartenant au même groupe d'incompatibilité ne peuvent pas se féconder entre eux. Jusqu'à nouvellement, l'identification des groupes d'incompatibilité était difficile car cela nécessitait de réaliser des croisements sur le terrain, mais diverses paires d'amorces ont été développées pour amplifier les séquences visant à caractériser les allèles des deux gènes supposés responsables de l'incompatibilité.

Le cerisier est une espèce pourvue d'un système d'auto-incompatibilité gamétophytique. Ce système rend donc obligatoire la fécondation croisée, d'origine génétique repose sur des gènes d'incompatibilité (S) existant sous forme de nombreux allèles (S1, Sn). Peut être due à la morphologie de la fleur positionnement des étamines par rapport au pistil **(Ctifl 2008).**

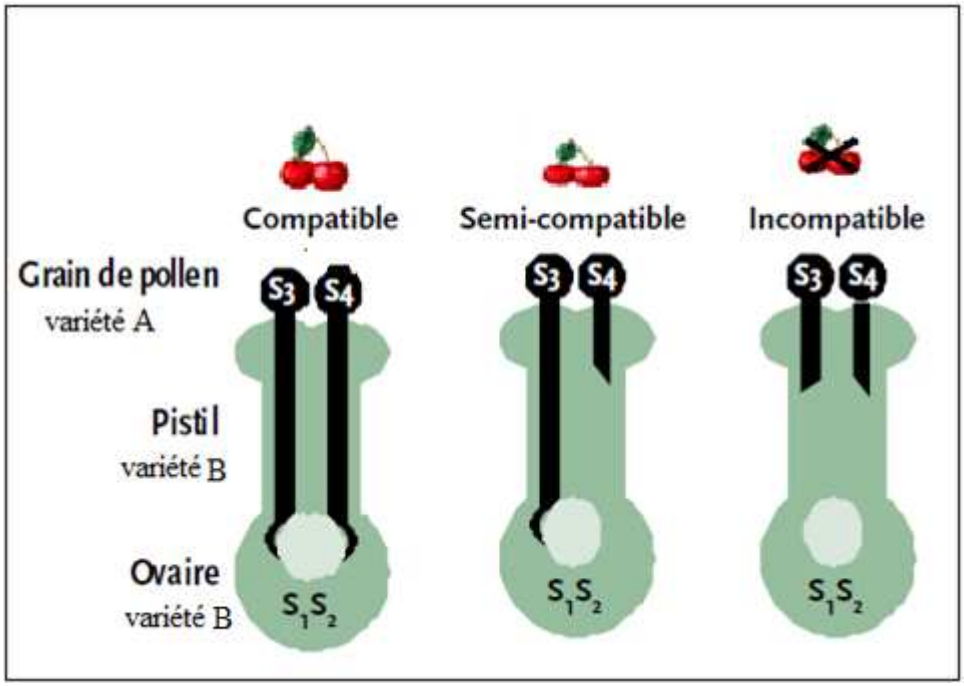


Figure (14): Système d'auto-incompatibilité gamétophytique **(Ctifl 2008)**

Selon **(CASTEDE, S 2014)**, **la Figure (14)** se présentent trois cas :

- **La compatibilité totale**: pollinisation entre deux variétés possédant des paires d'allèles différents.
- **L'incompatibilité (semi-compatible)** : pollinisation entre deux variétés possédant un seul des deux allèles en commun.
- **L'incompatibilité totale** : pollinisation d'une variété, ou de deux variétés possédant la même paire d'allèles sur le gène S.

❖ **Fécondation et nouaison**

Depuis que le cerisier est le produit, la fécondation de la fleur intervient comme le facteur le plus important, elle aura lieu quand les grains de pollen introduits dans le pistil fécondent l'ovule puis se transforme en fruits.

❖ **Grossissement des fruits (fructification) et maturation**

Théoriquement, la succession de plusieurs phases biologiques traduit nettement l'évolution du fruit qui se résume en trois phases :

✓ Une phase de multiplication cellulaire très active.

✓ Une phase d'élongation cellulaire qui a pour conséquence le grossissement définitif du fruit.

✓ Une phase de maturation physiologique ou s'amorce le processus biochimique Conduisant à la maturité et à la sénescence du fruit (**BIDABE, et *al.* cités par BRAHIM**, **1985)**.

❖ **La chute de feuilles (défeuillaison)**

C'est un phénomène qui intervient à la fin du cycle annuel de l'arbre et qui se produit naturellement après que tous les organes aient pris la teinte automnale. Les variétés qui fructifient les premières ont une défeuillaison précoce **(BRETAUDEAU, 1979) In (ELBAGORE, H et BENADEL, Z 2017)**

I-6-3-2- les différentes productions du cerisier

- ✓ **le bouquet de mai** : il est constitué d'un bourgeon végétatif central entouré d'un nombre variable de boutons floraux, pouvant être important (4-5) dès la première année et dépasser la dizaine après quelques années, en conditions de bonne alimentation, un bouquet de mai peut donc contenir plus d'une vingtaine de fleurs. La croissance des bouquets de mai est lente, l'allongement ne dépasse guère quelques millimètres par an ; cependant ils peuvent vivre longtemps, atteignent alors une longueur respectable de 10cm en plus. Les bouquets de mai assurent la plus grande partie de production sur un arbre adulte.

  Une étude effectuée sur « Burlat » **(BOUANANE, A.K 2018)**, a révélé que les bouquets de mai portaient 80à 85% du nombre total des fleurs.
- ✓ **le rameau mixte** : c'est une production garnie à la fois par des bourgeons à bois et des bourgeons à fleurs **(CHIHEB, S 2013)**.
- ✓ **Bourgeons floraux** : sortes de brindilles plus ou moins longue situés sur le bois d'une année **(MENDIL, M 2013)**.

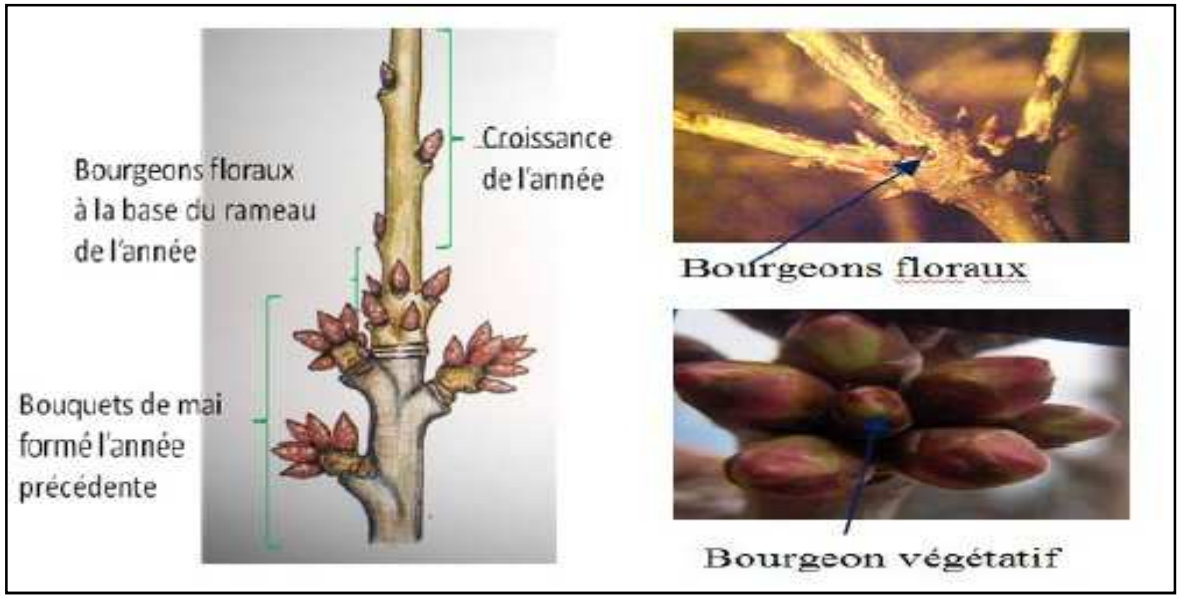


Figure (15) : Les différentes productions fruitières de cerisier **(MENDIL, M 2013)**



Figure (16) : Bouquet de mai en dormant **(Photo originale, 2019)**



Figure (17) : Bouquet de mai en débourrement **(BOUANANE, A.K 2018)**

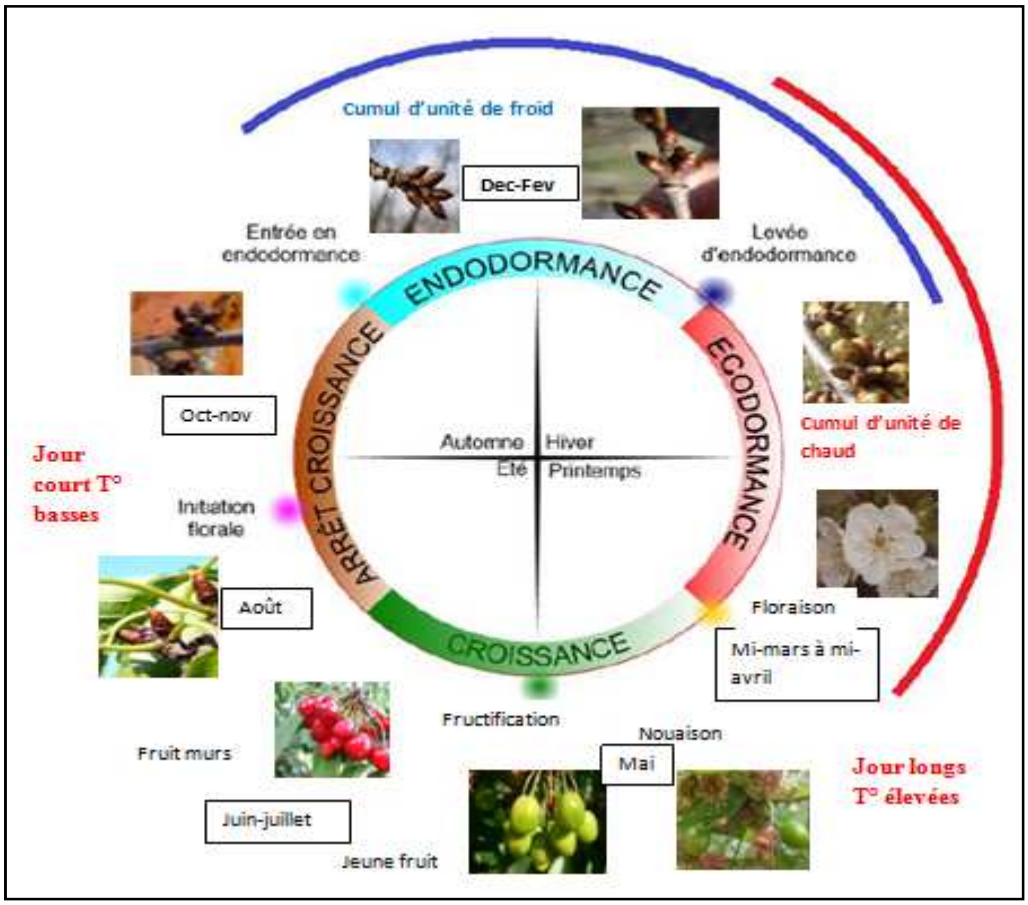


Figure (18) : Le cycle biologique du cerisier **(développé par l'auteur, 2019)**

I-6-4- Caractéristiques phénologiques

Comme les autres espèces arboricoles le cerisier passe par plusieurs stades phénologiques différent démontrés dans le tableau suivant :

Tableau 09 : les stades phénologiques du cerisier **(ANNE-LISE, F 1952), (Annexe 07)**

Code BBCH	Code baggiolini	Cerisier Stade repère	Description
0 = Repos hivernal			
00	**A**		**Bourgeon d'hiver** (dormance), on observe des bourgeons d'hiver entièrement bruns, aigus et complètement fermés.
5 = Apparition de l'inflorescence			
51	**B**		**Gonflement des bourgeons** s'arrondissent et prennent à leur sommet une coloration vert clair.
53	**C**		**Eclatement des bourgeons** Les écailles du Sommet s'écartent et laissent voir les boutons visibles verts encore rassemblés.

57	**D**		**Ouverture des sépales** Les boutons se séparent entre eux, tout en restant enveloppés à leur base par les écailles du bourgeon, la pointe blanche de la corolle est visible.
59	**E**		**Ballonnets** Les premiers Boutons s'ouvrent partiellement et on voit les étamines apparaître.
6 = Floraison			
61	**F**		**Début floraison** Environ 10 % des fleurs sont ouvertes.
65			**Pleine floraison** toutes les fleurs sont ouvertes.
67	**G**		**Floraison déclinante** la chute des pétales et l'enroulement des étamines.

69			**Fin floraison** Tous les pétales sont tombés
7 = Développement des fruits			
71	**H**		**Nouaison** la base du calice commence à grossir
73	**I-J**		**Jeune fruit** Le calice tombe, laissant le petit fruit à nu.
75			**Croissance de fruits (50 %)** Le jeune fruit grossit rapidement et prend bientôt sa forme normale.
77			**Croissance des fruits (70 %)** leur taille finale
8 = Maturation des fruits			

81			**Début coloration** Les fruits ont atteint leur taille finale, la couleur spécifique de la variété apparaît.
83			**Coloration avancée** Intensification de la coloration spécifique de la variété.
87-89			**Récolte maturité Gustative** Goût et consistance des fruits typiques de la variété.

I-7- Exigences du cerisier

La croissance des plantes, est conditionnée par le climat, qui interfère sur leur développement qualitatif et quantitatif **(CTFL, 2011) In (LAGUEAGUE, S et al 2017)**

I-7-1- Exigences pédoclimatiques

Selon **(LICHOU et *al*, 1990) In (AYED, M 2017)**, Le cerisier soit souvent classé parmi les espèces les plus rustiques, il ne prospère pas dans n'importe quelles conditions. Une conduite intensive en forme basse est plus exigeante que la conduite traditionnelle sur tige : il est donc nécessaire de préciser les facteurs climatiques et pédologiques qui favorisent ou entravent le bon développement de cette culture. Ils seront utiles de connaître pour le choix du matériel végétal, et pour le choix et la préparation de la parcelle.

I-7-1-1 Exigences climatiques

Le climat à une grande influence sur l'activité physiologique de l'arbre et les différences annuelles parfois très grandes de rendement et de qualité des fruits sont en grande partie attribuées aux variations climatiques. Le climat agit sur la plante par ces différentes composantes : la température, la pluviométrie, le vent,….etc. (**MOHAMMEDI, A et KHELID, S 2017)**. L'aire de culture de cerisier optimale se situe sur les versants Nord entre les altitudes 500 et 1200 m. Elle englobe toute la zone tempérée chaude et les régions subtropicales **(MENDIL, M 2013).**

A- La température

Le cerisier doux est moins résistant que le cerisier acide aux froids hivernaux. Toutefois, les dégâts sur les racines n'apparaîtraient qu'a -10°C **(BRETON, 1980)**. Cela dépend aussi du porte-greffe. La sensibilité aux gels printaniers diffère suivant les variétés. Ainsi, certaines Comme (ULSTER Delfash) et (Guillaume 4) peuvent résister au stade F2 à un gel de -4°C alors que pour d'autres, la récolte est totalement compromise **(SAUNIER, 1978) In (AYED, M 2017)**. Le stade de sensibilité maximum est celui du jeune fruit (-1° C).

Néanmoins 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 à t°<7,2°C) selon les cultivars.

Comme il a déjà été précisé, la température joue un rôle fondamental dans les processus de floraison, pollinisation et formation du fruit **(MENDIL, M 2013)**, globalement les températures critiques sont:

- -2,2°C au stade bouton blanc.

- -1,7°C à la pleine floraison.
- -1,1°C au stade petit fruit.

Le cerisier résiste aux grands froids de l'hiver, le griottier supporte des températures voisines de -30°C. En revanche, les dégâts sur racines ont été mis en évidence à -11°C pour le merisier, à -15°C pour le Sainte Lucie (**GAUTIER ,1988)**.

L'excès de chaleur d'été peut entrainer des anomalies sur les bourgeons floraux, amenant la formation de fruits doubles à la récolte de l'année suivante **(CLAVERIE, 2005)**.

Tableau (10) : les besoins en froid de quelques variétés cultivées en Algérie **(ITAFV)**

Variétés	**Nombres d'heures inferieures à 7°C**
Burlat	1100
Moreau	1100
Napoleon	1200
Hedelfingen	1222
Texraine	800
Summit	1020
Lapins	740
Merisier F12-1	1300

B- La pluviométrie

Le cerisier est considéré comme une espèce peu exigeante en eau. Il peut supporter de faibles pluviométries, mais des précipitations de 500 à 600 mm.

Les phénomènes d'asphyxie seront donc surtout à craindre lors des hivers et printemps pluvieux. De plus ils seront plus ou moins marqués suivant le porte greffe utilisé. On peut donc citer dans un ordre de sensibilité croissante à l'asphyxie : le Colt, le Merisier et le Sainte-Lucie. Le merisier de semis résiste jusqu'à 95 jours. Mais en période de végétation, cette résistance est réduite à quelques jours pour ces deux porte-greffes.

L'humidité atmosphérique, la pluie surtout, sont à redouter pendant la floraison et la maturité, car elles causent des préjudices divers : gêne de l'activité des abeilles, développement de monilia sur fleurs et fruits, éclatement des fruits **(AYED, M 2017)**.

En cas de pluviosité insuffisante l'irrigation se révèle utile pour éviter la diminution du calibre des fruits et la baisse de rendement (**GAUTIER, 1988).**

Des printemps et été trop secs entraîneront une pousse faible des arbres et une mauvaise assimilation minérale qui entraveront le grossissement des fruits **(CHIHEB, S 2013)**.

C- La lumière

Le cerisier est très sensible à la lumière directe celle-ci étant très importante pour une bonne fructification **(CLAVERIE, 2005)**.

Selon **(MENDIL, M 2013)** Un bon éclairement de tout l'arbre influence favorablement la croissance des rameaux, l'induction florale, le repercement des bourgeons et la longévité des bouquets de mai.

Un manque d'éclairement, notamment à l'intérieur des arbres insuffisamment élagués et dans certaines conditions de cultures (haute densité), peut entraîner un étiolement et un dénudement progressif des rameaux.

Dans certaines conditions, les radiations solaires peuvent occasionner des brûlures sur le tronc se traduisant par la nécrose de l'écorce qui s'exfolie et favorise l'installation des chancres.

D- Aléas climatiques

- **Les gelées de printemps :** Comme presque tous les prunus fruitiers, le cerisier est très sensible aux gelées de printemps au moment de la floraison. La fleur résiste à des températures de l'ordre de -4°C, mais le stade le plus sensible reste celui du petit fruit en formation ou le seuil descend de -1°C **(LESPINASSE et LETERME, 2005)**.
- **La grêle :** La grêle est redoutable et occasionne parfois des dégâts sur les fruits. Quoique ces deux facteurs constituent un risque aléatoire, ils ne sont pas cependant limitant pour la production des cerises dans plusieurs régions **(BOUANANE, A.K 2018)**.
- **Le vent :** Le facteur du vent a un rôle déterminant en culture du cerisier, des vents forts et soutenus peuvent causer des dommages importants dans les vergers parce qu'ils peuvent gêner le travail des abeilles lors de la floraison, causer la chute d'une quantité importante de fruit à proximité de la récolte, abîmer les fruits et bourgeons en les faisant se frotter les uns aux autres ou encore contre les branches aussi dessécher des bourgeons à la floraison.

I-7-1-2- Les exigences édaphiques

A- La profondeur du sol

Elle détermine les possibilités d'enracinement et d'alimentation hydrique et minérale des arbres, Les caractéristiques de l'enracinement sont variables suivant le porte-greffe **(AYED, M 2017)**.

BARGIONI (1950) a montré que des cerisiers sur merisier pouvaient, en sol profond, explorer un volume de terre très important, développant une forte proportion de racines jusqu'a 0.80 m; on en trouve encore jusqu'à 2m de profondeur et parfois plus.

Selon **BIENFAIT(1981) In (AYED, M 2017)** l'enracinement du Sainte-Lucie et du 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 tranchées. Le colt possède un enracinement superficiel qui le rend sensible à la sécheresse. Certains cerisiers acides utilisés comme porte-greffe présentent une bonne résistance à l'asphyxie, mais parfois un ancrage nettement insuffisant.

