



**République Algérienne démocratique et populaire Ministère de**

**L'enseignement supérieur et de la recherche scientifique**

**UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAID - TLEMCCEN**

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

**Département d'Ecologie et Environnement**

Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

**THÈSE**

Présentée par

**Hamed Soulef**

En vue de l'obtention du Diplôme de Doctorat LMD

**En : Sciences agronomiques**

**Spécialité : Agroécologie**

**THÈME**

**Etude de l'effet de la fertilisation par le grignon sur le statut nutritif du sol  
et le rendement du cerisier dans la région de Tlemcen**

Soutenu devant le jury :

M.Amrani sidi-Mohamed	<b>Professeur</b>	Université de Tlemcen	<b>Président</b>
M.Bendi-Djelloul Sidi-Mohammed Bahae-Ddine	<b>Professeur</b>	Université de Tlemcen	<b>Directeur de thèse</b>
M. Bendi-Djelloul Mouncif	<b>M.C.A</b>	Université de Tlemcen	<b>Examinateur</b>
M <sup>me</sup> Ilyas Faiza	<b>M.C.A</b>	Université de Témouchent	<b>Examinatrice</b>
M <sup>me</sup> Boucherit Hafida	<b>M.C.A</b>	Université de Naama	<b>Examinatrice</b>

Année universitaire 2021/2022

# **PUBLICATION ET COMMUNICATIONS**

**Une publication internationale dans la revue *Advanced research in life sciences* 5, 2021, 18-27; doi:10.2478/arls-2021-0025**

Effects of Pomace Fertilization on some Phenological, Morphological and Biochemical characters of the Cherry tree in the Region of Tlemcen (Algeria): Case of the Black Bigareau and Sunburst.

**Une publication internationale dans la revue *Madras Agric. J.*, 2020; doi:10.29321/MAJ.2020.000467**

Effect of climatic interference on the phenological stages of the Cherry tree *Prunus cerasus* in Tlemcen region. Algeria.

**Séminaires et production scientifiques**

-Contribution à l'étude des problèmes de pollinisation et de la fécondation chez le cerisier au niveau des monts de la wilaya de Tlemcen. Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen. Le 30 avril 2018. Séminaire national sur l'avenir de l'agriculture et la transformation des produits agricoles en Algérie.

-Séminaire national en ligne sur les zones humides en Algérie, organisé à Tlemcen, 02/02/2021. Applications bioinformatiques de modèles d'analyse des communautés végétales halophytes aux alentours de deux zones humides. Cas des dayas.

-Effects of pomace fertilization on some phenological, morphological and biochemical characters of the cherry tree in the Tlemcen region: case of the Black bigarreau and Sunburst. Le 11/11/2021. Web conférence nationale sur la gestion des écosystèmes naturels face aux changements globaux.

# Remerciements

Tout d'abord je veux remercier,

Le Dieux pour m'avoir donné le pouvoir et la santé pour finir ce travail.

Mes parent et ma petite famille de rester à mes cotés pendant toute cette période.

Tous mes professeurs et mes enseignants qu'ils ont contribué de loin ou de près dans mon éducation.

Je voudrais bien remercier,

M Chikhi Issa le propriétaire de l'exploitation de cerisier, dans laquelle j'ai travaillé dès mon ingénieur en 2013, puis mon master en 2014 et en fin mon doctorat de 2017 jusqu'au 2021. Merci de m'avoir fait confiance pendant toutes ces années et de me permettre d'utiliser toutes les ressources et les moyens possibles de votre terrain, et aussi de partager avec moi votre expérience.

Le directeur et l'encadreur de ma thèse M Ghezlaoui Bendi-Djelloul Sidi-Mohammed Bahae-Dine, qui ma aidé à découvrir mes capacités et de bien les utilisées au niveau de ce modeste travail par sa patience, sa persévérance, son respect et sa vision. Merci beaucoup monsieur, parce que son votre guide, je ne pouvais jamais réaliser se rêve d'enfance, je ne pourrais jamais achever mes recherches.

L'honorable jurée, mes chères professeures, merci infiniment pour accepter de juger mon travail et d'évaluer cette modeste recherche.

Tout le personnel de laboratoire de l'Ecologie et Gestion des Écosystèmes Naturel N° 13, d'L.T.P.O et de l'I.N.P.V de Mansourah.

Et en fin merci a toutes les personnes qui mon aider à finir cette thèse.



# Dédicace

Je dédie cette thèse à mes très chers parents,  
Source de joie et de bénédiction dans ma vie,

Tous les mots sont très peu pour évaluer mon amour et ma gratitude pour  
Tous vos sacrifices durant toutes ces années.

Dés ma naissance jusqu'aujourd'hui,

Vous avez tous fait pour que je puisse

Poursuivre mes rêves et mes ambitions.

Je vais essayer dans le future de vous faire plaisir et,

De vous récompenser le maximum

De tous ce que vous avez vécu avec moi dans cette journée.

Je vous aime infiniment.

