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 de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Agronomiques

Spécialité : Phytopathologie

Thème :

Comportement variétal et suivi des maladies et des ravageurs dans une culture intercalaire (pois chiche/cerisier) cultivée dans la station de l'ITAFV de Benchikaw.

Présenté Par :
MOUZAOUI Fatma Zohra

SEDDIKI Fatma

Soutenu le, 15/07/2021

Devant le jury composé de :

Mme CHAOUATI KARIMA	Garde MAA	Etablissement	UYFM	Examinateur
Mme HOCEINI AMINA	Garde MCB	Etablissement	UYFM	Examinateur
Mr.KIRDI BILLAL	Garde MAA	Etablissement	UYFM	Encadreur
Mr. LICIR MOURAD	Garde MAA	Etablissement	UYFM	Co-encadreur

Année universitaire 2020/2021

Résumé

Notre étude s'est déroulée dans la région de Benchkao, plus précisément à la station de ITAFV (Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne).

Notre travail s'articule autour de l'étude du comportement et des caractéristiques des pois chiches une seul variété (*Cicer arietinum L*) plantés parmi les cerisiers d'origine italienne, où nous avons choisis six variétés représentés par : *Bella di italia, Salmo, Jebelee, Lala star, Sumburst* et *Belaze star*. Nous avons fait un suivi sur les déférents ravageurs qui attaquent le pois chiche en installant des pièges de barber, en plus de noter les maladies auxquelles ils ont exposés.

En ce qui concerne les cerisiers, nous avons suivi la même technique précédente que nous avons adaptée dans les pois chiches, où nous avons suivi les déférents ravageurs qui attaquent les cerisiers en installant deux types des pièges : les pièges jaunes et les pièges barber, et en observant également les maladies qui affectent le verger de cerisier.

Nous avons également traité dans cette étude la culture intercalaire, qui est représentée dans la plantation de pois chiche parmi les cerisiers et l'effet mutuel entre les deux.

Mots clé : Cerisier, pois chiche, culture intercalaire, Nutrition azoté, maladies et ravageurs.

ملخص

تمت دراستنا في منطقة بن شكاو وبالضبط في ITAFV (المعهد التقني للأشجار المثمرة والكروم).

يتمحور عملنا حول دراسة سلوك وخصائص الحمص (صنف: Cicer arietinum L) المزروع بين أشجار الكرز ذات الأصل الإيطالي، حيث اخترنا ستة أصناف لهذه الأخيرة المتمثلة في: Bella di italia, Salmo, Jebelee, Lala star, Sumburst و Belaze star . وتابعنا مختلف الآفات التي تهاجم الحمص من خلال استعمال فخاخ الحفر المخفية، بالإضافة إلى ملاحظة مختلف الأمراض التي تصيب هذه الزراعة (الحمص).

فيما يتعلق بأشجار الكرز، اتبعنا نفس الطريقة السابقة التي استعملناها في الحمص، حيث تابعنا مختلف الآفات التي تهاجم حقل الكرز من خلال وضع نوعين من الفخاخ: المصائد البصرية (الملونة بالأصفر) وفخاخ الحفر المخفية (مصائد باربار)، وكذلك مراقبة الأمراض التي تصيب الكرز.

كما تطرقنا في هذه الدراسة إلى الزراعة البينية والمتمثلة في زراعة الحمص بين أشجار الكرز و التأثير المتبادل بينهما.

الكلمات المفتاحية: الكرز، الحمص، الزراعة البينية، تغذية النتروجين، الأمراض و الآفات.

Abstract

Our study took place in the Benchikaw region, more precisely at the ITAV station (Technical Institute of Fruit and Vine Arboriculture).

Our work revolves around the study of the behavior and characteristics of chickpeas (a single variety (*Cicer arietinum L*) planted among cherry trees of Italian origin, where we have chosen six varieties represented by: *Bella di italia, Salmo, Jebelee , Lala star, Sumburst* and *Belaze star*. We followed up on the pests that attack chickpeas by setting up barber traps, in addition to noting the diseases to which they were exposed.

Regarding the cherry trees, we followed the same previous technique that we adapted in the chickpeas, where we followed the pest deferens that attack the cherry trees by setting two types of the traps: the yellow traps and the barber traps, and also observing the diseases that affect the cherry orchard.

We also discussed in this study intercropping, which is represented in planting chickpeas among cherry trees, and the mutual effect between the two.

Key words: Cherry, chickpeas, intercropping, nitrogen nutrition, diseases and pests.

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout Puissant qui nous donné la force morale et physique pour achever ce travail.

Nous exprimons notre grand remerciement à Mr. KIRDI qui nous a encadrés le long de la réalisation de ce travail.

Nous ne saurais commencer nous remerciements sans évoquer la personne qui nous a aidé professeur LICIR.

Nous remercions également le responsable de direction D.S.A Médéa Mr. KARMAZLI pour ses accueils chaleureux et ses aides.

Nous remercions les membres de la station expérimentale ITAFV de BENCHIKAW, et surtout Mr. Abdelkader.

Nous remercions aussi l'ingénieure dans Les ryads de Hamamou SPA Production Végétale de BenchiKaw Mr. BEN KOURTBI pour son aide.

Nous voudrions remercier le jury d'avoir accepté de juger
notre travail.

Finalement nous remercions toutes les personnes qui ont participé de prés ou de loin à la concrétisation de ce mémoire.

Dédicace

Avec toute affection et admiration, je dédie mon travail à :

Mes très chers parents qui m'ont donné un magnifique modèle de l'amour

ce travail représente l'aboutissement du soutien et des

encouragements qu'ils m'ont prodigués tout au long de ma scolarité.

Mes très chères sœurs Nadia, Aicha, Nesrine , Meriem et notre petite princesse : Douaa.

Mes très cher frères Mouhamed, Karim, Ahmed et Abdelkader .

A toute la famille Mouzaoui.

A tous mes amis que je connais

A Fatima, chère amie avant d'être binôme,

A vous cher lecteur

Mouzaoui Fatma zahra

Dédicace

A mes chers parents, mon idéal, l'être le plus généreux, mon cher père, source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissances pour tout l'effort et le soutien incessant qui m'a toujours apporté.

La femme la plus patiente, ma très chère mère, source d'affectation de courage et d'inspiration qui a autant sacrifié pour me voire atteindre ce jour.

A mes sœurs, Aida, Khadidja, houria, Nour et Hamida

A mes frères, Mouhamed et Omar

A mes amies, fatima zahra, saida, khaoula et Leila .

Seddiki fatma

Liste des tableaux		
Tableau (01) :	Evolution du pois chiche en Algérie entre 1964 - 1983 ……..	03
Tableau (02) :	Les principales variétés cultivées en Algérie……..	06
Tableau (03) :	Principales maladies fongiques et pathogènes des légumineuses alimentaires en Algérie ……	08
Tableau (04) :	Evolution de production fruitière de cerisiers en Algérie : Période 2005/2015……..	12
Tableau (05) :	La production des cerises des principales wilayas en Algérie.....	12
Tableau (06) :	les portes greffes de cerisier…….	14
Tableau (07) :	Les variétés de cerisier…….....	14
Tableau (08) :	Résultats des analyses du sol……..	28
Tableau (09) :	Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Bella di italia*	41
Tableau (10) :	Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Salmo*……	43
Tableau (11) :	Les caractéristiques phrénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Jebelee*.....	44
Tableau (12) :	Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même lignée que *Lala star*.....	46
Tableau (13) :	Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même lignée que *Sumburst*……	47
Tableau (14) :	Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même lignée que *Belaze star*…….	48
Tableau (15) :	la période de débourrement durant la campagne 2020/2021...	50
Tableau (16) :	la période de floraison durant la campagne 2020/2021……..	52
Tableau (17) :	la période de nouaison durant la campagne 2020/2021……..	54
Tableau (18) :	la période de fructification durant la campagne 2020/2021….	55
Tableau (19) :	Les ravageurs de cerisier en floraison à partir de piège jaune à eau…….	56
Tableau (20) :	Les ravageurs de cerisier en Nouaison à partir de piège jaune à eau……	57
Tableau (21) :	Les ravageurs de cerisier en Fructification à partir de piège jaune à eau……	59
Tableau (22) :	Les ravageurs de cerisier en floraison à partir de piège barber……..	60
Tableau (23) :	Les ravageurs de cerisier en Nouaison à partir de piège barber……..	61
Tableau (24) :	Les ravageurs de cerisier en Fructification à partir de piège barber……..	62
Tableau (25) :	Les ravageurs de pois chiche en floraison……..	63
Tableau (26) :	L'infestation des déférents variétés de cerisier par le *Coryneum*.....	67
Tableau (27) :	Nombre des taches sur 20 feuilles touchés par le *coryneum* des déférents variétés……..	68

Liste des figures		
Figure(01) :	Répartition géographique et importance de la culture du pois chiche au nord de l'Algérie……..	04
Figure(02) :	Importance de production du pois chiche par continent en 2013…..	05
Figure(03) :	Evolution des superficies récoltées, productions et rendements du pois chiche en Algérie durant la compagne 2010-2014……	05
Figure(04) :	Graine attaquée par *Callosobruchus macculatus* …….	08
Figure(05) :	*Callosobruchus maculatus*……	08
Figure(06) :	Le charançon des graines stockées……	09
Figure(07) :	Rendement et la répartition du cerisier dans le monde…….	10
Figure(08) :	La répartition de cerisier aux niveaux de la wilaya de Médéa……..	11
Figure(09) :	La production du cerisier……...	13
Figure(10) :	Maladie criblée sur feuille…….	16
Figure(11) :	Maladie criblée sur cerises, Taches noirâtres……	16
Figure(12) :	Desséchement des feuilles…….	17
Figure(13) :	Moniliose sur cerise……...	17
Figure(14) :	Maladie cylindrosporiose sur feuille……	18
Figure(15) :	Maladie de la pourriture amère sur feuille……	18
Figure(16) :	Brûlure des fleurs – chancre bactérien……..	19
Figure(17) :	Flétrissement des tiges et des fleurs – chancre bactérien…….	19
Figure(18) :	*Capnodis tenebrionis L*……..	19
Figure(19) :	Le puceron noir…….	20
Figure(20) :	La mouche de la cerise préfère pondre dans des fruits mûrissants...	21
Figure(21) :	La larve de la mouche de la cerise se nourrit de la chair du fruit…..	21
Figure(22) :	culture intercalaire de soya dans un verger de noyers du dauphiné, en France. Dans cette région, la pratique des systèmes de cultures intercalaires remonte à l'antiquité…….	24
Figure(23) :	Les limites de la wilaya de Médéa……	25
Figure(24) :	La présentation de la commune de Benchikaw…….	26
Figure(25) :	Le site de la station de ITAFV……..	27
Figure(26) :	Climagramme d'Emberger……	29
Figure(27) :	précipitation mensuelle de campagne d'étude 2020-2021……...	29
Figure(28) :	les températures maximales, minimales et moyennes de la campagne d'étude…….	30
Figure(29) :	Les échantillons de pois chiche…….	34
Figure(30) :	Des bourgeons sur un rameau……...	34
Figure(31) :	la floraison du cerisier……...	35
Figure(32) :	La Nouaison de cerisier…….	36
Figure(33) :	la maturité des fruits……..	36
Figure(34) :	Piège jaune à eau……...	37
Figure(35) :	Piège trappe dans le pois chiche……	38
Figure(36) :	Piège trappe dans le cerisier……..	38
Figure(37) :	filtration des Pièges jaunes à eau……...	38
Figure(38) :	la culture de pois chiche dans le verger de cerisier……...	38
Figure(39) :	La partie sous terrain de pois chiche ……	40
Figure(40) :	La partie aérienne de pois chiche…….	40
Figure(41) :	La fleur de pois chiche……..	40
Figure(42) :	Les nodules de pois chiche……	40

Figure(43) :	les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Bella di italia*……...	42
Figure(44) :	les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Salmo*……...	43
Figure(45) :	les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Jebelee*……..	45
Figure(46) :	les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Lala star*…….……..	46
Figure(47) :	les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Sumburst*…….	47
Figure(48) :	les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même lignée que *Belaze star*……...	49
Figure(49) :	La durée de débourrement de la campagne 2020/2021……	51
Figure(50) :	le nombre moyen de floraison……...	53
Figure(51) :	le nombre moyen de nouaison……..	54
Figure(52) :	La durée de Fructification de la campagne 2020/2021…….	55
Figure(53) :	Les ravageurs de cerisier en floraison (pièges jaunes à eau)……	56
Figure(54) :	Enroulement des feuilles……...	57
Figure(55) :	trous et coupures causés par *Puceron*……	57
Figure(56) :	Les ravageurs de cerisier en Nouaison (pièges jaunes à eau)……	58
Figure(57) :	Les ravageurs de cerisier en Fructification (pièges jaunes à eau)….	59
Figure(58) :	Les ravageurs de cerisier en Floraison (pièges barber)…….	60
Figure(59) :	Les ravageurs de cerisier en Nouaison (pièges barber)…….	61
Figure(60) :	Les ravageurs de cerisier en Fructification (pièges barber)……..	62
Figure(61) :	Les ravageurs de pois chiche en floraison…….	63
Figure(62) :	Les dégâts de *Héliothis armigera*……	64
Figure(63) :	*Puceron vert*…….	65
Figure(64) :	*Cétoine hérissée*…….....	65
Figure(65) :	*Timarcha tinebricosa*……	65
Figure(66) :	*Chilopoda*……	65
Figure(67) :	*Puceron noir*……..	65
Figure(68) :	*Araignée* ……	65
Figure(69) :	Mouche de cerisier……..	66
Figure(70) :	Criquet……..	66
Figure(71) :	Oiseau……..	66
Figure(72) :	*Héliothis armigera*……..	66
Figure(73) :	feuille infesté par *Coryneum*……	67
Figure(74) :	Taux d'infestation par *Coryneum*……	68
Figure(75) :	Le degré d'infestation de déférentes variétés par le coryneum……	69
Figure(76) :	la gommose de cerisier…….	69
Figure(77) :	Tavelure de cerisier……..	70

Liste des abréviations

I.T.F.V : Institut Technique D'arboriculture Fruitière Et De La Vigne.

FAO : Food and Agriculture Organisation.

Qx : Quintaux.

Ha : Hectare.

Qx/ha : Quintaux par hectare.

% : Pourcentage.

°C : Degré Celsius.

N° : Numéro.

mm : millimètre.

pH : Potentiel hydrogène.

D.S.A : Direction Des Services Agricoles

Tmin : Température Minimale.

Tmoy : Température Moyenne.

Tmax : Température Maximale.

T^0 : la degré de température.

m^3 : le mètre cube.

INPV : : institut national de la protection des végétaux.

.

Table des matières

Introduction

PARTIE 01 : BIBLIOGRAPHIE

Chapitre 01 : la culture du pois chiche

1. Généralités sur le pois chiche : 3
   A. Historique du pois chiche : 3
      a. Dans le monde :....3
      b. En Algérie : 3
   B. Répartition du pois chiche : 4
      a. Au monde :....4
      b. En Algérie : 4
   C. Importance économique du pois chiche : 4
      a. Au monde :....4
      b. En Algérie : 5
2. Cycle de vie du pois chiche : 6
3. Les différentes variétés du pois chiche en Algérie :....6
4. Exigences pédoclimatiques du pois chiche :....6
   A. Exigences climatiques du pois chiche :....6
      a. Température : 6
      b. Lumière : 7
      c. Pluviométrie :....7
   B. Exigences édaphiques :....7
5. Maladies et ravageurs de pois chiche en Algérie :....7
   A. Maladies : 8
   B. Ravageurs : 8
      a. Les bruches :....8
      b. Le charançon des graines stockées de pois chiche....9

Chapitre 02 : la culture du cerisier

1. Généralités sur le cerisier : 10
   A. Historique du cerisier : 10
   B. Répartition de cerisier : 10
      a. Dans le monde :....10
      b. En Algérie : 11
   C. Importance économique du cerisier : 11

a. Au niveau mondial :.....11
b. En Algérie :.....12
2. Cycle de vie de cerisier :.....13
3. Les différentes variétés de cerisier en Algérie :.....13
4. Exigences pédoclimatiques de cerisier :.....15
A. Exigences climatiques :.....15
a. Température :.....15
b. Exigences en eau :.....15
c. La lumière :.....15
d. Aléasclimatiques :.....15
B. Exigences édaphiques :.....16
5. Maladies et ravageurs de cerisier en Algérie :.....16
A. Maladies :.....16
a. Maladie criblée :.....16
b. Maladie de moniliose :.....16
c. La cylindrosporiose :.....17
d. Pourriture amère (Glomerella cingulata) :.....18
e. Chancre bactérien du cerisier :.....18
C. Ravageurs :.....19
a. Capnode du cerisier :.....19
b. Puceron noir du cerisier *Myzus cerasi – Fabricius* :.....20
c. Mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*).....21

Chapitre 03 : les cultures intercalaires

1. Définition des cultures intercalaires :.....22
2. Intérêt des cultures intercalaire :.....22
a. Intérêt agronomique :.....22
b. Intérêt environnemental :.....22
3. Types des cultures intercalaires :.....22
4. Cultures intercalaires en Algérie :.....23
5. Cultures intercalaires en arboriculture :.....23
6. Contraintes des cultures intercalaires en arboriculture :.....24

PARTIE 02 : Matériel et Méthodes

1. Etude du milieu d'étude : 25
A. Présentation de la région de Médéa : 25
B. Présentation de la zone d'étude Bechicao : 26
C. Présentation du site d'étude dans la station de ITAFV Benchicao....26
a. Caractéristiques pédologiques du site d'étude : 27
b. Caractéristiques climatiques du site d'étude : 28
2. Matériel végétal : 30
3. Méthodes d'étude : 30
A. Le dispositif expérimental : 31
B. Les techniques culturales : 32
C. Etude phénologique : 32
a. Etude phénologique du pois chiche : 32
b. Etude phénologique de cerisier : 34
D. Suivi des maladies et ravageurs de cerisier et pois chiche : 37
a. Ravageurs : 37
b. Observation des maladies....39

PARTIE 03 : résultats et discussion

1. Etude phénologiques : 40
A. Etude phénologique de pois chiche : 40
B. Etude phénologique de cerisier : 50
2. Suivi des maladies et ravageurs de cerisier et pois chiche: 56
A. Ravageurs : 56
B. Observation des maladies : 66

Conclusion 71
Référence bibliographique
Annexe

Introduction :

L'agriculture joue un rôle crucial dans le démarrage économique des nations, son développement harmonieux est de surcroit indispensable à l'équilibre écologique de notre monde **(Bouri, 2011).**

L'Algérie compte une superficie agricole qui couvre environ de 41,4 millions d'ha **(FAO,2015)** .

Traditionnellement l'Algérie s'intéresse à la culture des fruits (ex : cerisier, pommier…) et des légumes (ex : pois chiche, haricots…..), Ces cultures peuvent être exposées à de nombreuses maladies et insectes qui devient mortel et menacent ainsi l'aspect économique , de celle-ci il est nécessaire d'accélérer le contrôle de ces bio agresseurs et de réduire les maladies.

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**).** En Algérie, la production de cerises se situe à 60 795 qx (moyenne de 2001 à 2018) pour une superficie totale de 3680 ha, les régions productrices sont : Tizi-Ouzou, Médéa, Miliana, Constantine et Tlemcen **(ITAFV, 2016)**.

Le pois chiche (*Cicer arietinum* L.) est l'une des légumineuses les plus importantes produites dans la région du bassin Méditerranéen. L'Algérie produit chaque année environ 22000 tonnes de pois chiche sur une superficie d'environ 33295 ha. Mais à ce niveau, la productivité et la production demeurent trop faibles **(MAHIOUT, 2017)**.

Les agriculteurs utilisent depuis long temps la technique de la culture intercalaire **(Rivest et Olivier, 2010)** , qui prend de nombreuses formes, y compris la culture de légumineuses entre les arbres, mais des études ont montré que cette culture a des conditions pour avoir un impact positif.

Le but de notre mémoire est de Connaitre le comportement et les diverses maladies et ravageurs qui infectent le pois chiche (*Cicer arietinum* L.) et six variétés de cerises

Puis arriver à l'idée que la culture intercalaire des pois chiches à l'intérieur des cerises est importante ou non, et suivez l'effet mutuel de ces deux cultures.

La première partie du travail consiste à étudié le comportement de pois chiche (*Cicer arietinum* L.) et divers maladies et bio agresseurs.

La deuxième partie est aussi consiste à étudier le comportement des arbres de six variétés de cerisier dans la région de Benchikaw, commune de Médéa. et divers maladies et bio agresseurs qui attaquent ces arbres.

Et dans la dernière partie, nous avons parlé de la culture intercalaire qui est représentée par pois chiche entre les arbres de cerisier et de ses divers effets.

1. **Généralités sur le pois chiche :**

A. Historique du pois chiche :

a. Dans le monde :

Le pois chiche est rattaché à la famille des Papilonacées. *Cicer arietinum L.* C'est une espèce annuelle, à autopollinisation adaptée à différents environnements dont la région méditerranéenne, les régions du Sud et de l'Est de l'Asie, de l'Amérique du Nord ainsi que celles du Nord et de l'Est de l'Afrique **(Sadji,2017).**

La méditerranée, l'Asie centrale, le proche Orient, l'Inde et l'Ethiopie seraient probablement les centres d'origine du pois chiche, alors que la Turquie et l'Inde sont les deux centres majeurs de diversité de cette espèce. Le genre *Cicer* compte neuf espèces annuelles et 34 espèces vivaces **(Van der, 1987).**

b. En Algérie :

La culture du pois chiche sont connues avant 1830 mais le manque de renseignements rend l'évolution de son développement assez difficile à suivre jusqu'à 1928.

Tableau (01) : Evolution du pois chiche en Algérie entre 1964-1983.

Année	Superficie (ha)	Production (Qx)	Rendement (q/ha)
1964	18 230	93 500	5,1
1965	30 790	154 300	5,0
1967	21 150	101 400	4,8
1966	24 630	117 800	4,8
1968	35 740	167 100	4,7
1969	28 930	107 500	4,5
1970	23 780	1198 00	4,1
1971	21 400	107 700	5,0
1972	22 920	93 700	4,1
1973	30 460	121 500	4,0
1974	32 900	165 900	5,0
1975	33 980	247 600	7,3
1976	33 250	253 800	7,6
1977	33 980	256 600	7,5
1978	41 140	216 300	5,3
1979	41 350	166 600	4,0
1980	40 890	158 400	3,9
1981	13 020	24 630	1,89
1982	34 450	92 680	2,69
1983	40 450	98 580	2,44

(BOURI, 2014)

B. Répartition du pois chiche :

a. Au monde :

Le pois chiche est cultivé dans les 5 continents et dans plus de 50 pays (FAO, 2015). Plus de 90% des superficies sont situées dans les pays développés **(Djediai,2011)**.

b. EnAlgérie :

La superficie des terres cultivées en Algérie s'élève à 8.265.000 ha soit 3.5% de la superficie totale du pays. La culture du pois chiche occupe en Algérie seulement 0,3% de la superficie des terres cultivées soit 24.795 ha. Les principales zones de culture de pois chiche sont à l'Est du pays, Sétif, Constantine et Guelma, et Sidi Bel-Abbes, Ain Timouchent, Bascara et Tlemcen à l'ouest (figure1) **(Sadji, 2017).**

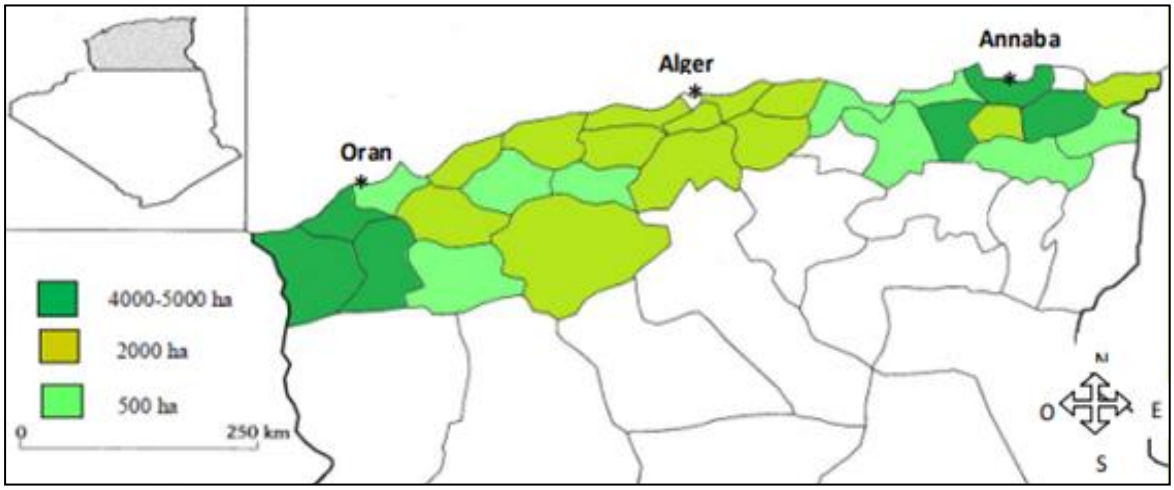
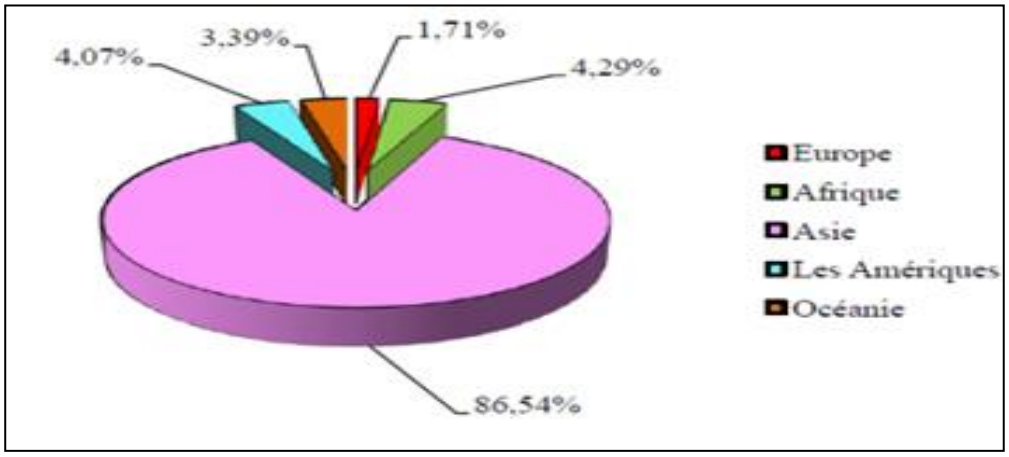


Figure (01) : Répartition géographique et importance de la culture du pois chiche au nord de l'Algérie **(Sadji, 2017)**

C. Importance économique du pois chiche :

a. Au monde :

La production mondiale du pois chiches est d'environ09 millions de tonnes. Elle représente 17% de la production des légumineuses. L'Inde est le premier producteur de pois chiches avec 6,5 millions de tonnes. Mais, c'est l'Australie qui est le premier exportateur avec une production record de 1,6millions de tonnes en 2016. En France le pois chiche est cultivé selon les chiffres de 2014, sur 86 000 ha **(Mebarki, 2008).**



Figure(02) : Importance de production du pois chiche par continent en 2013**(Acheraiou et Kaced, 2019)**

b. En Algérie :

En Algérie, la culture des légumineuses et en particulier le pois chiche a un intérêt national, car elle doit permettre de satisfaire les besoins de la population et réduire la facture des importations. En effet, cette culture occupe environ 37,04% de la superficie totale de légumineuse avec 39,28% de toute la production nationale des légumineuses alimentaires. La production du pois chiche est répartie dans toutes les zones agricoles du nord algérien. La plus grande part de la superficie nationale, soit plus 48,30%, est située au nord-ouest dans les wilayas de Ain T'émouchent, Tlemcen et Sidi Bel Abbes. L'Algérie est classée en quatrième place des pays importateurs de pois chiche. Cette situation est due en première ordre aux superficies récoltées et au manque de maitrise de l'itinéraire technique (Figure 03) **(Bayou et Belbaz, 2017)**.