Quel que soit le porte-greffe utilisé, une hétérogénéité ou une trop faible profondeur du sol utilisable par les racines sera préjudiciable au développent correct des arbres **(Fauré & Bretaudeau, 2008)**.

B- La structure et la texture du sol

Les types du sol convenant au cerisier sont variables selon les porte –greffes. Dans tous les cas, il faut qu'ils soient bien drainés. Le cerisier aime les sols aérés, peu calcaires, légers et profond qui maintienne une bonne porosité. Toutefois les types de porte –greffe permettent de l'adapter dans des sols marginaux un peu calcaires (prunus mahaleb ou Ste Lucie) ou moyennement compacts (Merisier) **(ITAFV, 2013)**.

Selon **(HAMED, S 2014)** Touts les sols lui conviennent, sauf ceux trop argileux et imperméables (provoque gommose). Une bonne terre franche silico-argileuse est idéale. Ne craignant pas le calcaire, il permet la mise en valeur des sols déshérités.
Donc les sols à forte rétention en eau, où les risques d'asphyxie existent, et les bas fonds sont à éviter. En terrain plat, à forte hydromorphie, l'aménagement de drains est indispensable pour le ressuyage du sol et la réduction des risques de dépérissement des arbres. Cette opération doit être combinée avec l'utilisation du porte-greffe Saint Lucie 64, tolérant à l'hydromorphie.
En sol lourd après une pluie abondante, les fruits risquent d'éclater, surtout les bigarreaux.

C- La teneur en calcaire

Le cerisier peut manifester des chloroses en sol calcaire. Les causes responsables de ces accidents sont nombreuses ; l'excès de calcaire actif entrainent un blocage de l'absorption du fer en conditions humides est souvent mis en cause. Cependant avant toute conclusion hâtive il faudra réaliser une observation du profil **(CHIHEB, S 2013)**.

I-8- maladies et ravageurs du cerisier

I-8-1- principales maladies du cerisier

A- Maladie criblée

La maladie criblée est une infestation fongique causée par un champignon très virulent **coryneum beijerinckii**, connu aussi sous le nom de **stigmina carpophila**. Cette infestation cryptogamique peut engendrer des dégâts économiquement importants, surtout pendant les saisons hivernales particulièrement pluvieuses. Dès que les beaux jours reviennent, la contamination reprend par la dispersion des spores **(AYED, M 2017)**.

- **Les symptômes**
  - ✓ **Sur les feuilles**

Les feuilles présentent des tâches brun-rouge nettement délimitées (jusqu'à 3.5 mm), Les tissus infectés se détachent du limbe qui apparaît criblé de trous avec un pourtour violacé bien net, la nécrose se sépare laissant des criblures jusqu'à 6-7 mm **(P.H. DUBUIS et al 2016)**.

- ✓ **Sur les fleurs**

Des fleurs peuvent se dessécher avant ouverture des pétales.

- ✓ **Sur les fruits**

Taches arrondies (1 à 2 mm) avec souvent un centre brun clair et une marge violette sombre auréolée de rouge, cicatrices brunes jusqu'à la récolte, avec parfois des récolte gommeux. La chute de très jeunes fruits et lésion pouvant aller jusqu'au noyau sur cerisier **(LICHOU et al, 2001) In (BOUHAMBEL, BRAHIMI 2018)**.

- ✓ **Sur rameaux**

Les taches entourent aussi un centre nécrosé persistant. Ces lésions vont donner un chancre (**AYED, M 2017**) avec production d'exsudat gommeux, Ces lésions entraînent très souvent la mort de nombreux bourgeons, de rameaux et même de branches entières **(A. BOLAY et J. RUEGG)**.



Figure (19) : Coryneum sur feuille et sur fruit de cerisier

(Photo originale, 2019), (Annexe 04)

➢ **Biologie de *coryneum***

La maladie criblée hiverne sous forme de mycélium dans les exsudats de gomme et les chancres des rameaux. Au printemps, le mycélium développe un amas mycélien qui produit des conidies en abondance, Ces conidies disséminées par les pluies printanières, assurent la contamination des jeunes organes **(A. BOLAY et J. RUEGG)**, nécessitent un épisode pluvieux pour pouvoir être activées. En conditions humides, elles sont capables de germer à une température supérieure à 2°C. Ceci permet les infections hivernales des bourgeons **(AYED,M2017)**.

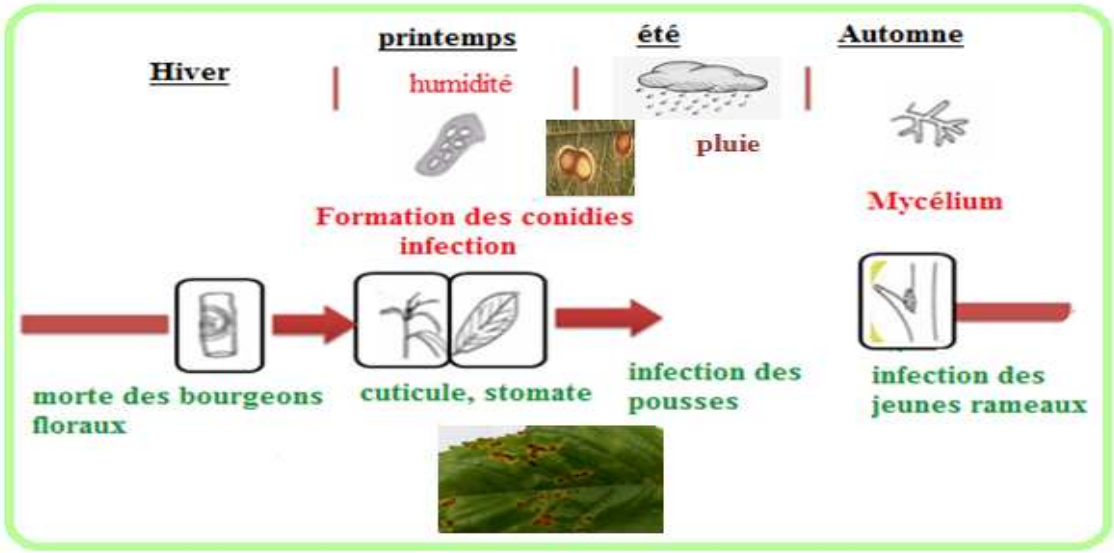


Figure (20) : Cycle de vie de coryneum **(Lichou et al, 2001, traité par l'auteur)**

B- Monilioses

C'est une maladie qui due à l'apparition de trois champignons différents (**AYED, M 2017**) :

- ***Monilia laxa et M. fructicola :*** qui attaquent les fleurs et les fruits c'est le plus dangereux.
- ***Monilia fructigena* :** attaquent seulement les fruits.

➢ **Les symptômes**

✓ **Sur les fleurs et rameaux**

• à la floraison : mycélium envahit le stigmate, l'ovaire puis les pétales qui brunissent et se dessèchent.

• Les fleurs et les rameaux qui les porten t se dessèchent à leur tour.

• écoulement de gomme et formation de chancres à la base des rameaux morts.

• Flétrissement des bouquets floraux et recouvrement de moisissures grises **(C. POIRSON et al)**.

✓ **Sur les fruits**

• deviennent bruns et se couvrent de pustules grises dorées.

• Pourritures des fruits et leurs dessèchements sur les arbres **(BELBECHIR, N 2016)**.



Figure (21) : les attaques de Moniliose sur fruit **(C. POIRSON et al)**

➢ **cycle de vie**

La moniliose apparaît en général au printemps, Comme la plupart des maladies cryptogamiques, la présence d'une certaine humidité favorise son apparition (**AYED, M 2017**), et une température comprise entre 15 °C et 20 °C, par les pluies, la grêle, les chocs, les oiseaux, pratique culturale (irrigation trop généreuses à l'approche de maturité), sol non travaillé, non traité avec un herbicide tous ça a provoqué une pénétration de mycélium dans le fruit et il s'est dispersées par le vent, les insectes, donc les organes une fois infectés libèrent à leur tour des conidies **(BOUHAMBEL et BRAHIMI 2018)**.

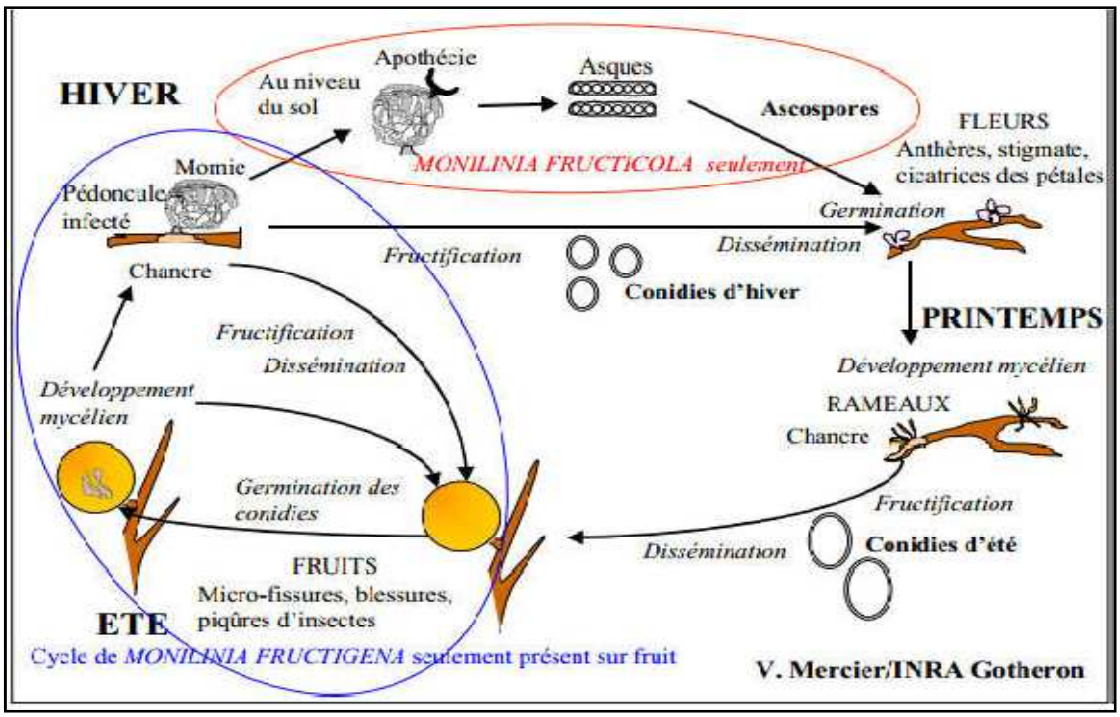


Figure (22) : Cycle biologique de monilia **(Perpignan, 2003) In (BOUHAMBEL et BRAHIMI 2018)**

C- **Chancre bactérien**

Causé par la bactérie pathogène ***Pseudomonas syringae***. Deux autres bactéries phytopathogènes peuvent être à l'origine de cette maladie : ***P. mors-prunorum*** et ***P. viridiflava***. **(Boukechiche, R et Daoudi, S 2018)**.

➢ **Les symptômes**

Sont visibles entre la floraison et la récolte, peuvent survenir en même temps ou non.

✓ Présence de chancres et de gommose sur les tiges et sur le tronc **(Figure 23 : A, B)**

✓ Brûlure des fleurs et des tiges, Mort des bourgeons **(Figure 23 : C, D)**

✓ Taches sur les feuilles et sur les fruits **(Figure 23 : E, F)**

Il est difficile d'identifier le pathogène responsable à partir de ces Symptômes **(Dustan et Davidson, 1981)**.

- La brûlure des fleurs, le flétrissement des feuilles, le brunissement des tiges et les chancres peuvent aussi être des symptômes de la pourriture brune causée par le *Monilinia fructicola*.
- La présence de trous dans les feuilles peut être confondue avec la criblure causée par le champignon *Wilsonomyces carpophilus*.

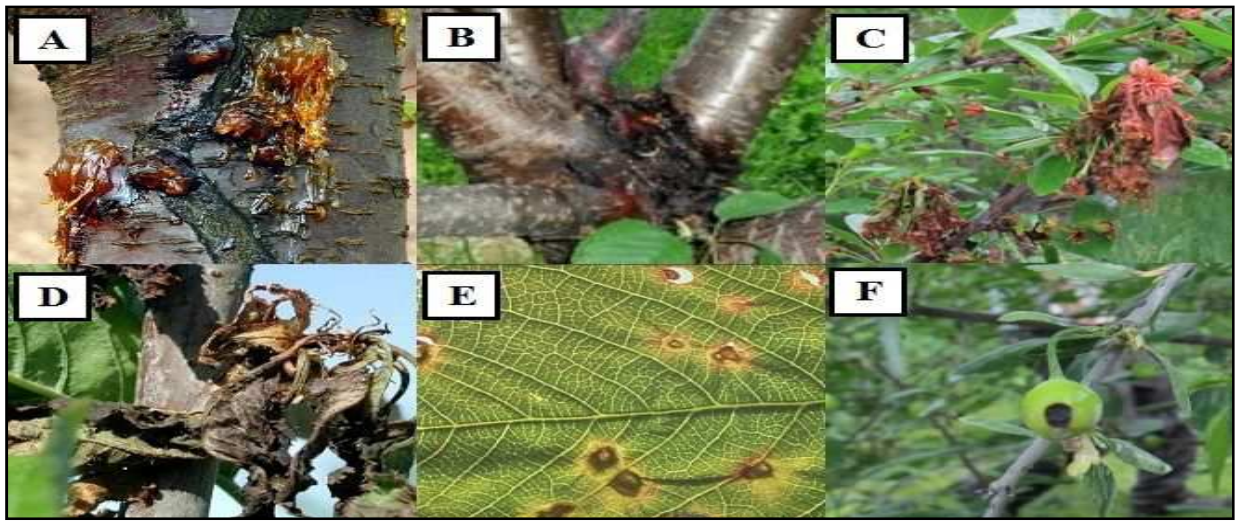


Figure (23) : Symptômes du chancre bactérien **(Cazelles et Grimm, 2015) In (BOUKECHICHE, R et DAOUDI, S 2018)**

➢ **cycle de vie**

La bactérie *Pseudomonas syringae* hiverne dans les chancres, les bourgeons et dans les feuilles infectées. **Au printemps**, elle se multiplie abondamment durant des périodes prolongées de froid, de pluie ou d'humidité relativement élevée. Elle infecte les fleurs puis les feuilles lors de leur émergence, causant le flétrissement des pousses et la brûlure des fleurs. **En été**, la bactérie peut causer des taches sur les feuilles et sur les fruits. Toutefois, au cours des périodes de temps chaud et sec. **En automne**, lorsque les températures fraichissent et que

l'humidité s'installe, les bactéries se multiplient à profusion dans les tissus infectés, puis bactéries sont dispersées par pluie et vent, qui s'infiltre à la base des bourgeons autour des écailles, l'infection peut aussi se propager par les cicatrices dans les rameaux laissées par les pédoncules lors de la chute des feuilles **(BOUKECHICHE, R et DAOUDI, S 2018)**.

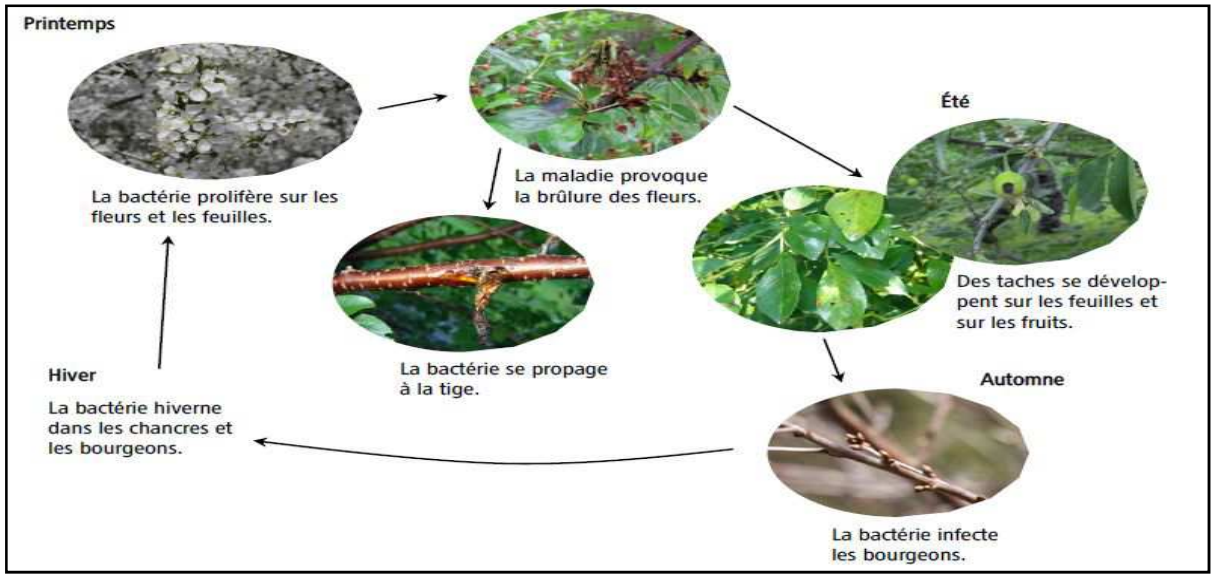


Figure (24) : Cycle de vie de la maladie du chancre bactérien et de la bactérie *P. syringae* **(Peix et al. 2009) In (BOUKECHICHE, R et DAOUDI, S 2018)**

I-8-2- Principales ravageurs du cerisier

A- Capnode

Capnodis tenebrionis L, est un coléoptère de grande taille, il est appelé aussi « le bupreste noir » des rosacées fruitières. C'est un ravageur dangereux **(SRPV 2017)**.

➢ **Description et morphologie**

- **Larve**

- Larve grande et de couleur blanche, elle mesure de 60 à 65 mm à la maturité.
- Les mandibules fortes et noires sont facilement visibles.
- La tête est profondément encastrée dans le prothorax qui est beaucoup plus large que l'abdomen **(TCHAKER, F 2019)**.



Figure (25) : Larve de *Capnodis Tenebrionis* **(SRPV, 2017)**

- **Adulte**

Longueur du corps 15-25 mm. Le mâle est un peu plus petit que la femelle. Couleur de fond gris noir et avec de nombreux points et taches blanchâtres sur le dessus du thorax, s'étendant parfois sur l'abdomen et les élytres. Corps trapu, fortement sclérotinisé. La tête est large, enfoncée dans le thorax, laissant percevoir des yeux de couleur brune, les pattes sont noires trapues et relativement courtes **(SRPV, 2017)**.



Figure (26) : Adulte de Capnode **(SRPV, 2017)**

➢ **Dégâts**

- **Les larves :** creusent des galeries sinueuses, assez larges, dans les racines et à la base du tronc, sectionnant ainsi les vaisseaux conducteurs de la sève, ce qui entraine progressivement la mort de l'arbre. Elles provoquent des dégâts importants surtout sur jeunes plantations (5 à 10 ans) qui peuvent être détruites en peu de temps, les arbres âgés dépérissent plus lentement.
- **Les adultes :** Les dommages causés par les adultes sont peu importants par rapport à les larves. Ils rongent le pétiole des feuilles ainsi que l'écorce des jeunes rameaux, ceux-ci peuvent se casser sous l'action du vent ou le poids des fruits **(SRPV, 2017)**.

➢ **cycle de vie**

Le capnode hiverne à l'état adulte, abrité sous différents abris naturels (fissures du sol, feuilles mortes, herbe sèche…), Pendant tout l'hiver il reste inactif dans nos régions. La sortie des adultes commence au mois d'avril **(SRPV, 2017)**. Les jeunes adultes émergent à partir de Mai, mais n'acquièrent leur maturité sexuelle qu'après hivernation et prise de nourriture sur les pousses printanières. L'activité de ponte est échelonnée sur une période de 4 mois (juin-septembre) **(El-HOUSSAINI, S 2010)**.

La majorité des œufs est pondue en été dans le sol, autour de l'arbre, La larve passe par 04 stades bien distincts avant la nymphose. A partir du 4ème stade, la croissance de la larve est très lente et sa voracité est très intense (prend 6 à 18 mois selon la région) **(SRPV, 2017)**.
Le cycle dépend les facteurs de milieu. La durée de l'incubation est de 12 à 13 jours. Ainsi le développement immature dure 13 mois. La durée du cycle évolutif prend 2 ans dans les zones à climat frais. **(TCHAKER, F 2019)**.