**Votre fille Soulef**

<b>TABLE DE MATIERES</b>	<b>pages</b>
<b>Introduction Générale</b>	1
<b>Chapitre 1: Revue bibliographique</b>	
<b>Introduction</b>	3
1. Généralités sur le cerisier	3
1.1 Origine	3
1.2 Taxonomie	4
1.3 La production des plants	5
1.4 Les principales variétés du cerisier	8
1.5 Morphologie et physiologie	10
1.5.1. Caractères botaniques	10
1.5.2. Caractères végétatifs	14
1.5.3. Les stades phénologiques	19
1.6 Exigences du cerisier	24
1.6.1. Exigences pédologiques	24
1.6.2. Exigences climatiques	25
1.6.3. Besoins en eau	25
1.6.4. Besoins en fertilisants	26
1.7. Les maladies et les ravageurs du cerisier	27
1.8. Récolte et rendement	28
1.9. Considération économique du cerisier	31
2. La fertilisation biologique	34
2.1. Les besoin des arbres fruitiers	35
3. Le grignon d'olive	37
3.1. définition	37
3.2. Types de grignons	37

3.3. La composition des grignons	37
3.4. La valorisation des grignons	39
<b>Conclusion</b>	42
<b>Chapitre 2 : Matériels et méthodes</b>	
<b>Introduction</b>	43
1. Problématique et objectif	43
2. Présentation de la zone d'étude :	44
2.1. Situation géographique de la région de Tlemcen	44
2.2. Description d'exploitation :	44
2.3. Mode de plantation :	48
2.4. Variétés	48
2.5. Travail du sol :	49
2.6. Fertilisation :	50
2.7. Irrigation	51
2.8. Taille	52
2.9. Traitement phytosanitaire	53
2.10. Récolte :	54
3. Etude bioclimatique	55
3.1. Les précipitations	56
3.2. La température	57
3.3. L'humidité atmosphérique	57
3.4. La vitesse du vent	58
3.5. L'indice de sécheresse	59
3.6. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger	60
3.7. L'indice d'aridité de Martonne	61
4. Matériels et méthodes	61
4.1. Matériel végétal	61
4.2. Les fertilisants	62
4.3. Matériels utilisés	63
4.4. Dispositif expérimental	63
4.5. Etude et identification des porte-greffes	65
4.6. La détermination du taux de la floraison	66

4.7. Etude au niveau de l'arbre	66
4.8. Etude au niveau de la graine	72
4.9. Evaluation de taux de sucre	74
4.10. Le suivie de l'état phytosanitaire du verger	77
4.11. Estimation du rendement par traitement	77
4.12. Analyse du sol	77
<b>Conclusion</b>	84
<b>Chapitre 3 : Résultats et discussions</b>	
<b>Introduction</b>	85
1. Résultats	85
1.1. Les stades phénologiques du cerisier	85
1.2. L'étude des portes greffes du cerisier	86
1.3. Le suivi de l'état phytosanitaire des arbres	90
1.4. Les mesures biométriques	95
1.4.1. Les feuilles	95
1.4.2. Les fruits	99
1.4.3. Les grains	100
1.5. Evaluation des sucres	102
1.6. Le rendement des fleurs par traitement	104
1.7. L'estimation du rendement :	105
1.8. Analyse du sol	106
1.9. L'analyse multivarié	108
2. Discussion	110
<b>Conclusion</b>	112
<b>Conclusion générale</b>	113
<b>Références Bibliographiques</b>	
<b>Annexe des tableaux</b>	
<b>Annexe des photos</b>	

<b>LISTE DES FIGURES</b>	<b>pages</b>
<b>Figure n° 1:</b> greffage du cerisier	5
<b>Figure n° 2:</b> tronc du cerisier	11
<b>Figure n° 3:</b> feuille du cerisier	12
<b>Figure n° 4:</b> fleur du cerisier	12
<b>Figure n° 5:</b> Fuit du cerisier	13
<b>Figure n° 6:</b> bouquet de mai	14
<b>Figure n° 7:</b> la chute des feuilles	15
<b>Figure n° 8:</b> la floraison	16
<b>Figure n° 9:</b> la véraison du cerisier	18
<b>Figure n° 10:</b> la maturité du fruit	19
<b>Figure n° 11:</b> l'état de repos des bourgeons ( <b>A</b> )	20
<b>Figure n° 12:</b> gonflement des bourgeons ( <b>B</b> )	20
<b>Figure n° 13:</b> Boutons visibles ( <b>C</b> )	21
<b>Figure n° 14:</b> la séparation des boutons ( <b>D</b> )	21
<b>Figure n° 15:</b> l'ouverture des étamines ( <b>E</b> )	22
<b>Figure n° 16:</b> l'ouverture des fleurs ( <b>F</b> )	22
<b>Figure n° 17:</b> la chute des pétales ( <b>G</b> )	23
<b>Figure n° 18:</b> le calice tombe ( <b>H</b> ) et ( <b>I</b> )	23
<b>Figure n° 19:</b> le jeune fruit ( <b>J</b> )	24
<b>Figure n° 20 :</b> récolte du cerisier	29
<b>Figure n° 21 :</b> Photo satellite de l'exploitation de Mr Chikhi (Ain Fezza)	45
<b>Figure n° 22 :</b> un plan simplifier des cultures existantes au niveau de verger étudié.	47
<b>Figure n° 23 :</b> quelques variétés de cerises dans l'exploitation étudiée	49
<b>Figure n° 24 :</b> labour entre les lignes d'arbres	50
<b>Figure n° 25:</b> la fertilisation azotée	51
<b>Figure n° 26:</b> système d'irrigation goutte à goutte	52
<b>Figure n° 1:</b> l'inclinaison d'un rameau encore souple	53
<b>Figure n° 28:</b> la récolte des cerises	54
<b>Figure n° 29 :</b> Précipitations moyenne mensuelle (mm) pendant la période 2000-2020 (fr.tutiempo.net).	56