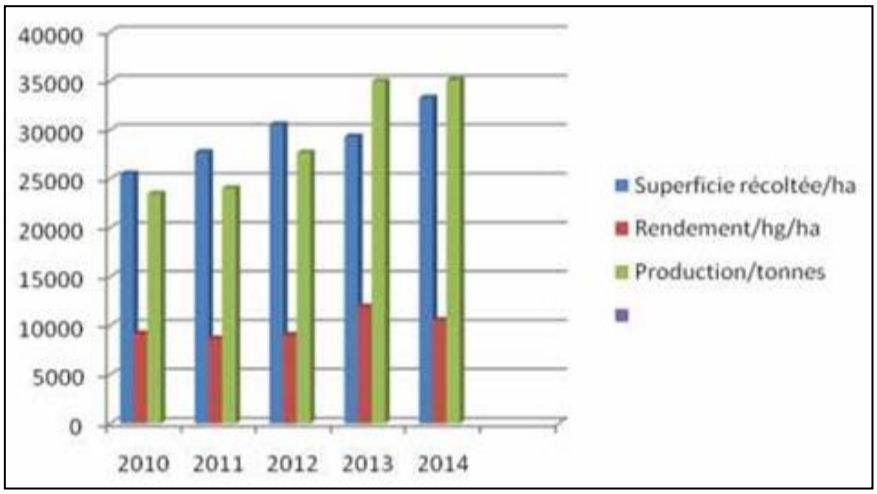


Figure (03) : Evolution des superficies récoltées, productions et rendements du pois chiche en Algérie durant la compagne 2010-2014**(Bayou et Belbaz, 2017)**

2. Cycle de vie du pois chiche :

Dans le bassin méditerranéen, le pois chiche est considéré comme une culture de printemps. La plante se développe vigoureusement et complète son cycle évolutif en 4 mois **(El-Aoufir, 2001)**. C'est une plante rustique comme pour sa résistance à la sécheresse, grâce à son enracinement profond qui peut supporter les sols secs et qui peut se développer dans les zones à faible pluviométrie. Le pois chiche est habituellement cultivé au printemps en raison de sa sensibilité au froid et à l'anthracnose (*Ascochyta rabiei*).

Toutefois, certains cultivars sont capables de supporter de basses températures atteignant jusqu'à -8°C sans qu'ils ne soient affectés, à condition que ces basses températures soient de courte durée.

Certains cultivars du pois chiche à maturité précoce peuvent compléter leur cycle de vie dans 65 jours. Cependant les cultivars à maturité tardive exigent environ 120 jours. Les variétés du pois chiche cultivées en hiver peuvent demander plus que 180 jours de la date de plantation jusqu'à la maturité (**Bettouati 2011).**

3. Les différentes variétés du pois chiche en Algérie :

Dans le monde, il existe de nombreuses variétés de pois chiche, plus de 20 mille variétés. Les principales variétés cultivées en Algérie sont représentées dans le tableau 02, elles sont du type Kabuli et Gulabi **(Rahmani, 2015)**.

Tableau (02) : Les principales variétés cultivées en Algérie **(Rahmani, 2015)**

Variétés locales	En multiplication	Nouvelles variétés introduites
Ain-Temouchent	Chetoui 1 (ILC 32 79)	Gab (Flip 93 93 C)
Sabdou	Chetoui 2 (ILC 482)	Gab 5 (Flip 88 85 C)
Rabat9	Flip 84 92 C	Flip 97 706C
	Flip 90 13 C	

4. Exigences pédoclimatiques du pois chiche :

Le pois chiche se cultive entre 20°N et 40°N à l'hémisphère nord, et à petit échelle entre 10°N et 20°N, ces environnements se distinguent en photopériode, en température et en précipitations **(Singh et Diwakar, 1995)**.

A. Exigences climatiques du pois chiche :

a. Température :

Les graines du pois chiche germent à une température optimale de 28 à 33 °C **(Singh et Diwakar, 1995)**.Le pois chiche souffre dans les environnements chauds (35°C-38°C jour/nuit). Des températures supérieures à 32°C limitent le rendement en grains du pois chiche en accélérant sa maturité. De même, les températures élevées de la floraison à la maturité des variétés semi-retardés conduit à la réduction de la taille des graines et du rendement **(Bettouati, 2011).**

b. Lumière :

Le pois chiche est une plante de jour long, mais fleuri dans toutes les photopériodes. La plupart des légumineuses à grains sont des plantes qui préfèrent le soleil et réagissent à l'ensoleillement en fournissant un grand rendement (**Tlemsani, 2010).**

Il a été aussi rapporté que l'intensité de la lumière et la durée d'éclairement sont des facteurs importants pour la nodulation et la fixation de l'azote **(Lie, 1971).**

c. Pluviométrie :

Le pois chiche pousse et produit dans un intervalle de 100 à 250 mm de pluviométrie. Comme pour toutes les cultures, la pluviométrie en elle-même n'a pas de signification si l'on ne tient pas compte de sa répartition, de l'infiltration et de la capacité de rétention du sol (**GAID, 2015).**

B. Exigences édaphiques :

Le pois chiche semble préférer les sols meubles, profonds, plus ou moins argileux avec une bonne capacité de rétention **(Melakhessou, 2007).** Dont le pH est neutre ou alcalin, variant de 7,3 à 8,2 **(Berger et *al*, 2003).** Il ne supporte pas les sols mal drainés qui favorisent le développement de maladies cryptogamiques. Les sols très calcaires sont à exclure, car ils donnent des grains qui sont mal cuits **(Rahmani, 2015)**.

5. Maladies et ravageurs de pois chiche en Algérie :

A. Maladies :

Le pois chiche est une culture vivrière importante. Cette culture est sujette à plusieurs maladies redoutables à tous les stades de son développement **(Rahmani, 2015).** Le tableau 03 présente les principales de ces maladies.

Tableau(03) : Principales maladies fongiques et pathogènes des légumineuses alimentaires en Algérie (**Rahmani, 2015)**

Maladie fongique	Agent causal
Anthracnose	*Ascochyta rabiei****
Flétrissement	*Fusarium oxysporum F.s.p ciceri*
Pourritues racinaires	*Phoma medicaginis F.s.p pinodella*
Botrytis	*Botrytis cineria*
Rouille	*Cromyces Ciceri arietinum*
Alternaria	*Alternaria alternata Peronospera sp*
Mildiou	*Leveillula taurica*

*** : Forte attaque

B. Ravageurs :

a. Les bruches :

En Algérie, le principal ravageur, des légumineuses alimentaires sont les bruches. Ce sont des insectes qui se développent dans les champs et dans les graines encore vertes. Plusieurs espèces, appartenant au genre *bruchus*, touchent les légumineuses cultivées telles que :*Coleopotera chrysomelidae* sur pois chiche **(Profert, 2019).**



Figure (04) : Graine attaquée par *Callosobruchus macculatus* (Grossissement : ×40) **(MERAD BOUDIA, 2017)**



Figure (05) : *Callosobruchus maculatus* **Wikipédiafr.wikipedia.org**

b. Le charançon des graines stockées de pois chiche :

C’est un coléoptère de la famille des Curculionidés. L'adulte se reconnait à la forme de sa tête prolongée par un rostre. Il vit uniquement dans les locaux(et silos) où s’entreposent les graines.

Symptômes :

La larve du charançon passe par quatre stades, elle creuse une galerie dans l’albumen de la graine et dévore son contenu ainsi que le germe.



Figure(06) : Le charançon des graines stockées (**Agrichem, 2021)**

1. Généralités sur le cerisier :

A. Historique du cerisier :

L'origine du cerisier est assez confuse. On considère généralement que le *Prunus avium* est originaire d'Asie Occidentale et que *Prunus cerasus* provient d'Asie Mineure et de Transcaucasie. Le cerisier doux, *Prunus avium* a été disséminé à travers l'Europe et l'Asie par les oiseaux dont il tire son nom du Latin (Avis = oiseau).Il a été aussi transporté par l'homme, et notamment par les armées romaines, lors de différentes campagnes **(Claverie, 2005)**.

Diphile, médecin grec, souligne que les meilleures cerises sont les rouges et celles issues de l'arbre Kerasos qui a donné son nom au nom générique « Cerisier » **(Claverie, 2005)**.

D'après (**Condolle, 1983)**, on trouve le *Prunus avium* à l'état sauvage (Merisier) en Asie : dans le Nord de la Perse, le Sud de Caucase (Arménie) ; en Europe : dans le Sud de la Russie, et de la Suède méridionale jusqu'à les parties montagneuses de la Grèce, de l'Italie et de l'Espagne. On le trouve également en Algérie et en Tunisie**.** On pense que la cerise était connue depuis 4000 à 5 000 ans. et utilisée par l'homme dans son alimentation.

B. Répartition de cerisier :

a. Dans le monde :

Le cerisier est implanté dans de nombreuses régions, notamment dans les zones tempérées de l'Hémisphère Nord. Sa rusticité et son adaptabilité à différentes situations climatiques lui ont permis de se développer dans des situations très diverses **(Hamed, 2014)**.

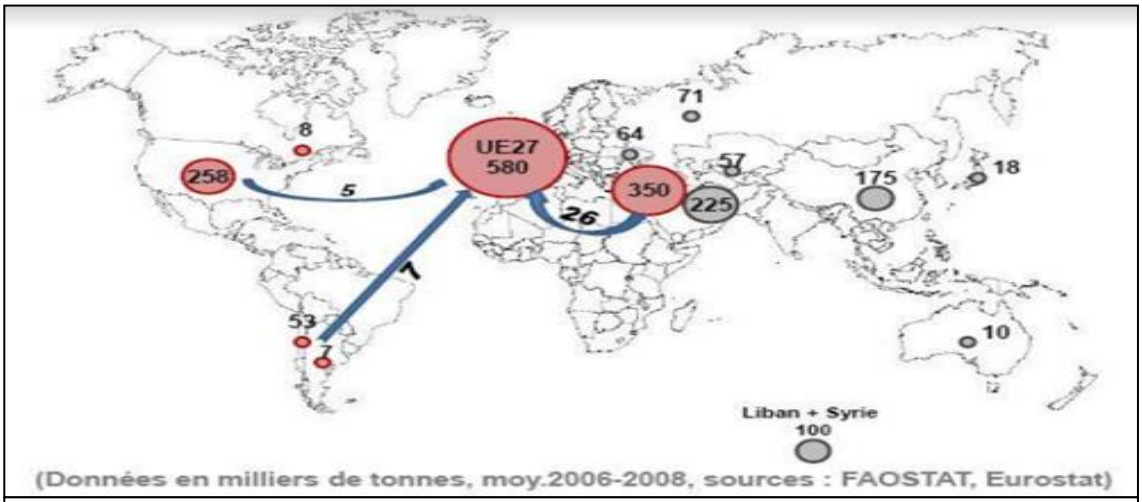


Figure (07) : Rendement et la répartition du cerisier dans le monde**(Hamed, 2014)**.

b. En Algérie :

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale de l'Algérie. Ce vaste pays, de par sa position géographique privilégiée et ses diverses conditions pédoclimatiques, a en effet le privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières.

Le cerisier est cultivé dans la partie nord du pays dont les principales wilayas productrices sont ; Tlemcen, Tizi Ouzou, Ain Defla.

Au niveau de la wilaya de Médéa la répartition du cerisier est représentée dans la figure (08)



Figure (08) : La répartition de cerisier aux niveaux de la wilaya de Médéa **(Hazedj et Benslaimi, 2019)**

C. Importance économique du cerisier :

a. Au niveau mondial :

Le cerisier possède un important passé culturel il est consommé et cultivé depuis plus de 7000 ans, dans de nombreux pays de zones tempérées avec plus de 370 variétés moderne différentes. Ses vertus antioxydants sa forte teneur en sucre, fibre et vitamine C, et son agréable goût acidulé font de la cerise le deuxième fruit rouge le plus consommé au monde après la fraise. Avec une production mondiale d'environ 02 millions de tonnes par an, les bassins privilégiés sont l'Europe avec plus de 50% de la production, l'Asie avec 30% et l'Amérique du nord avec 15%. Les plus importants producteurs mondiaux sont la Turquie (~21% de la production mondiale) et les Etats-Unis (~17% de la production mondiale). Les premiers exportateurs mondiaux sont les Etats-Unis, le Chili, la Turquie et l'Espagne. Alors quelles plus grands importateurs mondiaux sont la Russie, l'Allemagne, le Canada et la Chine **(FAO,2008).**

b. En Algérie :

En Algérie, le cerisier existe depuis longtemps. Et la production se situe à 40.000 qx (moyenne de 1998 à 2011) pour une superficie totale de 3800 ha, les régions productrices sont : Tlemcen, Médéa, Ain-Defla, Tizi-ouzou. La consommation annuelle par habitant en 2011 est de 0,2kg. Cette faible consommation est rendue à l'offre très faible sur le marché, résultant d'une faible production **(DSA, 2018).**

Tableau (04): Evolution de production fruitière de cerisiers en Algérie : Période 2005/2015 **(DSA, 2018)**

Années	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Superficie (Ha)	2385	2440	2508	3793	3775	3719	3763	3575	3503	3485	5059
Production Unité (qx)	30810	30028	16814	45528	58392	50729	72430	79303	59831	87001	89467
Rendement (Qx/ha)	12.9	20.5	6.7	17.6	21.2	17.8	25.2	28.3	21.5	31.8	32.6

Tableau (05): La production des cerises des principales wilayas en Algérie **(DSA, 2018)**

Wilayas	Superficie en hectares		Production en qx	Rendement Qx/ha
	Complantée	En rapport		
Tlemcen	946	450	27000	60
Tizi-Ouzou	1065.65	915.67	25118	27.43
Médéa	1471	320	7719	24.12
Ain-Defla	83.25	36	648	18

2. Cycle de vie de cerisier :

Le cerisier passe par les phases de vie suivantes :

1. Floraison : au printemps, chaque fleur comprend un organe femelle (pistil renfermant l'ovule) et plusieurs organes mâles (étamines renfermant le pollen).

2. Pollinisation : un insecte visite la fleur. Il dépose les grains de pollen accrochés à ses pattes sur l'ouverture du pistil. Le pollen descend vers l'ovule.

3. Fécondation **:** les grains de pollen introduits dans le pistil fécondent l'ovule. Les sépales et les pétales se flétrissent peu à peu et tombent.

4. Fructification **:** la base du pistil appelé aussi ovaire se transforme en fruit tandis que l'ovule se transforme en graine (amande entourée du noyau).

5. Germination **:** l'enveloppe de la cerise pourrit, permettant à la graine de germer.Les premières racines se développent et la plantule sort de terre.

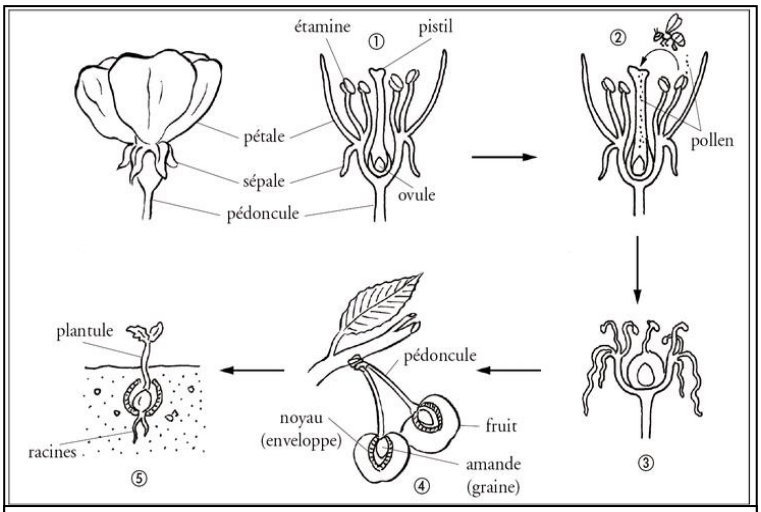


Figure (09) : La production du cerisier **(Anonyme 1, 2021)**

3. Les différentes variétés de cerisier en Algérie :

Trois régions du pays offrent les cueillettes les plus importantes, celles de Miliana (Ain Defla), d'Attar (Tlemcen) et de Larbaa Nath Irathen (Tizi Ouzou), comme connue aussi pour son artisanat. Très répandu à Attar, le bigarreau, appelé aussi 'cerise douce'**(Azititou, 2012).**

Tableau (06) : les portes greffes de cerisier.

Porte greffe	Caractéristiques
Merisier	Porte greffe vigoureux induisant une mise à fruits lente (6 à 7ans) à système racinaire Semi-pivotant, supporte les sols argileux.
Saint Lucie (Mahaleb)	Porte greffe moyennement vigoureux induisant une mise à fruits moyenne (4 à 5 ans) à système racinaire pivotant, aime les sols calcaires, caillouteux et secs.

(ITAFV, 2016)

Tableau (07) : Les variétés de cerisier.

Variétés	Caractéristiques
A-Guignes	Le fruit a une chair molle et douce
Guigne noire de Tartarie	Variétés rustique, fertile, cultivée à partir de 700m d'altitude, fruit cordiforme, gros et juteux supporte bien le transport.
B-Bigarreux	Le fruit a une chair ferme et douce
B.Tixeraine	Variété à petit fruit très hâtive, auto-fertile, se comporte bien dans les régions à climat doux.
B.Burlat	Variété vigouruse, cultivée à partir à de 700 m d'altitude, fruit très gros et de très bonne qualité, supporte bien le transport.
B.Napoléon	Variété de vigueur moyenne, très fertile, cultivée à partir 700 m d'altitude.
B.Séant d'Hedelfinger	Variété très vigoureuse, fertile, cultiver entre 700 et 1.200m. Le fruit gros supporte bien le transport.
B.Regina	Variété vigoureuse, bonne productivité, fruit peu juteux, sucré.
B.B.Lapins	Variété moyennement vigoureuse bonne productivité, fruit juteux.
B.Stella	Variété moyennement vigoureuse, mise à fruit rapide, le fruit juteux et sucré.
B.Duroncina	Variété vigoureuse, mise à fruit rapide, pédoncule long, port étalé, résistante à l'éclatement et de bonne productivité.
B.Sunburst	Variété vigoureuse, bonne productivité, fruit peu juteux et sucré.

(ITAFV, 2016)

4. Exigences pédoclimatiques de cerisier :

A. Exigences climatiques :

a. Température :

Le cerisier doux est exigeant en froid hivernal pour lever sa dormance. Il est considéré comme l'arbre de haute altitude ou les quantités de froid sont suffisantes (≥1500 heures à $t^0 \leq 7.2$ °C) pour satisfaire les besoins de la plupart des variétés commerciales. Avec son feuillage caduc, cette espèce supporte la rigueur du froid en période de repos végétatif mais reste cependant sensible aux gelées printanières à l'époque de floraison **(Oukablia, 2004)**.

b. Exigences en eau:

Comme pour les autres espèces fruitières, le cerisier exige des quantités importantes en eau (3000 à 5000 m^3) pour une croissance et un développement régulier. Dans plusieurs exploitations, les ressources hydriques sont souvent limitant et les apports d'eau sont réduits après la récolte. Les arbres sont alors soumis à des stress hydriques qui affectent la mise à fruits et la fructification durant le cycle suivant **(Claverie, 2005).**

c. La lumière :

Ce facteur est primordial chez le cerisier un bon éclairement de tout l'arbre influence favorablement la croissance des rameaux, l'induction florale, le repercèrent 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, voire des branches charpentières. L'ombrage a un effet négatif sur la qualité des fruits.

Dans certaines conditions, les radiations solaires peuvent occasionner des brûlures sur le tronc se traduisant par la nécrose de l'écorce qui s'exfolie (**Menouar, 2017).**

d. Aléasclimatiques :

Par son époque de floraison (mi-mars/début avril). Les risques de gelée des fleurs et des jeunes fruits sont fréquents. Ces stades phrénologiques se déroulent souvent sous des conditions de températures critiques de gel qui sont -1.7 °C à la pleine floraison et -1.1°C au stade petit fruit. Les basses températures gênent aussi l'activité des abeilles et ralentissent la progression des tubes polliniques dans le style.
La grêle est également redoutable et occasionne parfois des dégâts importants 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 **(Oukablia, 2004)**.

B. Exigences édaphiques :

Tous les sols lui conviennent, sauf ceux trop argileux et imperméables. Une bonne terre franche silico-argileuse est idéale. Ne craignant pas le calcaire, il permet la mise en valeur des sols.

Donc les sols à forte rétention en eau, ou les risques d'asphyxie existent, et les bas fonds sont à éviter. En terrain plat, à forte hydromorphie, l'aménagement de drains et 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 **(Hamed, 2014)**.

5. Maladies et ravageurs de cerisier en Algérie :

Chaque culture, dans le milieu où elle vit est exposée à des factures externes qui affectent les différents stades de sa vie, ces facteurs sont les maladies et les ravageurs :

A. Maladies :

Le cerisier comme les autres arbres fruitiers est exposé à plusieurs maladies :

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.*

Symptômes :

– Les feuilles et les fruits présentent des taches bruns-rouges nettement délimitées. Les tissus infectés se détachent du limbe, et apparaissent criblé de trous.

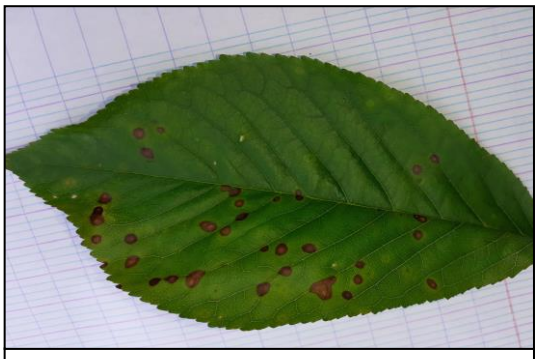


Figure (10) : Maladie criblée sur feuille **(Source : Photos originale, 2021)**



Figure (11) : Maladie criblée sur cerises, Taches noirâtres **(Dubuis et *al*, 2018)**

b. Maladie de moniliose :

La Moniliose est une maladie cryptogamique grave, elle est dues à 3 espèces de champignons responsables de dégâts au verger et en conservation :

- *Monilia fructigena* qui se manifeste uniquement sur fruits au verger et en conservation,
- *Monilia laxa* qui infecte principalement les fleurs et rameaux.

- *Monilia fructicola*, forme la plus dangereuse de la maladie, se manifeste sur fleurs et fruits

(Anonyme 2, 2021).

Symptômes :
Les fruits présentent des taches brunes et circulaires qui produisent des coussinets de spores grisâtres formant des cercles concentriques. Les fruits contaminés se dessèchent, se momifient et s'agglomèrent, restant attachés à l'arbre.



Figure (12) : Desséchement des feuilles **(Ammad et BERKANE, 2019)**



Figure (13): Moniliose sur cerise **(Ammad et BERKANE, 2019)**

c. La cylindrosporiose :

La cylindrosporiose est la principale maladie cryptogamique du cerisier. Ses manifestations sont épisodiques, sur des variétés sensibles et à la faveur d'automne et de printemps pluvieux. La maladie peut réduire significativement la qualité et la production des fruits en l'absence de traitement.

Symptômes:
Premiers symptômes sous forme de plages décolorées avec des points blancs, localisées sur les parties du limbe où l'eau stagne. Puis taches beiges à fauves, le plus souvent cerclés avec un aspect de brûlure ou liégeux et encroûté, avec craquèlement des tissus au moindre frottement. **(Potiron, 2021)**.