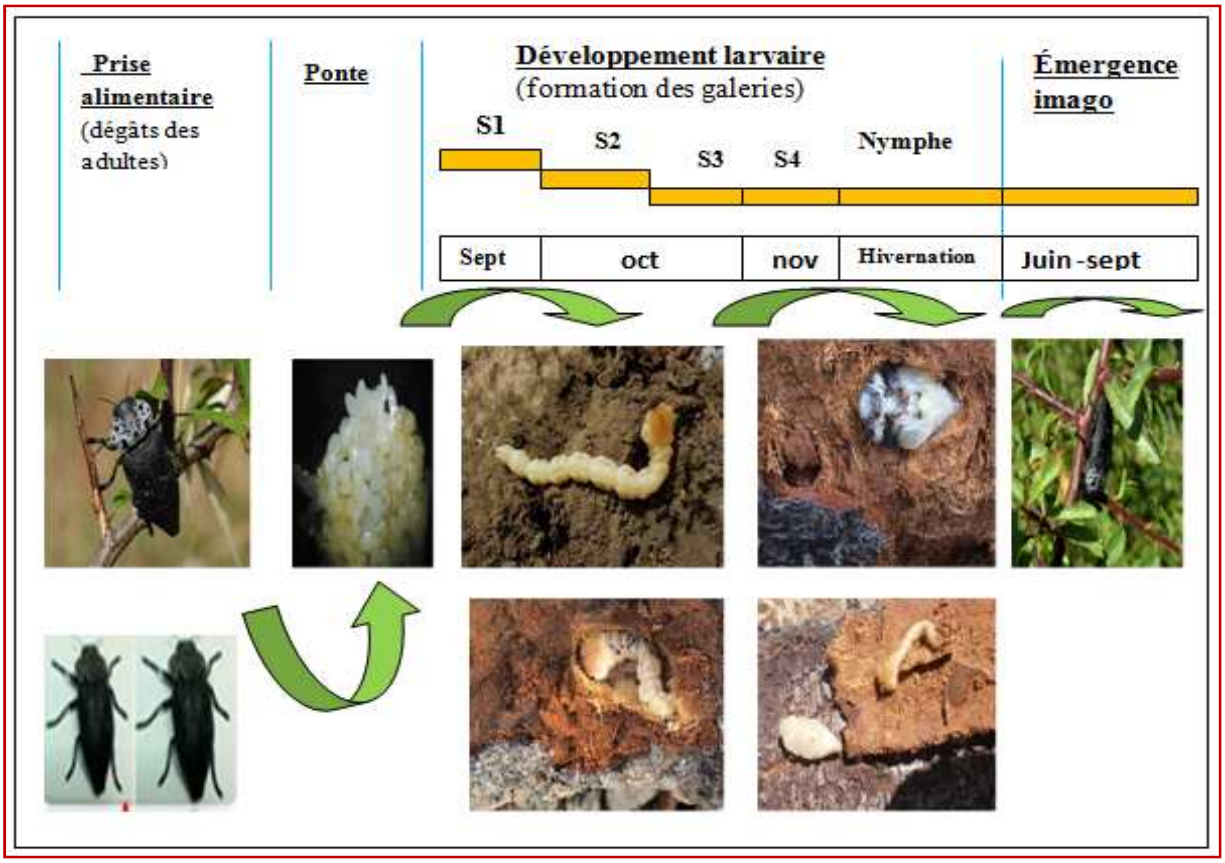


Figure (27) : Diagramme synthétique du cycle de développement de Capnodis **(Développé par l'auteur, 2019)**

B- Puceron noir du Cerisier

Le puceron noir appartient à la sous classe des Ptérygotes, à l'ordre des Hémiptères et à l'espèce ***Brachycaudus persicae.***

➢ **Description**

La larve du puceron noir est brun-rouge, la forme aptère est d'une couleur brun foncé à noir, très bombé dorsalement, brillant. L'ailé mesure 2 mm entièrement noir brillant, cornicules noires plus longues que les tarses postérieurs **(BELHASSAINE, M 2014)**.



Figure (28): Le puceron noir du cerisier (**AYED, M 2017)**

➢ **Dégâts**

Les piqures du puceron provoquent la déformation en crosse des jeunes pousses ; leur croissance est fortement ralentie. Le puceron est particulièrement nuisible aux jeunes arbres en pépinière. (**PAUL ANDRE ROBERT**, **2001** et **BRETAUDEAU**, **1963**) **In (BELHASSAINE, M 2014)**. Le puceron noir du cerisier provoque la déformation, l'enroulement des feuilles et des jeunes rameaux, par l'apparition de fumagine (champignons noirs s'installant sur le miellat sécrété par ces insectes) puis un blocage de la pousse **(SUD-ARBO, 2012)**



Figure (29) : Feuilles enroulées par le puceron noir **(BELHASSAINE, M 2014)**



Figure (30) : recouvrement de la surface foliaire par du miellat (**LERAULT, L 2018)**

➢ **Biologie**

Ce puceron effectue son cycle sur deux types de plantes hôtes : les hôtes primaires sont le cerisier et le merisier. Tandis que les hôtes secondaires sont les gaillets, les véroniques et les aspérules (qui sont des rubiacées, comme le gaillet) (**AYED, M 2017).**

Les insectes hivernent sur les racines des arbres hôtes sous la forme de femelles vivipares parthénogénétiques. Au printemps, ils gagnent les rameaux. Dès le mois de juillet, un certain nombre d'individus migre vers les racines ; les individus subsistent sur les rameaux (**BELHASSAINE, M 2014**).

En automne, les formes ailées retournent sur les cerisiers où a lieu la reproduction sexuelle et la ponte des œufs d'hiver jusqu'au printemps **(CAROLINE, T et al 2017)**

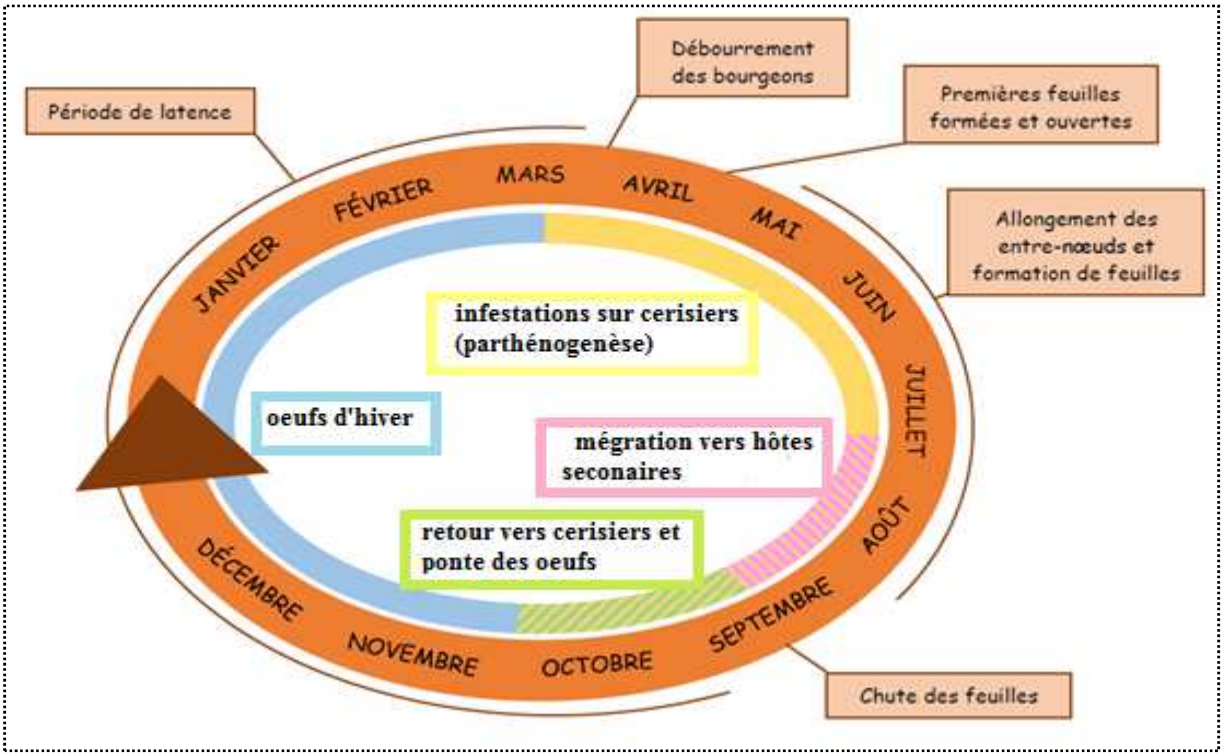


Figure (31) : Cycle d'infestation sur une saison de puceron noir *Myzus cerasi* (à l'intérieur de l'ellipse de temps) mis en relation au cycle des jeunes cerisiers (à l'extérieur de l'ellipse de temps) **(d'après Gilmore 1960 et INRA 2018) In (LERAULT, L 2018)**

Partie expérimentale

CHAPITRE II
Matériel et Méthodes d'étude

❖ **Matériel végétale**

L'étude est conduite en plein champ dans un verger de cerisier situé à la commune de BENCHECAO au niveau de la station expérimentale (I.T.A.F.V) Médéa.

La parcelle est composée d'une superficie de 36 ha repartie sur plusieurs espèces à savoir le cerisier, amandier, prunier, cognassier, vignes, et poirier, dont laquelle le cerisier s'occupe une superficies de 0.27 ha pour les verger des variétés qui plantées en 2013. Les variétés étudiées sont : **Blaze star**, **Lapins**, **Cristalina**, **Jebelee**, **Summit**, et variétés témoins **Burlat**, **Napoleon**.

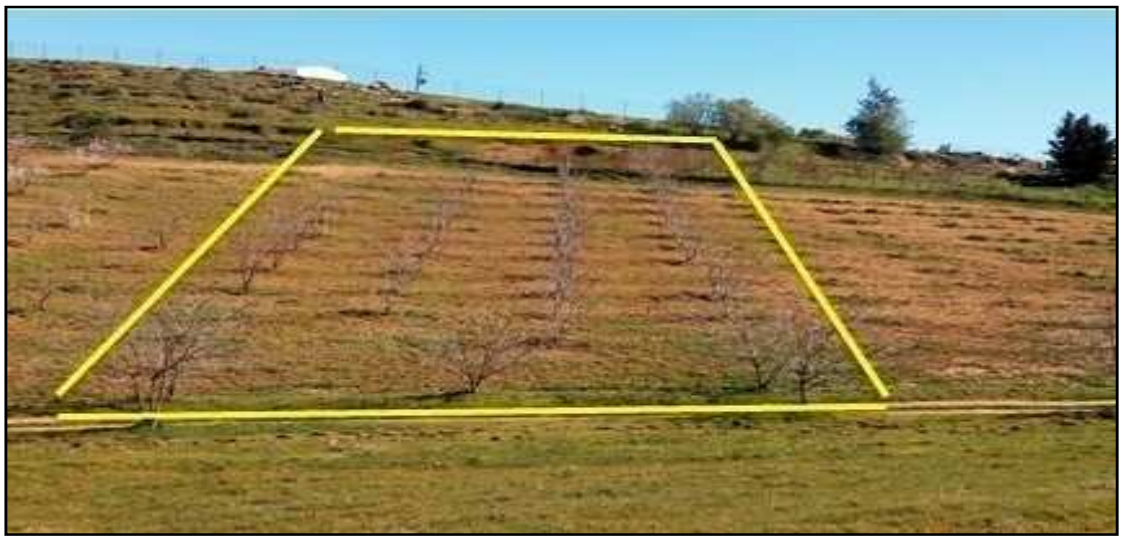


Figure (32) : vue générale de la parcelle d'étude des nouvelles variétés de 2013
(Photo originale, 2019)

❖ **Objectif**

L'objectif de l'étude sur le terrain que nous avons fait sur le comportement de cerisier des 05 variétés avec 02 variétés témoins de l'espèce ***Prunus avium L***. Afin de déterminer les stades phénologiques et l'impact des facteurs climatiques (précipitation, température, aléas climatiques) sur la précocité ou tardivité de la date de débourrement, la floraison, nouaison et maturité.

Aussi, on fait la comparaison entre les variétés de cette année et entre l'année dernière pour trouver les meilleures variétés adaptées, évaluer le potentiel de la production de ces variétés, détermination des caractéristiques physico-biochimique des fruits (calibre, poids, goût, couleur, taux de sucre et la teneur en eau) et l'étude phytosanitaire des maladies qui attaqués le cerisier.

II-1- Etude de milieu

II-1-1-Présentation de la wilaya de Médéa

La wilaya de Médéa est située au cœur de l'atlas tellien, caractérisée par une altitude élevée et un relief mouvementé enserrant quelques plaines assez fertiles mais de faible extension pour s'estomper ensuite aux confins des hautes plaines steppiques, en une série de collines mollement ondulées.

La Wilaya de Médéa s'étend sur une superficie cadastrale de 8700 Km2 regroupant 64 communes et 19 Dairates. Elle est limitée au nord par la wilaya de Blida, l'ouest par la wilaya de Ain Defla et Tissemsilt, au sud par la wilaya de Djelfa, et à l'Est par les wilayas de M'sila et Bouira **(SAFIR, N et DAOUDI, K 2015)**.



Figure (33) : Localisation de la région, de la zone et du site d'étude (Médéa, Benchicao)

(BRAHIMI. L, DJAZOULI. Z 2017)

II-1-2-- Présentation de la commune de Benchicao

La commune de BENCHICAO se situe au sud-est du chef-lieu du la wilaya de MEDEA à une distance de 22 Km. Elle est limitée au nord par la commune d'OUZRA, au sud par la commune de BERROUAGHIA à l'ouest par les communes de TIZI MEHDI et SI MAHDJOUB.



Figure (34) : Carte de situation géographique de la commune de BENCHICAO **(ITAFV, 2018), (Annexe 08)**

La ferme expérimentale ITAFV est située à une distance de 5 km au sud -ouest de BENCHICAO, à une altitude qui varie entre 1080 m et 1133m, Selon les cordonnées de Lambert: x = 510 à 512° et y =318 à 321°.

Elle occupe une superficie agricole totale (SAT) de 34.10 ha, avec une surface agricole utile (SAU) de 30.10 ha **(ITAFV, 2019)**.

II-1-3-Caractéristiques pédoclimatiques de la région d'étude

II-1-3-1-Caractéristiques climatiques

La région de Benchicao est caractérisée par un relief accidenté et des pentes plus ou moins importantes, avec une altitude qui varient entre 1000m et 1200m (zone montagneuse de l'atlas tellien) **(SAFIR, N et DAOUDI, K 2015)**. Le climat de la région de BENCHICAO est caractérisé par: **Tableau (11)**

Tableau (11) : les caractéristiques du climat de Benchicao en générale

Saison	Automne	Hiver	Printemps	Été
Les caractères du climat	Assez doux et pluvieux.	très froid, pluvieux, neigeux avec des gelées noires.	Assez pluvieux avec quelques gelées tardives (gelées blanches).	sec et chaud.

Ces caractéristiques définissent le type de climat de la région qui est **subhumide** (Climagramme d'Emberger). La vocation principale de la région en relation avec son climat est la viticulture et l'arboriculture fruitière. Cette dernière occupe une superficie de 1581ha et est constituée principalement par les espèces de climat tempéré à savoir : pommier, poirier, cognassier, prunier, cerisier.

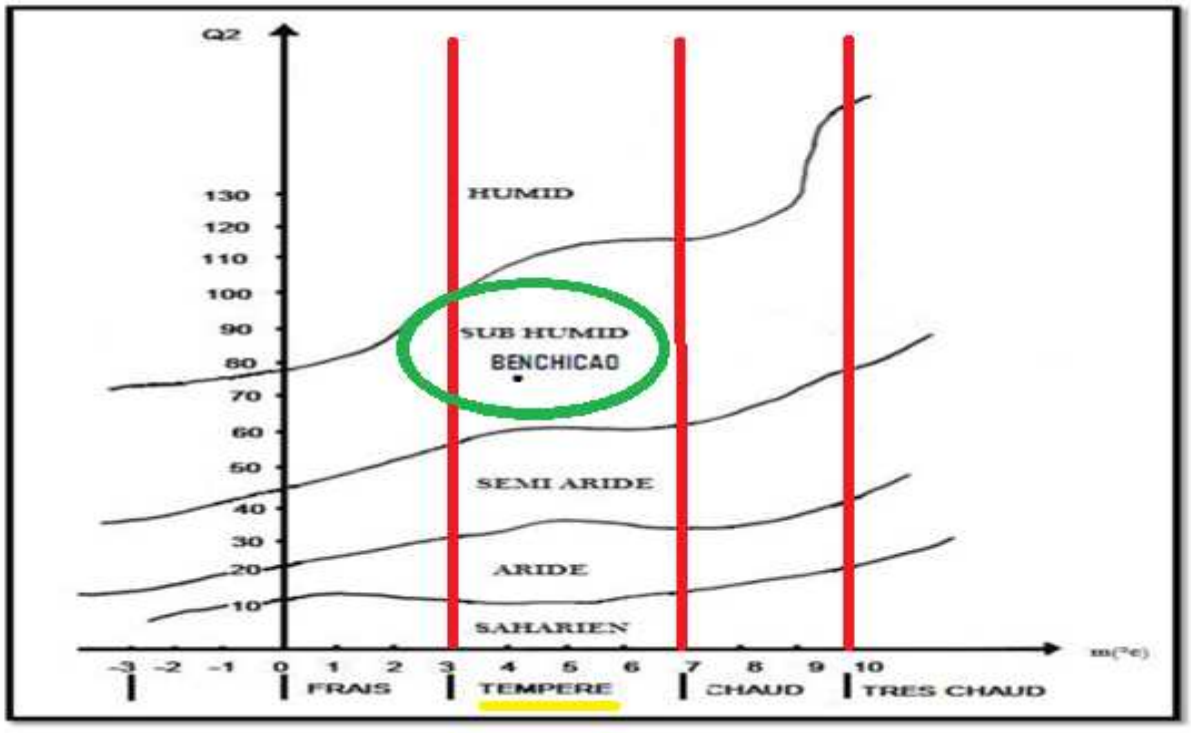
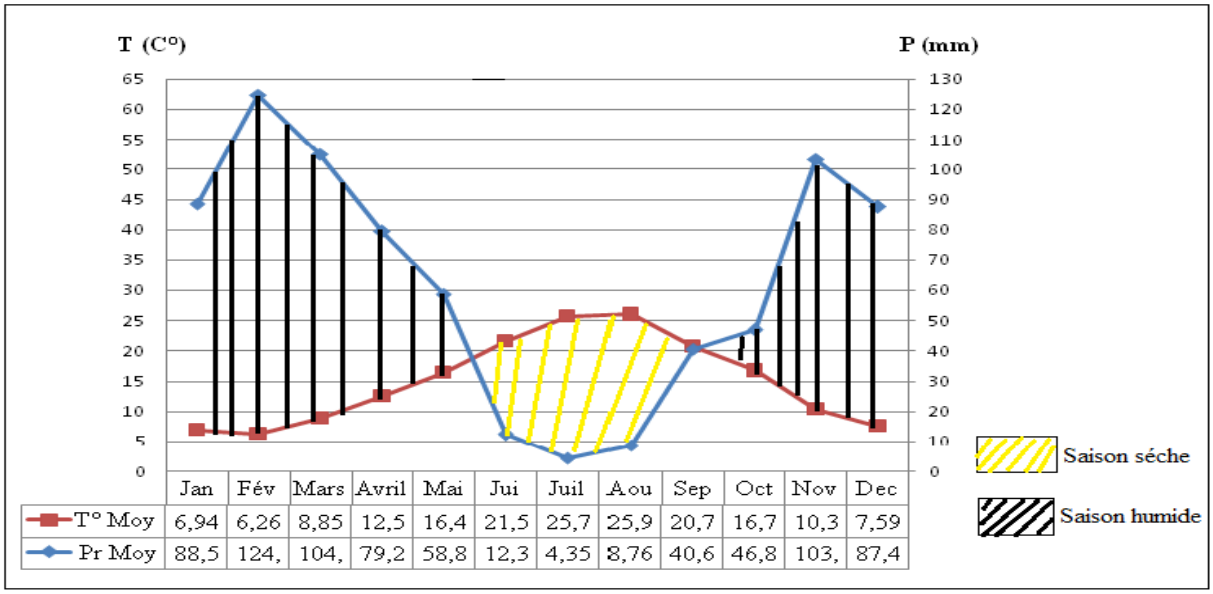


Figure (35) : Climagramme d'Emberger **(ITAFV, 2014) In (SAFIR et DAOUDI 2015)**

Dans une région où l'altitude atteint 1200m, la répartition des pluies, l'ensoleillement et les températures au cours d'une même année, agissent sur le comportement de la variété et sur la qualité de fruit **(REYNIER 2003)**.