<b>Figure n° 30:</b> les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la période 2000-2020	57
<b>Figure n° 31:</b> l'humidité atmosphérique de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020	58
<b>Figure n° 32 :</b> la vitesse du vent en km/h de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020	59
<b>Figure n° 33 :</b> Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен pour la station météorologique de Zenata	59
<b>Figure n° 34 :</b> Localisation de la région d'étude sur le climagramme pluviométrique d'Emberger	60
<b>Figure n° 35 :</b> le merisier de semis	61
<b>Figure n° 36:</b> le Saint Lucie-64	62
<b>Figure n° 37:</b> l'application des engrais chimiques N.P.K	64
<b>Figure n° 38:</b> l'application des grignons aux pieds des arbres	65
<b>Figure n° 39:</b> le comptage des bouquets de mai par rameau	66
<b>Figure n° 40:</b> la prise des mesures de la largeur et de la longueur des feuilles	69
<b>Figure n° 41:</b> les pesées des feuilles avant et après séchage à l'aide d'une balance de précision	70
<b>Figure n° 42:</b> la prise des échantillons des cerises au laboratoire	70
<b>Figure n° 43:</b> la réalisation des pesées des fruits avec la balance de précision	71
<b>Figure n° 44:</b> les mesures du fruit	71
<b>Figure n° 45:</b> le broyage des fruits avec le mortier	72
<b>Figure n° 46:</b> séchage des graines à l'aire libre	73
<b>Figure n° 47:</b> la réalisation des pesées des graines avant et après séchage avec la balance de précision	74
<b>Figure n° 48:</b> l'étalonnage de l'appareil par l'eau distillée	75
<b>Figure n° 49:</b> l'utilisation d'un acide pour nettoyage	75
<b>Figure n° 50 :</b> pressage manuelle de fruit	76
<b>Figure n° 51:</b> la détermination de Taux de sucre dans le fruit par le réfractomètre	76

<b>Figure n° 52:</b> la prise des sous échantillons du sol aux pieds des arbres	80
<b>Figure n° 53:</b> la préparation et pesage des échantillons	80
<b>Figure n° 54:</b> imbibition des échantillons	81
<b>Figure n° 55:</b> lavage et siphonage des échantillons	81
<b>Figure n° 56:</b> séchage des échantillons dans une étuve	82
<b>Figure n° 57:</b> tamisage des échantillons	82
<b>Figure n° 58:</b> test de la sédimentation des particules du sol	83
<b>Figure n° 59:</b> l'emplacement d'un échantillon du sol dans un four a moufle	83
<b>Figure n° 60:</b> les stades phénologiques de cerisier (2018-2019)	86
<b>Figure n° 61 :</b> Caractéristiques des troncs et des rameaux principales des deux porte-greffes	87
<b>Figure n° 62 :</b> Caractéristiques des rameaux, variétés greffés sur le Saint Lucie 64	88
<b>Figure n° 63 :</b> Caractéristiques des rameaux, variétés greffés sur le merisier de semis	88
<b>Figure n° 64 :</b> Les mesures des portes greffes, de troncs, des rameaux et le nombre de bouquet de mai par rameau de la variété de Bigarreau noir et de Sunburst chez la cerisaie de monsieur Chikhi.	89
<b>Figure n° 65 :</b> Arbre touché par la gommose	90
<b>Figure n° 66 :</b> observation de la tavelure au niveau d'une feuille de cerisier	91
<b>Figure n° 67:</b> Observation d'un acarien sous microscope	91
<b>Figure n° 68:</b> observation de la moniliose sur fruits	92
<b>Figure n° 69:</b> une galerie de capnode sur une écorce d'un arbre	92
<b>Figure n° 70:</b> <i>Anémone coronaria</i>	93
<b>Figure n° 71:</b> <i>Sonchus arvensis</i>	93
<b>Figure n° 72:</b> <i>Daucus carota</i>	93
<b>Figure n° 73:</b> <i>Malva neglecta</i>	93
<b>Figure n° 74:</b> <i>Muscari comosum</i>	94
<b>Figure n° 75:</b> <i>Silybum marianum</i>	94

<b>Figure n° 76:</b> <i>Malva sylvestris</i>	94
<b>Figure n° 77:</b> <i>Sinapsis arvensis</i>	94
<b>Figure n° 78:</b> <i>Fumaria officinalis</i>	95
<b>Figure n° 79:</b> mesures biométriques de la feuille de Bigarreau noir	96
<b>Figure n° 80:</b> mesures biométriques des feuilles de la variété Sunburst	96
<b>Figure n° 81:</b> le poids frais et sec des feuilles pour la variété Bigarreau noir	97
<b>Figure n° 82:</b> le poids frais et sec des feuilles pour la variété Sunburst	97
<b>Figure n° 83:</b> la teneur en eau des feuilles de la variété Bigarreau noir	98
<b>Figure n° 84:</b> la teneur en eau des feuilles de la variété Sunburst	98
<b>Figure n° 85:</b> les mesures morphologiques du fruit (Bigarreau noir)	99
<b>Figure n° 86:</b> les mesures morphologiques du fruit (Sunburst)	100
<b>Figure n° 87:</b> poids frais et sec de la graine de Bigarreau noir	101
<b>Figure n° 88:</b> poids frais et sec de la graine de Sunburst	101
<b>Figure n° 89:</b> la teneur en eau de la graine de Bigarreau noir	102
<b>Figure n° 90:</b> la teneur en eau de la graine de la variété Sunburst	102
<b>Figure n° 91:</b> le taux de sucre de Sunburst	103
<b>Figure n° 92 :</b> le taux de sucre de Bigarreau noir	103
<b>Figure n°93 :</b> le rendement des fleurs par traitement (Bigarreau noir)	104
<b>Figure n°94 :</b> le rendement des fleurs par traitement (Sunburst)	105
<b>Figure n° 95:</b> Le rendement moyen par rameau pour chaque traitement	105
<b>Figure n°96 :</b> Les résultats des analyses du sol pour la variété Bigarreau noir	106
<b>Figure n° 97:</b> Les résultats des analyses du sol pour la variété Sunburst	107
<b>Figure n° 98:</b> l'observation du grignon après 2 mois de son application à la frondaison des arbres	107
<b>Figure n° 99:</b> Projection sur le plan factoriel de l'A.C.P. des facteurs de variations morphométriques, types de fertilisants et % de sucre. (Variété Sunburst)	109
<b>Figure n° 100 :</b> Projection sur le plan factoriel de l'A.C.P. des facteurs de variations morphométriques , types de fertilisants et % de sucre. (Variété Bigarreau noir)	110