Figure (14): Maladie cylindrosporiose sur feuille **(Anonyme 3, 2021)**

d. Pourriture amère (*Glomerella cingulata*) :

Symptômes :

Les cerises présentent des taches légèrement déprimées qui contiennent des pustules libérant des masses de spores rose-orange. Les fruits restent attachés à l'arbre jusqu'à l'année suivante.



Figure (15) : Maladie de la **pourriture amère** surfeuille **(Dubuis et *al*, 2018)**

e. Chancre bactérien du cerisier :

Le chancre bactérien est régulièrement observé dans les vergers de cerisiers. Causée par la bactérie *Pseudomonas syringae*, cette maladie affecte tous les arbres fruitiers à noyaux : cerisiers, pruniers, pêchers, abricotiers, etc. Le chancre bactérien est malheureusement difficile à maîtriser. Sa sévérité varie d'une année à l'autre, selon les conditions climatiques, comme un printemps frais et humide ou un gel printanier qui affecte les fleurs.

Symptômes :

Cette maladie peut se manifester de différentes façons : présence de chancres et de gommose sur les tiges et sur le tronc, brûlure des fleurs et des tiges, mort des bourgeons ou taches sur les feuilles et sur les fruits(https://www.aujardin.info/fiches/chancre-bacterien.php)



Figure(16) : Brûlure des fleurs – chancre bactérien **(Boukechiche et Daoudi, 2018)**



Figure(17) : Flétrissement des tiges et des fleurs – chancre bactérien **(Anonyme,2019)**

C. Ravageurs :

a. Capnode du cerisier :

Le capnode appelé aussi bupreste noir des rosacées fruitières est un coléoptère de grande taille, inféodé aux rosacées fruitières à noyau tel que le cerisier.



Figure 18 :*Capnodis tenebrionis L* **(INPV,2009)**

Dégâts :

Les larves xylophages 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 (5à10 ans) qui peuvent être détruites en peu de temps. Les arbres âgés dépérissent plus lentement.

Les arbres, pour se nourrir, rongent le pétiole des feuilles occasionnant une chute prématurée du feuillage et parfois les jeunes rameaux qui peuvent alors se dessécher ou bien se casser sous l'effet du vent ou du poids des fruits. Toutefois, ces dommages sont peu importants par rapport à ceux occasionnés par les larves **(INPV, 2009)**.

b. Puceron noir du cerisier *Myzus cerasi – Fabricius* :

Le puceron noir du cerisier est un ravageur important du cerisier. Sa gravité est variable selon les secteurs géographiques et les types de verger.

Description :

Les pucerons aptères mesurent 1,5 à 2,6 mm. Ils sont de couleur brun foncé à noir brillant.

Dégâts :

Le puceron noir du cerisier provoque la déformation et l'enroulement des feuilles et des jeunes rameaux, puis un blocage de la pousse. Ce phénomène toujours préjudiciable au bon développement du verger, peut s'avérer catastrophique sur jeunes arbres et/ou sur porte-greffe Tabel®Edabriz, sur lequel il provoque un blocage irréversible de la vigueur puis la mort de l'arbre.



Figure (19) :Le puceron noir (Turpeau et autre, 2018)

c. Mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*)

Description et biologie :

La mouche de la cerise appartient à la famille des *Tephritidae*, qui compte dans le monde environ 4500 espèces, dont environ 300 en Europe centrale. L'insecte adulte est une petite mouche de 4-5 mm de long avec un corps noir et un petit bouclier jaune caractéristique sur le dos. Ses ailes transparentes présentent des bandes transversales foncées très typiques.

Dégâts :

La pulpe des cerises attaquées pourrissant facilement, celles-ci deviennent peu appétissantes et ne peuvent pas être commercialisées comme fruits de table ou de conserve. La mouche de la cerise nuit surtout aux variétés mi-tardives et tardives.



Figure (20) : La mouche de la cerise préfère pondre dans des fruits mûrissants

(Mazzi et autres, 2016)

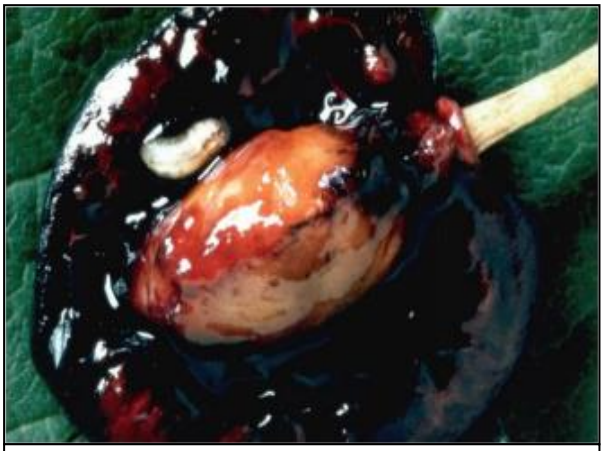


Figure (21) : La larve de la mouche de la cerise se nourrit de la chair du fruit.

(Mazzi et autres, 2016)

1. Définition des cultures intercalaires :

Les cultures intercalaires sont des pratiques qui augmentent la diversité du système cultural et améliorent l'utilisation de ressources comme la lumière, la chaleur et l'eau. Ces pratiques peuvent également contribuer à éliminer les mauvaises herbes et multiplier les chances de pouvoir réduire l'application d'herbicides dans le système cultural. À défaut de quoi, dans les systèmes biologiques ou autres sans herbicides, la culture intercalaire et les cultures couvre-sol peuvent atténuer les risques de pertes de rendement et assurer la stabilité du système **(Liebman et Dyck, 1993).**

2. Intérêt des cultures intercalaire :

Les avantages de la culture intercalaire sont **(Torquebiau , 2020)** :

a. Intérêt agronomique :

Rôle protecteur des arbres pour les cultures intercalaires ou pour les animaux : effet brise-vent abri du soleil, de la pluie, du vent, fixation des sols, stimulation de la microfaune et de la microflore des sols. Récupération par les racines profondes des arbres d'une partie des éléments fertilisants lessivés ou drainés ; enrichissement du sol en matière organique par les litières d'arbres et la mortalité racinaire des arbres. Possibilité de compromis entre les intérêts du propriétaire (patrimoine bois) et du fermier (accès à des surfaces cultivées). Rémunération possible de l'exploitant agricole pour l'entretien des arbres. Pour les parcelles sylvopastorales, mise à disposition d'unités fourragères pour le bétail, à des périodes complétant bien le calendrier de pâturage.

b. Intérêt environnemental :

- Amélioration de la valorisation des ressources naturelles.
- Augmentation de la biodiversité sur les terres agricoles.
- L'entretien est moins coûteux et les ressources du milieu mieux utilisées. Une récolte de bois sera possible à terme. Du fait de l'association arbre/culture, la croissance de ces derniers est plus rapide qu'en forêt.
- Maîtrise des surfaces cultivées.
- Création de paysages originaux, attractifs, ouverts, favorables aux activités récréatives.
- Lutte contre l'effet de serre par la constitution de systèmes efficaces pour la séquestration du carbone.
- Protection des sols et des eaux, en particulier dans les périmètres sensibles.
- Amélioration de la biodiversité, notamment par l'abondance des effets de lisières.

3. Types des cultures intercalaires :

Il y a quelques types de cultures intercalaires
La plantation de rangées est quand vous avez au moins deux types de légumes avec au moins un en rangées. La culture intercalaire mixte consiste à planter deux cultures ensemble et à ne pas utiliser de rangées, par exemple lorsque vous avez deux plantes de taille différente. La plantation relais se fait lorsque vous semez une deuxième récolte à temps pour mûrir après la production d'une première culture.
La culture intercalaire mixte, ou intercalaire de base, consiste simplement à mélanger les cultures dans n'importe quel espace disponible.

La culture intercalaire peut réduire la quantité d' organismes nuisibles dans votre jardin de plusieurs façons. Certains sont des répulsifs chimiques qui perturbent et dissuadent les organismes nuisibles d'entrer dans la zone. D'autres créent une barrière physique pour que le ravageur ne puisse pas atteindre l'autre plante.

La culture des pièges (techniquement un autre genre de plantation intercalaire) encourage les ravageurs à se rassembler. Les plantes hôtes de la guêpe parasitoïde donnent de la nourriture et un abri aux guêpes parasites à la recherche de ravageurs, tandis que l'augmentation des prédateurs donne de la nourriture aux insectes utiles et leur permet ensuite de rechercher des ravageurs **(Vanderlinden, 2021)**.

4. Cultures intercalaires en Algérie :

Le système de cultures oasien est basé sur les cultures en étage. Il est très intensif (palmier, arboriculture fruitière, maraichage, céréales, fourrages).

Les dattes restent évidamment la principale ressource de l'agriculteur saharien.

Les autres légumes approvisionnent les marchés locaux : carottes, navets, fenouils, salades, oignons et maintenant pommes de terre, en hiver, fèves, courgettes, tomates, concombres, aubergines, melons, et gombo, au printemps et en été **(Dubost,1986).**

Les oasis d'Adrar représentent une source d'emploi et de revenu pour une bonne partie

de la population. Elles constituent le milieu le plus productif en fournissant des produits

agricoles, notamment les dattes. Le système de culture s'organise en trois étages.

− L'étage du palmier dattier constitue l'étage supérieur jouant le rôle de brise-vent et de protecteur des autres cultures contre le soleil. Les dattes sont utilisées comme principale monnaie d'échange et pour la consommation locale.

− L'étage intermédiaire, constitué d'arbres fruitiers (grenadiers, abricotiers, pruniers, mûriers, pommiers, etc.), n'a jamais pu prospérer dans cette région.

− L'étage inférieur est constitué de cultures maraîchères (carottes, navets, piments et tomates), de cultures fourragères (luzerne, avoine, orge en vert, etc.) et de cultures industrielles (tabac, henné). Les légumes connaissent également une double récolte : semés à partir de l'automne et récoltés dès janvier ainsi que pendant la saison chaude. Les sols sont constitués par des éléments argilo-sableux avec une absence quasi totale d'éléments organiques. Les exploitants cherchent à remédier à cette carence en utilisant cendres et détritus. Les sols sont très pauvres pour pratiquer des cultures intensives, d'où la pratique très répandue de la jachère **(Bellal et autres, 2021).**

5. Cultures intercalaires en arboriculture :

Dans les régions tempérées du monde, diverses formes traditionnelles d'association d'arbres et de cultures sont demeurées très vivantes. Dans certains pays comme l'Italie, la France et la Grèce, les systèmes de cultures intercalaires s'étendent sur plusieurs dizaines de milliers d'hectares. Généralement, ces cultures se composent de plantes céréalières (p. ex. : maïs, blé, orge) et oléoprotéagineuses (p. ex. : soya, tournesol), cultivées dans les « allées » de jeunes plantations linéaires d'arbres feuillus (p. ex. : noyers). Les cultures et les plantations peuvent partager les mêmes parcelles pendant plusieurs années, de l'ordre de 15 à 20 ans (figure 22) **(Rivest et olivier, 2010).**



Figure(22) : culture intercalaire de soya dans un verger de noyers du dauphiné, en France. Dans cette région, la pratique des systèmes de cultures intercalaires remonte à l'antiquité **(Rivest et olivier, 2010)**

6. Contraintes des cultures intercalaires en arboriculture :

Les contraintes des systèmes de culture en multi-étages sont **(Liebman et Dyck, 1993)** :

- Milieu naturellement trop humide pendant la période pluvieuse.
- Milieu naturellement favorable au développement les maladies (maladies cryptogamiques) et des ravageurs (pucerons).
- Difficulté des travaux d'arrosage à cause de l'éloignement des sources d'eau de se trouvant généralement des dégâts pouvant être occasion
- Milieu naturellement adapté aux cultures ayant besoin d'ombrage à l'exemple du caféier et du poivrier.
- Facilitation du suivi et des entretiens des cultures dans les jardins de case proches des habitations.

1. Etude du milieu d'étude :

A. Présentation de la région de Médéa :

La région Médéa est une wilaya située au Nord-centre de l'Algérie, le chef-lieu de la wilaya est située à 88 km à l'Ouest de la capitale, Alger. Elle s'étend sur une superficie de 8.775,65 Km². Située au cœur de l'Atlas tellien, la wilaya de Médéa est 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. Une telle position stratégique a fait de Médéa une zone de transit principale et un trait d'union entre le Tel et le Sahara, d'une part, et entre les hauts plateaux de I'Est et ceux de I'Ouest, d'autre part.

La wilaya de Médéa est limitrophe par les wilayas suivantes :

La Wilaya de Blida au Nord.

La wilaya Djelfa au sud.

La wilaya de Djelfa au Sud.

Les wilayas d'Ain Defla et Tissemsilt à l'Ouest.

Les Wilaya de M'sila et Bouira à l'Est. **(Wilaya de Medea, 2021)**



Figure(23) : Les limites de la wilaya de Médéa **(googleearth, 2021)**

B. **Présentation de la zone d'étude Bechikaw:**

La zone de Benchikaw est une commune dans la région de Médéa. Elle située au nord de la wilaya. Les limites géographiques de la commune de Benchikawsont représentées par la figure 07 **(Ghezali,2012)**.Elle est caractérisée par un relief accidenté et des pentes plus ou moins importantes, avec une altitude qui varient entre 1000 m et 1200 m(zone montagneuse de l'atlas tellien).



Figure (24): La présentation de la commune de Benchikaw**(MOHAMEDI et KARA, 2015)**

C. **Présentation du site d'étude dans la station de ITAFVBenchikaw :**

La station expérimentale ITAFV de Benchikaw est un institut agricole dans lequel sont cultivés divers types des fruits (Coings, Abricots, Pommes…..) et vignes.



Figure (25) : Le site de la station de ITAFV

a. Caractéristiques pédologiques du site d'étude :

Des données des dernières analyses pédologiques du site d'étude nous ont été offrent par le personnel de la station de l'ITAFV de Benchikaw. Ces analyses ont été effectuées le 14 mai2016.



Deux prélèvements ont été réalisés :
Le premier profil à deux horizons :

- ✓ Le premier horizon : de 0 à 47 cm
- ✓ Le deuxième horizon : de 47 à 108 cm

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

Analyses physico-chimiques :

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 **DROUINEAUGALET, 1942.**

Le pH est déterminé à l'aide d'un pH mètre **(ITAFV, 2016).**

Tableau (08): Résultats des analyses du sol

	Profondeur		
	0-35cm	**35-50cm**	**50-100cm**
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
Ca Co3 actif%	nul	nul	nul
Ph%	6,7	6,3	6,3

Source : ITAFVBenchikaw, 2016

Description du profil :

La description du profil nous indique la présence de trois horizons apparents :

- **Horizon 1:** Profondeur 0 – 35 cm. Horizon sec, beige, sablo-limoneux-Argileux,polyédrique, présente des racines de vesces et de vigne, peu poreux, pasd'effervescence à l'acide chlorhydrique (HCl).
- **Horizon 2:**Profondeur 35-50 cm. Horizon sec, beige, sablo-limono- argileux, friableen présence des racines de vesce-avoine.
- **Horizon 3:**Profondeur 50-100 cm. Horizon sec, marron, argileux,l'examen des résultats d'analyse du sol montre que notre sol est caractérisé par une texturesablo-limoneuse. Donc ce type de sol convient parfaitement à la culture de cerisier, car il neprésente pas un excès d'humidité ce qui évite le risque d'asphyxie racinaire. De plus, ilpermet une bonne aération et un bon développement de système racinaire du cerisier.

b. Caractéristiques climatiques du site d'étude :

Le climat de la zone de Benchikawest caractérisé par un climat subhumide**(Figure26)**:

- Un automne assez doux et pluvieux,
- Un hiver très froid, pluvieux, neigeux avec des gelées noires,
- Un printemps assez pluvieux avec quelques gelées tardives (gelées blanches),
- Un été sec et chaud.

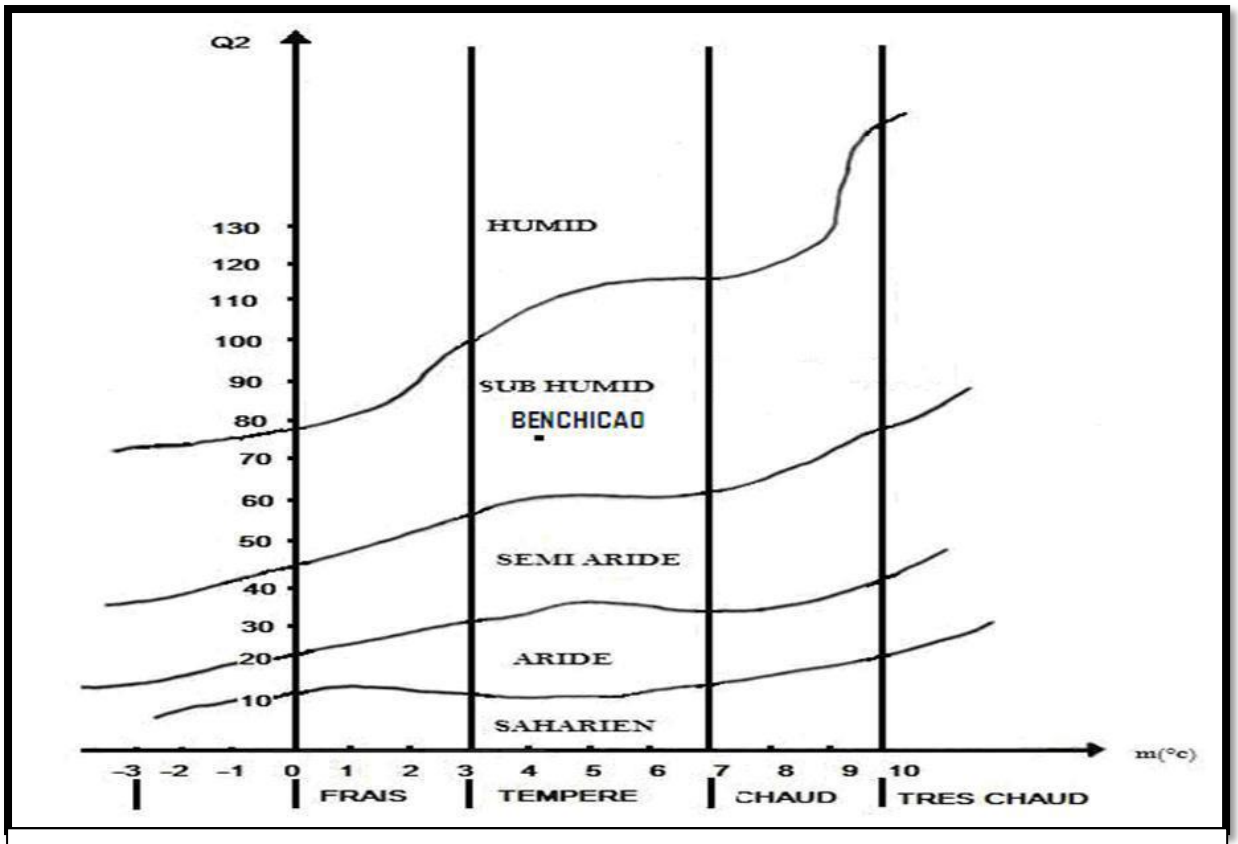


Figure 26 : Climagramme d'Emberger**(ITAFV, 2020)**

Les principaux éléments météorologiques du climat que nous avons étudiés pourcaractériser notre région d'étude est :

- **La pluviométrie moyenne :**

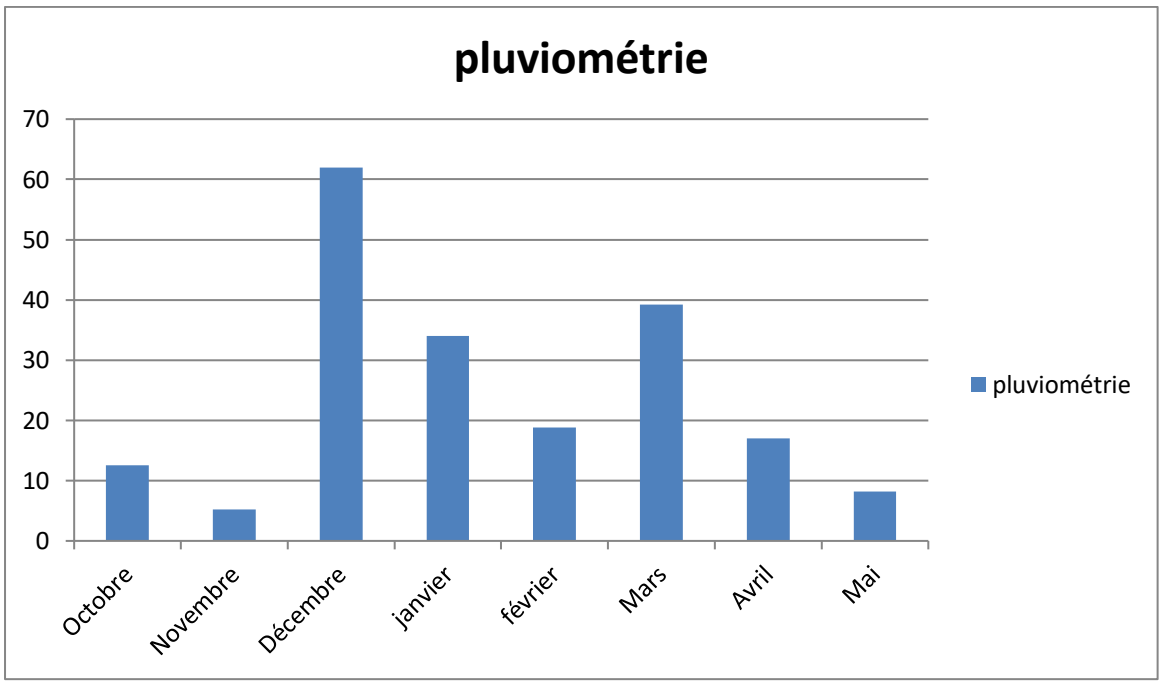


Figure (27) : précipitation mensuelle de campagne d'étude 2020-2021 **(Hmmamou, 2021)**

• **Les températures maximales, minimales et moyennes :**

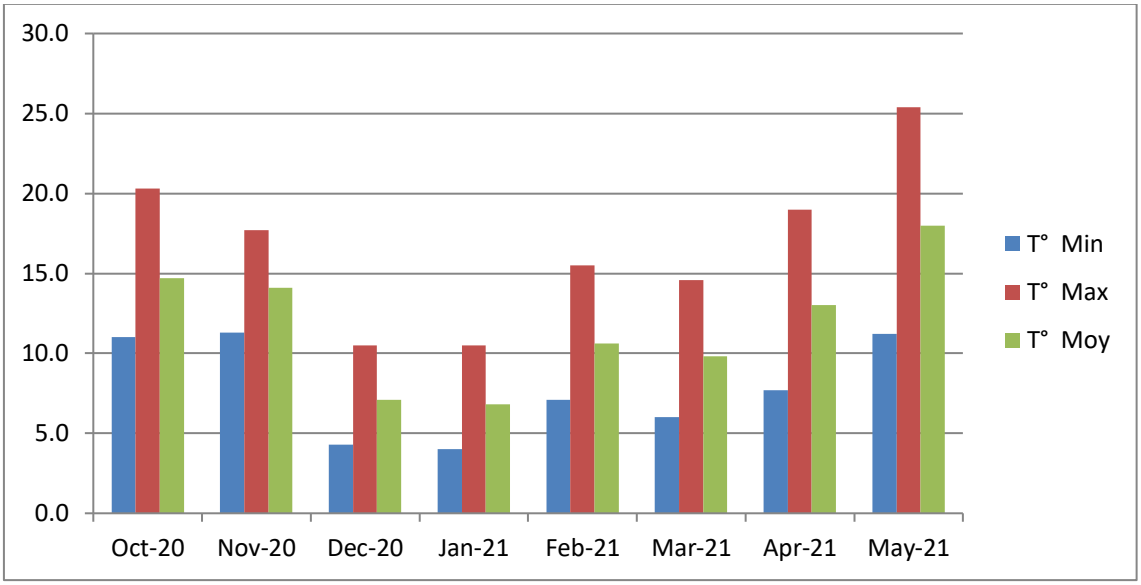


Figure (28) : les températuresmaximales, minimales et moyennes de la campagne d'étude (2020 /2021)**(Hamamou, 2021)**

• **Les aléas climatiques (gelées, grêle, vents, sirocco)**

Selon **(Hamamou, 2021)**Durant la compagne 2020/2021, la présence de gelée a été constatée sur :

- 3 jours du mois Novembre.
- 3 jours du mois décembre.
- 3 jours du mars.

En parallèle l'absence de Neige, grêle et Siroco dans cette compagne d'étude.

La vocation principale de la région en relation avec son climat est la viticulture et l'arboriculture fruitière. Cette dernière occupe une superficie de 1581 ha et est constituée principalement parles espèces de climat tempéré à savoir : Pommier, Cognassier, Prunier, Cerisier**(ITAFV, 2021)**.

2. Matériel végétal :

Semie de pois chiches*Cicer arietinum*L àl'intercalaire des arbres de cerisiers *Prunus avium L.*

Six variétés de cerisier *Prunus avium L.*Les variétés de notre étude sont d'origine italienne. Elles ont été introduitespour la première fois en Algérie en 2007.

3. Méthodesd'étude :

Au cours de notre étude, nous avons examiné le comportement et les caractéristiques du pois chiche et les cerisiers (Pois chiche est cultivé a l'intercalaire de cerisier), d'où nous avons abordé chacun des éléments suivants :

- ✓ Analyse du sol.
- ✓ Etude de chaque stade phénologique de deux cultures (Pois chiche / Cerisier).
- ✓ La qualité physique et biochimique de rendement (Pois chiche et Cerisier).