❖ **Diagramme ombrothermique de la station de Médéa 2007/2017 (ONM)**



	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
T° Moy	6,94	6,26	8,85	12,5	16,4	21,5	25,7	25,9	20,7	16,7	10,3	7,59
Pr Moy	88,5	124,	104,	79,2	58,8	12,3	4,35	8,76	40,6	46,8	103,	87,4

Figure (36) : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la Wilaya de Médéa (2007-2017)

Le diagramme ombrothermique **(Figure 36)**, fait ressortir deux périodes :

✓ Une période de sècheresse estivale qui est une caractéristique du climat méditerranéen. Cette période s'étale pour notre région d'étude de la fin Mai à la mi-septembre.

✓ Une période humide comprise entre la fin septembre et la mi-mai.

❖ **Caractéristiques climatiques de la campagne d'étude :**

Les principaux éléments météorologiques du climat que nous avons étudiés pour Caractériser notre région d'étude (étude de comportement de 07 variétés de cerisier ***Prunus avium L***) :

✓ La pluviométrie moyenne.

✓ Les températures maximales et minimales.

✓ Les aléas climatiques (Les gelées, grêle, vents, sirocco).

A/- La température

La température joue un rôle important dans la biologie de l'arbre fruitier. Elle intervient pratiquement à tous les stades de développement de l'arbre. Le **Tableau (12)** présente les données climatiques (température) pour la campagne d'étude.

Tableau (12) : les températures moyennes de compagne de (2018/2019) **(ITAFV, 2019)**

Mois	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**	**Jan**	**Fév**	**Mar**	**Avr**	**Mai**	**Jui**	**Juil**	**Aoû**	**Moy**
TM(°c)	26.4	18	13.7	12.6	7.2	11	13.5	15.1	19.2	/	/	/	15.2
Tm (°c)	17.7	11	7.7	5.9	2.7	3.7	6	7.7	8.3	/	/	/	7.9
T Moy	22.1	14.5	10.7	9.3	4.9	7.4	9.8	11.4	13.8	/	/	/	11.6

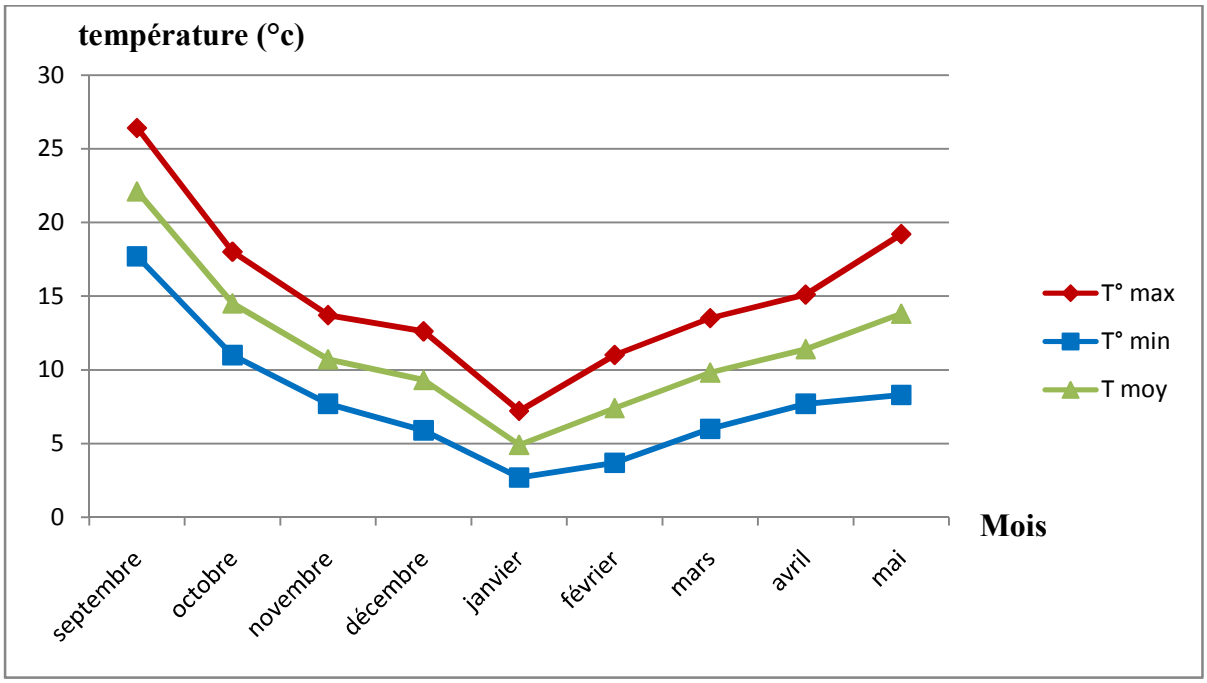


Figure (37) : températures maximales, minimales et moyenne de la campagne d'étude 2018-2019

La température moyenne de la compagne 2018/2019 est de 11.6 °c alors que celle calculée sur dix ans est de 16.1°c.

Pour ce qui est des températures moyennes mensuelles enregistrées **(Tableau 12)** on remarque que celles-ci varient de 7.4°c durant le mois de février (avec un température maximale de 11°c et un température minimale de 3.7°c), à 22.1°c durant le mois de septembre ce qui correspond (à une température maximale de 26.4°c et une température minimale de 17.7°c) durant le repos végétatif et le stade de débourrement des températures qui varient entre 9.8°c en Mars et 11.4°c en mois d'Avril, ceci correspond à des température favorables pour sortir de la dormance.

Dans la région de Benchicao, le mois de Janvier est le mois le plus froid alors que le mois le plus chaud est septembre.

B/- Pluviométrie

C'est un facteur très important pour la culture du cerisier. Selon (**ITAFV**), le cerisier pour bien fructifier a besoin d'une pluviométrie moyenne annuelle de 500 à 600 mm. Les exigences en eau sont importantes de la nouaison à la prématurité, et en période estivale (juillet – aout) pour favoriser la différenciation florale.

D'prés **BOUDIF et ZARAR (1990) cité par KORICHE, Y (1991),** l'origine des pluies en Algérie est orographique, ce que veut dire que les paramètres variaient en fonction du relief,

de l'orientation des chaines des montagnes. Elles apparaissent d'une manière irrégulière au long de l'année et des saisons.

Les moyennes pluviométriques annuelles de la station expérimentale durant les dix ans (2007-2017) sont de 654.8 mm et de 791 mm durant la campagne (2018-2019). Cette évolution montre bien une irrégularité saisonnière et annuelle. Ce régime pluviométrique dépasse largement le maximum exigé par le cerisier car ce dernier peut supporter de pluviométries entre (500- 600 mm), donc la pluviométrie dans cette région ne constitue nullement un facteur limitant. Mais vu l'irrégularité de ce régime, les risques sont à craindre durant le cycle végétatif (surtout pendant la période de la nouaison et grossissement des fruits), car c'est au cours du plein cycle végétatif printanier que la plante a besoin d'une quantité suffisante en eau.

L'examen de **Tableau (13)** montre que Le mois le plus pluvieux est le mois Janvier avec une moyenne de 179 mm, alors que le mois le plus sec est le mois de Mai avec une valeur de 18.2 mm.

Pour cette compagne, il a été enregistré :

- **En période de repos végétatif :** entre septembre et février 645.2 Mm de pluie sont tombées, avec un maximum au mois de Janvier de 179 mm et un minimum en mois de février Avec 31 mm.
- **Période de croissance végétatif et le grossissement du fruit :** Les précipitations printanières enregistrées durant notre essai sont de l'ordre de 145.8 mm, Ces pluies sont insuffisants pour le cerisier (soit de Mars à Mai).

Durant le mois d'Avril a enregistré la plus forte chute de pluie avec 65.6.mm, tandis que le mois de Mai a enregistré la plus faible chut de pluie avec 18.2 mm.

Tableau (13) : les précipitations moyennes en mm de la compagne d'étude (2018/2019).

Mois	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Déc**	**Jan**	**Fév**	**Mar**	**Avr**	**Mai**	**Juin**	**Juil**	**Aout**	**Total**
P (mm) 2018/2019	100.7	112.1	130.4	92	179	31	62	65.6	18.2	/	/	/	**791**

Source : I.T.A.F.V 2019

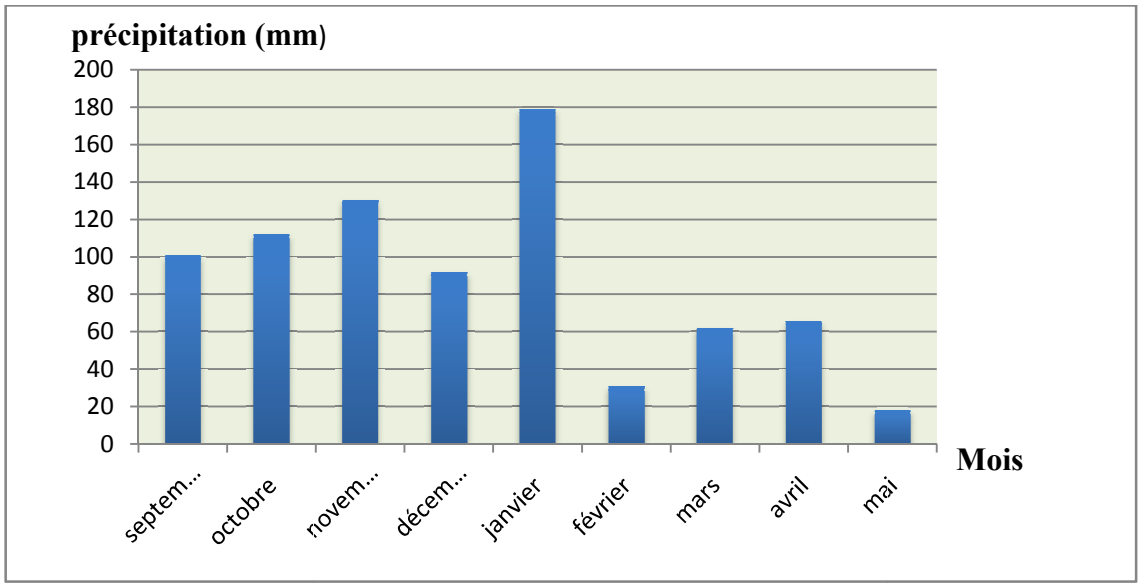


Figure (38) : précipitation mensuelle de la campagne d'étude 2018-2019

C- les aléas climatiques de la campagne 2018/2019

Les accidents climatiques comme le grêle, les gelées, le sirocco et les vents forts peuvent causés des sérieux dégâts à notre culture.

Tableau (14) : les aléas climatiques

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Total
Neige (Jour)	00	00	00	00	00	09	00	00	00	00	**09**
Gelée (Jour)	00	00	00	00	03	05	02	00	00	00	**10**
Grêle (Jour)	00	00	00	00	00	00	00	02	00	00	**02**
Sirocco (Jour)	00	00	00	00	00	00	00	00	01	02	**03**
Force du vent (km/h)	8.7	6.7	9.6	10.8	11.6	12	15.3	10.5	9.9	6	**10.1**

Source : I.T.A.F.V 2019

* **Gelée :** elles sont très fréquentes durant l'hiver entre fin janvier et fin Mars, durant cette compagne nous avons marqué 10 jours de gelées, qui n'a pas un effet néfaste sur la production surtout pour le taux de débourrement.

- **Grêle :** elle provoque des dégâts considérables sur la culture de cerisier quand elles coïncident avec la floraison ou la nouaison. Les risques de grêle sont à craindre en hiver et au printemps. Nous avons enregistré 02 jours pendant le mois d'avril.
- **Sirocco :** c'est un vent chaud provenant du sud, se manifeste à n' importe quel moment de l'année. Nous avons marqué 01 jour en mois de Mai et 02 jours en mois de juin et il n'y avait aucun dégât.
- **Neige :** De fortes chutes de neige peuvent occasionner des dégâts aux installations paragrêles et entraîner des bris de branches. La chute exceptionnelle de neige en Période de floraison provoque des dégâts importants (chute énorme des fleurs).nous avons enregistré 09 Jours en mois de février.
- **Vent :** des vents forts et soutenus peuvent causer des dommages importants dans les vergers parce qu'ils peuvent gêner le travail des abeilles lors de la floraison, causer la chute d'une quantité importante de cerises avant la cueillette. Pendant le mois de Mars nous avons remarqué le plus force du vent 15.3 km/h.

II-1-3-2-Caractéristiques pédologique de la parcelle d'étude

Avant d'entamer l'opération d'installation du verger de cerisier, il faut faire des analyses chimiques et physiques du sol, pour déterminer les variétés des portes greffes adaptés au site du projet.

Ces tests sont effectués au niveau de laboratoire pédologie, ceux-ci comprennent : la texture, pH, matière organique, quantité d'N, K, P, pourcentage de calcaire….etc.

Des échantillons de sol sont prélevés comme suit :

A- Mode de prélèvement et préparation des échantillons

Les prélèvements Ont été réalisés en 2016 à trois horizons:

- Le premier horizon : de 0 à 35 cm
- Le deuxième horizon : de 35 à 50 cm
- Le troisième horizon : de 50 à 100 cm

Les échantillons du sol ont été mis dans des sachets soigneusement identifiés et ramenés au laboratoire de pédologie où ils sont soumis à un séchage à l'air libre, par étalage et ensuite broyage. Ils sont ensuite homogénéisés, tamisés (diamètre 2mm) et conservés dans des sachets jusqu'au moment des analyses.

B- Analyse physico-chimique

- L'analyse granulométrique des échantillons prélevés est déterminée à l'aide de la méthode internationale à la pipette de ROBINSON.

- Le dosage de calcaire actif est déterminé d'après la méthode de **DROUINEAU-GALET ,1942.**
- Le PH est déterminé à l'aide d'un PH mètre.

C- Résultats de l'analyse du sol

Les résultats des tests de sol sont indiqués dans le (**Tableau 15)** qui sont effectués au niveau de laboratoire pédologie de L'I.T.A.F.V.

Tableau (15) : résultats d'analyse de sol

Paramètres	**Horizons**		
	0-35cm	**35-50cm**	**50-100cm**
Texture	Sablo-limoneux-argileux	Sablo-limoneux-argileux	Argileux
Humidité	sec	Sec	Sec
Couleur	Beige	Beige	Marron
Argile (%)	9.92	9.50	19.91
Limon fin (%)	5.34	8.25	9.70
Limon grossier (%)	8.14	10.49	9.24
Limon (%)	13.48	18.47	18.94
Sable fin (%)	65.34	62.67	52.12
Sable grossier (%)	11.25	9.50	9.03
Sable (%)	76.59	71.77	61.15
pH	6.7	6.3	6.3
CaCo3 actif (%)	Nul	Nul	Nul

L'examen du notre sol montre que la texture est caractérisé par une texture sablo-limoneuse.

Ce type du sol convient à la culture de cerisier car il ne présente pas un excès d'humidité ce qui évite le risque d'asphyxie racinaire. Il permet aussi une bonne aération et développement de son système radiculaire.

Le pH des trois horizons est neutre à légèrement acide, il est variable d'un horizon à un autre, il est compris entre 6,1 et 6,5 **(BOUHAMBEL et BRAHIMI 2018)**.

Nos variétés de cerisier ne sont pas cultivées dans le même profil avec les variétés témoins, donc on peut prendre le facteur ‘’sol’’ pour comparer la maturation d'une même variété cultivées dans ces deux profils parce qu'elles ne sont pas soumises aux mêmes conditions, puisque les deux profils ont des textures différentes **(I.T.A.F.V, 2019)**.

II- 1-3-3- Caractéristiques culturales de la parcelle d'étude (campagne 2018-2019) : Durant notre étude, les travaux culturaux effectués sont:

Tableaux (16) : Calendrier synoptique des travaux d'entretien d'un verger de cerisier (I.T.A.F.V de Benchicao, 2019)

Nature travaux	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept
Travaux de sol : labour d'automne		1erè discage										
Fertilisation on fumure de fond (p-k)		← →										
Taille et ramassage du bois											25 Aout	
L'irrigation	Le verger de la ferme expérimentale de Benchicao est conduit en sec, aucun apport supplémentaire en eau n'a été constaté											
Traitement préventif contre coryneum, moniliose et chancre bactérienne	← →							← →				
Travaux de sol : Discage croissage ou cover-coopege						Fin mars ← → 2éme disquage croisage		← → Désherbage Binage				

✓ **Les traitements phytosanitaires**

Les traitements phytosanitaires réalisés pour la campagne d'étude sont :

• **Traitement fongicides :** la lutte contre les principales maladies cryptogamiques du cerisier (Coryneum, Moniliose) peut être assurée comme suit :

- Les traitements sont à base de sel de cuivre (Bouillie bordelaise à 250 g/hl, ou Oxychlorure de cuivre à 125 g/hl).

- Traiter au débourrement et à la chute des feuilles, cela permettra le contrôle d'autres maladies tel que le chancre bactérien.

II-2- Le choix du dispositif expérimental

Pour notre essai les arbres étudies sont disposés en bloc aléatoire complet, le nombre des variétés suivi durant cette expérimentation est de 7 variétés à raison de 3 arbres pour chaque variétés. On choisi au hasard 4 rameaux par arbre selon les quatre directions : **Sud**, **Est**, **Nord**, **Ouest**.

✓ Total des arbres : 21 arbres

✓ Total des rameaux : 84 rameaux

Notre parcelle est composée de dix variétés de cerisier, sont greffées sur le Sainte-Lucie (*Prunus mahaleb*) et disposées de façon à assurer une meilleure pollinisation.

- la date de plantation des nouvelles variétés testées (Blaze star, Lapins, Jebelee et Cristalina): 17/03/2013.
- Date de plantation des variétés témoins (Burlat et Napoleon) : Mars 2001.
- Date de plantation de variété Summit : 2011

Tableau (17) : le dispositif expérimental des variétés témoins « Burlat et Napoleon »

	N°Plant	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**
N°Rangée	**Variétés**	0	X	X	X	0	0	X	0
		Big.Duroncina				**Big.Star Hardy Geant**			
01		X	X	X	X	X	X	0	0
		Big.Giorgia				**Big.Moreau**			
02		0	X	X	0	X	X	X	X
		Big.Stella				**Big.Sunburst**			
03		0	X	X	X	0	X	X	0
		Big.Lapins				**Big.New star**			
04		X	X	X	X	X	X	X	X
		Big.Napoleon				**Big.Burlat**			

Tableau (18) : Dispositif expérimental pour la variété Summit

X : Les arbres choisis		Summit			
N° Rangé	**N° plant**	**01**	**02**	**03**	**04**
01	**Variété**	**X**	**X**	**X**	**X**
02		**X**	**X**	**X**	**X**
03		**X**	**X**	**X**	**X**
04		**X**	**X**	**X**	**X**

Tableau (19) : Dispositif expérimental des nouvelles variétés 2013 **(ITAFV)**



Rangés / N°Plants	*Blaze star*	*Lapins*	*Cristalina*	*Celest*	*New star*	*Mora di vignola*
01	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
02	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
03	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
04	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
05	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
06	**X**	**X**	**Lala star X**	**X**	**X**	**X**
07	**X**	***sumburst* X**	**X**	***Jebelee* X**	***Salmo* X**	***Bella di italia* X**
08	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
09	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
10	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
11	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
12	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

II-3- Méthodes d'étude

Notre expérimentation s'intéresse à plusieurs aspects : phénologique, morphologique, biochimique de sept variétés de cerisier. Ces observations ont débuté à partir du mois de février au moment du débourrement, et se sont achevées avec la maturation des fruits.

Notre travail a été mené suivant deux étapes complémentaires : des observations sur terrain, suivies par des manipulations réalisées au laboratoire.