<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>Pages</b>
<b>Tableau n° 1:</b> les porte-greffes du cerisier	6
<b>Tableau n° 2 :</b> les variétés pollinisatrices chez le cerisier	17
<b>Tableau n°3 :</b> les maladies et les ravageurs du cerisier	27
<b>Tableau n° 04 :</b> Calendrier de récolte du cerisier.	30
<b>Tableau n° 5:</b> la superficie, la production et le rendement mondial du cerisier dans la période 2009-2018	31
<b>Tableau n° 6:</b> la production mondiale du cerisier pour la période 2014-2018	32
<b>Tableau n° 7:</b> La production de cerisier au niveau de la région de Tlemcen et Ain Fezza	34
<b>Tableau n° 8 :</b> Besoins en fumure de cerisier/an	37
<b>Tableau n°9:</b> Composition chimiques des composants de l'olive mûre	38
<b>Tableau n°10:</b> Composition chimique indicative des différents types de grignons	38
<b>Tableau n° 11:</b> Composition des grignons	39
<b>Tableau n°12 :</b> Les résultats de l'analyse pédologique	46
<b>Tableau n° 13 :</b> les cultures existantes au niveau de verger de M. Chikhi.	46
<b>Tableau n°14 :</b> Nombre d'arbre à l'hectare en fonction des distances de plantation.	48
<b>Tableau n° 15 :</b> Caractéristiques de station d'observation du réseau météorologique	55
<b>Tableau n° 16 :</b> Précipitations moyenne mensuelle (mm) pendant la période 2000-2020	56
<b>Tableau n° 17 :</b> les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la période 2000-2020	57
<b>Tableau n° 18 :</b> l'humidité atmosphérique de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020	58
<b>Tableau n° 19 :</b> la vitesse du vent en km/h de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020	58
<b>Tableau n° 20 :</b> Valeur du « Q2 » et étages bioclimatiques de la région de Tlemcen	60

<b>Tableau n°21</b> : la chronologie des sorties sur terrain	67
<b>Tableau n°22</b> : le processus des analyses du sol au niveau de laboratoire de L.T.P.O	78
<b>Tableau n°23</b> : Les dattes des stades phénologiques du Bigarreau noir et du Sunburst (2018/2019)	85
<b>Tableau n° 24</b> : Les mesures des portes greffes, de troncs, des rameaux et le nombre de bouquet de mai par rameau de la variété de Bigarreau noir et de Sunburst chez la cerisaie de monsieur Chikhi.	89
<b>Tableau n° 25:</b> les mesures biométriques des feuilles pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)	94
<b>Tableau n° 26:</b> le poids frais et sec des feuilles pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)	97
<b>Tableau n°27</b> : la teneur en eau des feuilles en pourcentage pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)	98
<b>Tableau n° 28:</b> les mesures morphologiques du fruit pour les deux variétés le Bigarreau noir et le Sunburst	99
<b>Tableau n° 29:</b> poids frais et sec de la graine pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)	100
<b>Tableau n° 30:</b> la teneur en eau des graines en pourcentage pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)	101
<b>Tableau n° 31</b> : Résultat de l'évaluation de sucre par le réfractomètre au niveau de bigarreau noir et de sunburst.	103
<b>Tableau n°32:</b> Le résultat de dénombrement des bouquets de mai des fleurs pour la variété de sunburst et de bigarreau noir.	104
<b>Tableau n° 33:</b> le rendement moyen par rameau pour chaque traitement	105
<b>Tableau n° 34</b> : Les résultats des analyses du sol	106

## **Liste d'abréviation**

CCLS : Coopérative de Céréales et de Légumes secs

DSA : Direction des Service Agricole

FOA : Food and Agriculture Organisation

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures

SAT: Superficie Agricole Total

SAU: Superficie Agricole Utile

ST : Superficie Total

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

M.S: Matière sèche

M.F : Matière fraîche

M.O : Matière organique

I.N.P.V: Institut national de la protection des végétaux

S.L : Longueur de la feuille

P. Leng : poids du fruit

S.W : longueur de la feuille

D.L.W: Largeur du fruit

F.L.W: Longueur du fruit

S. Area: Surface foliaire

S.W: Poids du grain en état sec

F.S.W : Poids du grain en état fraîche

H: Taux d'humidité

## **Résumé :**

Les pratiques agroécologiques, telles que le recyclage de la matière organique et des sous-produits, peuvent contribuer à l'accroissement de l'efficacité d'utilisation des ressources, réduire les gaspillages et la pollution. Les grignons sont les résidus solides résultant de l'extraction d'huile d'olive, et leur forte teneur en composés organiques leur permet de servir comme engrais vert. Nous avons testé cette approche d'amendement sur deux variétés de cerisiers cultivées dans la région de Tlemcen, le Sunburst et le Bigarreau Noir. Son utilisation combinée avec les engrais NPK augmente la teneur en carbone du sol (T3\* :10,5% et T3 :8 %), améliore la formation des bouquets de mai (T3\* :36,33 % et T3 :35 %) et améliore la capacité de rétention d'eau du complexe argilo-humique (T3\* :16,85 % et T3 :13,9 %). Les résultats de cette étude ont montré que le grignon d'olive utilisé comme engrais seul ou combiné avec les engrais minéraux NPK, créent un avantage sur l'aspect phénologique et biochimique, en particulier sur la variété Bigarreau Noir.