➢ **Objectif :**

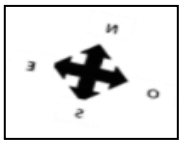
- Etude le comportement d'une seule variété de pois chiche.
- Suivi le comportement de sise variétés de cerisiers introduit de l'Italie dans cette station.
- Suivi la croissance de chaque variété.
- Etude comparative de six variétés de cerisiers.
- Rechercher les meilleures variétés adaptées aux conditions pédoclimatiques de la zone (Benchikaw).
- Rechercher les meilleures variétés adapté aux certains maladies au niveau de la station expérimentale de BENCHICAW (I.T.A.F.V) Médéa.
- Indication du bénéfice ou du préjudice de la plantation de pois chiche en intercalaire des arbres de cerisiers.
- Etude l'influence de pois chiche à le cerisier et le contraire.
- La connaissance des différents ravageurs et maladies de pois chiche et de cerisier et la relation entre eux.

A. Le dispositif expérimental :

Pour l'étude phénologique nous avons choisi sis arbres pour chaque variété, et pour chaque arbre nous avons choisi quatre rameaux représentatifs selon les quatre points cardinaux : sud, l'est, nord, ouest. Les figures représentent les dispositifs adoptés pour notre étude.

Ecartement : plants : 6X Rang : 6M.

Variétés :*Mora dl vignola, Bella di italia, Lapins, New star, Salmo, Celest, Jebelee, Sumburst, Cristalina, Blaze star.*
PORTE GREFFES : Saint Lucie.
Mise en place : Le 17/03/2013.



Rangé 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**	**SalmoX**	**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

Les variétés que nous avons choisies dans notre étude.

Les arbres choisi dans chaque variété de cerisier.

B. **Les techniques culturales :**

Durant la compagne de notre étude, les travaux culturaux effectués sont :

- **La taille :**

La taille a été effectuée en juillet et Aout 2020, afin d'éviter le dessèchement des rameaux et l'exsudat de gomme.

- **Les traitements phytosanitaires :**

Les traitements fongicides :la lutte contre les principales maladies cryptogamiques ducerisier (*Coryneum, Monoliose*) à été assurée comme suit :
Les traitements sont à base de sel de cuivre (Bouillie de bordelaise à 250 g/hl, ou Oxychlorure de cuivre à 125 g/hl).

- **Les travaux du sol :**

Durant la période de l'expérimentation, les travaux réalisés sont :

✓ **Novembre :** un premier disquage
✓ **Avril :** deuxième disquage et croisage par le covercrop, ce travail du sol permet d'ameublir et d'aérer le sol et aussi d'éliminer toutes les mauvaises herbes.
✓ **Mai** : désherbage et binage manuel autour de l'arbre taux de calcaire actif est nul, notre sol est considéré non calcaire.

C. **Etude phénologique:**

a. Etude phénologique du pois chiche :

Il y'a cinq stades :

- **Germination et levée**

  C'est le passage de la graine de la vie ralentie à la vie active affectant ainsi la sortie des racines séminales et la coléoptile qui pousse vers la surface.

- **Croissance et ramification**

Les pieds commencent à se ramifier et les bourgeons qui vont en même temps que la tigeprincipale se développent et donnent naissance à des pédoncules floraux.

- **Floraison**

Cette phase est marquée par l'apparition et le développement des ébauches florales suivi par uneffectif élevé en fleurs et un rendement en gousse appréciable. A ce stade nous avons fait

une étude phénologiquequi consiste à déterminer la hauteur moyenne des tiges, des racines et le nombre moyen des nodules. Les échantillons consistent en 10 plants de pois chiche prélevés d'un rond le plus proche des arbres et un autre le plus loins.

- **Fécondation**

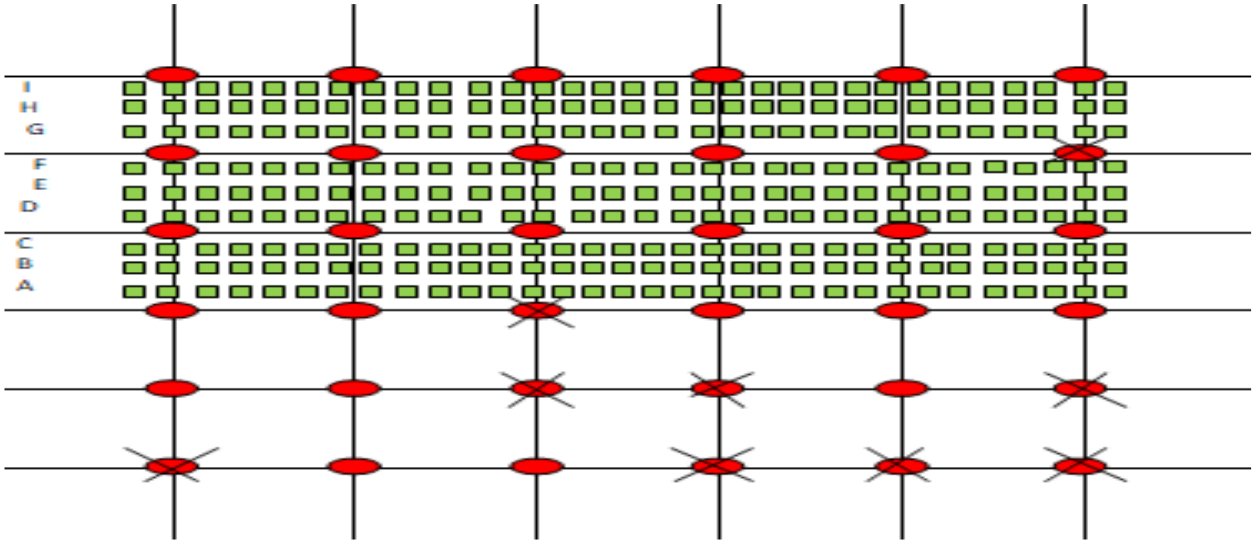
Quand les étamines arrivent à maturité et deviennent déhiscents, le pollen est libéré pour lapollinisation des fleurs.

- **Maturation**

Cette phase se caractérise par un jaunissement des gousses accompagné d'une chute des foliole set d'un durcissement des graines (**KHELOUFI Abdenour, 2007)**

- Dans notre étude nous avons cultivé 3 rangé de pois chiche dans le verger de cerisier dans ITAFV.
- Nous avons partagé chaque rangé en trois sous-rangé(rangé 1 « sous-rangé A, sous-rangé B, sous-rangé C) ; rangé 2 « sous-rangé D, sous-rangé E, sous-rangé F» ; rangé 3 « sous-rangé G, sous-rangé H, sous-rangé I »).

❖ **Le dispositif expérimental (cerisier/pois chiche):**



Bella di italiaSalmoJebelee *Lala star* *SumburstBelaze star*

Les arbres de cerisier.

Cerisiers morts.

Les plantes de pois chiche.

- Nous avons prendre 10 plantes de pois chiche de chaque sous-rangé qui est dans le même ligne avec les arbres de déférentes variétés de ceriser .
- Nous avons mesurer : la partie aérienne, sous terrain, le nombre des nodules, le nombre des fleurs pour faire la comparaison entre les plantes de pois chiche qui est attaché avec les déferntes arbres de chaque variete de cerisier et les plantes qui sont à l'intermédiaires de rangé de pois chiche .



Figure(29) : Leséchantillons de pois chiche

b. Etude phénologique de cerisier :

Chaque année, le cerisier accomplit son cycle végétatif, du bourgeon hivernal à la chute des feuilles, en passant par la floraison et la formation des fruits **(Bloesch et autre, 2021).**

Selon (**Meier *et al*, 1994),** les étapes phénologiques du cerisier sont les suivantes :



Figure (30) : Des bourgeons sur un rameau.
(Photo originale, 2021)

- **Stade principal 1 : débourrement**

Le débourrement marque la fin de la période de dormance hivernale :

- Gonflement des bourgeons des inflorescences : les bourgeons sont fermés et pourvus d'écailles brun clair.
- Eclatement des bourgeons : les écailles s'écartent, apparitionde taches vert clair sur le bourgeon.
- Les inflorescences sont entourées d'écailles vert clair(la formation de celles-ci dépend de la variété).
- Apparition des boutons floraux (fermés) naissant sur un rameaucourt, les écailles vertes s'écartent.
- Les sépales sont encore fermés, les pétales s'allongent, les fleurs s'écartent.

- Les sépales s'ouvrent, l'extrémité des pétales blancs ou rosesapparaît, les fleurs (pétales) sont toujours fermées.
- La plupart des fleurs forment avec leurs pétales un ballon creux.

Le pourcentage totalde débourrement est déterminé à partir du nombretotal des bourgeons présents sur quatre rameaux.

Formule :

$$Moy = \sum_{n=1}^{6} \left(\frac{Mn}{N} \right)$$

Moy : Nombre moyen des fleurs de chaque variété.
M : Nombre moyen des fleurs des quatre rameaux par arbre.
N : la somme des arbres dans une variété.
n : Numiro d'arbre.

Stade principal 2 : floraison

La floraison est le deuxième stade phénologique où :



Figure(31) : la floraison du cerisier **(Photo originale, 2021)**

- Les premières fleurs sont ouvertes.
- Début de la floraison : environ 10% des fleurs sont ouvertes.
- Environ 20% des fleurs sont ouvertes.
- Environ 30% des fleurs sont ouvertes.
- Environ 40% des fleurs sont ouvertes.
- Pleine floraison : au minimum 50% des fleurs sont ouvertes,
- Les premiers pétales tombent.
- La floraison s'achève: la plupart des pétales sont tombés.
- Fin de la floraison: tous les pétales sont tombés.

Le pourcentage totalde floraison est déterminé à partirdu nombretotal des fleurs présentes sur quatre rameau.

Formule :

$$Moy* = \sum_{n=1}^{6} \left(\frac{Mn*}{N} \right)$$

Moy* : Nombre moyen des fleurs de chaque variété.
M* : Nombre moyen des fleurs des quatre rameaux par arbre.
N : la somme des arbres dans une variéte.
n : Numiro d'arbre.

Stade principal 3 : développement des fruits (nouaison)

Le nouaison c'est le stade qui suit la floraison où :

- L'ovaire grossit, chute des fruits après floraison.
- Le calice desséché entoure l'ovaire vert, les sépalescommencent à tomber Seconde chute des fruits.
- Les fruits ont atteint environ 50% de leur taille finale.
- Les fruits ont atteint environ 60% de leur taille finale.
- Les fruits ont atteint environ 70% de leur taille finale.
- Les fruits ont atteint environ 80% de leur taille finale.
- Les fruits ont atteint environ 90% de leur taille finale.



Figure (32) : La Nouaison de cerisier **(Photo originale 2021).**

Formule :

$$Moy{**} = \sum_{n=1}^{6} \left(\frac{Mn{**}}{N} \right)$$

Moy** : Nombre moyen des fleurs de chaque variété.
M** : Nombre moyen des fleurs des quatre rameaux par arbre.
N : la somme des arbres dans une variété.
n : Numiro d'arbre.

Stade principal 4 : maturation des fruits et graines (fructification)

C'est le dernier stade phénologique :

- Début de la maturation des fruits : la couleur spécifique à la variété apparait.
- Maturation avancée : intensification de la colorationspécifique à la variété.
- Les fruits ont atteint la maturité demandée pour la récolte.
- Les fruits ont atteint la maturité demandée pour la consommation avec leurs goût et consistance typiques.



Figure (33) : la maturité desfruits **(photo originale 2021)**

D. Suivi des maladies et ravageurs de cerisier et pois chiche:

Pour cette partie d'étude, nous avons suivi les déférents ravageurs et maladies qui touché les deux cultures (Cerisier/Pois chiche).

a. Ravageurs :

Nous avons installé des pièges jaunes à eau et des pièges barber pour les arbres de cerisiers

(03répétitions dans chaque variétés avec 06pièges témoins).

Nous avons installé des pièges barber pour le pois chiches : des pièges dans les quatre rangés (3 rangé qui sont à l'intercalaire de cerisier, 01 rangé témoin), et dans chaque rangé, nous avons fait six pièges (un piège par arbre).

Nous avons développé des pièges pour chacune des étapes phénologiques afin de dénombrer les ravageurs qui ont attaqué les cerisier (stades floraison, nouaison et fructification) et le pois chiche (stade floraison).

a.1. pièges jaunes à eau :

Selon **(CHAOUCH KHOUANE, 2011)** utilisation des bacs jaunes en plastiques, remplisd'eau avec quelques gouttes de liquide vaisselle, ce dernierpermettant non seulement de diminuer la tension superficielle de l'eau mais aussi d'agir sur les téguments des insectes et de provoquer la noyade de ceux qui entrent en contact avec le liquide .



Figure (34) : Piège jauneàeau **(photo originale**

a.2. Pièges trappes ou Barber :

Ce sont des récipients en métal ou en matière plastique. Celles-ci sont enterrées verticalement de façon à ce que leurs ouvertures se retrouvent au ras du sol. La terre est tassée tout autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces.Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots aux 2/3 de leur contenuavec un liquide conservateur afin de fixer les invertébrés qui y tombent (**CHAOUCH KHOUANE, 2011**).

Dansnotre cas, les pièges trappes utilisés ont été remplis jusqu'à le 2/3 d'eau additionnée à un détergeantafin d'éviter le dessèchement et qui va jouer le rôle de mouillant pour empêcher les espècescapturées de sortir du piège.



Figure (35) : Piège trappe dans le pois chiche **(photooriginale 2021)**



Figure (36) : Piège trappe dans le cerisier **(photooriginale 2021)**

- Pour le cerisier nous avons fait trois répétitions de chaque variété, a la fin de chaque étape phénologique, nous avons récupéré les pièges et compté le nombre des ravageurs.
- Pour le pois chiche nous avons fait 06 répétition pour Chaque rangé (3 rangés).



Figure (37) : filtration des Pièges jaunesà **eau (photo originale 2021)**



Figure(38) : la culture depois chiche dans le verger de cerisier **(photo originale, 2021)**.

b. Observation des maladies

Nous avons observé les symptômes des maladies en fonction du stade phénologique chez le cerisier et le pois chiche.

1. Etude phénologiques :

a. Etude phénologique de pois chiche :

Pour étudier les propriétés phénologiques de pois chiche, il est nécessaire de mesurer les longueurs des parties racinaires (figure39) et parties aériennes (Figure40) et de compter le nombre des fleurs (Figure41) et des nodules (Figure42).



Figure(39) : La partie sous terraine de pois chiche **(photo originale, 2021)**.



Figure(40) : La partie aérienne de pois chiche **(photo originale, 2021)**.



Figure(41) : La fleur de pois chiche **(photo originale, 2021)**



Figure(42) : Les nodules de pois chiche **(photo originale, 2021)**

Tableau(09) : Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Bella di italia.*

caractéristiques / rangés	Longueur moyen de la partie sous terraine	Longueur moyen de la partie aérienne	Nombre moyen de fleurs	Nombre moyen de nodules
A	15,83	33,35	7,1	2,9
B	19,76	31,05	7,1	0,6
C	15,77	27,09	7,4	1,4
D	15,67	30,02	9	0,3
E	18,27	36,8	10,7	1,6
F	17,71	33,96	5,7	1,1
G	28,62	16,63	6	0,1
H	15	27	5	0,5
I	15,17	26,58	4,5	0,5

A : Plants de pois chiches situés près du troisième arbre de cerisier du coté supérieur.

B : Plants de pois chiche situés au milieu entre le troisième et le quatrième arbre de cerisier.

C : Plants de pois chiches situés près du quatrième arbre de cerisier du côté inférieur.

D : Plants de pois chiches situés près du quatrième arbre de cerisier du coté supérieur.

E : Plants de pois chiche situés au milieu entre le quatrième et le cinquième arbre de cerisier.

F : Plants de pois chiches situés près du cinquième arbre de cerisier du côté inférieur.

G : Plants de pois chiches situés près du cinquième arbre de cerisier du coté supérieur.

H : Plants de pois chiche situés au milieu entre le cinquième et le seizième arbre de cerisier.

I : Plants de pois chiches situés près du seizième arbre de cerisier du côté inférieur.

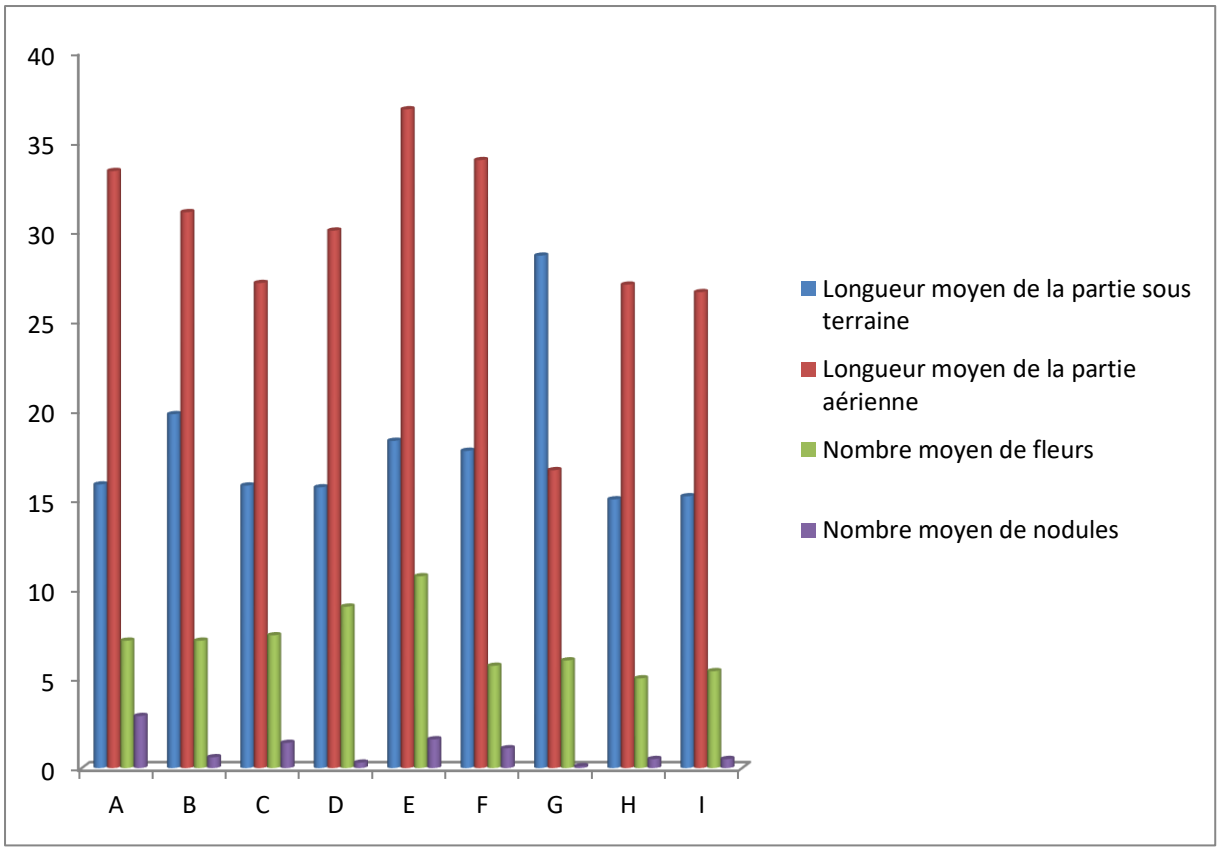


Figure (43) : les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Bella di italia.*

➢ **Selon la partie souterraine :**

- Le sous-rangée G de pois chiche a un longueur moyen de partie souterraineplus élevé qui égal à 28,62cm.
- Le sous-rangée H a un longueur moyen de partie souterraineplus faible qui égale à 15 cm.

➢ **Selon la partie aérienne :**

- Le sous-rangée E a un longueur moyen de la partie aérienne plus élevé qui égal à 36,8cm**.**
- Le sous-rangée G a un longueur moyen de la partie aérienneplus faible qui égale à 16 ,63cm.

➢ **Selon le nombre moyen de fleurs :**

- Le sous-rangée E a un nombre moyen de fleurs plus élevé qui égal à 10,7**.**
- Le sous-rangée I a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 4,5**.**

➢ **Selon le nombre moyen de nodules :**

- Le sous-rangée A a un nombre moyen de nodules plus élevé qui égal à 2,9**.**
- Le sous-rangée G a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 0,1**.**

Tableau(10) : Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Salmo*.

caractéristiques / rangés	Longueur moyen de la partie sous terraine	Longueur moyen de la partie aérienne	Nombre moyen de fleurs	Nombre moyen de nodules
A	17,4	30,9	7,7	0,2
B	17,05	37,75	9,7	0,3
C	14	29,3	7,2	0,1
D	15,4	32,35	8,5	0,4
E	16,45	33,7	10,6	00
F	17,5	32,6	8,7	0,4
G	17,65	33,45	7,9	1,2
H	16,05	28,8	9,2	0,2
I	17,5	29,3	3,9	0,8

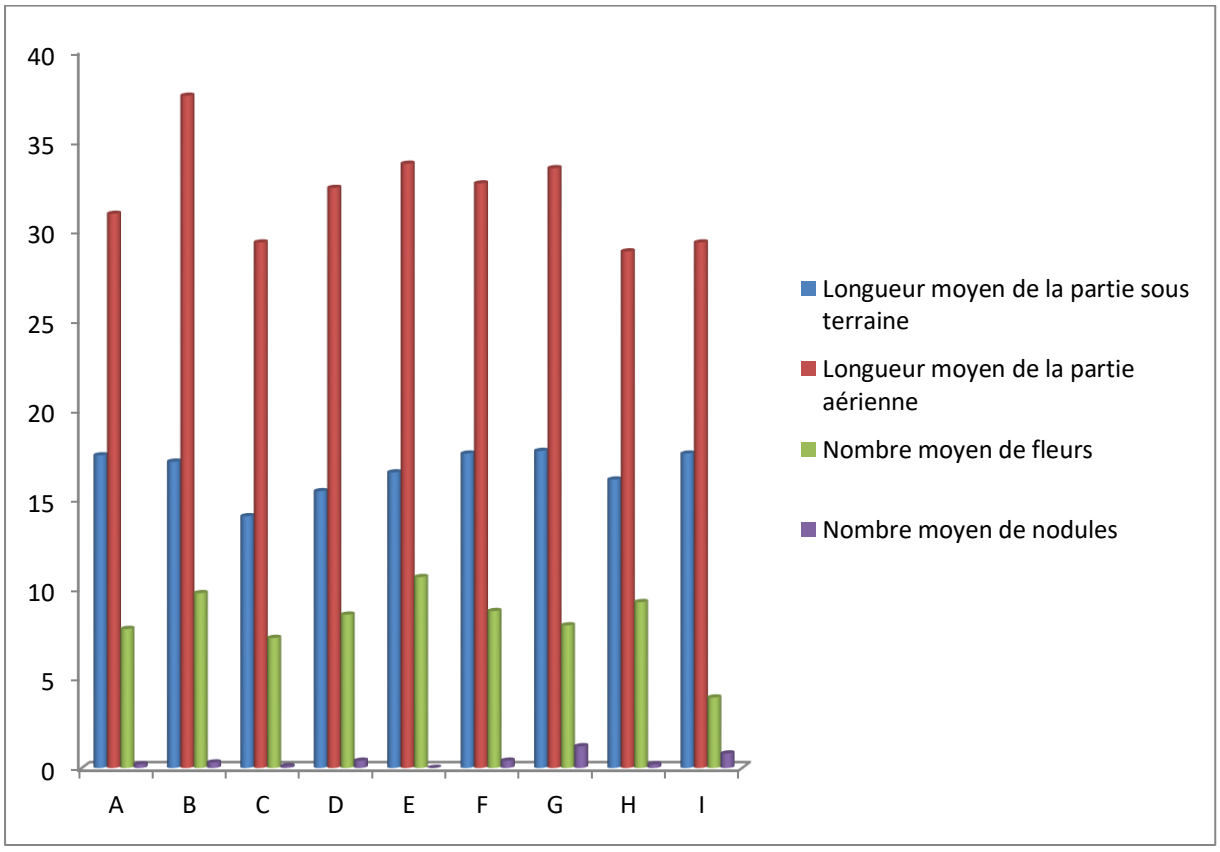


Figure (44) : les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Salmo*.

- **Selon la partie souterraine :**

- Le sous-rangée G de pois chiche a un longueur moyen de partie souterraineplus élevé qui égal à 17,65cm.

- Le sous-rangée C a un longueur moyen de partie souterraineplus faible qui égale à 14 cm.

➢ **Selon la partie aérienne :**

- Le sous-rangée B a un longueur moyen de la partie aérienne plus élevé qui égal à 37,75cm**.**
- Le sous-rangée H a un longueur moyen de la partie aérienneplus faible qui égale à 28 ,8cm.