II-3-1- L'étude de la vigueur des arbres

À l'aide d'un mètre ruban on a mesuré les circonférences des troncs des 3 arbres pour chaque variété, Les mesures sont effectuées à 20 cm au dessus du point de greffage pour les variétés et pour le porte-greffe. La mesure est exprimée en millimètre.



Figure (39) : la mesure de la vigueur d'arbres **(Photo originale, 2019)**

II-3-2- L'étude phénologique des arbres

La phénologie est l'étude de l'apparition d'évènements annuels périodiques des stades végétatifs, déterminée par les variations saisonnières du climat.

L'utilisation des stades repères est très intéressante en particulier pour détermination de l'effet de climat sur le cerisier pour cela, nous avons compte le nombre total de bourgeons floraux sur chaque rameau pour pouvoir préciser les stades phénologiques, et calculer les pourcentages de chaque stade étudiée.

A-Débourrement des bourgeons

C'est un phénomène qui est apprécié par le gonflement des bourgeons et l'apparition de la coloration rose de la corolle **(ITAFV 2019), (Annexe 07).** Le pourcentage total de débourrement est déterminé à partir du nombre total de bourgeons ayant débourrés par rapport au nombre total des bourgeons présents sur le rameau.

$$\%\textbf{de débourrement} = 100 \times \frac{\textbf{Nombre des bourgeon débourrés}}{\textbf{Nombre des bourgeons totaux sur ramaux}}$$



Figure (40) : Bourgeon végétatif en stade de débourrement **(Photo originale, 2019)**

B- la floraison

Concernant la floraison, il existe trois périodes de ce paramètre :

- ✓ Début de floraison : répond à 10% de fleurs épanouies
- ✓ Pleine floraison : à plus de 50% des fleurs ouvertes
- ✓ Fin floraison : est marquée quand la majorité des pétales sont tombés.

Dans notre observation, nous avons enregistrée les date de trois période pour chaque variétés est on marquée le nombre moyen des fleurs par les rameaux choisi de chaque arbres.

$$\% \textbf{ de floraison} = 100 \times \frac{\textbf{Nombre de fleurs ouvertes}}{\textbf{Nombre total des bourgeons floraux}}$$



Figure (41) : la floraison du cerisier **(Photo originale, 2019)**

C-La Nouaison

La nouaison a lieu après la fécondation, il grossit en restant vert et la pulpe se constitue et s'enrichit surtout en substances acides **(Annexe 07)**. Le taux peut atteindre 10% lors de début nouaison et 75% durant la fin de nouaison. Le pourcentage total de nouaison et déterminé à partir du nombre totale de fruit noués par rapport ou nombre total des fleurs épanouies qui présent sur les rameaux étiquetés.



Figure (42) : la nouaison du cerisier
(Photo originale, 2019)

$$\% \textbf{ de nouaison} = 100 \times \frac{\textbf{Nombre de fruits noués}}{\textbf{Nombre des fleurs épanouies}}$$

D- Chute des fleurs

Le taux de chute des fleurs est calculé par la formule suivante :

% de chute des fleurs = 100 - % de nouaison



Figure (43) : la chute des fleurs

(Photo originale, 2019)

E-L'époque de maturité des fruits

La maturation se fait en quelques mois, le fruit est vert puis devient rouge, puis pour certains variétés la cerise devient presque noir (Burlat). La période de récolte entre mai et juillet selon les variétés.



Figure (44) : la maturité des fruits
(Photo originale, 2019)

II-3-3- Caractéristiques physiques des fruits

Les principales caractéristiques physique liées à :

A- Calibre moyen des fruits

Nous avons mesuré le diamètre de 25 fruits à l'aide d'un pied à coulisse pour déterminer leur calibre, exprimé en millimètre

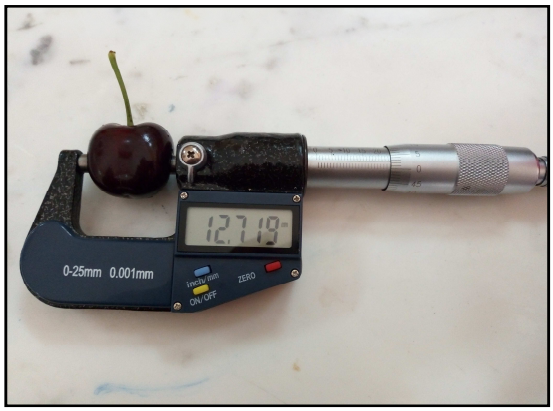


Figure (45) : la mesure de calibre
(Photo originale, 2019)

B- Poids moyen d'un fruit

Le poids moyen d'un fruit au stade maturité, a été calculé à partir de la moyenne de 25 fruits pesés pour chaque variété à l'aide d'une balance, exprimée en gramme.

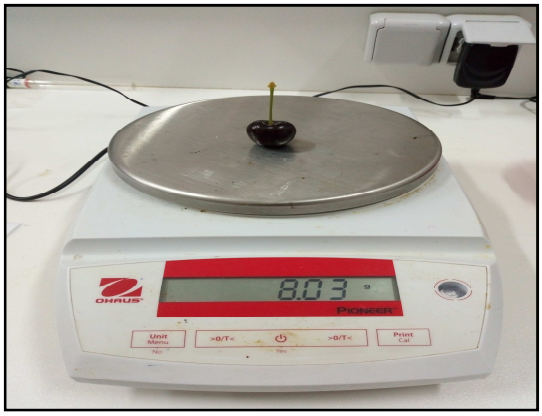


Figure (46) : le poids moyen
(Photo originale, 2019)

C- Rapport : (noyau/chair)

Le rapport chair/noyau a été obtenu à partir de 25 fruits, dont la chair et le noyau ont été pesés séparément, afin de connaître le volume occupé par le noyau par rapport à l'ensemble du fruit.

II-3-4- Caractéristiques biochimiques des fruits

Les caractéristiques spécifiques que nous avons étudiées sont les suivantes :

A- Teneur en eau

Nous avons pesée les tissus des fruits avant et après leur séchage (dessiccation) dans l'étuve réglée à 80 à 85 °c jusqu'à la stabilité du poids **(Annexe 06)**.

B- Taux de sucre

La cerise est riche en sucre, la mesure des sucres est très intéressante, elle permet de donner une indication sur l'état de la maturité du fruit et la qualité gustative des cerises **(CTIFL, 2005)**. Pour estimer la teneur en sucre de nos cerises, nous avons utilisé la propriété d'un extrait sec soluble de cerisier qui représente la plus grande fraction de la matière sèche soluble, par le refractomètre gradué de 0 à 30 %, qui affichés directement les pourcentages de l'extrait soluble par rapport au poids totale du produit. A l'aide le jus des fruits **(Annexe 02)**, nous avons déterminé le pourcentage de sucre et calculée par la formule suivant :

$$\textbf{Taux de sucre (\%)} = [IR \times (4{,}25 \div 4)] - 2{,}5$$

Soit IR : indice de refractomètre ou l'extrait sec soluble.

C- Acidité totale titrable

Cette mesure peut déterminer le caractère doux, équilibré ou acidulé de la cerise, Le principe de la mesure réside dans la neutralisation des acides contenus dans l'extrait de cerisier (l'acide malique, l'acide tartrique, l'acide citrique et parfois l'acide oxalique) à l'aide d'une solution alcaline de concentration connus **(Annexe 06)**.

II-3-5- Surveillance des maladies de cerisier

Cette étude consiste à observer l'état sanitaire des arbres et de note toutes les symptômes par l'observation visuelle, pour estimé la résistance ou la sensibilité des variétés contre les principaux maladies étudiées (coryneum, moniliose), nous avons gardé le même dispositif de partie d'étude phénologique.

A- Coryneum

Nous avons calculé le nombre des feuilles touchés par rameau pour chaque arbre, puis compté la moyenne des trois arbres pour comparer le degré de blessure des variétés.

Pour complété notre étude, nous avons choisie aléatoires 20 feuilles touchées pour chaque arbre et déterminée le nombre des taches sur ces feuilles.

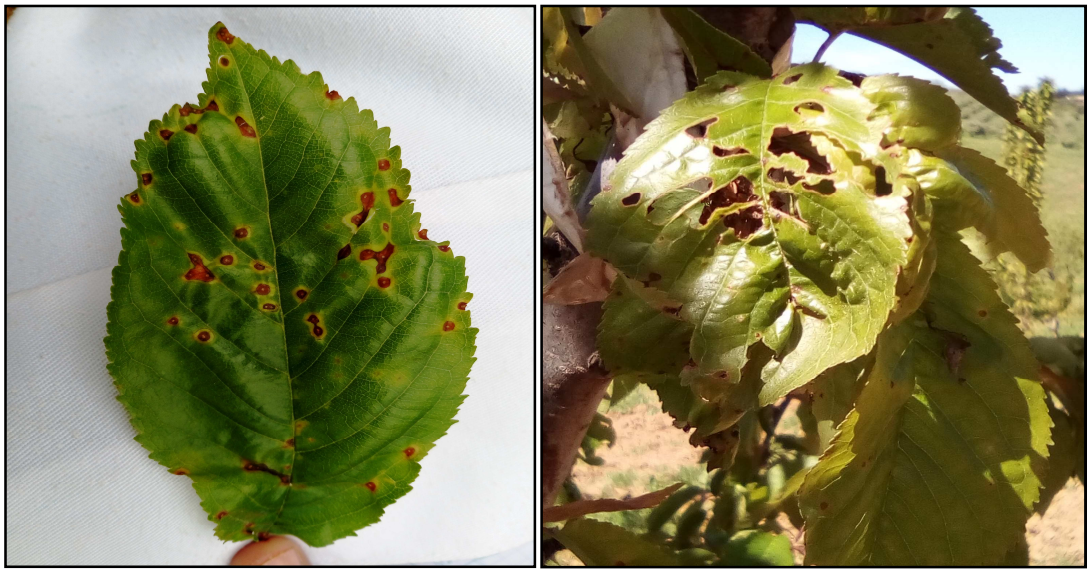


Figure (47) : coryneum sur feuille **(Photo originale 2019)**

B- Moniliose

Pour chaque variété nous avons enlevé 20 cerises des quatre directions et enregistrée le nombre d'infection de ces variétés **(Annexe 03)**.



Figure (48) : moniliose sur fruit **(Photo originale 2019)**

CHAPITRE III
Résultats et discussion

III -1- Etude de la vigueur des arbres

Notre étude consiste à mensuration des circonférences des troncs des arbres pour estimer la vigueur des variétés.

La date de mensuration : **le 12/03/2019**

Les relevés moyens des mensurations des troncs des arbres sont illustrés dans le **Tableau (20)** et ces résultats sont exprimés graphiquement **Figure (50)**.

Tableau (20) : mensuration de circonférence des arbres durant la compagne 2018-2019

N°	Variétés	Circonférence des arbres (mm) Campagne 2018-2019			Moyenne (mm)
		Arbre 01	Arbre 02	Arbre 03	
1	**Blaze star**	370	380	340	363.3
2	**Lapins**	320	370	350	346.6
3	**Cristalina**	350	410	360	373.3
4	**Jebelee**	360	350	340	350
5	**Summit**	570	470	450	496.6
6	**Burlat**	930	880	600	803.3
7	**Napoleon**	940	880	600	806.6

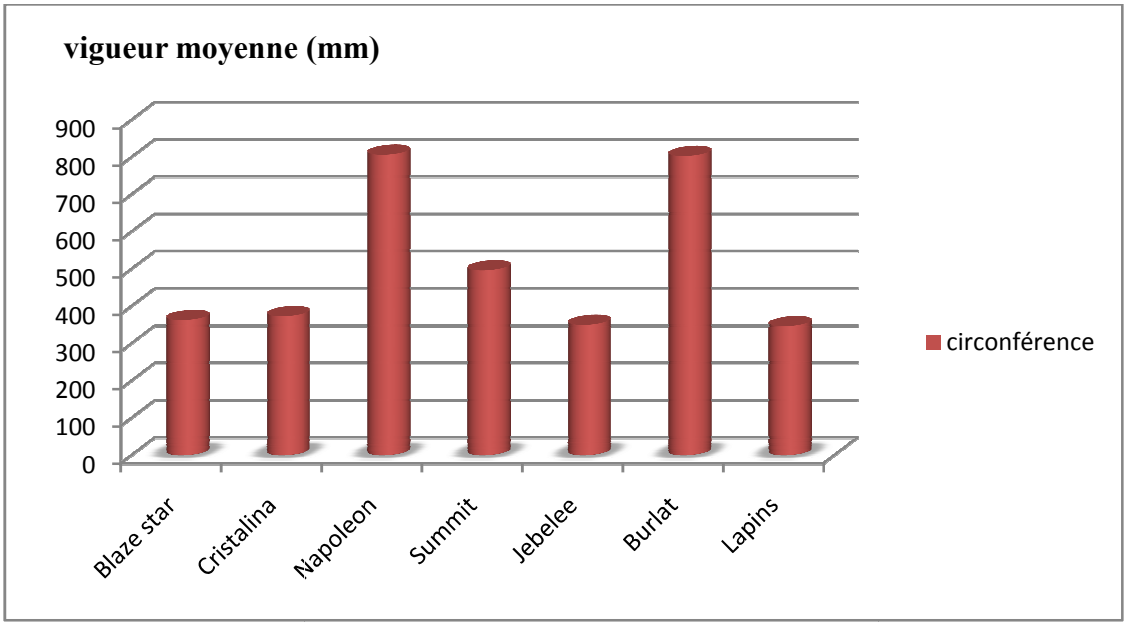


Figure (49) : Vigueur moyenne des arbres de la campagne 2018/2019

D'après le **Tableau (20)** et la **Figure (49)** ci-dessus nous avons constaté qu'il existe une différence de vigueur entre les variétés étudiées :

-Chez les nouvelles variétés testées : la grande vigueur est marquée pour les deux variétés **Cristalina** et **Blaze star** successivement (373.3 mm et 363.3 mm), suivi par les variétés **Jebelee** (350 mm) et **Lapins** (346.6mm). Nous remarquons des résultats déférents par apport à résultats de **BOUHAMBEL et BRAHIMI, 2018**.

-Chez la variété Summit : cette variété est enregistrée une grande vigueur (496.6 mm) par apport les nouvelle variétés, à travers le **tableau (20)** nous remarquons que les deux variétés témoins ont une presque double vigueur par apport à ce variété.

-Chez les variétés témoins : la variété **Napoléon** qui a la plus grande vigueur avec 806.6 mm suivie par la variété **Burlat** avec 803.3 mm. Donc ces variétés est notée comme la grande vigueur par apport à des nouvelles variétés testées et par apport la variété **Summit**, Cette différence est due à la différence d'âge des arbres qu'il y a une différence de 12 ans (**Napoléon** et **Burlat** plantées en 2001 alors que les nouvelles variétés **Blaze star**, **Lapins**, **Cristalina** et **Jebelee** sont plantées en 2013 et la variété **Summit** en 2011).

III -2- Etude des stades phénologiques

Le suivi des stades phénologiques a été réalisé à partir des observations effectuées une fois par semaine, sur l'ensemble des bourgeons des 4 rameaux choisis par arbre, Les stades phénologiques suivie sont : le débourrement des bourgeons, la floraison, la nouaison, la chute des fruits et la maturation des fruits.

Il y a plusieurs facteurs affectant la croissance rapide qui est de deux natures : nature génétique (variété à floraison précoce ou tardive), nature climatique (température, lumière, humidité,…..etc.). Cette étude vise à connaitre l'effet du climat subhumide sur l'époque et la durée de différents stades phénologiques.

- **Stade de débourrement**

Le débourrement est la première manifestation externe de l'activité de l'arbre. Selon **LEGAVE et al. (1984) in (MOHAMMEDI, A et KHELID, S 2017)** la levée de dormance et l'évolution des bourgeons exigent deux actions thermiques :

- ✓ La satisfaction des besoins en froid hivernal
- ✓ La satisfaction des besoins en chaleur

La satisfaction des besoins en chaleur permet le développement normal des bourgeons après la levée de dormance par le froid **(BENTTAYEB, 1993)**.

Le débourrement a généralement lieu entre la fin de l'hiver et le début du printemps (il faut que la température soit suffisante pendant une période prolongée, et que la luminosité atteigne un certain niveau), la somme des températures- jours ainsi que la durée du jour qui varie selon les variétés. Cela confirme le décalage et l'allongement de la date de débourrement obtenus selon les années. Le **tableau (21)**, comporte les résultats obtenus pour ce paramètre qui s'échelonne au 05/03/2019 jusqu'à 10/04/2019.

Tableau (21) : Période et pourcentage de débourrement des bourgeons des 7 variétés durant la campagne 2018/2019

variétés	Durée (jour)	Pourcentage de débourrement%
Blaze star	7	96.91
Lapins	7	97.94
Cristalina	08	87.07
Jebelee	7	89.15
Summit	11	72.33
Burlat	7	93.47
Napoleon	7	96.95

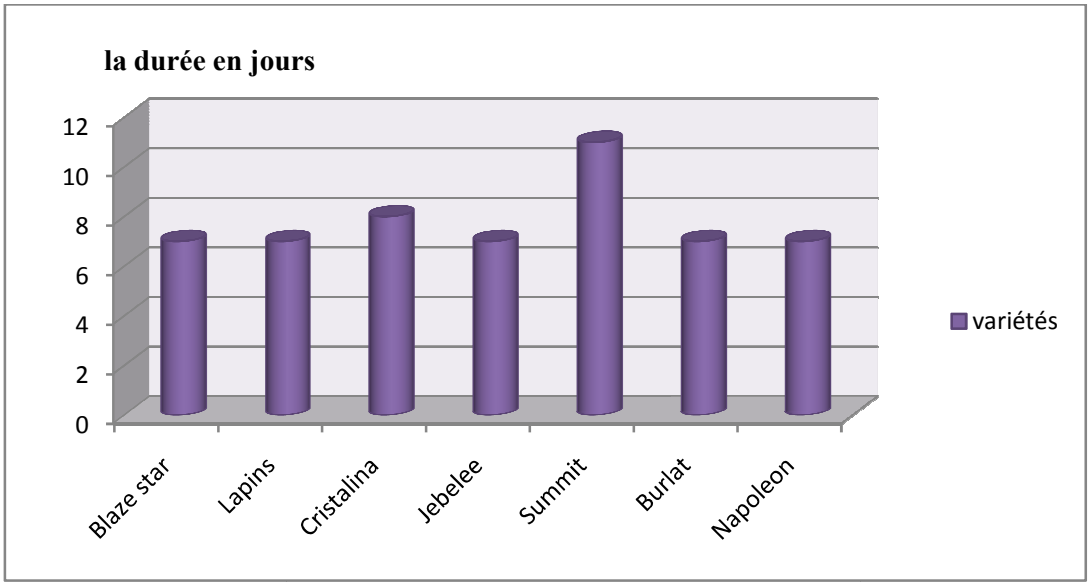


Figure (50) : La durée de débourrement de la campagne 2018/2019

❖ **Date de débourrement**

Pour cette compagne (2018/2019) nous avons constaté un débourrement précoce par rapport les résultats de **BOUHAMBEL et BRAHIMI, 2018** avec un intervalle de 10 à 29 jours.

D'après le **Tableau (21)**, les variétés **Lapins** et **Jebelee** leur débourrement est précoce (12 Mars), suivi par les variétés **Burlat** et **Napoléon** (19 Mars), donc la différence entre ces variétés est 7 jours. Chez les variétés **Cristalina**, **Blaze star** et **Summit** enregistrées un débourrement tardive

❖ **Taux de débourrement**

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

Nous remarquons que le taux le plus élevé a été observé chez les variétés **Lapins** et **Napoléon** avec 97.94% et 96.95% respectivement, 96.91% pour la variété **Blaze star** et 93.47% pour la variété **Burlat**. Le taux moyen a été marqué pour les variétés **Cristalina** 87.07% et **Jebelee** 89.15%. Le taux faible est enregistré chez la variété **Summit** 72.33%.

Lorsque en comparant les variétés **Lapins**, **Jebelee** et **Blaze star** avec l'année dernière, nous avons constaté une augmentation du pourcentage de débourrement, mais nous avons marqué une légère diminution sur le débourrement de **Cristalina**.