## **Mots clés :**

Agroécologie, Tlemcen, NPK, grignon, cerisier, engrais.

## **Abstract**

Agroecological practices, such as recycling organic matter and by-products, can help increase resource efficiency, minimize waste, and reduce pollution. One such by-product is pomace, the solid residue resulting from olive oil extraction. With its high organic compound content, it can also serve as green manure. We tested this approach on two cherry varieties - Sunburst and Black Bigarreau - grown in the Tlemcen region. Its use in combination with N.P.K fertilizers increases soil carbon content (T3\*: 10.5% and T3: 8%), boosts May bouquet formation (T3\*: 36.33% and T3: 35%), and improves the water-holding capacity of the clay-humic complex (T3\*: 16.85% and T3: 13.9%). The study results show that using olive pomace as a fertilizer, on its own or with N.P.K mineral fertilizers, offers advantages in terms of phenological and biochemical aspects, especially for the Black Bigarreau variety.

## **Keywords:**

**Agroecology, Tlemcen, N.P.K, pomace, Cherry, fertilizer.**

## المخلص:

يمكن أن تساعد الممارسات الزراعية الإيكولوجية، مثل إعادة تدوير المواد العضوية والمنتجات الثانوية، على زيادة كفاءة الموارد وتقليل النفايات والتلوث.

كسب الزيتون هو الجزء الصلب الناجم عن عملية عصر الزيتون. تكوينه العالي من العناصر العضوية قد مكن من إستعماله كسماد اخضر. حيث قمنا في بحثنا هذا بتجربته على نوعيتين من الكرز Le Bigarreau noir et le Sunburst المغروسة بمنطقة تلمسان.

فباستخدام كسب الزيتون مع السماد الكيميائي المعدني N.P.K يكسب التربة قيم عالية من الكربون (8% T3 et 10.5% T3\*) كما يساعد على تشكل باقة ماي (36.33% T3\*) (35% T3 et و يحسن قدرة المركب الطيني الدبالي على إستبقاء و إحتباس الماء (13.9% T3 et 16.85% T3\*).

نتائج هذه الدراسة اثبتت ان ثفل الزيتون المستعمل على إنفراد او كمركب مع السماد المعدني N.P.K على شجرة الكرز يؤدي إلى تحسن من الناحية الفيزيولوجية و الكيميائية لنوعية

Bigarreau noir

## الكلمات المفتاحية

الزراعة الإيكولوجية، تلمسان، N.P.K، كسب الزيتون، الكرز، السماد.

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**





## Introduction générale

L'agriculture en Algérie est toujours en question en raison du développement limité de ce secteur. Malgré les efforts du gouvernement qui visent à augmenter la surface agricole et importer le matériel nécessaire, nous n'avons pas encore atteint l'autosuffisance alimentaire. Les facteurs climatiques, techniques et technologiques peuvent contribuer de manière significative à ce problème.

L'arboriculture fruitière est également limitée par les régions et les traditions locales de chaque partie du pays, où l'on constate une tendance à la culture d'une espèce plutôt que d'une autre, ainsi que la préférence pour une variété en particulier.

Dans la wilaya de Tlemcen, les arboriculteurs sont d'avantage orientés vers les méthodes traditionnelles que modernes. Cela présente un avantage pour la qualité organoleptique des fruits, mais aussi un inconvénient pour la production et le rendement de ces derniers. Il convient donc d'évaluer les pratiques actuelles et d'encourager une approche plus efficace de la production arboricole.

Parmi les arbres fruitiers les plus appréciés dans le monde, on trouve le cerisier qui est privilégié pour son vaste étendu géographique et ses diverses conditions pédoclimatiques. Le cerisier possède un important passé culturel. Consommé depuis plus de 7000 ans, il est de nos jours cultivé dans de nombreux pays de zones tempérées avec plus de 370 variétés modernes différentes. Ses vertus antioxydantes, sa forte teneur en sucre, fibres et vitamine C, et son agréable goût acidulé font de la cerise le deuxième fruit rouge le plus consommé au monde après la fraise. (Castede.S, 2014)

La valeur nutritionnelle des cerises est particulièrement riche en minéraux. À l'exception de quelques variétés de cerises utilisées dans l'industrie, la quasi-totalité d'entre elles est consommée fraîche. Utilisées dans l'industrie, elles sont employées dans la production de jus de fruits, de vin, d'aliments en conserve, marinés, séchés ou surgelés, de pâtisseries, de confiseries et de confitures (Küçükçongar et al., 2015).

La production de cerises dans le monde est réalisée de manière intensive dans le nord de l'Afrique, toute l'Europe, les pays situés dans la partie occidentale du Moyen-Orient, l'Anatolie, la mer Caspienne et les pays voisins, ainsi que sur le continent nord et sud-américain (Şanlı, 2001). Les pays et régions où les cerises sont largement cultivées sont

notamment le Michigan, l'Oregon, la Californie, Washington, New York, l'Utah et la Pennsylvanie aux États-Unis ; la région européenne de la Russie, la région de l'Ontario au Canada, la Turquie autour de la Méditerranée, la Grèce, l'Italie et l'Algérie, les Pyrénées-Orientales, le bassin du Rhône, les pays d'Europe du Nord et la région de Gorica en Yougoslavie (Öz, 1998).