➢ **Selon le nombre moyen de fleurs :**

- Le sous-rangée E a un nombre moyen de fleurs plus élevé qui égal à 10,6**.**
- Le sous-rangée I a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 3,9**.**

➢ **Selon le nombre moyen de nodules :**

- Le sous-rangée G a un nombre moyen de nodules plus élevé qui égal à 1,2**.**
- Le sous-rangée E a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 0**.**

Tableau(11) : Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Jebelee*.

caractéristiques / rangés	**Longueur moyen de la partie sous terraine**	**Longueur moyen de la partie aérienne**	**Nombre moyen de fleurs**	**Nombre moyen de nodules**
A	19,62	29,22	8	0,2
B	19,62	29,22	8	0,2
C	15,01	31,03	8,4	1,1
D	18,04	28,79	5,1	0,9
E	22,33	32,8	8,2	1,5
F	16,44	29,18	4,4	0,3
G	16,93	26,37	4	0,2
H	17,5	28,8	7,2	0
I	17,2	29,74	5,1	0

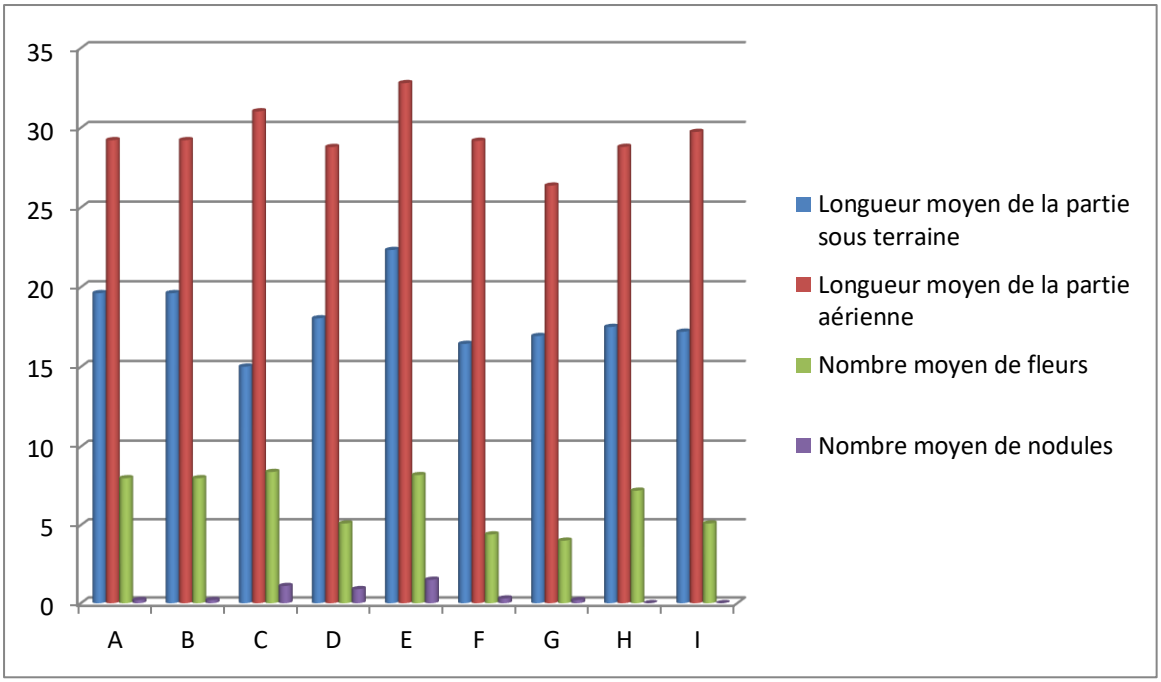


Figure (45) : les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que*Jebelee*.

➢ **Selon la partie souterraine :**

- Le sous-rangée E de pois chiche a un longueur moyen de partie souterraineplus élevé qui égal à 22,33cm.
- Le sous-rangée C a un longueur moyen de partie souterraineplus faible qui égale à 15,01 cm.

➢ **Selon la partie aérienne :**

- Le sous-rangée E a un longueur moyen de la partie aérienne plus élevé qui égal à 32,8cm**.**
- Le sous-rangée G a un longueur moyen de la partie aérienneplus faible qui égale à 26,37cm.

➢ **Selon le nombre moyen de fleurs :**

- Le sous-rangée C a un nombre moyen defleurs plus élevé qui égal à 8,4**.**
- Le sous-rangée G a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 04**.**

➢ **Selon le nombre moyen de nodules :**

- Le sous-rangée E a un nombre moyen de nodules plus élevé qui égal à 1,5**.**
- Les sous-rangées H etI ont un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 0**.**

Tableau(12) : Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que*Lala star*.

caractéristiques / rangés	Longueur moyen de la partie sous terraine	Longueur moyen de la partie aérienne	Nombre moyen de fleurs	Nombre moyen de nodules
A	16,75	29,2	12,7	1,7
B	20,72	30,5	3,6	0,4
C	14,55	29,83	5.55	1,77
D	20,27	30,44	4,44	0,33
E	15,25	30,2	9,7	2,6
F	17,1	30,8	4,8	0,4
G	16,6	30,5	4,4	0,1
H	18,35	29,1	9,4	0
I	13,75	26,6	7,9	0,1

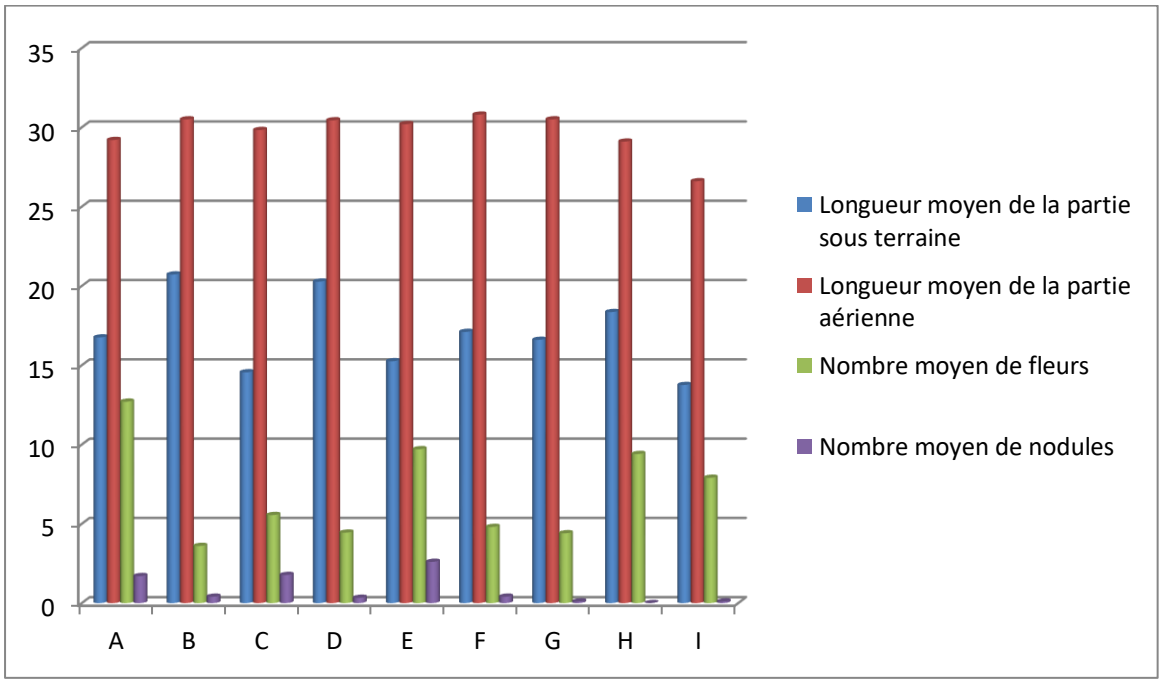


Figure (46) : les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que*Lala star*.

➢ **Selon la partie souterraine :**

- Le sous-rangée B de pois chiche a un longueur moyen de partie souterraineplus élevé qui égal à 20,72cm.
- Le sous-rangée I a un longueur moyen de partie souterraineplus faible qui égale à 13,75 cm.

➢ **Selon la partie aérienne :**

- Le sous-rangée F a un longueur moyen de la partie aérienne plus élevé qui égal à 30,8cm**.**

- Le sous-rangée I a un longueur moyen de la partie aérienneplus faible qui égale à 26 ,6cm.

➢ **Selon le nombre moyen de fleurs :**

- Le sous-rangée A a un nombre moyen de fleurs plus élevé qui égal à 12,7**.**
- Le sous-rangée B a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 3,6**.**

➢ **Selon le nombre moyen de nodules :**

- Le sous-rangée E a un nombre moyen de nodules plus élevé qui égal à 2,6**.**
- Le sous-rangée H a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 0**.**

Tableau(13) : Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Sumburst*.

caractéristiques / rangés	Longueur moyen de la partie sous terraine	Longueur moyen de la partie aérienne	Nombre moyen de fleurs	Nombre moyen de nodules
A	15,95	31,6	07	1,5
B	15,65	28,85	6,6	2,1
C	15,55	27,5	6,2	3,4
D	16,45	24,35	3,6	1,3
E	18,35	27,85	5,3	0,1
F	14,05	28,5	5,8	0,5
G	18,95	26,3	4	0
H	19,95	22,05	3,4	0
I	16,7	23,7	4,3	0,2

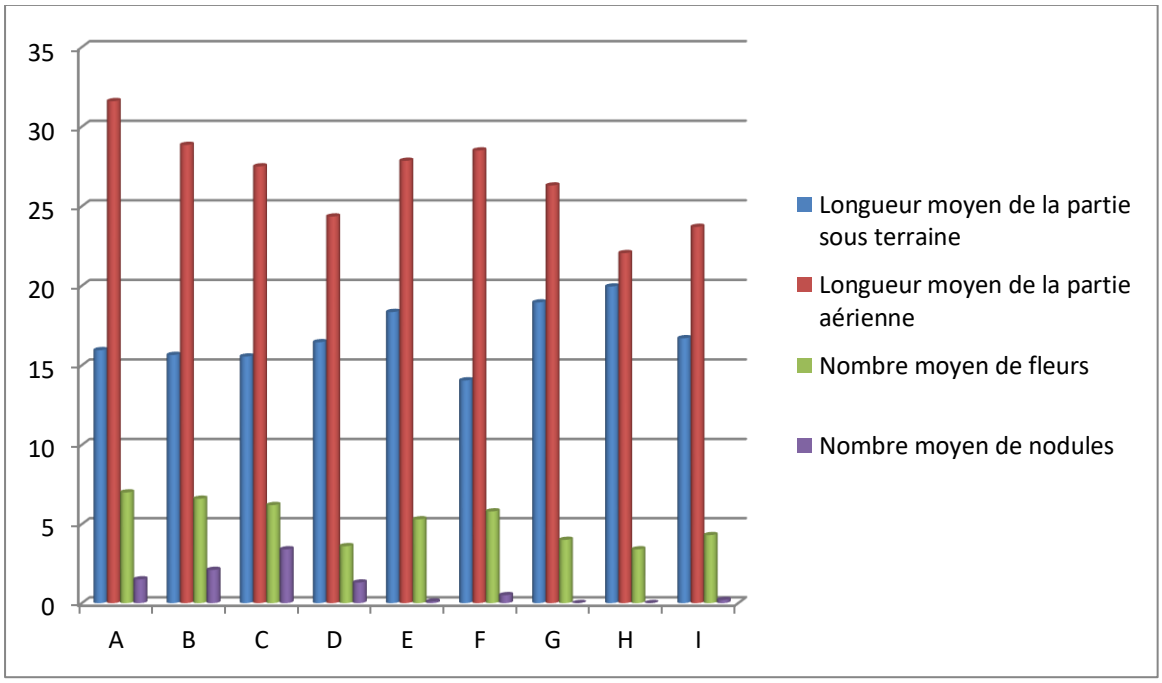


Figure (47) : les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Sumburst.*

➢ **Selon la partie souterraine :**

- Le sous-rangée H de pois chiche a un longueur moyen de partie souterraineplus élevé qui égal à 19,95cm.
- Le sous-rangée F a un longueur moyen de partie souterraineplus faible qui égale à 14,05 cm.

➢ **Selon la partie aérienne :**

- Le sous-rangée A a un longueur moyen de la partie aérienne plus élevé qui égal à 31,6cm**.**
- Le sous-rangée H a un longueur moyen de la partie aérienneplus faible qui égale à 22,05cm.

➢ **Selon le nombre moyen de fleurs :**

- Le sous-rangée A a un nombre moyen de fleurs plus élevé qui égal à 07**.**
- Le sous-rangée H a un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 3,4**.**

➢ **Selon le nombre moyen de nodules :**

- Le sous-rangée C a un nombre moyen de nodules plus élevé qui égal à 3,4**.**
- Les sous-rangéesG et Hont un nombre moyen de nodules plusfaible qui égal à 0**.**

Tableau(14) : Les caractéristiques phénologiques des pois chiches dans la même ligne que *Belaze star*.

caractéristiques / rangés	**Longueur moyen de la partie sous terraine**	**Longueur moyen de la partie aérienne**	**Nombre moyen de fleurs**	**Nombre moyen de nodules**
A	13,41	29,54	5,2	1,1
B	16,83	25,56	3,8	0,8
C	13,14	28,13	4,7	1,7
D	14,96	26,3	4,5	0,6
E	19,78	28,12	3,8	0,2
F	11,88	32,79	9,2	0
G	14,9	36,62	11,5	0
H	15,66	31,6	5,1	0
I	13,84	27,96	3,9	0,1

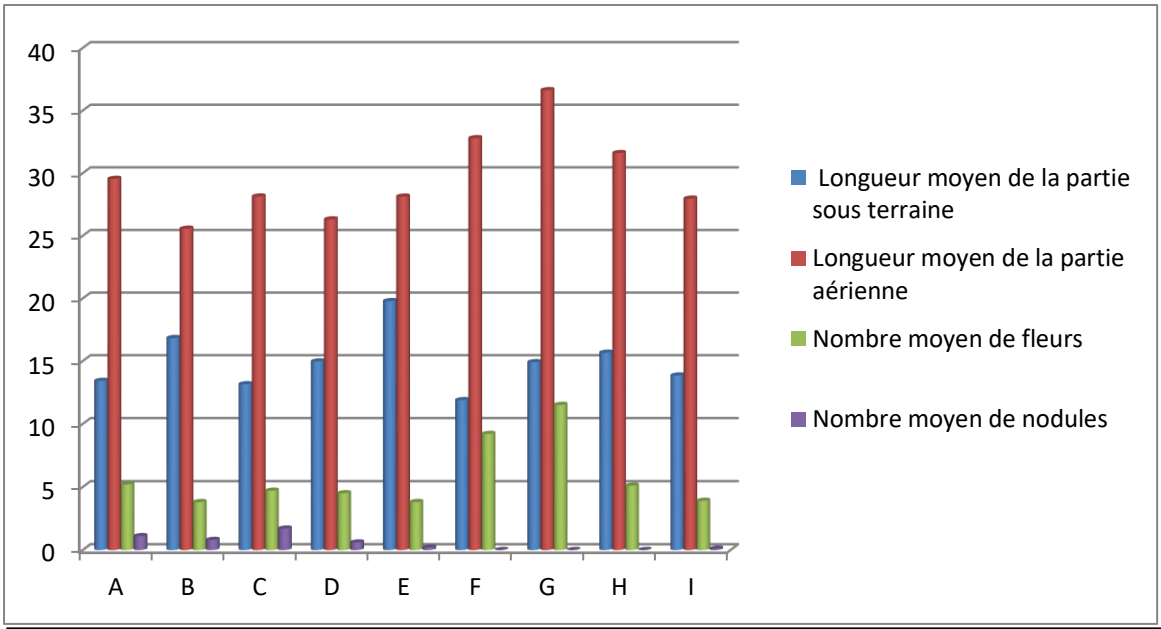


Figure (48) : les caractéristiques phénologiques de pois chiche dans la même ligne que *Belaze star*.

➢ **Selon la partie souterraine :**

- Le sous-rangée E de pois chiche a un longueur moyen de partie souterraineplus élevé qui égal à 19,78cm.
- Le sous-rangée F a un longueur moyen de partie souterraineplus faible qui égale à 11,88 cm.

➢ **Selon la partie aérienne :**

- Le sous-rangée G a un longueur moyen de la partie aérienne plus élevé qui égal à 36,62cm**.**
- Le sous-rangée B a un longueur moyen de la partie aérienneplus faible qui égale à 25 ,56cm.

➢ **Selon le nombre moyen de fleurs :**

- Le sous-rangée G a un nombre moyen de fleurs plus élevé qui égal à 11,5**.**
- Les sous-rangéesB et Eont un nombre moyen de fleurs plusfaible qui égal à 3,8**.**

➢ **Selon le nombre moyen de nodules :**

- Le sous-rangée C a un nombre moyen de nodules plus élevé qui égal à 1,7**.**
- Les sous-rangéesF, G et H ont un nombre moyen de nodules plusfaible qui égal à 0**.**

✓ Si l'objectif de l'agriculteur est économique, nous lui conseillons de planter des pois chiches à proximité du cerisier variété *Lala Star*.

✓ Si l'objectif de l'agriculteur est de fertiliser le sol, nous lui conseillons de planter des pois chiches au milieu des cerisiers *Salmo*.

✓ Si l'objectif de l'agriculteur est de renforcer leverger de cerisiers en azote, nous lui conseillons de planter des pois chiches près des cerisiers de *Sumburst*.

b. Etude phénologique de cerisier:

Les stades de développement des cerisier, qui sont représentés dans (débourrement, floraison, nouaison et fructification) sont toujours liés à plusieurs facteurs, notamment des facteurs génétiques (selon variété) et des facteurs climatiques (Température, lumière).

Ceci s'est concrétisé par le suivi de terrain que nous avons réalisé à travers notre étude sur le comportement des cerisiers.

Il nous est apparu clairement que le début et la durée de chaque stade varient d'une variété à l'autre.

- **Stade de débourrement :**

Débourrement désigne la période ou les bourgeons végétatifs et floraux , éclosent et se développent **(jardinage, 2018)**.

En fin d'automne le bourgeon entre en période de dormance, au printemps les températures commencent s'élever, le terre se réchauffe et la luminosité devient plus importante. Si ces phénomènes se reproduisent pendant plusieurs jours, il va y avoir ce que l'on appelle la "montée de sève". Elle survient du fait que les racines absorbent plus d'eau et de nutriments, tous les vaisseaux des végétaux vont peu à peu recevoir cette sève nutritive. Cela va automatiquement provoquer le débourrement donc le grossissement puis l'éclosion des bourgeons ; on voit à ce moment là les écailles protectrices s'écarter.

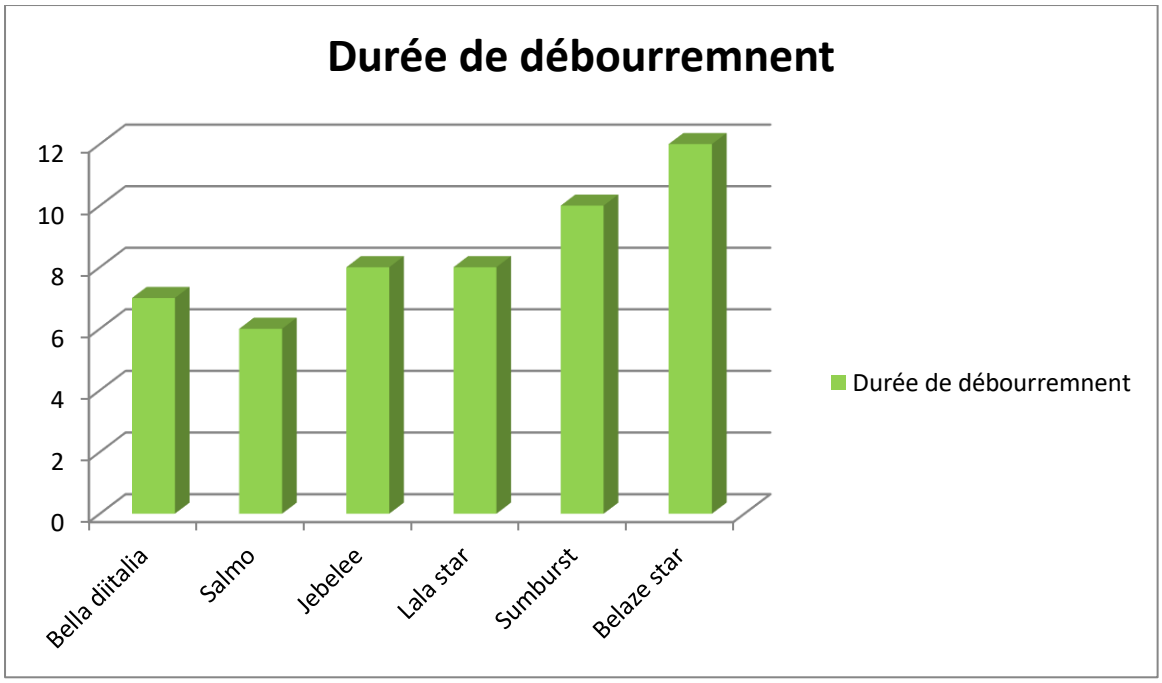
Dans l'hémisphère nord le débourrement a principalement lieu au printemps à des périodes variables selon les régions. Cependant pour une même espèce, voire un même arbre, la date de débourrement varie d'une année à l'autre en fonction des conditions climatiques**(jardinage, 2018)**.

Pour étudier et analyser le débourrement des variétés pour compagne 2020/ 2021 nous avons comparé la date de débourrement entre les variétés, ainsi que la duré de chaque variété pour que le processus de débourrement se passe complètement.

Le tableau (15) et la figure(49), comportent les résultats obtenus pour ce paramètre.

Tableau (15) : la période de débourrement durant la campagne 2020/2021

N^0	Variétés	Débourrement		
		Pré débourrement	débourrement	Durée (jour)
1	***Bella di italia***	09/03/2021	16/03/2021	7
2	***Salmo***	21/03/2021	27/03/2021	6
3	***Jebelee***	21/03/2021	29/03/2021	8
4	***Lala star***	11/03/2021	19/03/2021	8
5	***Sumburst***	15/03/2021	25/03/2021	10
6	***Belaze star***	07/03/2021	19/03/2021	12



Figure(49) : La durée de débourrement de la campagne 2020/2021

Chez les variétés : *Bella di italia*, *Belaze star* et *Lala star*sont précoces, Ensuite les autres variétés (*Sumburst*, *Salmo*, *Jebelee*) suivent en ordre.

Selon**(ATROUZ, 2014)**la date de débourrement est en relation étroite avec la température de l'aire, chaque variété réagit donc différemment à la température et subit une évolution physiologique dont la vitesse et l'intensité du débourrement dépendant essentiellement de son rythme végétatif propre, et aussi la propriété génétique inscrite dans leur paramètre héréditaire.

Quant à la période de débourrement, Blaze star a puis une langue période estimée à 12 jours, quant *Salmo* il a fallu une courte période de six jours, tandis que le reste des variétés était en moyen.

Le débourrement est un moment important pour les plantes, parce qu'une fois que les bourgeons sont ouverts, les jeunes feuilles, et surtout les fleurs ont sensibles au gel. Aussi, lorsque l'on evisage la plantation d'arbres fruitières, il est nécessaire de choisir des variétés en fonction de leur période de débourrement (précoce ou tardive à adapter a climat local).

Le moment du débourrement est aussi une période de sensibilité accrue aux maladies cryptogamiques, le jardinier prévenant traiter donc ses arbres fruitières juste avant celui-ci, a notre que certaines tailles doivent également être réalisées à cette époque, on juste avant **(Desfemmes, 2012).**

- **Stade de floraison :**

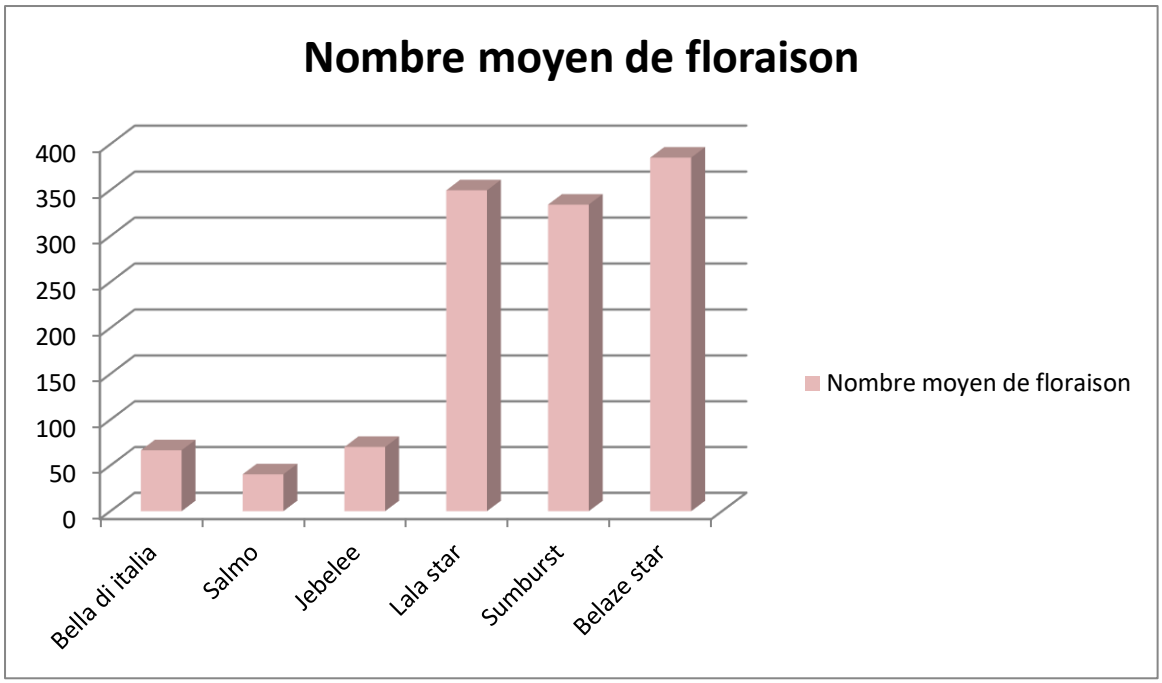
➢ La floraison du cerisier s'observe à partir de la mi-mars et les fleurs sont essentiellement localisées sur les bouquets de mai et sur les rameaux d'un an, l'abondance des fleurs dépend de la densité des bouquets de mai, dont la production devient de plus en plus importante avec l'âge des arbres**(ministère de l'agriculture et du développement Rural, 2004)**.

- Les dates et la durée de floraison varient selon les variétés, comme nous le montre le tableau (16).

Tableau (16) : la période de floraison durant la campagne 2020/2021.