❖ **Discussion**

Ces taux élevés de débourrement pourraient être expliqués par la satisfaction de leur besoins en froid et en chaleur. Par contre, ceux dont le taux de débourrement est faible, cas de

Summit, il trouve son explication par le non satisfaction des besoins en froid et en chaleur ainsi qu'il n'est connu que dans les pays à hiver doux comme celui enregistré dans notre station climatique où il est dû aux aléas climatiques (les gelées qui causent la mort des bourgeons).

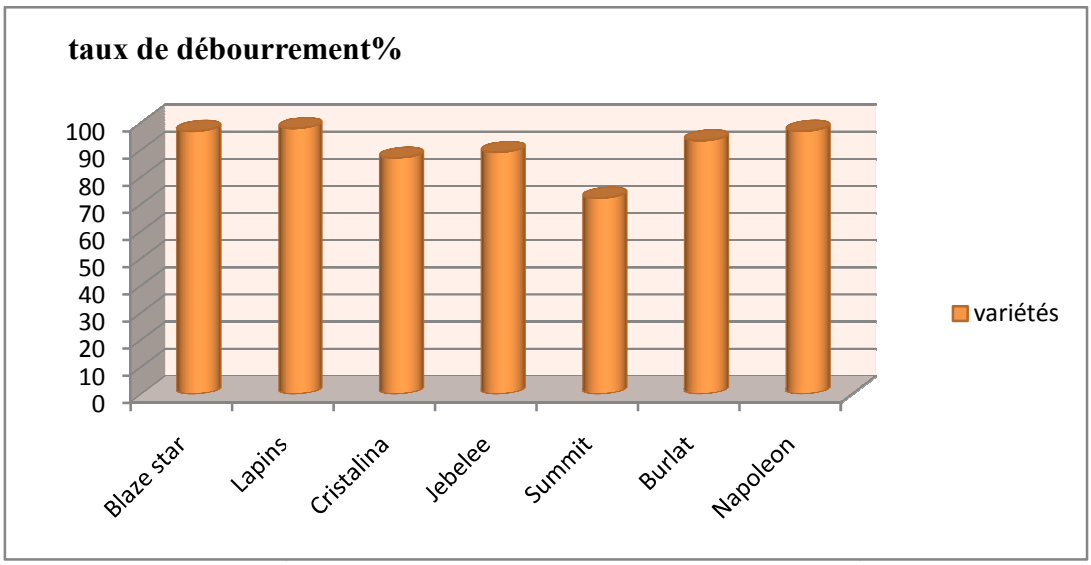


Figure (51) : pourcentage de débourrement des bourgeons des 7 variétés durant la campagne 2018/2019

➢ **Stade de floraison**

Les dates de floraison varient naturellement avec les régions et les conditions climatiques de l'année. Le **Tableau (22)** et la **Figure (52)** présente les durée et taux de déroulement de ce stade, Les résultats montrent que la floraison des variétés s'échelonne du 26 Mars jusqu'au 23 Avril.

Tableau (22) : La durée et le taux de floraison

Variétés	**Floraison**	
	Durée (jour)	**Taux de floraison %**
Blaze star	11	71.27
Lapins	11	73.48
Cristalina	13	62.42
Jebelee	11	67.22
Summit	09	81.46
Burlat	19	88.82
Napoleon	20	92.46

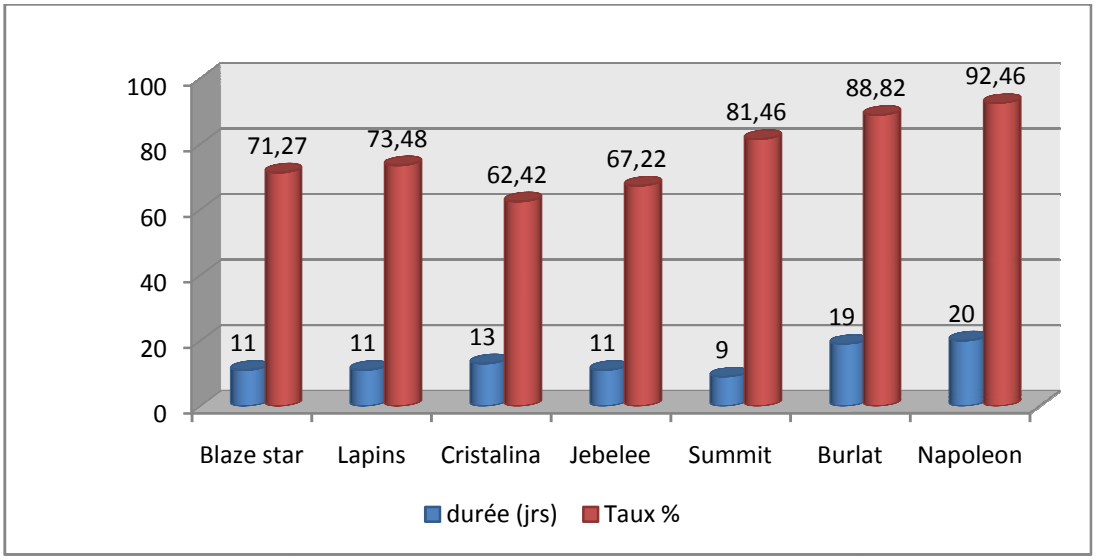


Figure (52) : la durée et le taux de floraison des variétés étudiées

✓ **Epoque de floraison**

A travers le **tableau (22)** et la **figure (52)**, nous avons constaté :

➢ **En début de floraison**

* **Floraison précoce** : la date la plus précoce est le 26/03/2019 pour la variété **Burlat**, et **Napoleon** 28/03/2019, suivi par les variétés **Lapins** et **Jebelee** qui fleurir sur la même période 03/04/2019 avec un écart de 08 jours par rapport les variétés témoins.
* **Floraison tardive** : Nous avons enregistré une floraison retard chez les variétés **Blaze star** 11-04-2019 et **Cristalina** 10-04-2019, par rapport les variétés témoins avec un écart de 15 jours. Lorsque en comparant la durée de ces variétés pour cette compagne nos remarquent un avancement de 13 jours par rapport à la compagne précédent.
* **Floraison plus tardive** : La variété **Summit** commence à fleurir en 14-04-2019, avec un écart de 19 jours par rapport les variétés témoins.

➢ **En plein floraison**

L'écart en plein floraison pour la variété la plus précoce et les variétés tardives est de 08 jours.

La durée de floraison pour toute variétés étudiées est varie entre 09 et 21 jour.

✓ **Taux de floraison**

Nous avons enregistré que le taux le plus élevé a été marqué chez la variété **Napoleon**, alors que la variété **Cristalina**, présente le faible pourcentage de floraison. Durant cette campagne, nous avons noté des jours à température douces qui influent positivement sur la floraison.

✓ **Discussion**

La précocité des variétés peut être principalement due à leur différence pour les besoins en froid et l'évolution de la température, qui sont deux éléments déterminants de ce stade.

La précipitation coïncide avec la floraison, donc la durée de ce stade pour chaque variété est influencée par ces pluies.

Les basses températures et la pluie gênent l'activité des abeilles (pollinisation), donc n'a pu se réaliser correctement ce qui conduit à la chute des fleurs.

➢ **Stade de nouaison**

La nouaison est la phase initiale de la formation du fruit. C'est le moment où l'ovaire de la fleur se transforme en fruit après la fécondation. Le stade de nouaison est considéré comme atteint lorsque plus de 50% des fruits ont nouées.

Durant la campagne 2018/2019, nous avons enregistré 65.6 mm de pluie au mois d'Avril, qui ne favorisent pas le développement. L'étude menée sur le phénomène de la nouaison a donné les résultats présentés dans le **Tableau** au-dessous.

Tableau (23) : La Date et le taux de nouaison des variétés étudiées de la compagne d'étude 2019

Variétés	Blaze star	Lapins	Cristalina	Jebelee	Summit	Burlat	Napoleon
Date de nouaison	23 Avril	17 Avril	25 Avril	17 Avril	28 Avril	16 Avril	18 Avril
Taux de nouaison %	59.52	69.68	42.63	39.02	70.26	59.39	76.7

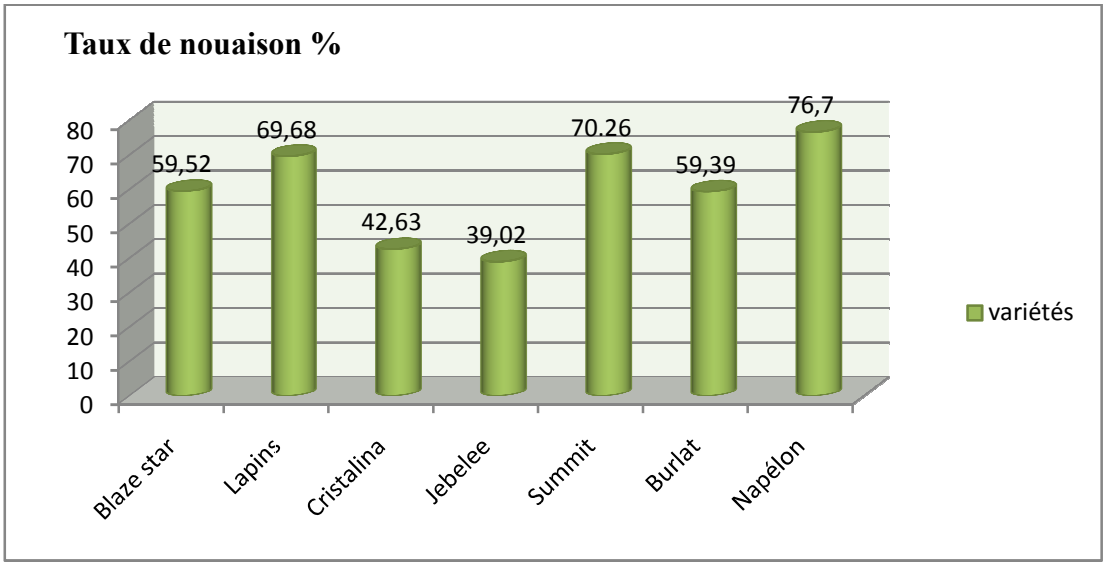


Figure (53) : Pourcentage de nouaison

Pour cette compagne (2018/2019), nous avons remarquée une nouaison précoce chez toutes les variétés par rapport l'année précédente (2017/2018), avec intervalle de 1 à 7 jours.

- Nous avons obtenue que les variétés (Jebelee, Lapins, Burlat et Napoleon) soient nouées presque la même date. Chez les variétés (Blaze star, Cristalina et Summit) à noté une nouaison tardive par rapport les variétés témoins.
- Le pourcentage de nouaison varie d'une variété à l'autre. La variété **Napoleon** avec 76.7%, **Summit** avec 70.26% qui sont les pourcentages de nouaison les plus élevé. Contrairement à la variété **Cristalina** avec 42.63% et **Jebelee** avec 39.02%, qui sont les plus faibles taux de nouaison.
- Ces taux de nouaisons obtenus ont été plus élèves par rapport l'année précédent sauf la variété Jebelee qui marquée une diminution de 5%.

* **Discussion**

- La différence entre les dates de nouaison peut être due à plusieurs origines inhérentes aux facteurs endogènes d'ordre génétique et exogènes (vigueur, la charge, l'état sanitaire, etc.….).
- Les faibles valeurs sont dues aux accidents climatiques surtout au cours de stade de floraison, comme la quantité de pluviométrie au cours du mois de Mars (62 mm) et Avril (65.6 mm), qui ont causé la chute de beaucoup de fleurs, cet accident climatique touchent en premier degré les variétés précoces comme Jebelee. Cette variété qui est considéré comme la plus répondue de cet accident.

➢ **Pourcentage de chute des fleurs**

La chute des fleurs se produit en période de floraison, le taux des fleurs chutées est lié aux différents facteurs qui sont soit climatique considérés comme la cause majeure des cas de chute soit des facteurs liés à l'arbre lui-même.

Tableau (24) : Pourcentage de chute de fleurs

Variétés	**Blaze star**	**Lapins**	**Cristalina**	**Jebelee**	**Summit**	**Burlat**	**Napoleon**
Pourcentage de chute des fleurs %	40.48	30.32	57.37	60.98	29.74	40.61	23.3

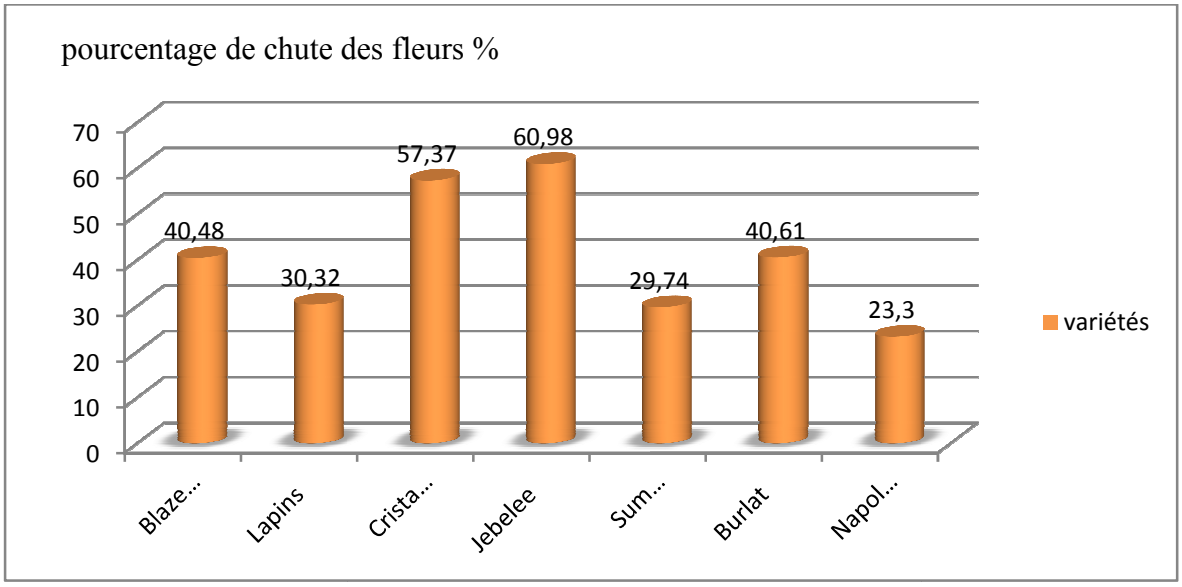


Figure (54) : Le pourcentage de chute des fleurs pour chaque variété

La **Figure (54)** présente les résultats du **Tableau (24)**, où le pourcentage de chute des fleurs varie selon les variétés. Le taux de chute le plus faible est enregistré chez les variétés **Summit** et **Napoleon**. Les variétés **Cristalina** et **Jebelee** présente le taux le plus élevé, cela est peut être dû à la charge florale que présente cette variété ou elle n'a pas été bien pollinisée, ou elle n'est pas bien adaptée au climat de la région.

Nous remarquons qu'il y a une différence très hautement significative entre les variétés étudiées qui sont classées selon le pourcentage de chute des fleurs en :

- nombre de fleurs chutés très élevé **: Jebelee**, **Cristalina**.
- nombre de fleurs chutés élevé : **Blaze star**, **Burlat**.
- nombre de fleurs chutés moyen : **Lapins**.
- nombre de fleurs chutés faible : **Summit**, **Napoleon**.

➢ **La maturité des fruits**

L'époque de maturité des fruits, chez le cerisier est une caractéristique propre à chaque variété et constitue le premier indice de détermination de la date de cueillette **(GAUTIER, 1971).** Cette phase est caractérisée par un changement de couleur des fruits, du vert vers le jaune-vert au rouge. Les résultats des durées effectués pour le paramètre de maturation des fruits pour les sept variétés sont présentés dans le tableau au-dessous :

Tableau (25) : Durée de maturité

Variétés	Début de floraison	Début de maturité	fin de maturité	Durée (jours)
Blaze star	11/04/2019	26/05/2019	15/06/2019	66
Lapins	03/04/2019	05/06/2019	18/06/2019	76
Cristalina	10/04/2019	03/06/2019	17/06/2019	69
Jebelee	03/04/2019	02/06/2019	17/06/2019	76
Summit	14/04/2019	28/05/2019	20/06/2019	67
Burlat	26/03/2019	15/05/2019	25/05/2019	61
Napoleon	28/03/2019	30/05/2019	20/06/2019	84

L'époque de maturité des variétés étudie montre de dissemblance de dates de ce stade entre les variétés et qu'on peut les classer en :

- Variété de maturité Précoce : **Burlat**, **Blaze star**
- Variété de maturité intermédiaire : **Cristalina**, **Jebelee** et **Lapins**
- Variété de maturité tardive : **Napoleon. Summit**

III-3- Caractéristiques physique

Les caractéristiques physiques des fruits sont déterminées par un ensemble des propriétés. Pour cela, nous avons analysé certains paramètres relatifs à la qualité physique des cerises. Les résultats sont affichés dans le tableau suivant :

Tableau (26) : Les caractéristiques physiques des fruits.

Caractères	Blaze star	Lapins	Cristalina	Jebelee	Summit	Burlat	Napoleon
Calibre (cm)	2.3	1.9	2.6	2.2	2.9	2.7	1.7
Poids de fruit (g)	6.29	5.23	6.75	7.53	9.49	7.63	4.63
Poids de noyau (g)	0.35	0.43	0.42	0.43	0.52	0.32	0.31
Pédoncule (cm)	2.1	1.9	2.5	3.1	4	3	3.6
Rapport Chair/noyau	16.97	11.16	15.07	16.51	17.25	22.84	13.93

➢ **Le calibre moyen du fruit**

Nous avons mesuré le calibre moyen des 20 fruits à l'aide d'un pied à coulisse et les résultats sont mentionnés dans le **Tableau (26)**.

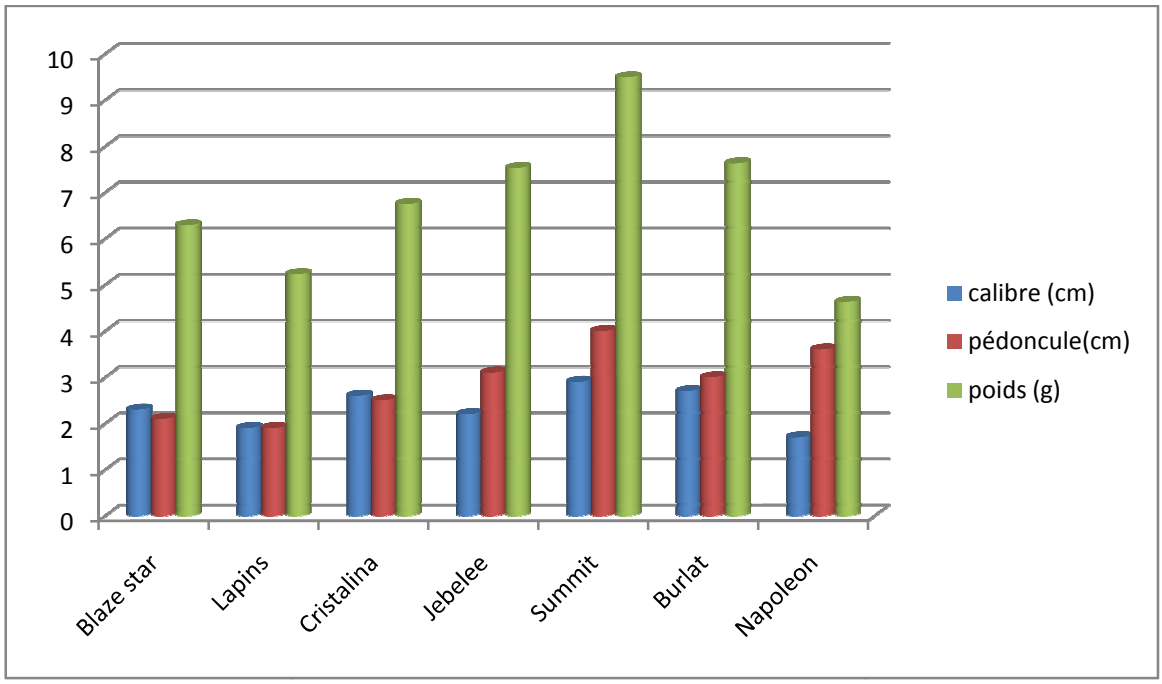


Figure (55) : Les caractéristiques physiques des fruits.

D'après la **Figure (55)**, nous remarquons que le calibre moyen varie d'une variété à une autre. Nous notons que le grand calibre est enregistré chez la variété Summit avec 2.9 cm, alors que le faible calibre est enregistré chez la variété Napoleon avec 1.7 cm. Ces différences de calibre pourront être :

∗ un caractère variétal.