En 1934, Tessier a mentionné déjà que le Cerisier (*Prunus avium L.*) était parmi les arbres fruitiers qui ont pris le plus d'extension en Kabylie. Ceci s'explique par le fait que cette culture est très simple, l'arbre se greffant sur le merisier (*P. cerasus L.*) qui est très fréquent en Algérie, et par la facilité des débouchés. En effet, les cerises étaient parmi les fruits les plus prisés, il y a quelques années, dans la Wilaya de Tlemcen, en Kabylie, à Miliana, Oued Fodda et Blida. (INRAA, 2006)

Le cerisier est une culture qui est, comme tous les arbres fruitiers à noyaux, exigeante en matière organique et en éléments minéraux. Pour une bonne croissance des plants, il faut apporter des fertilisants d'une façon régulière pour restituer les carences du sol et compléter les besoins de l'arbre. L'utilisation des différents types de fumiers et d'engrais (bouse de vache, engrais verts, N.P.K ...etc.) avec une application raisonnée (après réalisation d'une analyse du sol et des feuilles) peut avoir un effet positif sur la production et le développement de la culture.

L'agroécologie est une approche intégrée qui applique concomitamment des notions et des principes écologiques et sociaux à la conception et à la gestion des systèmes alimentaires et agricoles. Elle contribue aux processus biologiques qui régissent le recyclage des nutriments, de la biomasse et de l'eau au sein des systèmes de production et, par conséquent, accroît l'efficacité d'utilisation des ressources et réduit au minimum le gaspillage et la pollution. Le recyclage de la matière organique et des sous-produits offre de nombreuses possibilités pour trouver un équilibre entre la production, l'agriculture traditionnelle et la qualité organoleptique des produits agricoles. (www1)

Parmi les sous-produits agricoles, nous avons les grignons d'olives qui sont riches en cellulose brute et en lignine. Ils peuvent être utilisés comme combustible, aliment pour les cheptels ou bien pour amender les sols. Ces déchets sont couramment abandonnés autour des huileries et représentent des sources importantes de nuisances (Ben Dhia et al., 1981).

Des essais ont été conduits pour étudier l'effet de ce produit sur le rendement du cerisier

et sur le statut nutritif du sol. Les objectifs sont multiples : tout d'abord, la protection de l'environnement contre la toxicité que représentent ces déchets; d'autre part, ouvrir la voie du marché de la valorisation oléicole afin de rendre cette technique opérationnelle et utilisable dans notre pays (Benyahia et al., 2003 ; Ranalli et al., 2003).

Notre thèse se divise en trois chapitres : le premier est théorique, où nous avons entamé la présentation de la fertilisation en arboriculture fruitière, ainsi que les généralités sur le grignon et le cerisier. Le deuxième chapitre est consacré à la partie expérimentale, qui prend en compte certains paramètres écologiques (bio-climat) et caractérise les différentes corrélations entre le cycle biologique et phénologique des deux variétés requises, intégrées dans une méthodologie de travail. Le troisième chapitre analyse et discute les résultats obtenus. Il consiste à corriger les fautes d'orthographe et la structure des phrases.

# **Chapitre 1: Revue bibliographique**

## Introduction

La fertilisation est l'un des enjeux fondamentaux de l'agriculture et de la filière d'arboriculture fruitière, en particulier dans le cas des cerisiers. Cette culture de longue durée de vie exige des besoins élevés en éléments fertilisants, notamment en termes d'eau, de climat et de nutrition en éléments minéraux et en matière organique.

Dans ce chapitre, nous allons examiner ce sujet en détail en parlant de la filière des cerisiers, de son importance économique et des besoins spécifiques de cette culture. Nous allons également aborder le sujet de la fertilisation biologique, en expliquant ses perspectives sur l'économie et l'environnement agricole. Pour cela, nous avons choisi d'étudier les dérivés solides des massaras d'olivier, les grignons.

### 1. Généralités sur le cerisier

#### 1.1. Origine

La région d'origine de l'espèce *Prunus avium* L., à laquelle appartient le cerisier doux, serait située dans une zone s'étendant entre la Mer Noire et la Mer Caspienne (De Candolle, 1883; Vavilov, 1951). A partir de cette région, *Prunus avium* L. se serait amplement dispersé jusqu'en Europe occidentale, les oiseaux étant les principaux agents de dissémination (Zohary & Hopf, 2000). En Europe, pendant l'épisode glaciaire du Quaternaire, les forêts se sont « réfugiées » dans différentes régions du Sud (Espagne, Italie, Balkans) à partir desquelles elles se sont ensuite dispersées lors de la colonisation postglaciaire (Hewitt, 2000; Petit et al., 2003). Les premières études phylogéographiques de populations de *P. avium* d'Europe occidentale n'ont pas permis d'identifier de route de colonisation spécifique pour cette espèce, toutefois les populations espagnoles et italiennes ont montré une forte diversité (Mohanty et al., 2001). Les populations de l'Est de l'Europe (notamment celles Roumanie et Géorgie) sont apparues très différenciées des populations d'Europe centrale et de l'ouest ce qui suggère que la Géorgie ait pu être un refuge postglaciaire important (Tavaud, 2002).

Les cerisiers devinrent l'un des symboles du printemps, puisque cet arbre est le premier à produire ses fruits après le repos hivernal (Benzi, 1999).

L'indigénéité de *Prunus avium* en Algérie est tout à fait attesté aux en notamment aux secteurs Kabylen, Nuridien et Algérois (Quèzel et santa, 1962).