N^0	Vriété	Floraison				
		Début	**Plein**	**Fin**	**Durée (jour)**	**Nombre moyen de floraison**
1	***Bella di italia***	21/03/2021	25/03/2021	28/03/2021	07	66,6
2	***Salmo***	23/03/2021	28/03/2021	31/03/2021	08	40,33
3	***Jebelee***	25/03/2021	30/03/2021	04/04/2021	10	70,25
4	***Lala star***	04/04/2021	08/04/2021	14/04/2021	10	349,75
5	***Sumburst***	01/04/2021	05/04/2021	15/04/2021	14	334,2
6	***Belaze star***	28/03/2021	01/04/2021	13/04/2021	16	385,33

- Le début de stade de floraison commence lorsque 10% des fleurs s'épanouissent.
  - La pleine floraison correspond à plus de 50% de fleurs ouvertes.
  - Et nous disons que ce stade est terminée quand 8 à 10% des fleurs possédant encore leurs pétales.
- A travers le tableau (16), il nous apparent clairement que :
  - La durée de floraison varie entre 07 et 16 jours.
  - Le début de floraison était au variété*Bella di italia* et cela a été enregistré le 21/03/2021.
  - La variété la plus tardif est *Lala star* et cela a été enregistré le 04/04/2021.
  - 28/03/2021 avec une long durée de floraison environ 16 jours, et *Sumburst* qui est moin tardif que Lala star sa floraison enregistré le 01/04/2021 avec une durée de 14 jours.
- Selon **(Menouar, 2017)** la floraison du cerisier est précoce , elle arrive au terme d'une phase hivernale de dormance, correspondant à la satisfaction des besoins en froid, suivie d'une phase de réactivation des tissus, correspondant à la satisfaction de besoins en chaleur. Ces besoins en froid et en chaleur sont considérés comme stables. Le cerisier commence à fleurir à température moyenne journalière supérieur à 9^0C ou se maintenaient au dessus de $7C^0$ pendant cinq jours.



Figure(50) : le nombre moyen de floraison

- Le nombre moyen de floraison représenté dans le graphique montre un écart entre les variétés, de sorte que nous avons trois variétés (*Belaze star*, *Lala star*, *Sumburst*) avec un nombre moyen élevé et trois variété (*Salmo*, *Bella di italia*, *Jebellee*) avec un moyen faible.
- *Belaze star* a le grand nombre moyen de floraison qui égal à 385,33.
- *Salmo* a le faible nombre moyen de floraison qui égale à 40,33.

Le cerisier supporte la rigueur du froid en période de repo végétatif mais reste cependant sensible aux gelées printanière à l'époque de floraison **(Oukabli, 2018)** .

- **Stade de nouaison :**

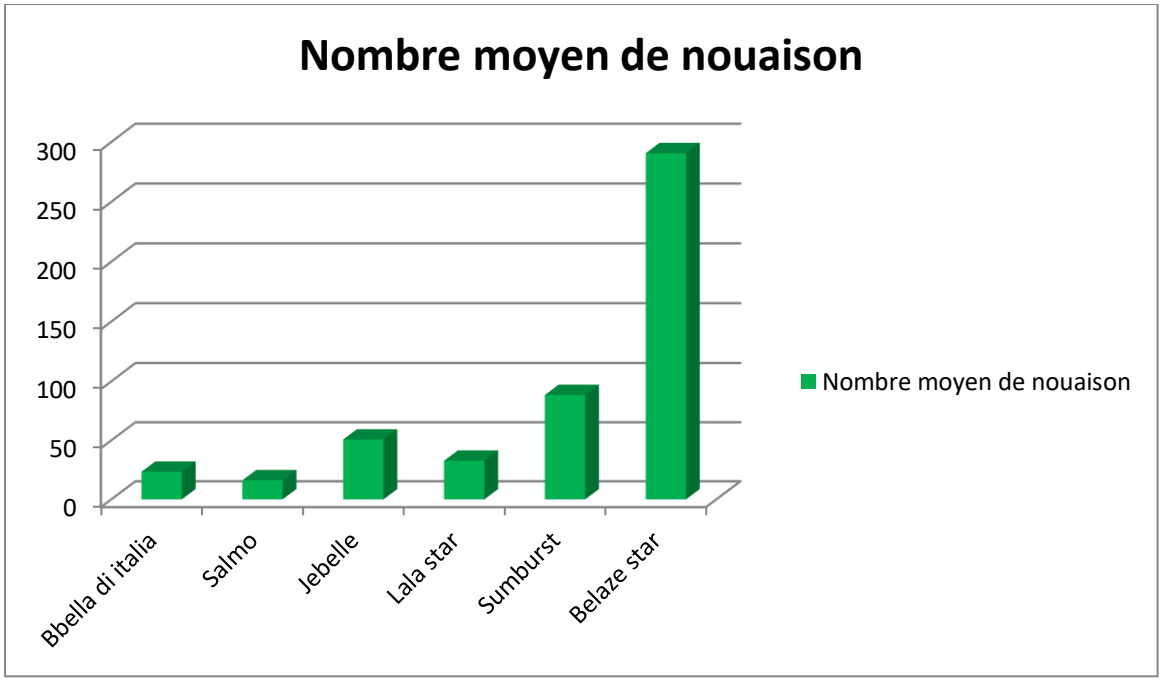
La nouaison détermine la transformation de l'ovaire fécondé en fruit. Cette phase est caractérisée par une augmentation considérable du volume du fruit, et au durcissement du noyau. Au cours de cette période, la teneur en eau décroit régulièrement, la quantité de pigments anthocyaniques augmente rapidement. Au terme de leur croissance, les fruits amorcent un processus de maturation et son prêt à être récoltés **(Mellaz, 2018).**

Tableau (17) : la période de nouaison durant la campagne 2020/2021.

N	Variétés	La date	Nombre moyen de nouaison
1	***Bella di italia***	29/04/2021	23,4
2	***Salmo***	18/04/2021	16,16
3	***Jebelee***	16/04/2021	50,75
4	***Lala star***	27/04/2021	32,75
5	***Sumburst***	23/04/2021	88,5
6	***Belaze star***	21/04/2021	290,66

La nouaison (*Jebelee* et *Salmo*) est précoce, elle est enregistré respectivement le 16/04/2021, 18/04/2021, par contre, *Bella di italia*, sa nouaison est marqué un peu tardif au 29/04/2021.

En avril, nous avons enregistré 17 mm de précipitation, c'est-à-dire en très petites quantités qui ne favorisent pas le développement.



Figure(51) : le nombre moyen de nouaison

- *Belaze star* a enregistré un nombre moyen de nouaison optimale égal 290,66.
- *Salmo* a enregistré un nombre moyen de nouaison très faible 16,16.

Il est probable que le nombre moyen de nouaison à diminué à le gelée et au vent, ce qui a été enregistré en mars, avant l'achèvement du processus de pollinisation.

Belaze star a maintenu une nombre moyen desnouaison élevée car il n'a pas été affecté par le vent et la gelée.

- **Stade de fructification :**

La fructification est extrêmement rapide puisque terminée environ deux mois après la fécondation, ce qui laisse d'ailleurs supposer qu'il y a une mobilisation importante d'éléments

nutritifs dont une grande partie doit provenir des réserves de l'arbre. Partir de la véraison, stade ou le fruit change de couleur, le fruit évolue vers sa maturité **(AYAD, 2017).**

Tableau (18) : la période de fructification durant la campagne 2020/2021

N^0	Variétés	Fructification		
		Début	Fin	Durée (jour)
1	***Bella di italia***	30/05/2021	12/06/2021	13
2	***Salmo***	18/05/2021	02/06/2021	15
3	***Jebelee***	16/05/2021	02/06/2021	17
4	***Lala star***	22/05/2021	06/06/2021	15
5	***Sumburst***	20/05/2021	06/06/2021	17
6	***Belaze star***	27/05/2021	10/06/2021	14

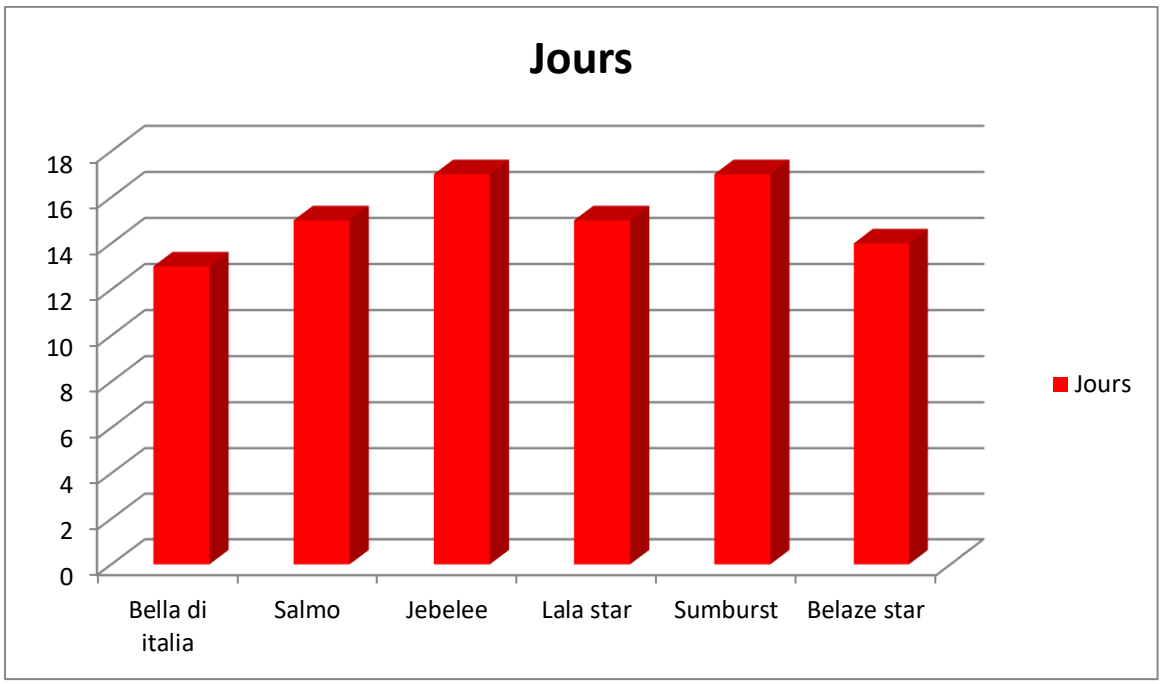


Figure (52) : La durée de Fructification de la campagne 2020/2021

La fructification des déférentes variétés être entre 13 et 17 jours.

Jebelee et *Sumburst* ont prend longue période de maturité (17 jours) para port les autre variétés (*Salmo* et *Lala star* 15jours, *Belaze star* 14 jours , *Bela di italia* 13 jours).

Les températures douces vont permettent de satisfaire des besoins spécifiques en chaleur nécessaire à l'éclosion des bourgeons conduisant à la floraison, fructification et maturation des fruits. Il ya formation et développement des fruits jusqu'à sa maturation en mi-juin. La maturité de la cerise est déterminée en fonction de la couleur du fruit, de son goût (teneur en sucre), et de sa fermeté**(Abes Star, 2014)**.

2. Suivi des maladies et ravageurs de cerisier:

Le cerisier est sujet à des attaques de plusieurs maladies et ravageurs**(ministère de l'agriculture et du développement Rural, 2004)**.

La surveillance régulière des arbres fruitiers (cerisier) ainsi que l'estimation du risque de dégâts font partie intégrante de la stratégie de protection des plantes **(Protection des plantes pour la production de fruits à noyaux biologique, 2011)**.

a. Ravageurs :

Comme d'autres cultures, le verger de cerisier exposé à de nombreux ennemis (ravageurs), dont certains sont attaqués de manière continue, et certains d'entre eux sont rarement vus.

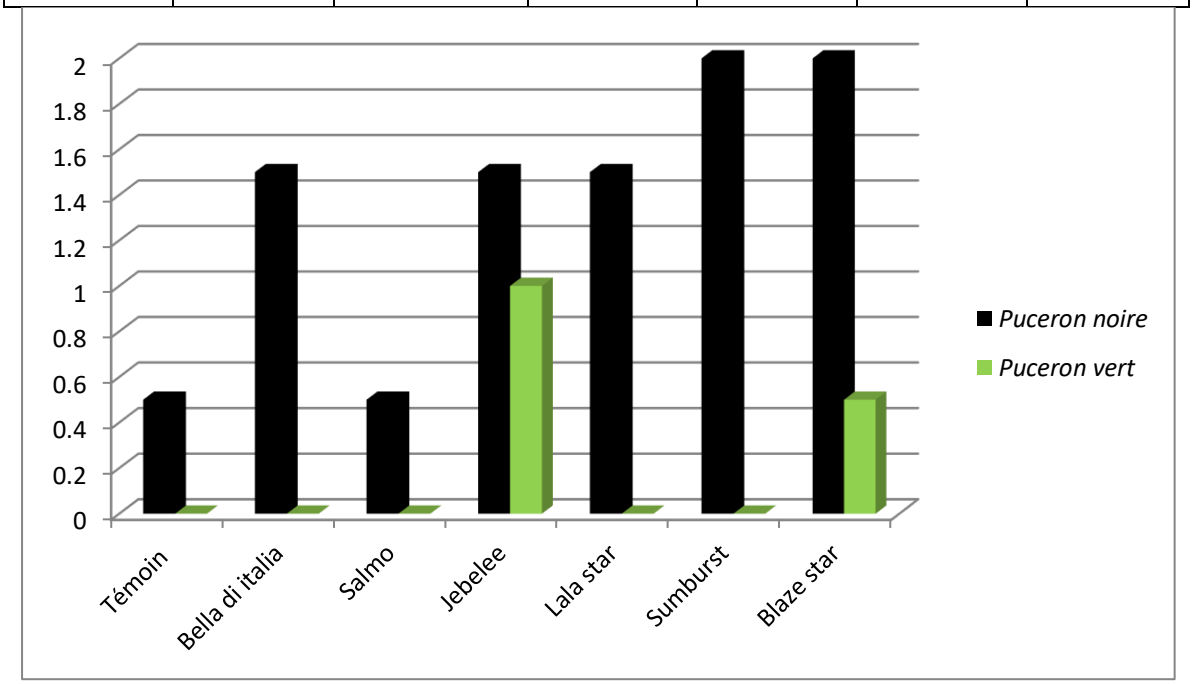
a.1. pièges jaunes à eau :

Les pièges jaunes permettent de déterminer le risque d'attaque des ravageurs commun de cerisier . Il serve à surveiller dès début appariation de ces ravageurs.

Les tableaux (19), (20) et (21) montrent les ravageurs qui infectent les cerisiers à différents stades phénologiques.

Tableau (19) : Les ravageurs de cerisier en floraison à partir depièges jaunes à eau.

Piège / Variété	***Bella di italia***	***Salmo***	***Jebelee***	***Lala sar***	***Sumburst***	***Belaze star***
Témoin	*0,5 Puceron noire*					
Dans le pois chiche	*1,5 puceron noire*	*0,5puceron noire.*	*1,5 Puceron noire. 01Puceron vert*	*1,5 Puceron noire*	*02 Puceron noire*	*2 Pucron noire. 0,5 Puceron vert.*



Figure(53) : Les ravageurs de cerisier en floraison (pièges jaunes à eau).

Nous avons conclu que le nombre de *Puceron noir* dans les arbres en dehors du pois chiche (le témoin) est bien inférieur au nombre de *Puceron noir* dans les arbres trouvés avec le pois chiche, et l'absence du *Puceronvert*dans le piège témoin, et certains variétés de cerisier.

En comparant les six variétés différents de cerisiers, nous avons noté que les deux variétés *Sumburst* et Blaze Star ont été exposés à un grand nombre de *Puceron noir,* car il a été estimé à une valeur de «02» dans chacun d'eux.

Quant au *Puceron vert,* il n'a attaqué que les deux variétés*Blaze Star* et *Jebelee*.

Figure (55) montre certains des symptômes causés par le *Puceron noir*:



Figure (54) : Enroulement des feuilles **(Photo originale, 2021**).



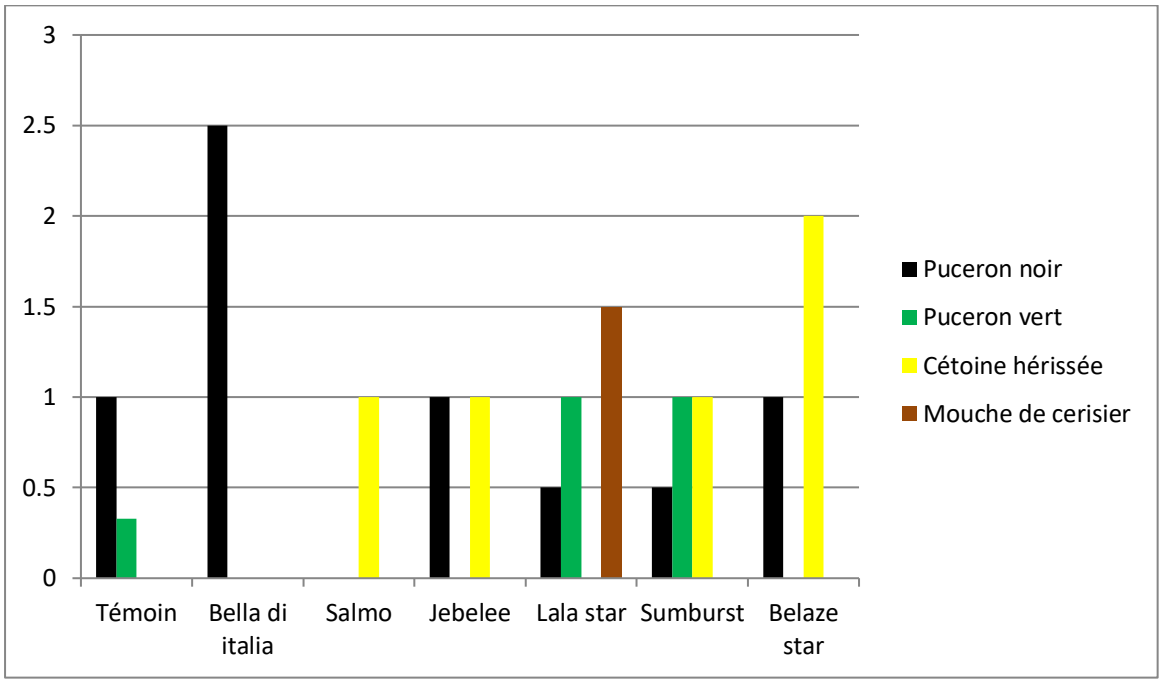
Figure (55) : trous et coupures causés par *Puceron***(Photo originale, 2021**).

Et à partir de là, nos résultats sont cohérents avec les résultats de **(Marcoux et Turcotte, 2018)** qui a dit queles pucerons piquent et sucent la sève à la face inférieure des feuilles, les feuilles se recroquevillent et prennent une apparence froissée.

Et aussi avec **(Protection des plantes pour la production de fruits à noyaux biologique, 2011)**) qui dit que le puceron noire de cerisier reconnaitre par l'enroulement des dernière feuilles **.**

Tableau (20) : Les ravageurs de cerisier en Nouaisonà partir de pièges jaunes à eau.

Piège / Variété	***Bella di italia***	***Salmo***	***Jebelee***	***Lala sar***	***Sumburst***	***Belaze star***
Témoins	*01 Puceron noire* *0,33 Puceron vert*					
Dans le pois chiche	*2,5 Puceron noire*	*01 cétoine hérissée*	*O1 cétoine hérissée.* *01Puceron noire*	*1,5 mouche de cerisier .* *0,5 Puceron noire.* *01 Puceron vert.*	*O1 cétoine hérissée.* *0,5 Puceron noire.* *01 Puceron vert.*	*01 Puceron noire.* *02 cétoine hérissée.*



Figure(56) : Les ravageurs de cerisier en Nouaison (pièges jaunes à eau) .

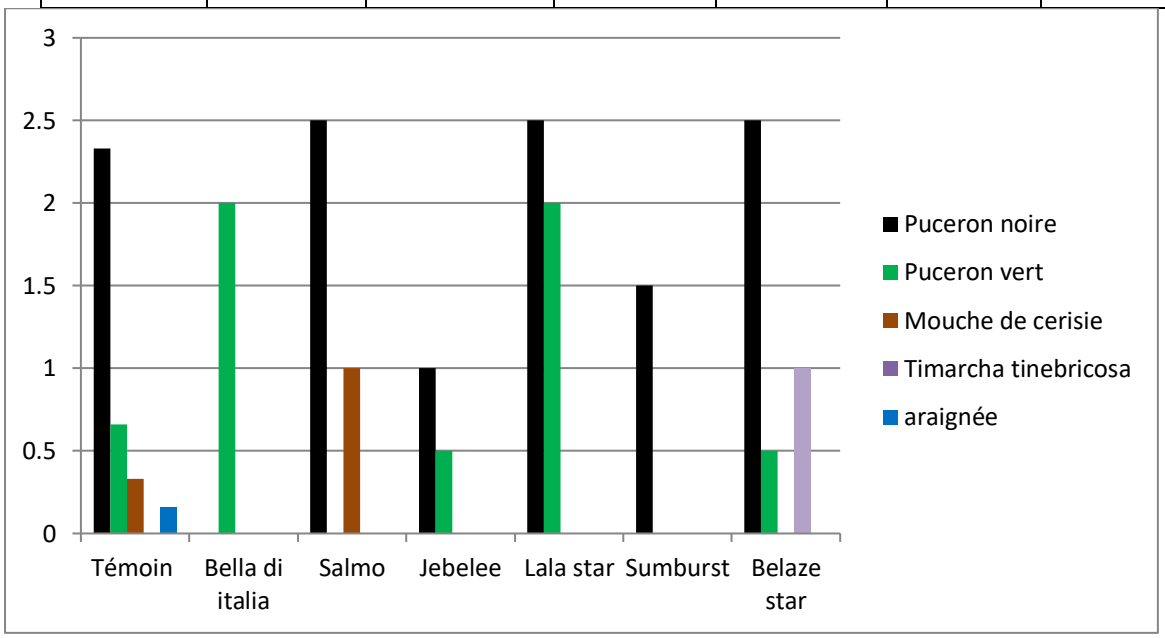
- En plus des types des ravageurs précédents, deux nouvelles espèces (*Cétoine hérissée /Mouche de cerisier*) sont apparues au stade de nouaison de certains variétés de cerises.
- En comparant les six variétés avec le témoin, on remarque l'absence de ces deux nouveaux types de ravageurs (*Cétoine hérissée / Mouche de cerisier*) dans le témoin.
- L'apparition de la *mouche des cerises* à *Lala Star* seulement à une valeur d'un 1,5.
- *Cétoine hérissée* est apparu à *Salmo, Jebelee, Sumburst* et *Blaze Star* avec des valeurs différentes, où *Blaze Star* a enregistré la valeur la plus élevée estimée à :02.

L mouche de cerisier a une grande prédilection pour les fruits murs, ces dernières années, en raison de la douceur des conditions climatiques, elle a causé de gros dégâts dans les cultures agricole.Une infection de mouche de cerisier peut se produire dés le moi de mai (jusqu'en octobre) .Les pièges à appâts sont suspendu au printemps au début de la maturation des fruits (lorsque les fruits sont encore verts) **(Grossdietwil, 2003)**.

Cétoinehérissée est un insecte coléoptère, ce qui a un impact direct sur le taux de nouaison du verger **(Bureau national interprofessionnel du pruneau, 2021).**

Tableau (21) : Les ravageurs de cerisier en Fructificationà partir de pièges jaunes à eau.

Piège / Variété	*Bella di italia*	*Salmo*	*Jebelee*	*Lala sar*	*Sumburst*	*Belaze star*
Témoins	*0,33 mouche de cerisier* *2,33 Puceron noire* *0,66 Puceron vert* *0,16 araignée*					
	02 Puceron vert	*2,5 Puceron noire* *01 mouche de cerisier*	*01 Puceron noire* *0,5 Puceron vert*	*02 Puceron vert* *2,5 Puceron noire*	*1,5 Puceron noire*	*2,5 Puceron noire.* *01Timarcha tinebricosa* *0,5 Puceron vert.*



Figure(57) : Les ravageurs de cerisier en Fructification(pièges jaunes à eau).

En phase de fructification :

- Présence de *Puceron noir* dans toutes les variétés sauf *Bella di italia.*
- La moyenne des ravageurs dans le témoin est faible para port les variétés de cerisier.
- L'appariation de deux nouveaux ravageurs : *Timarcha tenebricosa* et *Araignée*, le premier ravageur dans la variété*Belazestar* et le deuxième ravageur dans le témoin. Nous somme d'accord avec **(AyAD, 2017)** qui dit que le Puceron noire et la mouche de cerisier sont des ravageurs redoutable au cerisier.