∗ une alimentation minérale insuffisante.

∗ durant la période de grossissement des fruits, l'éclaircissage n'a pas été réalisé, donc il y a eu une compétition de nutrition entre les fruits.

D'après les normes, les variétés sont classées comme suit :

➢ **La longueur du pédoncule**

SAUNIER et **al (1987)**, classent les variétés selon la longueur du pédoncule comme suivant :

∗ Variétés à pédoncule très court :< à 29mm.

∗ Variétés à pédoncule court : de 29 à 38 mm.

∗ Variétés à pédoncule moyen : de 39 à 48 mm.

∗ Variétés à pédoncule long : de 49 à 58 mm.

∗ Variétés à pédoncule très long : supérieur à 58 mm.

A partir de cette classification, les variétés étudiées appartiennent aux catégories suivantes :

∗ Variétés à pédoncule très court : **Cristalina**, **Blaze star**, **Lapins**.

∗ Variétés à pédoncule court : **Napoleon**, **Jebelee**, **Burlat**

∗ Variétés à pédoncule moyen : **Summit**

➢ **Le poids moyen du fruit**

L'examen des résultats du **Tableau (26)**, nous montre la variation du poids moyen des fruits des 07 variétés.

D'après la **Figure (55)**, le poids moyen du fruit le plus élevé est enregistré chez la variété Summit avec 9.49 g, suivi par la variété Burlat avec 7.63 g, tandis que la variété Napoleon présente la valeur la plus faible avec 4.63 g.

Le poids moyen du fruit varie suivant les années, il dépend des conditions pédoclimatiques, la fertilisation et les techniques culturales (la taille, l'éclaircissage et l'irrigation). Il est important de noter que l'opération d'éclaircissage n'a pas été réalisée, ce qui influe négativement sur le poids moyen du fruit.

III-4- Caractéristiques biochimique des fruits

La qualité biochimique est déterminée par un ensemble des critères, nous avons effectué quelques tests :

- Teneur en eau
- Taux de sucre
- Acidité totale

Tableau (27) : les caractéristiques biochimiques des fruits

Variétés	Blaze star	Lapins	Cristalina	Jebelee	Summit	Burlat	Napoleon
Matière sèche (g)	13.85	9.07	9.76	6.68	9.41	5.65	3.92
Teneur en eau %	49.74	59.45	66.47	80.24	78.42	72.61	81.44
PH	4.74	4.56	4.92	4.81	4.77	5.31	4.69
Acidité totale mg/100g	0.62	0.63	0.81	0.58	0.64	0.45	0.89
Taux de sucre mg/100 g	15.31	14.41	12.09	18.30	13.24	20.31	11.56

➢ **L'acidité totale**

L'acide malique, L'acide tartrique et l'acide succinique sont les principaux acides qui se trouvant dans les cerises à l'état de trace. Ce facteur exprimé par la teneur en acide malique.

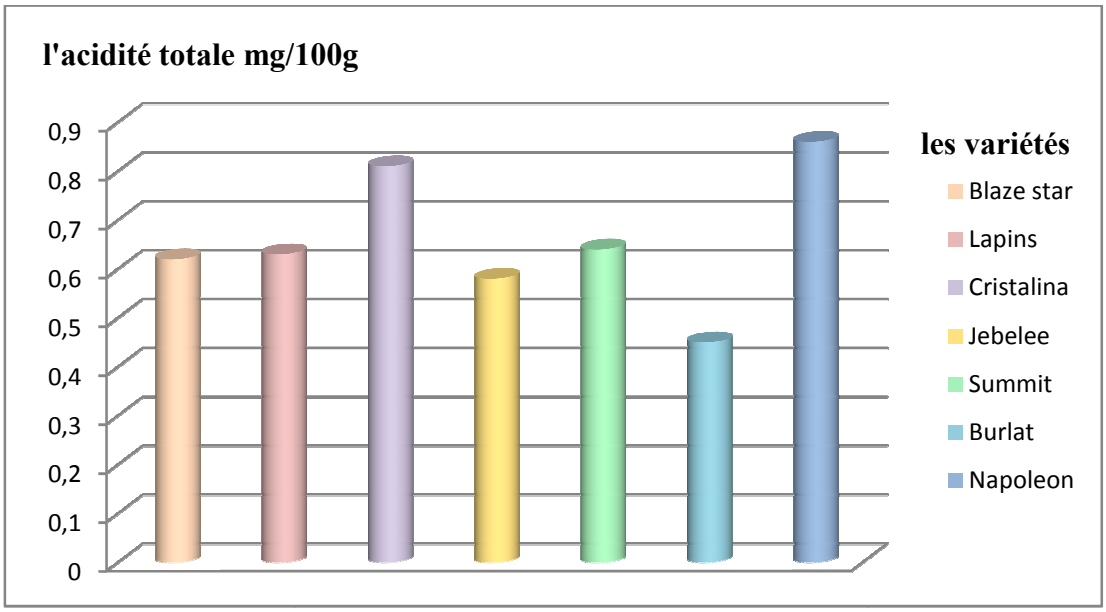


Figure (56) : l'acidité totale des variétés étudiées

Les variétés **Napoleon** et **Cristalina** présente un taux d'acidité le plus élevé avec une moyenne de 0.89 mg/100g, 0.81mg/100g successivement par contre les autres variétés **Summit**, **Lapins**, **Blaze star** et **Jebelee**, le taux varié entre 0.64 mg/100g et 0.58 mg/100g.

La variété **Burlat** possède le taux d'acidité le plus faible avec 0.45 mg/100g en moyenne.

➢ **Taux de sucre**

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

Cela est prouvé pour nos variétés, la variété **Burlat** qui présentait une teneur en acidité totale la plus faible possède une teneur en sucre la plus élevé avec 20.31mg/100g par contre la variété **Napoleon** a enregistré la teneur en sucre soluble la plus faible avec 11.56 mg/100g **(Figure 57 et Tableau 27).**

Pour les variétés **Jebelee**, **Blaze star** et **Lapins**, sont riche en sucre par contre les autre variétés **Cristalina** et **Summit** sont moins sucré.

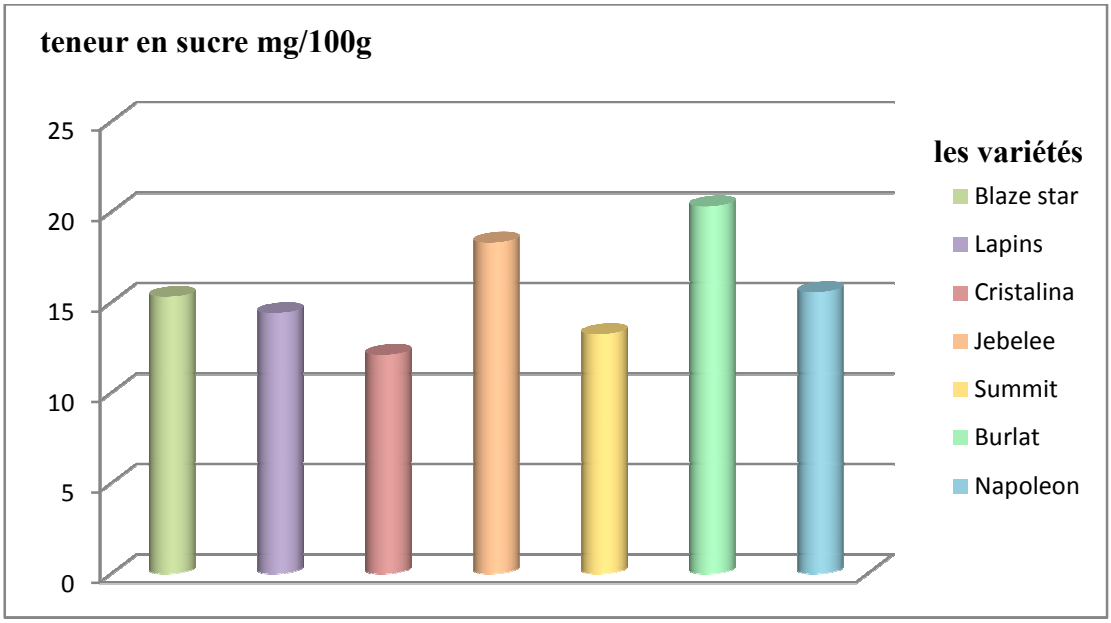


Figure (57) : Taux de sucre des sept variétés étudiées

➢ **la teneur en eau**

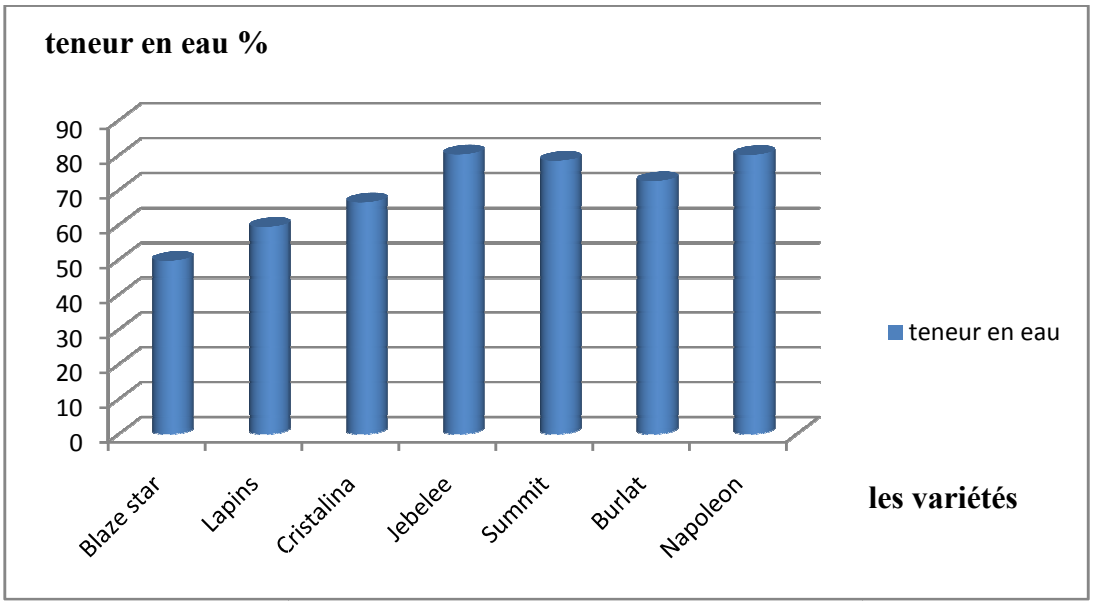


Figure (58) : la teneur en eau des sept variétés étudiées

Nous constaté que la teneur en eau la plus élevé est notée chez les variétés **Napoleon** avec 81.44% et **Jebelee** avec 80.24%, par contre la variété **Blaze star** enregistrée une teneur en eau plus faible avec 49.74.% qui présente une matière sèche plus élevé 13.85 g.

III-5- Surveillance des maladies de cerisier

➢ **Maladie de coryneum**

- **Nombre de feuilles touchés par rameau des 3 arbres**

Tableau (28) : Nombre des feuilles touchés par rameau des différentes variétés étudiées

Variétés	Blaze star	Lapins	Cristalina	Jebelee	Summit	Burlat	Napoleon
Arbre 1	99	189	95	225	99	45	28
Arbre 2	114	95	75	101	54	25	21
Arbre 3	91	82	84	95	31	00	29
Moyenne	101	122	84	140	61	23	26

D'après le **tableau (28)** nous avons obtenues :

Des fortes attaques des maladies criblées (coryneum) ont été constatées sur les variétés : **Jebelee**, **Lapins** et **Blaze star**.

Chez les variétés **Cristalina** et **Summit** sont moyennement sensibles avec des dégâts modérés.

Les variétés plus résistance sont les variétés témoins (**Burlat** et **Napoleon**).

- **Nombre des taches sur 20 feuilles choisi aléatoire**

Tableau (29) : Nombre des taches sur 20 feuilles touchés par coryneum de variétés étudiées

Les variétés	Arbre 1	Arbre 2	Arbre 2	Moyenne
Blaze star	85	78	92	85
Lapins	88	75	91	84
Cristalina	60	35	28	41
Jebelee	98	101	86	95
Summit	55	62	23	46
Burlat	12	00	16	14
Napoleon	9	11	7	9

Le **tableau(29)**, montre que les variétés les plus sensible sont : **Jebelee**, **Blaze star**, **Lapins** et les variétés témoins, présente le nombre moyen des taches/feuilles le plus faibles. Chez les variétés **Summit** et **Cristalina** sont moyennement sensibles.

- **Maladie de moniliose**

- **Les nombres des fruits touchés par rameau**

Tableau (30) : Nombre des fruits touchés par rameau des différentes variétés étudiées

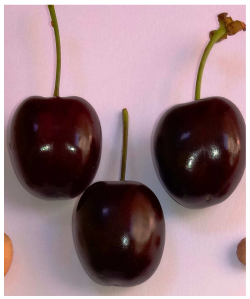
Les variétés	Blaze star	Lapins	Cristalina	Jebelee	Summit	Burlat	Napoleon
Arbre 1	13	00	00	03	12	02	00
Arbre 2	04	00	02	01	06	00	00
Arbre 3	06	00	04	02	09	01	00
Moyenne	07	00	02	02	09	01	00

Les variétés le plus sensible c'est : **Summit** avec 09 fruites touché, et **Blaze star** avec 07 fruites touché.

Les variétés faiblement sensibles c'est : **Jebelee** et **Cristalina** avec 02 fruits et **Burlat** avec 01fruit. Les variétés résistances c'est : **Lapins** et **Napoleon**.

Tableau (31) : Appréciation sensorielle

Critères / variétés	Caractéristiques						Qualité gustative		
	calibre	**Couleur**	**Forme**	**floraison**	**Sensibilité à l'éclatement**	**Resistance à maladies**	**succulence**	**sucre**	**Acidité**
Blaze star	Moyenne	Rouge	Arrondie	Tardive	Sensible	Plus sensible à coryneum et moniliose	Juteuse	Moyen	Moyen
Lapins	Petit	Rouge noirâtre	Réniforme Arrondie	Précoce	Très sensible	plus sensible à coryneum et résistent à moniliose	Moyennement juteuse	Fort	Moyen
Jebelee	Moyenne	Rouge foncé	Arrondie	Précoce	Très sensible	Résistent à moniliose et fortement sensible à coryneum	Juteuse	Fort	Moyen
Cristalina	Grand	Rouge	Arrondie	Tardive	Peu sensible	moyennement sensible à coryneum et résistent à moniliose	Moyennement juteuse	Moyen	Fort
Summit	Grand	Rouge clair	forme de cœur bien prononcé	Plus tardive	Très sensible	Moyennement sensible à coryneum et plus sensible à moniliose	Très juteuse	Moyen	Moyen
Burlat	Grand	Rouge noirâtre brillant	Réniforme	Précoce	Sensible	Résistance à coryneum et peu sensible à moniliose	Très juteuse	Très Fort	Faible
Napoleon	Petit	Rouge orangé	Rectangulaire	Précoce	Peu sensible	Résistent à moniliose et faiblement sensible à coryneum	Faible juteuse	Faible	Fort



Burlat



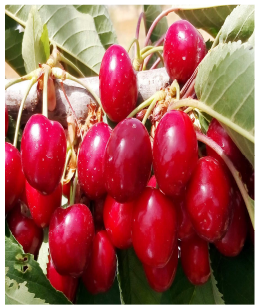
Cristalina



Lapins



Jebelee



Blaze star



Napoleon



Summit

Conclusion

Dans le but de contribuer à mieux connaitre le cerisier vue son extension dans notre région on a décidé de traiter quelques paramètres qui interviennent directement sur la quantité et la qualité des 5 variétés des cerises avec deux variétés témoin de l'espèce « Prunus avium.L ».

Parmi les paramètres que nous avons étudiées, le comportement des sept variétés "**Blaze star**", "**Lapins**", "**Cristalina**", "**Jebelee**", "**Summit**", "**Burlat**" et "**Napoleon**" sur l'ensemble des critères phénologiques ainsi que les caractères physiques et organoleptiques des fruit, et on fait la comparaison inter-variétés de cette année avec l'année précédent pour trouver les meilleures variétés adaptées.

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

De point de vue phénologiques les sept variétés étudiées passent leurs stades phénologiques à des périodes différentes, avec un décalage dont la durée varie d'un stade à un autre.

La variété "Lapins" et "Jebelee" sont plus précoces que les autres variétés dans le stade de débourrement. Alors que les variétés témoins sont le premier qui fleurir. Sauf les arbres de la variété "Cristalina" Il est venu à la fin de tous les stades phénologiques.

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

La chute des fleurs a été moyenne d'une façon générale, avec un taux de chute le plus élevé est enregistré par la variété Jebelee. Ces résultats sont liés étroitement aux Les basses températures et la pluie gênent l'activité des abeilles (pollinisation) n'a pu se réaliser correctement ce qui conduit à la chute des fleurs.

Pour le stade maturation, nous distinguons que la maturité s'échelonne généralement de mi-Mai jusqu'aux mois de Juin. D'après notre étude nous avons classée nos variétés selon la période de maturité en :

- Variétés précoces : Burlat.
- Variétés de saison : Blaze star, Summit et Napoleon.
- Variétés tardives : Jebelee, Cristalina et Lapins

De point de vue physique, on a constaté que la variété "Summit" est la meilleur car elle possède des fruits d'un grand calibre 4.6 cm et poids 9.49 g suivi par les variétés « Burlat» et

« Jebelee», Le contraire pour les fruits de «Napoleon» le calibre et le poids moyen du fruit, il était trop petite.

Les qualités organoleptiques des fruits diffèrent selon les variétés, la variété Burlat qui présente un taux de sucre soluble plus élevée (20.31 mg/100g) avec un taux d'acidité plus faible (0.45mg/100g) par contre la Teneur en sucre soluble le plus faible enregistré chez la variété Napoleon (11.56 mg/100g) et le taux d'acidité le plus fort (0.89 mg/100g), En ce qui concerne le reste des variétés le valeur d'acidité et du sucre soluble sont variété d'une variété a autre.

A la fin on peut conclure que le déroulement des stades phénologiques étudiés pour cette campagne est s'effectue normalement sauf le stade de maturation où nous avons observé un retard d'environ 12 jours par rapport l'année précédente et les résultats obtenus confirment ça. Afin de bien étudie le comportement de quelques variétés de cerisier, il faut suivront les stades phénologiques pour plusieurs campanes. Donc cette étude mérite d'être complétée par des études pour les campagnes suivantes.

Références bibliographiques

AGNES, F. 2016. La pollinisation du cerisier, fiche technique, ITAPI, p 24.

ANNE-LISE, F.1952. Les stades phénologiques repères du cerisier. Revue romande d'agriculture et d'arboriculture, département fédéral de l'économie de la formation et de la recherche. DEFR (Agroscope). p 01.

ANNE MARIE, G. 2003. Machinisme et bricolages. Ed. INRA. Paris. P 13.

AYED, M. 2017. Contribution à l étude des différentes variétés de cerisier (*prunus*) cultivées dans la région de Tlemcen. Mémoire de master en science agronomie. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. P 18-68.

BEAUVIEUX, R. 2017. Etude physiologique de la dormance des bourgeons chez le cerisier doux Prunus avium L. thèse de doctorat en biologie végétale. Université de Bordeaux. p 26-27.

BELBACHIR, N. 2016. Contribution à l'étude de la caractérisation morphologique du merisier (prunus avium. L) dans la wilaya de Tlemcen. Mémoire de master en foresterie. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. P 12, P 60.

BELHASSAINE, M. 2014. Etude des portes greffes de quelques rosacées à pépins et à noyaux dans la pépinière d'état de la wilaya de Tlemcen (SAF-SAF). Mémoire de master en production et amélioration des végétaux. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. P 80-81, P 95-96.

BENTTAYEB, 1993. Biologie et écologie des arbres fruitière .O.P.U.collec.le cours d'agro, Alger, 140 p.

BIDABE, **B. 1965.** Action de la température sur l'évolution des bourgeons de l'entre en dormance jusqu'à la floraison. Congres pomologie. Oct. 96éme session. Paris. Pp51-66.

BOLAY, A et **RUEGG, J.** Maladies du cerisier. La maladie criblée. p01.