## 1.2. Taxonomie

Le cerisier cultivé appartient à la famille des Rosacées, au vaste genre *Prunus* et au sous-genre *Cerasus* au sein duquel ils se rattachent à deux espèces :

-*Prunus cerasus*, espèce triploïde ( $2n=32$ ) renfermant les variétés de cerises acides (griottes et Montmorancy) (Breton, 1972). Les arbres sont peu développés, au port assez étalé avec des charpentes divisées et des rameaux minces avec feuilles droites (Bretauveau, 1963).

- *Prunus avium*, espèce diploïde ( $2n=16$ ) (Breton, 1972). Ce groupe est appelé cerisier doux en raison du caractère sucré de ses fruits (Claverie, 2005). Les arbres sont d'un grand développement au port dressé, à ramure un peu trapue et aux feuilles pendantes.

Il se subdivise lui-même en deux sous groupes (Claverie, 2005) :

- les bigarreaux : fruits sucrés à chair ferme, blanc ou rouge (Burlat, Napoléon) ;
- les guignes : fruits sucrés mais à chair molle (guigne Early Rivers).

La taxonomie du cerisier est la suivante :

<u>Règne</u>	<u>Plantae</u>
<u>Sous-règne</u>	<u>Tracheobionta</u>
<u>Division</u>	<u>Magnoliophyta</u>
<u>Classe</u>	<u>Magnoliopsida</u>
<u>Sous-classe</u>	<u>Rosidae</u>
<u>Ordre</u>	<u>Rosales</u>
<u>Famille</u>	<u>Rosaceae</u>
<u>Sous-famille</u>	<u>Prunoideae</u>
<u>Genre</u>	<i>Prunus</i>
<u>espèces</u>	<i>Prunus avium-Prunus cerasus</i>

### 1.3. La production des plants

- **Le semis**

Il n'est pas employé pour la multiplication directe des cultivars (Bretaudeau, 1979) car il ne reproduit pas fidèlement leurs caractéristiques (Truet, 1950). Le semis est réalisé à partir du mois de juin jusqu'au début janvier (El Amami, 1977).

- **Le greffage**

Doit être pratiqué sur des porte-greffes dont le diamètre au collet est suffisamment gros (8mm environ), mais pas trop bas par mesure des précautions contre les maladies cryptogamiques du collet (Benettayeb, 2003). La principale méthode est le greffage à œil dormant (Rebour, 1968). D'autres types de greffe sont utilisés : greffe en incrustation, en fente et en couronne à l'automne (septembre) (Bretaudeau, 1979). Il est conseillé de ne pas utiliser l'écussonnage à la greffe en fente car ce dernier occasionne une blessure à laquelle le cerisier risque de réagir par un écoulement de gomme nuisible au greffon (Breton 1972).



**Figure n° 1:** greffage du cerisier (Originale)

- **Les différents porte-greffes du cerisier**

Le comportement des porte-greffes du cerisier est très étroitement lié au terroir (sol, climat). Il convient donc de bien les étudier dans les sols où l'on compte les développer.

Selon les zones de production et les exploitations les qualités attendues d'un porte-greffe sont sensiblement différentes. On utilise couramment deux porte-greffes pour multiplier le cerisier : le merisier et le Mahaleb ou Sainte Lucie (Gautier, 2009) :

- **Merisier** (*Prunus avium*) ou franc donc issu de semis. Le merisier présente une excellente affinité avec les cerises douces : bigarreaux et guignes. Il confère aux arbres une forte vigueur, assure un grand développement et une importante longévité des arbres, mais la mise à fruits se fait attendre. Il préfère les sols silico-argileux et les terres franches, profondes, fraîches et perméables. Craint le calcaire, la sécheresse et les sols trop argileux. Le bigarreaulier, plus exigeant que le guignier ou le griottier, préfère un sol de bonne constitution. Il se montre sensible aux rayons du soleil. (Lespinasse. J.M., et Leterme., E. 2005)

**Tableau n° 1:** les porte-greffes du cerisier (Ctifel. 1997).

<b>Porte-greffes</b>	<b>Merisier de semis</b>	<b>Sainte Lucie 64</b>	<b>Pontaleb Ferci</b>	<b>Maxma Delbard 14 Brokfores t</b>	<b>Tabel Edabriz</b>	<b>Merisier F12-1</b>
<b>Origine</b>	issu de semis	<i>Prunus mahaleb</i>	Sainte Lucie	<i>Prunus mahaleb</i> x <i>Prunus avium</i>	<i>Prunus cerasus</i>	<i>Prunus avium</i>
<b>Semis</b>	Bons résultats	/	Germination de 90%	/	/	/
<b>Bouturage</b>	/	Bons résultats	/	Résultats aléatoires	Bons résultats	Bons résultats
<b>Greffage</b>	/	Reprise difficile	Bonne reprise	Bonne reprise	Bonne reprise	/