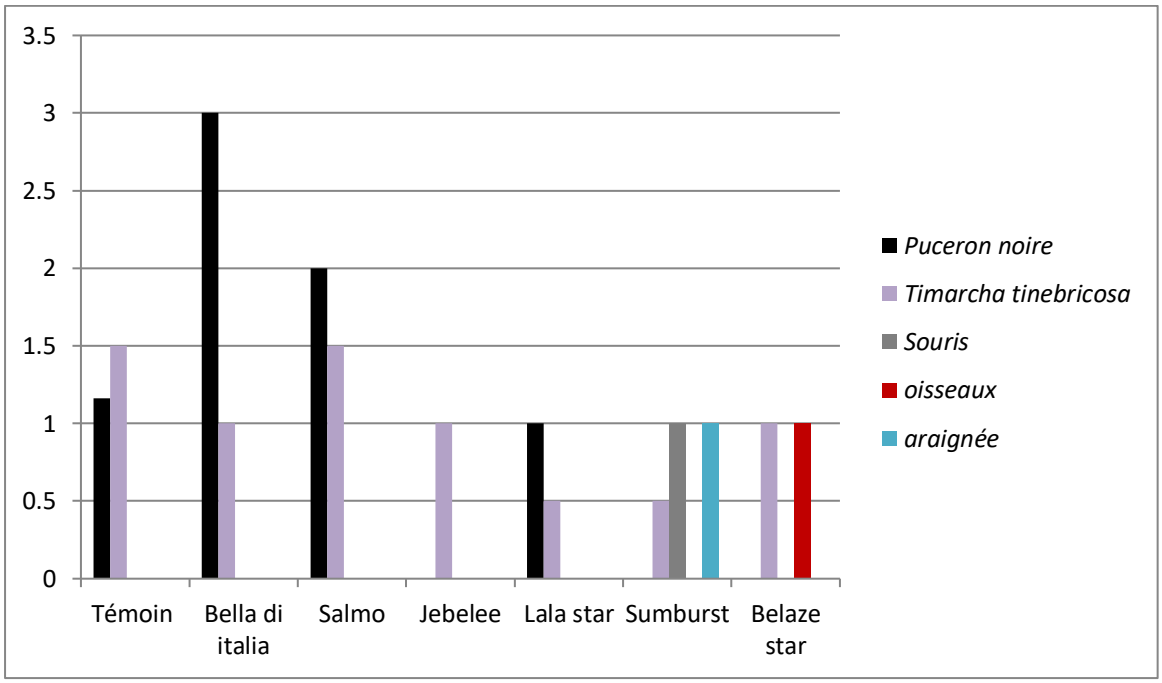
a.2. Pièges trappes ou Barber :

Les pots de type Barber sont des pots pièges permettant un échantillonnage de la faune se déplaçant au sol comme les carabes, les araignées, les cloportes, les collemboles…. C'est un piège d'interception enterré dans le sol et destructif**(chastaing et Rouffaud, 2019).**

Les tableaux (22), (23) et (24) montrent les ravageurs qui infectent les cerisiers à différents stades phénologiques.

Tableau (22) : Les ravageurs de cerisier en floraison à partir de pièges barber.

Piège / Variété	*Bella di italia*	*Salmo*	*Jebelee*	*Lala sar*	*Sumburst*	*Belaze star*
Témoins	*1,5 Temarcha tenebricosa* *1,16 Puceron noire*					
Dans le pois chiche	*01Timarcha tenebricosa. 03Puceron noire*	*1,5 Timarcha tenebricosa. 2Puceron noire*	*01 Timarcha tenebricosa*	*0,5 Timarcha tenebricosa. 01 Puceron noire*	*01 araignée 0,5Timarcha tenebricosa. 01 Souris .*	*01 oiseaux. 01Timarcha tenebricosa*



Figure(58) : Les ravageurs de cerisier en Floraison (pièges barber).

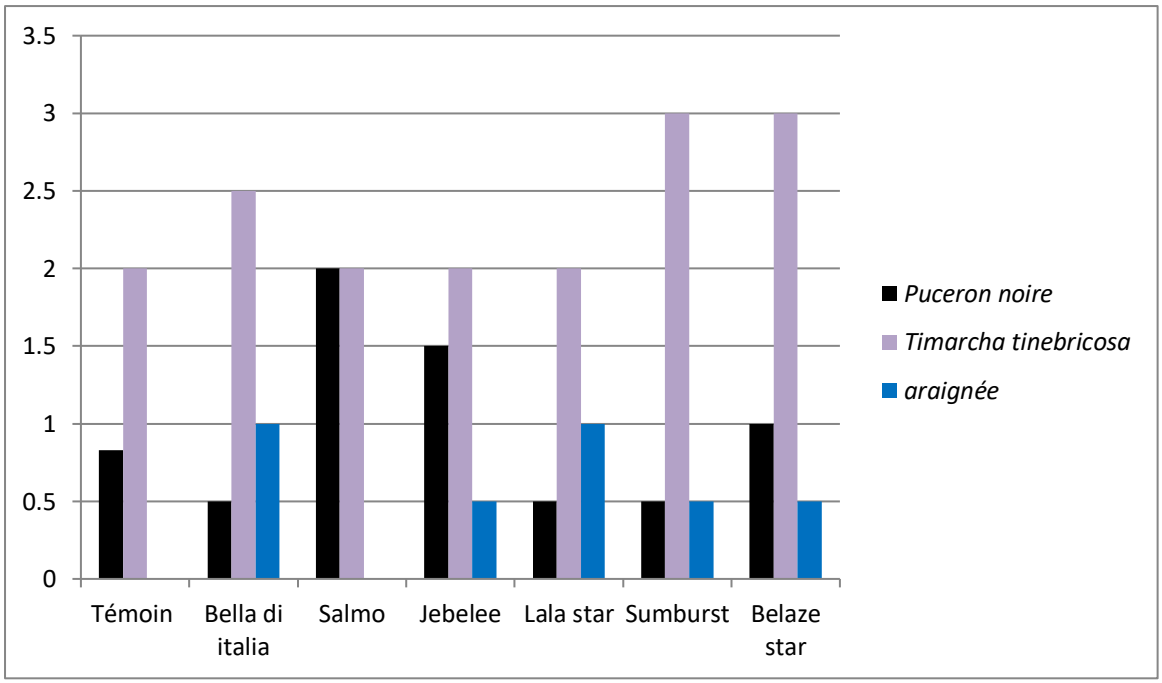
- En plus du *Puceron Noir*, apparu au stade de la floraison dans les pièges jaunes, de nouveaux insectes sont également apparus, représentés par : *Timarcha tinebricosa*, Souris, oiseaux, Araignée.
- La présence de *Timarcha tinebricosa* dans le témoin et toutes les variétés de cerisier, où la plus grand de valeur a été enregistré dans le Témoin et *Salmo*.
- Les coléoptères se sont des insectes terricoles qui trouvent refuge dans une large gamme d'habitats, par exemple sous des pierres et des débris à la surface du sol ou

dans des galeries creusées dans la terre ; de nombreuses espèces sont phytophages et dévorent les graines, les pousses tendres, les fruits et le pollen de diverses plantes. Elles se nourrissent aux dépens d'une large gamme d'arthropodes à corps mou, y compris des insectes, des vers de terre et des escargots, Cinquante-neuf espèces de carabes ont été dénombrées dans les vergers de pommiers du sud de l'Ontario**(Elmer et Hagley, 2021)**.

- Selon l'étude e **(Barrkat,2019)**représentée par un inventaire de l'entomofaune liée à la culture de luzerne dans la région de Biskra, Elle trouve que *Timercha tenebricosa* existe dans cette culture.

Tableau (23) : Les ravageurs de cerisier en Nouaison à partir de pièges barber.

Piège / Variété	*Bella di italia*	*Salmo*	*Jebelee*	*Lala sar*	*Sumburst*	*Belaze star*
Témoins	*02 Timarcha tenebricosa 0,83 Puceron noire*					
Dans le pois chiche	*2,5 Timarcha tenebricosa 0,5 Puceron noire 01 araignée*	*02 Timarcha tenebricosa. 02 Puceron noire*	*02 Timarcha tenebricosa. 1,5 Puceron noire. 0,5 araignée.*	*01 araignée. 02 Timarcha tenebricosa. 0,5 Puceron noire.*	*03 Timarcha tenebricosa. 0,5 araignée. 0,5 Puceron noire.*	*03 Timarcha tenebricosa. 0,5 araignée. 01Puceron noire.*

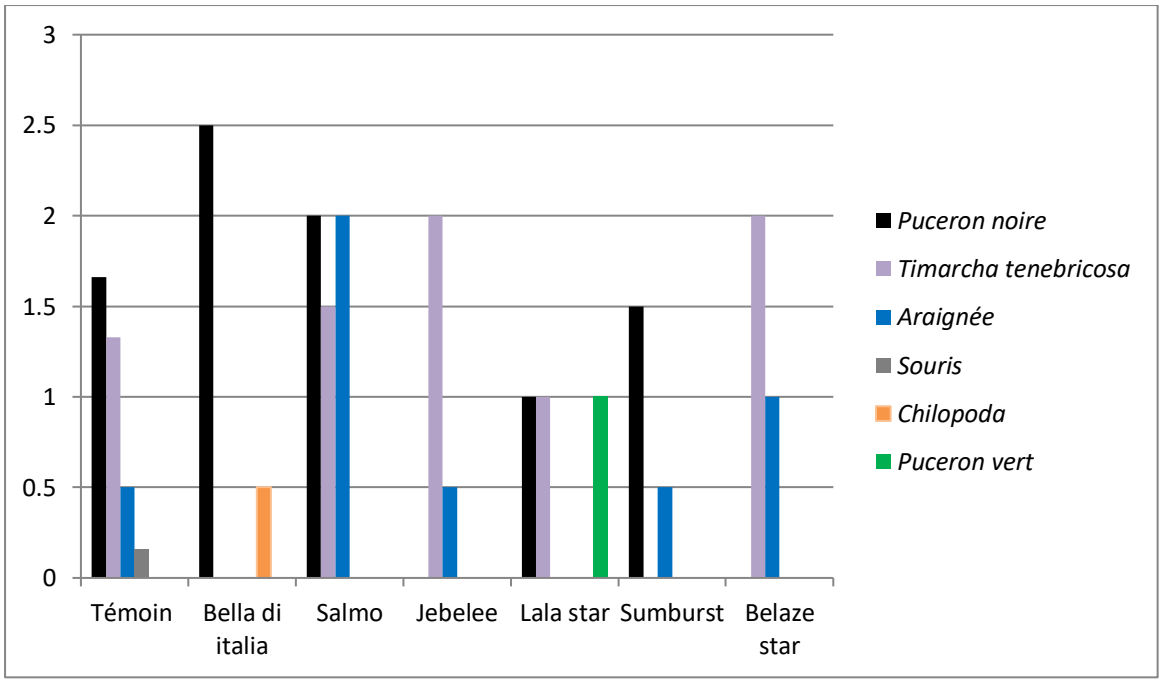


Figure(59) : Les ravageurs de cerisier en Nouaison (pièges barber) .

- La présence de trois ravageurs communs au stade de nouaison entre les pièges jaunes et les pièges barbare représentée par *Timarcha tenebricosa*, *Puceron noir* et *Araignée*.
- *Temarcha tenebricosa* dans tout les variétés de cerisier avec des valeurs élevées par rapport aux autres ravageurs, suivi par *Puceron noir* dans tout les variétés avec des valeurs significatives, et en fin *Araignée* avec de faibles valeurs dans les variétés de cerisier sauf *Salmo* et témoin.

Tableau (24) : Les ravageurs de cerisier en Fructification à partir de pièges barber.

Piège / Variété	*Bella di italia*	*Salmo*	*Jebelee*	*Lala sar*	*Sumburst*	*Belaze star*
Témoins	*1,33 Timarcha tenebricosa* *1,16 Puceron noire* *0,5 Araignée* *0,16 souris*					
Dans le pois chiche	*2,5 Puceron noire.* *0,5 Chilopoda.*	*02 Araignée.* *1,5 Timarcha tenebricosa.* *02Puceron noire.*	*02 Timarcha tenebricosa.* *0,5 araignée.*	*01Puceron vert.* *01puceron noire.* *01 Timarcha tenebricosa.*	*1,5 Puceron noire.* *0,5 araignée.*	*02 Timarcha tenebricosa.* *01araignée.*



Figure(60) : Les ravageurs de cerisier en Fructification (pièges barber) .

Au stade de maturité, les ravageurs qui sont apparus dans les pièges barbare et n'apparaissaient pas dans les pièges jaunes sont :

- Chilopoda dans la variété de Bella di italia.
- Souris dans la variété de Lala star.

Les tableaux (25) et la figure (61) montrent les ravageurs qui infectent le pois chiche en floraison.

Tableau (25) : Les ravageurs de pois chiche en floraison .

Piège / Variété	Bella di italia	Salmo	Jebelee	Lala sar	Sumburst	Belaze star
Témoins	*1,16 Timarcha tenebricosa*					
Dans le pois chiche	*06 puceron noire 1,5 Timarcha tenebricosa*	*03 araignée . 03 Timacha tenebricosa. 3,66 Puceron noire. 0,33 criquet.*	*3,33 Timacha tenebricosa. 1,66 Puceron noire. 0, 33souris. 2,33 Heliothis armigera.*	*0,33 oiseaux. 2,66 Timacha tenebricosa 1,66 Heliothis armigera. 0,33 Puceron vert.*	*3,33 Timacha tenebricosa. 0,66 araignée . 2,66 Puceron noire.*	*02 Puceron noire 2,33 Timacha tenebricosa. 2,33 Heliothis armigera. 0,33 Puceron vert.*

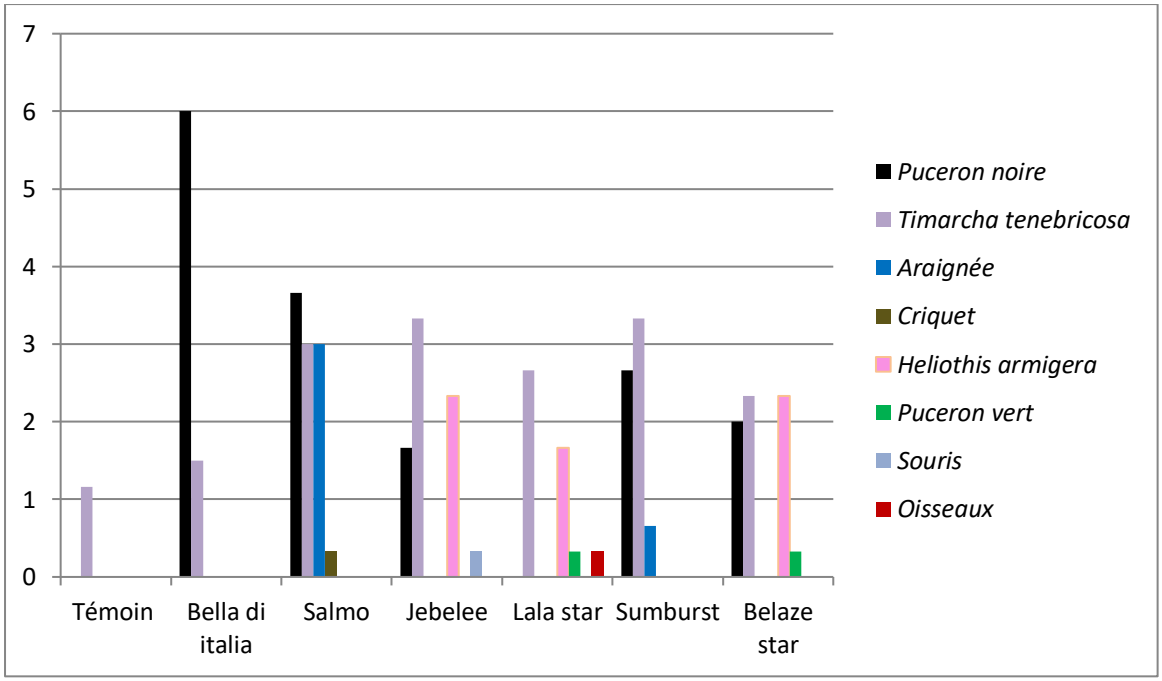
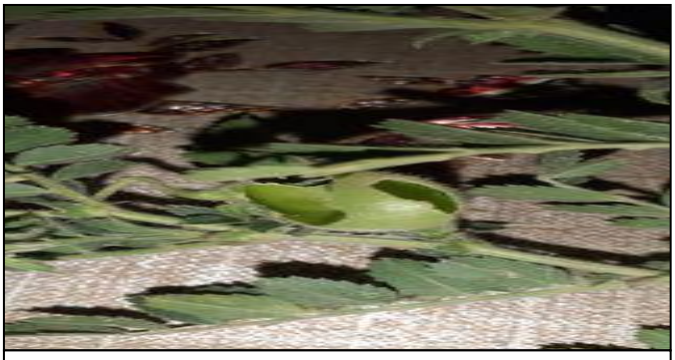


Figure (61) : Les ravageurs de pois chiche en floraison.

Dans le Pois chiche ;

- ✓ La présence des mêmes ravageurs qui se sont précipités dans le cerisier de (*Puceron noir, Puceron vert, Timarcha tenebricosa , Araignée,* Souris et Oisseaux).
- ✓ Ainsi que l'émergence de nouveaux ravageurs représentés par (*Héliothis armigera* et *Criquet*).
- ✓ Nous sommes d'accord avec l'étude menée par **(Benoufella et autre, 2018)** dans deux zones de Tizi ouzou, ou des pièges jaunes ont été utilisés dans le champ de pois chiche, ou une 30 d'espèces de Pucerons ont été inventoriées.
- ✓ Nous avons d'accord avec **(ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2019)** qui dit : Noctuelle (Héliothis) peu présenté dans le pois chiche .
  au champ, la Noctuelle (*Héliothis armigera*), insecte qui cause des dégâts variables en fonction des lieux.



Figure(62) : Les dégâts de

*Héliothis armigera***(photo original, 2021)**

- ✓ Le Criquet est herbivore (fleurs, plantes…..).
  Nous avons d'accord avec **(Bilodeau, 2019)** qui dit plusieurs espèces de criquets peuvent s'attaquer aux grandes cultures.
- ✓ Nous avons d'accord avec **(Hommage à lloyd Dosdal, 2014)** qui dit que parmi les ravageurs des grandes cultures en a : Acariens et Coléoptères….
- ✓ Selon **(gourmel, 2014)**, plus de 200 Araignées ont été collectées, principalement dans les herbes hautes aux abords des cultures maraichères et dans les arbres fruitiers on spontanés.
- ✓ Selon **(Inge de groot, 2004)** les espèces de rats et de sourisvarient selon les pays et les régions. dans de nombreux pays, les trois principaux ravageurs qui circulent dans les champs à la recherche de nourriture, d'eau et de bonnes conditions de vie sont : le rat noir, le rat brun et la souris commune.

- Les photos des ravageurs que nous avons obtenus à travers les pièges que nous avons installé dans le cerisier et le pois chiche.



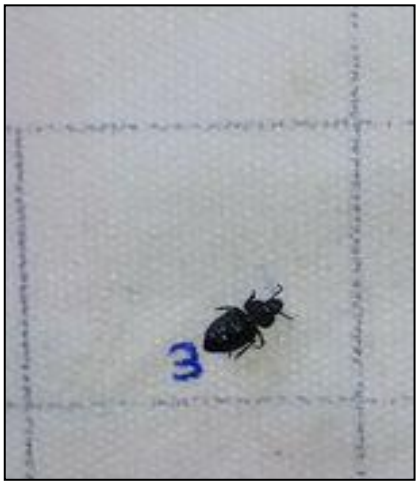
Figure(63) :*Puceron vert*

(Source : originale 2021)



Figure(64) :*Cétoine hérissée*

(Source : originale 2021)



Figure(65) :*Timarcha tenebricosa*

(Source : originale 2021)



Figure(66) : *Chilopoda*

(Source : originale 2021)



Figure(67) *:* *Puceron noir*

(Source : originale 2021)



Figure(68) : *Araignée*

(Source : originale 2021)

- Les Photos des ravageurs que nous avons prises en direct .



Figure(69) :*Mouche de cerisier*

(Source : originale 2021)



Figure(70) :*Criquet*

(Source : originale 2021)



Figure(71) : Oiseau

(Source : originale 2021)



Figure(72) :*Héliothis armigera*

(Source : originale 2021)

b. Observation des maladies:

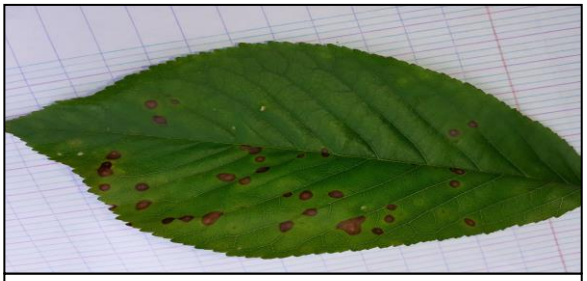
Notre étude a montré qu'il existe un seul type de maladie qui touché le ce à forte prévalence dans la station expérimentale de Benchikaw (ITAFV) Médéa, représentées par : ***Coryneum.***

b.1. Coryneum :

- Nous avons pris trois arbres de chaque variétés (le premierqu'il a vu à l'extérieur des pois chiches 'témoin' et deux autre àl'intérieur de la plantation de pois chiches).

- Nous avons compté le nombre total de feuilles dans les quatre rameaux sélectionnés, ainsi que le nombre de feuilles infectés par la maladie de *Coryneum*.
- Nous avons sélectionné 16 feuilles infestées pour chacun des

Des trois arbres précédent (quatre feuilles de chaque rameau pourchaque Variété).

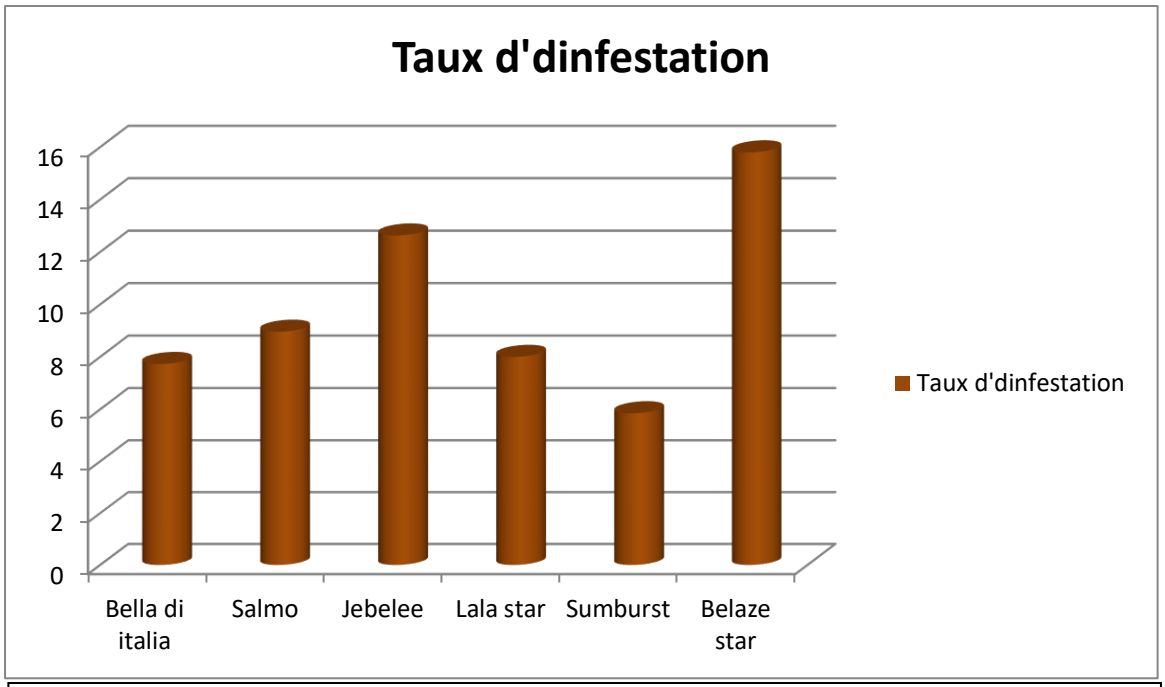


Figure(73) :feuille infesté par *Coryneum*

(Source :originale 2021)

Tableau (26) : L'infestation de déférentes variétés de cerisier par le *Coryneum.*

Caractères / Variété	Le nombre moyen total des feuilles dans les quatre rameaux (3repitition)		Le nombre moyen des feuilles infestés		Le taux d'infestation (%)
Bella di italia	Arbre1 :290	M :215,33	Arbre1 : 14	M :16,66	7,73
	Arbre2 :191		Arbre2 :16		
	Arbre3 :165		Arbre3 :20		
Salmo	Arbre1 :209	M :193,33	Arbre1 :12	M :17,33	8,96
	Arbre2 :176		Arbre2 :22		
	Arbre3 :195		Arbre3 :18		
Jebelee	Arbre1 :218	M :155,63	Arbre1 :17	M :19,66	12,63
	Arbre2 :134		Arbre2 :21		
	Arbre3 :115		Arbre3 :21		
Lala star	Arbre1 :168	M :187,33	Arbre1 :26	M :15	8
	Arbre2 :211		Arbre2 :12		
	Arbre3 :183		Arbre3 :07		
Sumburst	Arbre1 :195	M :182	Arbre1 :15	M :10,66	5,85
	Arbre2 :194		Arbre2 :11		
	Arbre3 :157		Arbre3 :06		
Belaze star	Arbre1 :226	M :187,66	Arbre1 :17	M :29,66	15,80
	Arbre2 :169		Arbre2 :20		
	Arbre3 :168		Arbre3 :52		



Figure(74) : Taux d'infestation par *Coryneum*

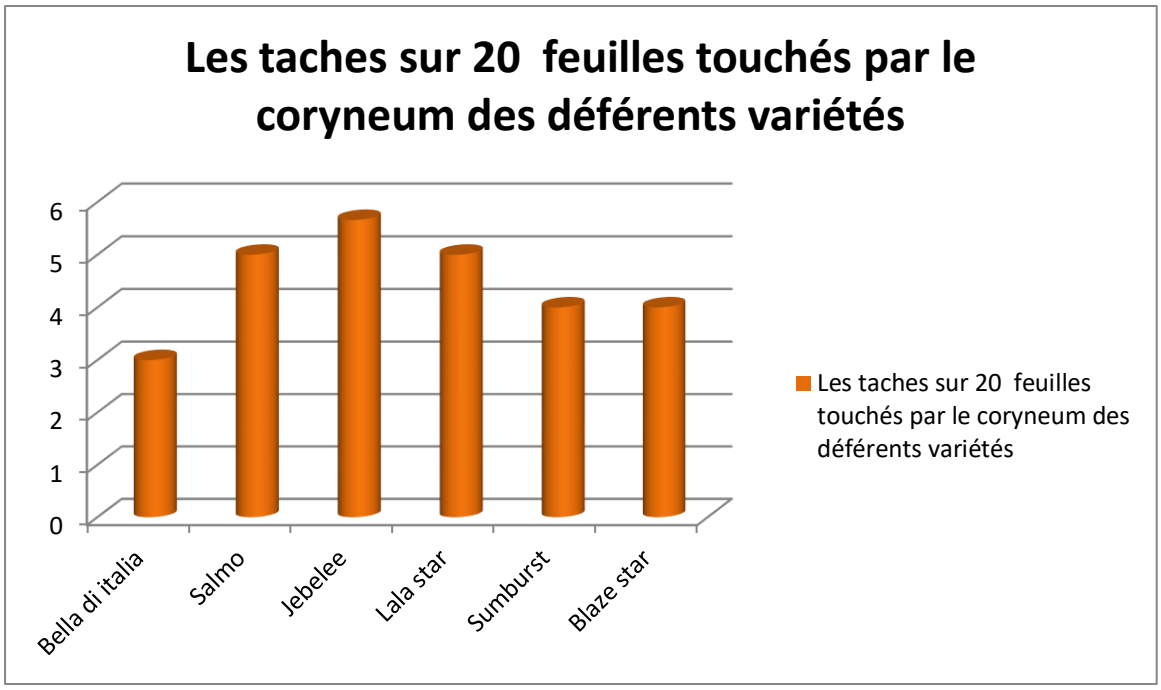
Les deux variétés *Belaze star* et *Jebelee* a enregistré le nombre moyen des feuilles tachées leplus élevé et la variété *Sumburst*présente le nombre moyen le plus faible. Les autres variétés (*Salmo* , *Lala star* et *Bella di italia*) ont enregistrées des nombres moyen intermédiaires.