BOUANANE, A.K. 2018. Contribution à l'étude de la gommose du cerisier dans la région de Béni smiel wilaya de Tlemcen. Mémoire de master en protection des végétaux. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. P 24-36.

BOUHAMBEL, K et **BRAHIMI, S. 2018.** Essai de comportement de dix variétés de cerisier Prunus avium L. Nouvellement introduites dans la région de Benchicao. Mémoire de master en phytopathologie. Université Dr.Yahia Fares. Médéa. P 41-43.

BOUKECHICHE, R et DAOUDI, S. 2018. Recherche de *Pseudomonas syringae* Responsable du Chancre Bactérien à Partir des Arbres Fruitiers : Abricotier et Cerisier de Hamma Bouziane. Mémoire de master en Ecologie Microbienne. Université des Frères Mentouri. Constantine. P 06-17.

BRAHIMI, L et DJAZOULI, Z. 2017. Disposition des loges larvaires et nymphales de *Capnodis tenebrionis* (Linnaeus, 1758) en relation avec la qualité physico-chimique de *Prunus domestica* et *Prunus cerasus.* J. Fundam. Appl. Sci. *9(2), p 937.*

BRETON, S. 1972. Le cerisier. Institue National de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons (INVUFLEC), P 253.

BRUNO BOULET, G. 1997. Les guides du sylviculteur. Le merisier. 2éme Ed. L'IPDF. Paris. P 11-12.

CANDOLLE, A. 1986 : origine des plantes cultivées_cerisier.vol 8. 3éme Ed. Ancienne Librairie Germer Baillière Et Cie. Félix Alcan. Paris. P.163-165.

CAROLINE, T et **al. 2017.** Coopérative de solidarité Cultur'Innov et ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. (MAPAQ). P 1-5.

CASTEDE, S. 2014. Génétique moléculaire de la floraison chez le cerisier doux: étude et compréhension du déterminisme génétique et moléculaire de la floraison chez le cerisier (Prunus avium) en vue de son adaptation aux futures conditions climatiques. Science agricole. Université de Bordeaux. p 22-27.

CECILE, D. 2014. Caractérisation des contraintes biotiques et abiotiques sur la phénologie printanière du chêne : expliquer les patrons de diversité et prédire les changements futurs. Thèse de doctorat en écologie environnement. Université de bordeaux. p 5-6.

CHIHEB, S. 2013. Étude de comportement de quelques variétés dans la zone pédoclimatique de Benchicao wilaya de Médéa .thèse de doctorat en production végétale. Université Saad Dahleb. Blida. p 03-31.

ClAVERIE, 2005. De la taille à la conduite des arbres fruitiers. Edition Rouergue. P, 60-70.

Ctifl 2008. Les compatibilités polliniques des variétés de cerisier n°241 p 20-21.

DIANE, B. 2017. Étude des dépôts de callose dans les bourgeons de cerisier au cours de la dormance. Biologie intégrative des interactions plantes microbes environnement. Université de Bordeaux. p7.

DUBUIS, P.H et al. 2016. Guide Arbo d'Agroscope. Cerisier. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture .Vol . 48 (1) p 39–41.

ELBAGORE, H et BENADEL, Z. 2017. Contribution à l'étude de quelque aspects de pollinisation et de fécondation chez six variétés d'abricotier dans la région du K'sob (M'sila). Mémoire de master en biotechnologies végétales et metagenomique. Université Mohamed Boudiaf. M'sila. p13.

El-HOUSSAINI, S. 2010. Le capnode noir des rosacées à noyau. Histoire d'une lutte à améliorer. Agriculture du Maghreb. N°44.INRA de MEKNES. Juin. P 84.

HAMED, S. 2014. Contribution à l'étude des problèmes de la pollinisation et de la fécondation chez le cerisier. Mémoire de master en Amélioration de la production végétale. Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. p 02-14.

GAUTIER, M. 1987. La culture fruitière.vol 1. L'arbre fruitier. Ed. J.B. Baillière. Paris. 492p.

GAUTIER, M. 1988. L'arboriculture fruitière, nouvelle encyclopédie des connaissances agricoles. Hachette. Vol 2. P, 253.

KORICHE, Y. 1991. Contribution à l'étude phénologique et dendroécologique de *Cupressus sempervirens* dans l'arboretum de Bainem. Thèse d'ing. I.N.A. d'EL-Harrach. PP 39.

LAGUEAGUE, S et al. 2017. Etude du comportement de deux variétés de pommier Golden Délicious et Anna vis-à-vis des paramètres climatiques dans la zone de Boussaâda. Mémoire de master en production végétale et environnement. université Mohamed Boudiaf. M'SILA. P 16.

LESPINASSE, J-M et **LETERME, E. 2005.** De la taille à la conduite des arbres fruitiers. 3ème Ed. Du Rouergue. P 51-73.

LERAULT, L. 2018. Utilisation de plantes de service en culture de jeunes plants de cerisiers pour lutter contre le puceron noir du cerisier Myzus cerasi. Mémoire d'ingénieur en horticulture. École de rattachement. France. p 15-17.

LICHOU, J et al.1990. Le cerisier. Ed. CTIFL. P 135.

LICHOU, J. et al. (2001). Protection intégrée des fruits à noyau. Ctifl

LUGEON, A 1963 : arboriculture fruitière moderne. 5éme édition. P25.

MENDIL, M. 2013. La culture du cerisier. Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne. Tessala El Merdja. Birtouta. Alger. p 04-09.

MOHAMMEDI, A et KHELID, S. 2017. Suivis phénologique d'une espèce fruitière, le Pommier (Golden Delicious) dans la wilaya d'Ain Defla. Mémoire de master en Gestion Qualitative Des Productions Agricoles. Université Djilali Bounaama. Khemis Miliana p 9-10.

POIRSON. C et **al.** Les principales maladies et ravageurs des arbres fruitiers. Centre wallon de Recherches agronomiques. (CRA-W). p 17-18.

QUERO, GARCIA. J et **al 2017.** Cherries: botany, production and uses. CABI. London. P 11-12.

ROHDE, A et **BHALERAO, R.P 2007.** Plant dormancy in the perennial context. Trends in plant science 12: p 217.

SAFIR, N et DAOUIDI, K. 2015.L'étude de comportement d'une variété de pommier (*Golden délicious*) vis à vis des paramètres climatique dans la zone montagneuse de

Benchicao (Médéa). Mémoire de master en Gestion Qualitative des Productions Agricoles. Université Djilali Bounaama. Khemis Miliana. P 10. P26-28 et P 58.

SRPV 2017. Brochure de capnode. Capnode des arbres fruitiers à noyaux. Station régionale de la protection des végétaux. P 01-06.

SUD-ARBO. 2012. Les pucerons du pêcher, de l'abricotier et du cerisier. p 4

TCHAKER, F. 2019. Interactions plantes - pathogènes – bio-agresseurs et épidémiologie. Le capnode: Capnodis tenebrionis. univerisité Yahia Feres. Médéa. p 26-27.

Sites d'internet :

http://www.gerbeaud.com

http://www.bioenligne.com

http://www.gerbeaud.com

http://www.profruit.com

www.Ctifl.com

www.FAOSTAT (2018)

Annexe

Annexe (01) : Les fiches techniques de quelque variété

Fiche variétale du cerisier : Bigarreau Burlat

Origine……..France

Port.....……... ……demi-érigé

Vigueur…….……..…..…...…...Forte

Ramification .....….....Très bonne

Floraison ..... ……....précoce

Pollinisation.....Moreau, Napoleon noir de Meched, stark hardy giant

Mise à fruit ..... ……..Rapide

Productivité ..... ……...Moyenne

Maturité .....…...2ème décade du mois de Mai

Couleur à maturité optimale ……...Rouge noirâtre assez brillant

Aspect du fruit ..... …….Forme: réniforme aplati à pédoncule moyen

Calibre ..... …….....2.7

Poids…….7.63

Acidité ……..faible (0.45 mg/100g)

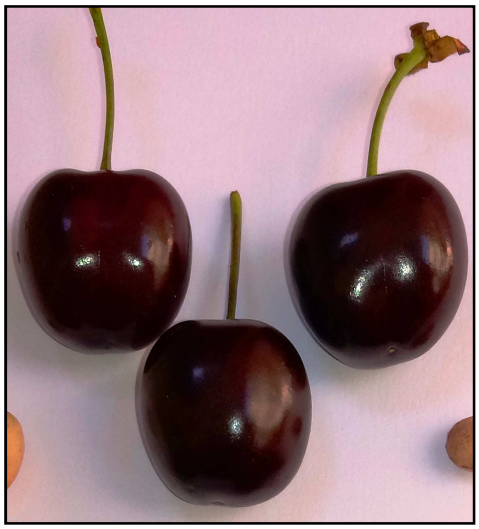
Qualité gustative… ……..…Juteuse sucrée

Sensibilité au Monilia ..... …….....moyennement sensible

Sensibilité au coryneum :……Résistance







Fiche variétale du cerisier : Bigarreau Lapins

-Origine ……Italie

-Port ……. …..Etalé

-Vigueur ……Moyenne

-Ramification ……. …..Forte

-Floraison ……Burlat + 08 jours

-Pollinisation……. ...Auto-fertile

-Mise à fruit ……Rapide

-Productivité ……Bonne

-Maturité ……Burlat + 26 jours

-Couleur à maturité optimale ..... ……Rouge

-Aspect du fruit .....Fruit cordiforme à pédoncule court

Calibre……...1.9

-Poids ……5.23

-Acidité……moyen(0.63mg/100g)

-Qualité gustative ……..Juteuse sucré

Sensibilité à coryneum……..sensible

- Sensibilité au Monilia ... ……..…...Résistance







Fiche variétale du cerisier : Bigarreau Blaze star

-Origine ……...Allemagne

- Port ... . Erigé

- Vigueur…..……. Moyenne

- Ramification ... . …….Moyenne

- Floraison ... .Tardive

-Pollinisation..... .Autofertile

- Mise à fruit ... . ……Rapide

-Productivité ……...Bonne

-Maturité ……intermédiaire

- Couleur à maturité optimale……..Rouge

-Aspect du fruit ... . Réniforme Arrondie

-Grosseur……Gros

- Calibre ……..…….2.3

-Poids..... ……..... .6.29

-Acidité……Moyen.(0.62 **mg/100g**)

- Qualité gustative ……Moyen

- Sensibilité au *Moniliose*……..... ...Sensible

- Sensibilité au *coryneum*…….. …..Fortement sensible







Fiche variétale du cerisier : Bigarreau Cristalina

-Origine ……..……...Italie

- Port ... . Erigé

- Vigueur…..…… Moyenne

- Ramification ... . ……Moyenne

- Floraison ... .Tardive

-Pollinisation..... .Autofertile

- Mise à fruit ... . ……Rapide

-Productivité ……faible

-Maturité …….intermédiaire

- Couleur à maturité optimale……..Rouge

-Aspect du fruit ... . …….Arrondie

-Grosseur……Gros

- Calibre …….……..2.6

-Poids.....…….....6.75

-Acidité……...(0.81**meg/100g)**

- Qualité gustative ……..moins sucré

- Sensibilité au *Moniliose*…….... Moyennement sensible

- Sensibilité au *coryneum*…….. Moyennement sensible







Annexe (02) : La forme des fruits des variétés étudiées et leur extrait **(Photo originale, 2019)**



Jebelee





Napoleon



Summit



Cristalina



Blaze star



Lapins

Annexe (03) *: Moniliose* sur fruits de cerises **(Photo originale ,2019)**



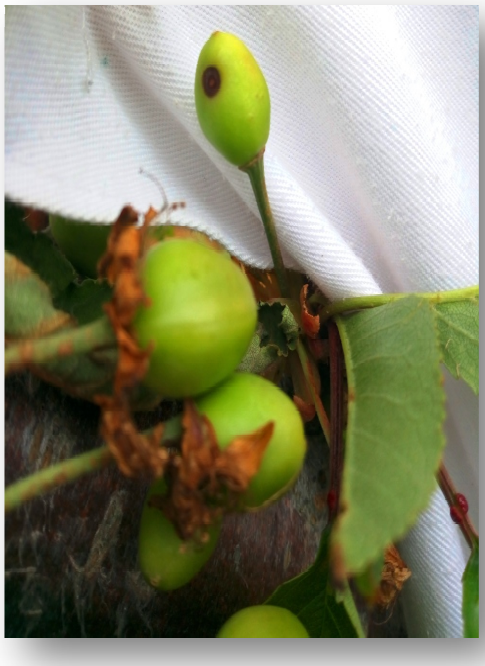




Annexe (04) *:* Coryneum sur feuille et fruit de cerisier **(Photo originale, 2019)**









Annexe (05) : Les arbres de quelque variétés étudiées en floraison **(Photo originale, 2019)**



Cristalina



Napoleon



Burlat



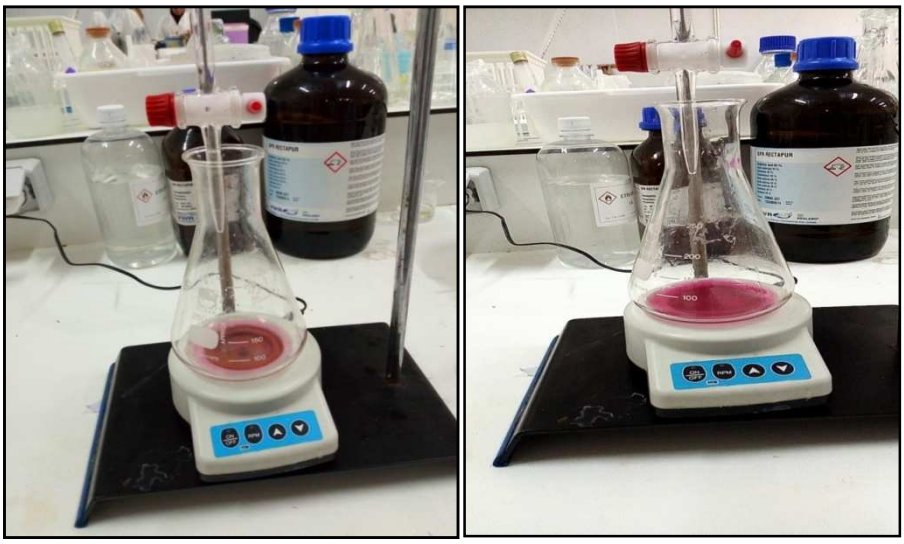
Lapins

Annexe (06) : Les analyses chimiques des fruits

- **La détermination de l'acidité totale des fruits :**

Mode opératoire :

20 g de pulpe de fruits sont met dans un bêcher avec 200 ml d'eau distillé le mélange est porté à ébullition, puis après refroidissement, l'extrait est passé dans une fiole, en suite on filtre.
Nous avons transféré 10 ml d'extrait filtré dans un Erlenmeyer, on ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine (1%) et on titre avec une solution d'hydroxyde de sodium (0.1 N), jusqu'à l'obtention d'une coloration rose, alors nous avons noté le nombre de sodium consommé pour le titrage.



Photo(04) : Dosage pour déterminé l'acidité des fruits

(Photo originale, 2019)

- **Teneur en eau :**

Protocole :

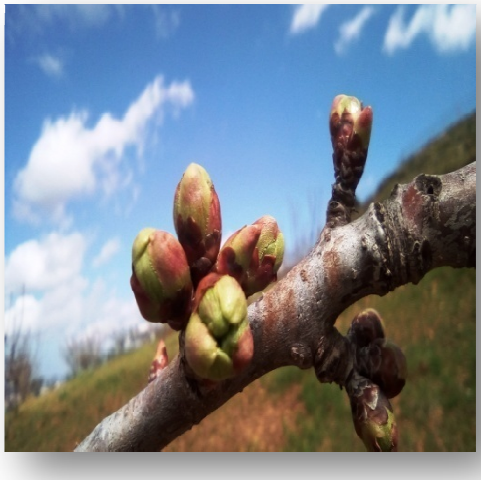
1- Nous avons enlevé les noyaux des fruits.
2- Les échantillons sont pesés avant séchage en étuve à 85°C pendant 24 heures.
3- Nous avons encore pesé les fruits après séchage.

$$\text{La teneur en eau (\%)} = \frac{\text{poids frais} - \text{poids sec}}{\text{poids frais}} \times 100$$



Photo (05) : Etuve pour séchage
(Photo originale, 2019)

Annexe (07) : Les stades phénologiques **(Photo originale, 2019)**



Gonflement des bourgeons



Ouverture des sépales



Floraison



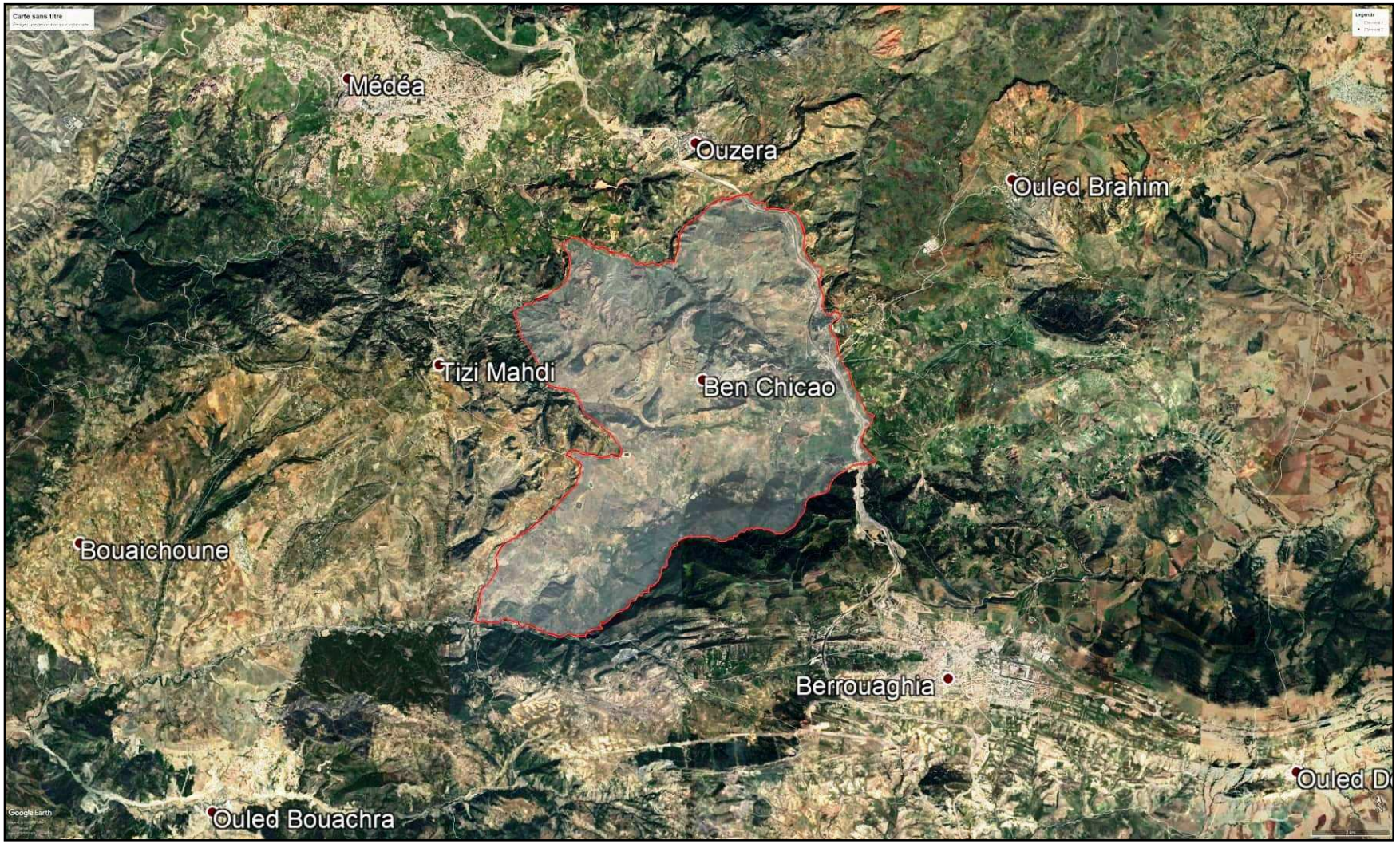
Nouaison



Croissance des fruits



Maturation



Annexe (08) : La carte de la région de Benchicao par Google earth