Cette différence entre les variétés est rendue aux caractéristiques de résistance et tolérance pour chaque variété.

- **Les nombres des taches sur 20 feuilles :**

Tableau (27) : Nombre des taches sur 20 feuilles touchés par *Coryneum* des déférents variétés:

Arbre / Variété	Arbre1	Arbre2	Arbre3	Moyenne
Bella di italia	3	3	3	3
Salmo	5	5	5	5
Jebelee	6	7	4	5,66
Lala star	4	9	2	5
Sumburst	2	6	4	4
Blaze star	3	6	3	4



Figure(75) : Le degré d'infestation des déférents variétés par *Coryneum*

- Les variétés le plus sensible sont : *Salmo* et *Jebelee* et *Lala star*.
- Les variétés moyennement sensibles sont : *Sumburst* et *Belaze star*.
- La variété résistante est : *Bella di italia*.

Nous avons d'accord avec les résultats de **(Ammade et barkan, 2019)** qui disent que *Salmo* est la variété la plus sensible au maladie de *Coryneum*.

b.2. La gommose :

Grâce à notre surveillance continue du terrain de notre étude, nous avons remarqué que certains arbres de cerisier dans les deux variétés (*Bella di italia*, *jebelee*) étaient infectés par la maladie de gommose.



Figure(76) : la gommose de cerisier**(originel, 2021)**

La gommose est un moyen de défense de l'arbre contre une agression extérieure d'origine physique, branche cassée par le vent, ou parasitaire diverse.
La gommose est fréquente sur cerisier. L'arbre semble perdre de la sève à travers l'écorce.
La gommose peut être due à de nombreux facteurs: Pédologique: sol lourd et imperméable entretien: taille trop sévère, accident: blessure de grêle, gel ; parasitaire: monilia, maladie criblée…**(Poirson et autres,2021).**
Les travailleurs du ITAFV pensent que les raisons principale est le vent et les accidents : Blessures de tracteur.

b.3. Tavelure :

L'émergence de la maladie de tavelure a un très faible pourcentagedans le verger de cerisier, et il a été suggéré par les ouvriers du ITAFV à la proximité du verger de cerisier au verger de pommier.



Figure(77) : Tavelure de cerisier **(originel, 2021)**

Selon **(ViennotBourgin,1947)**Sur les prunes le mode d'attaque est un peu différent. Très souvent, au niveau du pédoncule et sur l e pédoncule mène ou dans la commissure des 2 moitié s du fruit, se forment des taches très régulièrement circulaires, atteignant 3 millimètres de diamètre (très s rarement jusqu'à 1 cm . de diamètre). Ces taches, d e couleur liégeuse mat, prennent tore teinte gris verdâtre en atmosphère humide tandis qu'à leur marge l'épiderme revêt un aspect huileux

Conclusion :

Le pois chiche a été menacé par certains ravageurs au stade de la floraison, notamment : *Puceron noir*, suivi de *Temarcha tenebricosa* puis *Araignée*avec quelques *Criquets* dans les pois chiches dans la ligne de cerisier variété*Salmo*, Ce ravageur a laissé des dégâts sur les feuilles et les tiges des pois chiches.

Nous avons également trouvé le ravageur *Héliothis armigera*dans la floraison, et son nombre a augmenté dans le Nouaison, qui a détruit les pois chiches avant qu'ils ne mûrissent.

Dans notre cas, la surveillance des maladies du pois chiche pendant(germination et levée, croissance et ramification, floraison et fécondation) il n'a souffert d'aucune maladie de sorte qu'il peut être considéré comme une plante résistante.

Pour les cerises, nous avons également abordé certains paramètres, notamment le comportement et les caractéristiques des six variétés que nous avons étudiées (*Bella di italia, Salmo, Jebelee, Lala star, Sumburst* et *Belaze star).*où nous avons pris connaissance des différents stades phrénologiques dont le comportement varie selon les variétés.

Quant au stade débourrement, les variétés*Bella di italia* et *Blaze Star* ont été précoces etsont donc les plus soumises aux risques de gelées printanièresalors que la *variété jebelee* est tardive.

Pour le stade de floraison, le meilleur nombre moyen élevé a été enregistré chez l'espèce *Blaze Star*, et le plus faible a été pour *Bella di italia* car il était précoce.

Au stade de nouaison, *Jebelee*et *Salmo* sont précoces et *Bella d'Italia* est tardive par rapport aux autres variétés, tandis que le nombre moyen de nouaison, *Belaze Star* a enregistré la valeur la plus élevée, contrairement à *Salmo*, qui a enregistré la valeur la plus faible.

Quant au dernier stade de maturité, les variétés *Jebelee*et *Salmo* sont précoces et ont été fortement attaquées par les oiseaux, tandis que la variété*Bella di italia* est tardive.

Concernant le suivi des ravageurs du cerisier au cours des différents stades phrénologiques, nous avons constaté que chacun de *Puceron noir*, *Puceron vert*, *Timarcha tenebricosa*et *Araignée*sont des ravageurs communs aux trois stades (floraison, nouaison et fructification).

Alors que *Cétoine hérissée* est apparue légèrement en fin de floraison, et a augmenté en nombre au début de nouaison.

La mouche de cerisier est apparue à la fin de nouaison et s'est poursuivie jusqu'au la maturité,

L'apparition des *Chilopoda* au stade de la fructification chez *Bella di italia*.

En ce qui concerne la surveillance des maladies du cerisier, nous en avons deux types : le *Coryneum*, le Gommose et le tavelure dans un très faible pourcentage.

Pour le *Coryneum*les variétés *Salmo, Jebelee et Lala star* sont les plus sensibles, au contraire *Bella di italia* est résistante.

De nombreuses associations d'arbres et de cultures sont possibles, à condition de choisir des espèces adaptées aux conditions du site. Il faut également considérer que les arbres et les cultures ont une influence les uns sur les autres, les interventions doivent donc être orientées judicieusement de façon à optimiser leurs interactions positives tout en minimisant leurs interactions négatives.

A travers notre étude, nous avons conclu que l'effet entre le pois chiche et les cerisiers était positif et que les pois chiches avaient la propriété d'attirer les bioagresseurs où nous avons trouvées que le nombre de ces dernies était beaucoup plus important dans les pièges liées au pois chiche par rapport aux nombre de bio-agresseurs que nous avons trouvé dans les pièges liés aux cerisier et delà nous concluons que les pois chiches ont protégé les cerisiers de certains bio-agresseurs. Le pois chiche ne transmet aucune maladie aux cerisiers.

Le pois chiche contribue a la fertilisation du sol en fixant l'azote et ceci et basé sur sa formation des nodules qui se trouvent dans les racines et cela affecte positivement les cerisiers.

Pendant la compagne (2020/2021) à la station de ITAFV, nous avons étudié les caractéristiques phénologiques du pois chiche cultivé parmi les cerisiers, où nous sommes concentrés sur les caractéristiques suivantes : la longueur moyenne de la partie sous terraine, la longueur moyenne de la partie aérienne, Le nombre moyen de fleurs et le nombre moyen de nodules, nous avons conclu que le site de culture du pois chiche est conforme à l'objectif de l'agriculteur, comme: si son but est économique, nous lui conseillons de planter des pois chiches à proximité du cerisier variété *Lala Star*, Si son but est de fertiliser le sol, nous lui conseillons de planter des pois chiches au milieu des cerisiers *Salmo*.

Référence bibliographique

1. **ACHERAIOU et KACED, 2019**, activité insecticide des huiles essentielles de menthe poivrée et de la sauge officinale sur la bruche chinoise (*Callasobruchus chinensis L*) (Coleoptera : Chrysomelidae), mémoire de master , Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Département de Biologie Animale et Végétale, Université Mouloud mammeride Tizi-Ouzou, p71.
2. **AGRICHEM, 2021**, le charançon des gaines stockées, article sur site : https://agrichem.dz/detailfleu/55/le-charancon-des-graines-stockees/.
3. **AMMADE F, Berkane, 2019**, Etude de comportement de sept (07) variétés du cerisier *Prunus avium* L. Nouvellement introduites dans la région montagneuse de Benchicao (W. Médéa), mémoire de master, faculté des science , Département des Science de la nature et de la vie, p125.
4. **Anonyme 2, 2021**, Moniliose, site : https://www.syngenta.fr/traitements/moniliose-des-fleurs-et-des-rameaux-moniliose-des-fruits.
5. **Anonyme 1, 2021**, La reproduction du cerisier, assistance scolaire personnalisée, article sur site : https://www.assistancescolaire.com/enseignant/elementaire/ressources/base-documentaire-en-sciences/la-reproduction-du-cerisier-fde07sc06i01.
6. **Anonyme 3, 2021**, maladies et ravageurs du cerisier, site: **https://www.lepotiblog.com/fruits/la-cerise/maladies-cerisier/**
7. **Anonyme, 2019**, Chancre bactérien sur un cerisier, site : https://www.aujardin.info/fiches/chancre-bacterien.php
8. **ATROUZ K, 2014**, Aptitude à la rhizogénèse de quelques variétés porte-greffes de vigne (*Vitis vinifera L*) en conditions de laboratoire (semi-contrôlées), mémoire de magister, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biologie et Écologie, Université de Constantine 1, p 83.
9. **AYAD M, 2017**, Contribution à l étude des différentes variétés de cerisier (*prunus*) cultives dans la région de Tlemcen, mémoire de master, Faculté des Sciences de la nature et de la vie et des Sciences de la terre , Département Science agronomie , université Abou Bekr Belkaid, p 94.
10. **Azititou, 2012**, les cerisiers d'Algérie, article sur site : https://azititou.wordpress.com/2012/07/01/les-cerises.
11. **BARKAT Z, 2019**, inventaire de l'entomofaune liée à la culture de luzerne *Medicago sativa L*, 1753 dans la région de Biskra, mémoire de master, université Mouhamed khider, Faculté des sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la vie, Département des sciences Agronomiques, p76.
12. **BAYOU R et BELBAZ N , 2017**, Essai de lutte biologique : Effet de deux champignons antagonistes, sur l'anthracnose du pois chiche « *Ascochyta rabiei* », mémoire de Master , Faculté Sciences de la Nature et de la Vie, Département Microbiologie, , Université des Frères Mentouri Constantine, p 69.
13. **BELAL S, HADEID M, GHODBANI T et DARI O, 2021**, Accès à l'eau souterraine et transformations de l'espace oasien : le cas d'Adrar (Sahara du Sud-ouest algérien), Un article de la revue Cahiers de géographie , Québec, Éditeur département de géographie de l'Université Laval, p60.
14. **BENOUFELLA K , MEDJDOUB F, BENSAAD et KHELOUL L, 2018**, Diversité des pucerons des legumineuses alimentaires dans la region de Tizi-Ouzou, P72, Article sur site : https://popups.uliege.be/20306318/index.php?id=4332&file=1&pid=4317.

15. **BERGER J, ABBO S. and TURNER C, 2003,** Ecogeography of annual wild *Cicer* species: The poor state of the world collection, Plant Genetic Resources, Crop Sci., 43: 1076-1090.
16. **BETTOUATI A, 2011**, Contribution à l'étude de l'anthracnose du pois chiche (*Cicer arietinum L*.) causée par *Ascochyta rabiei* (Pass .) Labr : Etude morphologique, culturale et physiologique de A.rabiei (Essai in vitro de lutte chimique), mémoire de magistère, Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie, Département d'Agronomie, Université Abdalhamid ibn badis de Mostaganem, p160.
17. **BILODEAU L, 2019,** LES CRIQUETS EN GRANDES CULTURES : BIOLOGIE, DÉPISTAGE ET STRATÉGIE D'INTERVENTION, RAP : Réseau d'Avertissements Phytosanitaires, Canada Québec, p04, site : https://www.agrireseau.net/documents/Document_98145.pdf.
18. **BLOESCH B, VIRET O et PARODI C , 2021**, poster sur site : https://www.revuevitiarbohorti.ch/en/produkt/poster-stades-phenologiques-du-cerisier-2/).
19. **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, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université des Frères Mentouri, Constantine, p99.
20. **BOURI A , 2014**, Contribution a l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés de pois chiche (*Cicer arietinum*) au niveau de la wilaya de Tlemcen , mémoire de magistère, Faculté des sciences de la nature et de la vie la terre, Département des Sciences Agronomiques et des Forêts, Université Abou beker belkaid, Tlemcen, p150.
21. **BOURI C, 2011**, Les politiques de développement agricole le cas de l'Algérie – impact du PNDA /PNDAR sur le développement économique, thèse de doctorat, faculté des sciences économiques et des sciences de gestion et des sciences commerciales, département des sciences commercial, Université d'Oran, p 483.
22. **Bureau national interprofessionnel du pruneau, 2021**, Cétoine hérissée (*Epicomitis hirta*), site **:** http://ephytia.inra.fr/fr/C/23773/Prunier-d-Ente-Cetoine-herissee-Epicometis-hirta.
23. **CANDOLE D, 1883**, Origine des plantes cultivées Cerisier, Librairie, Paris, p168.
24. **CHAOUCH KHOUANE H, 2011**, Approche descriptive et analytique des valeurs écologiques et récréatives des jardins de la ville du Biskra ,mémoire de magister, Faculté de science de la nature et de la vie, Département des Sciences Agronomiques, universités Mouhamed Khider, Biskra, p178.
25. **CHASTAING S et ROUFFAUD H, 2019**, suivi biodiversité du sol selon le protocole pot barber, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, publié par la chambre d'agriculture 47, France, p15.
26. **ClAVERIE, 2005,** De la taille à la conduite des arbres fruitiers, Edition Rouergue, P70.
27. **DAYA M et RABAI KH, 2016**, Etude de comportement de quelques variétés de cerisier (*Prunus cerasus L*) introduites dans la zone de Benchicao (Médéa), mémoire de master, Faculté Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de La Terre, Département Sciences Agronomiques, université Djilali bounaama, khmis malyana, p 140.
28. **DESFEMMES C, 2012**, gerbeaud, site : https://www.gerbeaud.com/jardin/decouverte/debourrement-bourgeons.php.

29. **Djediai, 2011**, Etude biochimique de l'interaction entre cals de pois chiche *Cicer arietinum L* et le mucelium *Ascomyta rabiei* (pass) Lab, agent de l'anthracnose, Mémoire de magister, Département de biologie, Faculté des sciences, Université d'Oran, Algérié, p98.
30. **DSA,2018.**
31. **DUBOST D, 1986**, Nouvelles perspectives agricoles du Sahara algérien, Revue des mondes musulmans et de la méditerranée, p356.
32. **DUBUIS P, LINDER CH et KEHRLI P, 2018**, Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, p50, site : https://www.revuevitiarbohorti.ch/wp-content/uploads/2018_01_f_1125.pdf.
33. **ELMER et HAGlLEY , 2021**, MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION ET DES AFFAIRES RURALES, Les insectes utiles à l'arboriculture fruitière dans le sud de l'Ontario, article sur site : http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/96-030.htm.
34. **FAO, 2008**, site : http://www.fao.org/3/i0100f/i0100f.pdf.
35. **FAO, 2015**, Profil de Pays Algérie, p21, site : http://www.fao.org/3/i9861fr/I9861FR.pdf.
36. **GAID S, 2015**, la tolérence à la salinité du pois chiche *(Cicer arietinum L)*, mémoire de magister, faculté des sciences, département de biologie, universite d'Oran, p 79.
37. **GHEZALI D, 2012**, Systématique et bioécologie des acariens du sol (Acari-Oribatida) en Algérie, Thèse de doctorat , faculté de Sciences Agronomiques , Ecole Nationale Superieure Agronomique, EL-Harrach, Alger, p144.
38. **GOURME CH**, **2014**, Catalogue illustré des principaux insectes ravageurs et auxiliaires des cultures de guyane, p78, site : https://ecophytopic.fr/sites/default/files/actualites_doc/Catalogue_ravageurs_auxiliaires_Guyane_leger.pdf.
39. **Grossdietwil, 2003**, Cambatte la drosophile du cerisier 'SUZUKI', article sur le site :www. biogarten.ch.
40. **HAMED S, 2014**, Contribution à l'étude des problèmes de la pollinisation et de la fécondation chez le cerisier, mémoire de master, Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univer, Département d'Agronomie et des Forets, université Abou bekr belkaid, page 68.
41. **HAZEDJ K et BENSLAIMI M, 2019**, étude comparative de l'adaptation du cerisier *Prunus avium L* dans les deux zones nouvelles d'introduction dans la wilaya de Médéa , mémoire de master, Faculté des Sciences , Departement des sciences de la nature et de la vie, université de yahia fares Médéa ,p125.
42. **HOMMAGE À LLOYD DOSDALL, 2014**, Guide d'identification des ravageurs des grandes cultures et des cultures fourragères et de leurs ennemis naturels, Agriculture et Agroalimentaire Canada, p162, site : https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/aac-aafc/A59-23-2015-PDF1-fra.pdf.
43. **Inge de groot, 2004,** Protection des céréales et des légumineuses stockées, NUGI : 835, Conception : Janneke Reijnders, p74, site : https://www.doc-developpement-durable.org/file/Elevages/Guides-Agrodok/la-protection-des-cereales-et-des-legumineuses-stockees.pdf.
44. **INPV, 2009**, Capnode des arbres fruitiers a noyaux, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, p06.
45. **ITAF, 2016**, la culture du cerisier, site : https://ventalaferme.com/wp-content/uploads/2019/05/la-culture-du-cerisier.pdf.

46. **ITAFV, 2016**, Conduit technique de cerisier.
47. **ITAFV, 2021.**
48. **JARDINAGE, 2018**, site : www. homejardin.com.
49. **KHELOUFI A, 2007**, Induction de la callogenèse chez quelques variétés de pois chiche (*Cicer arietinum L.*), mémoire de magistère, Faculté des sciences, Département de biologie, Université d'ORAN, p 38.
50. **Les Ryads de HAMAMOU SPA PRODUCTION VEGETAL BENCHIKAO**, **2021**, Engagement de paiement de la dette fiscale, Article 156 du code des peocedure Fiscale.
51. **Lie , 1971**, température dépendant root nodule formation in pea cv.Tran.plant soil, p752.
52. **LIEBMAN M. et Dyck E, 1993**, Croprotation and intercropping strategies for weed management. Ecological App : 3, p 122.
53. **MAHIOUT D, 2017**, Contribution à la caractérisation de *Ascochyta rabiei* (Pass.) Labr.,agent causal de l'anthracnose du pois chiche (*Cicer arietinum* L.) et étude de son interaction avec *Medicago truncatula* Gaertn, thèse de doctorat, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département d'Agronomie, Université Abdelhamid ibn Badis, Mostaganem, p 219.
54. **Marcoux J et Turcotte C ,2018**, guide des traitement phytosanotaires, Cerisier Nains Rustriques, Québec.
55. **MAZZI D, KUSKE S et GRUNIG M, 2016**, Mouche de la cerise – Rhagoletis cerasi.
56. **Mebarki M, 2018**, les légumineuses, un marché en plein croissance ; Agroligne N°106 , page06.
57. **MEIER et AL, 1994**, Le cerisier, article sur site : https://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Planche_pheno_cer_cle089983.pdf.
58. **MELAKHESSOU Z, 2007**. Etude de la nuisibilité directe des adventices sur la culture de pois- chiche d'hiver (*Cicer arietinum L*) variété ILC 3279, cas de *Sinapis arvensis L* , article sur site: https://agronomie.info/fr/le-pois-chiche/.
59. **Mellaz N, 2018**, Contribution à l'étude de la variabilité génétique du Cerisier cultivé *Prunus avium L* à Larbaa Nath Irathen T.O, mémoire de master, Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, Département de biologie animale et végétale, Université Mouloud mammeri de Tizi-Ouzou, p91.
60. **MERAD BOUDIA Y, 2017**, Biologie des populations des insectes: cas de la bruche du pois chiche *Callosobruchus maculatus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae, Département d'écologie et d'environnement, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, Université de Tlemcen,p 60.
61. **Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 2014**, le pois chiche, p04, article sur site : https://centre-valdeloire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Centre-Val-de-Loire/122_Inst-Centre-Val-deLoire/Produire_Innover/Recherche_Innovation/CRA_PRDAR/PRDAR_Agronomie/2019/2019_Pois_chiche.pdf.
62. **Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, 2004** , Royen du Maroc, transfert de technologie en agriculture.
63. **MOHAMEDI A. et KARA R, 2015**, Etude de l'effet des variations climatiques sur la phénologie de la vigne, variété Muscat Italia, dans la Zone Benchicao, Médéa.
64. **OUKABLI A, 2004**, le cerisier une zone de culture d'altitude, transfère de la technologie, ministère de l'agriculture et du développement rurale, p04.

65. **POIRSON C, LATEUR M, RONDIA A et BRUNEHAUT G, 2021**, Les principales maladies et ravageurs des arbres fruitiers, Centre wallon de Recherches agronomiques, Département Sciences du Vivant, Amélioration des espèces et biodiversité, p44.
66. **Potiron, 2021**, Site :https://www.lepotiblog.com/fruits/la-cerise/maladies-cerisier/.
67. **PROFERT, 2019**, Notice technique des légumineuses, article sur site : http://profert.dz/fr/index.php/notice-technique-protection-protection-legumineuse/.
68. **Protection des plantes pour la production de fruits à noyaux biologique, 2011**, N de commande 1556 , édition suisse, p20, site :FIBL, www.fibl.org.
69. **RAHMANI S, 2015**, Effet de l'anthracnose du pois chiche (Cicer arietinum L.) sur le rendement et ses composantes en zone semi aride , ; mémoire de magistère, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, DEPARTEMENT DES SCIENCES agronomiques, Université Ferhat Abbas, Sétif 1, p 93.
70. **RIVEST D et OLIVIER, 2010**, Les systèmes de cultures intercalaires avec arbres feuillus, Agricultures et agroalimentaire, canada, p11.
71. **SADJI, 2017**, effet de la salinité et du phosphore sur la physiologie du pois chiche, thèse de doctorat, faculté de sciences biologiques, spécialité de éco-biologie et amélioration végétale, université de Haouari boumediene, p 114.
72. **SINGH F. and DIWAKAR B, 1995**, Chickpea botany and production practices, Skill Development Series, ICRISAT, India, p50.
73. **STAR A, 2015**, 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, Sciences agricoles. Université de Bordeaux, p283.
74. **TLEMSANI M, 2010**, Contrbution à l'étude du flétrissement vasculaire du pois chiche (Cicer arietinum L) causé par Fusarium oxysporum schelcht emend synd hans.f.sp. Ciceri (Padwick) : caractérisation, lutte biologique et comportement variétal, mémoire de magister, faculté des sciences, département de biotechnlogie , université d'Oran, p 257.
75. **TORQUEBIAU E , 2020**, Plaidoyer pour l'Agroforesterie, agriculture familiale, divers, Medea, article sur site : https://agroecologie-algerie.org/les-epidemies-revelent-des-desequilibres-de-la-nature/#.
76. **TURPEAU E, HULLE M, CHAUBET B, 2018**, Puceron noir du cerisier, université de Rennes, France, site : https://www6.inrae.fr/encyclopedie-pucerons/Especes/Pucerons/Myzus/M.-cerasi.
77. **Van der M, 1987**, origine/ history/ and taxonomy of chickpea In the chickpea (Eds :M .C.saxena and K.B.singh), CAB international , London.
78. **VANDERLINDEN C, 2021**, Interplantation et culture intercalaire: une définition et des astuces, Bases de jardinage, article sur site : https://insterne.com/interplantation-et-culture-intercalaire-une-definition-et-des-astuces/.
79. **VIENNOT-BOURGIN G , 1947**, les tavelures des arbres fruitiers a noyaux (étude systématique et biologique-, France, p09, article publie sur site : https://revues.cirad.fr.
80. Wikipédiafr.wikipedia.org.
81. **Wilaya de Medea, 2021**, site : https://cci-titteri.dz/page/wilaya-de-medea.