		vigoureux	vigoureux	vigoureux		
<b>Compatibilité</b>	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	Bonne	
<b>Vigueur</b>	Niveau 9	Niveau 8	Niveau 7	Niveau 6	Niveau 2	Niveau 9
<b>production</b>	Très lente	Lente 5-6 ans	Lente 5-7 ans	Assez rapide 4-5 ans	Très rapide 2-4 ans	Très lente
<b>Ancrage</b>	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Moyen	Très bon
<b>Système racinaire</b>	Très important	très important	Très puissant	Densité faible	très important	Très important
<b>Drageonnement</b>	excessif	Nul	Nul	Nul	Faible à moyen	excessif
<b>Adaptation au sol</b>	Très bonne	Très bonne	Très bonne	Très bonne	Bonne	Très bonne
<b>Sol</b>	Profond et frais	Sol filtrant	Sol réservés au Sainte Lucie	Eviter les sols superficiels	Sols profonds et fertiles	Peu calcaire et frais
<b>Densité de plantation</b>	160-240 Arbre/ha	180-280 arbre/ha	200-310 arbre/ha	250-420 arbre/ha	550-2000 arbre/ha	160-240 Arbre/ha
<b>Forme</b>	Goblet	Goblet	Goblet	Goblet	Goblet, axiale, palmette, tatura	Goblet
<b>Asphyxie racinaire</b>	Peu sensible	Sensible	Sensible	Moyennement sensible	/	Peu sensible
<b>Sècheresse</b>	/	Peu sensible	/	Moyennement sensible	Sensible	/
<b>Calcaire</b>	/	Peu	/	Peu	Moyen-	/

		sensible		sensible	nement sensible	
<b>Froid hivernal</b>	/	Peu sensible	Peu sensible	/	/	/
<b>Crown galle</b>	Pas sensible	Peu sensible	/	/	/	Très sensible
<b>bactériose</b>	/	/	/	/	/	Sensible
<b>Pourridiés</b>	Moyenneme nt sensible	Sensible	Sensible	/	Sensible	/
<b><i>Phytophthora</i></b>	/	Sensible	Sensible	Moyen- nement sensible	/	/
<b>Verticilliose</b>	/	Sensible	Sensible	Moyen- nement sensible	/	/
<b>Méloidogynes</b>	Peu sensible	Peu sensible	/	/	Peu sensible	Peu sensible
<b><i>Pratylenchus vulnus</i></b>	Peu sensible	Peu sensible	/	Sensible	/	/
<b><i>Pratylenchus penetrans</i></b>	Peu sensible	Sensible	/	/	/	/
<b>Campagnols</b>	Moyenneme nt sensible	Sensible	Sensible	/	Sensible	/
<b>virus</b>	/	/	/	/	Moyen- nement sensible	/

#### 1.4. Les principales variétés du cerisier

On trouve dans la gamme des variétés cultivées une très grande variabilité dans le port et le comportement. Un grand nombre présente deux caractéristiques considérées aujourd'hui comme négatives : forte vigueur intrinsèque et entrée en production très tardive (7 à 8 ans pour certain). Avec le renouvellement variétal la plupart de ces cultivars vont disparaître au

profit de nouvelles sélections répondant aux exigences commerciales et agronomiques (Claverie, 2005). En plus des quelques variétés locale telle que Gaouar, il existe (Lespinasse. J.M., et Leterme., E. 2005):

- **BURLAT**

- Variété de base pendant plus de 50 ans, elle a représenté jusqu'à 40 % du verger français, mais en raison de qualités insuffisantes (fermeté, calibre), elle est en nette régression. Calibre 8 à 9 g, réniforme, fermeté faible.

- Arbre vigoureux, port érigé, peu ramifié, mise à fruit lente, difficile à conduire, même en forme libre.

- **PRECOCE BERNARD/BIGARREAU MOREAU**

- De même date de maturité que burlat, fruit un peu plus ferme, niveau de production inférieur.

- Calibre 7 à 8 g, arrondie/réniforme.

- Port moins érigé, angles plus ouverts, conduite en forme libre facilitée.

- **VAN**

- Burlat + 20 jours, calibre 7 à 9 g, arrondie, première variété ferme, a été beaucoup plantée mais a tendance à produire du petit calibre en cas de surproduction.

- Arbre de bonne vigueur, semi-érigé avec des ramifications peu ouverts, sa mise à fruit très rapide et sa faculté de produire sur des branches en position verticale permettent de la cultiver en Goblet.

- **STARK HARDY GEANT**

- Burlat + 15 à 20 jours, calibre 8 à 9 g, bonne fermeté et excellente qualité, arrondie à réniforme.

- Arbre de bonne vigueur à port étalé, moyennement ramifié, mais avec des angles très ouverts : c'est le type d'arbre idéal pour une conduite en forme libre.

- **HEDELFINGEN**

- Burlat + 25 jours, calibre 7 à 8 g, cordiforme allongée, fermeté moyenne. C'était la variété la plus tardive, elle est en net recul.

- Arbre vigoureux, érigé, très ramifié, les rameaux fruitiers sont retombants. Très adapté aux formes libres.

- **LAPINS**

- Burlat + 25 jours, calibre 7 à 9 g, légèrement allongé, de bonne fermeté.

- Arbre très vigoureux, très érigé, peu ramifié, extrêmement difficile à conduire.

- **REVERCHON**

- Burlat + 25 jours, calibre 7 à 9 g, forme cordiforme typique, excellente fermeté, mise à fruit lente et productivité insuffisante.

- Vigueur très forte, arbre érigé, très peu ramifié, très difficile à conduire (arcure peu efficace).

- **NAPOLEON**

- Variété bicolore destinée à l'industrie de transformation, Burlat + 25 jours, 7 à 9 g, fruit arrondi.

- Variété érigé à angles fermés, très bien adapté à la conduite en Goblet pour le secouage mécanique.

## **1.5. Morphologie et physiologie**

### **1.5.1. Caractères botaniques**

**-Tronc (écorce) :** a écorce lisse et grisâtre se détachant circulairement sa hauteur dépend de porte greffe et de la fertilité du sol.



**Figure n° 2:** tronc du cerisier (Originale)

**-Feuille :** caduque, elliptique, de 12 cm de long, à base légèrement cordée chez certaines variétés (Cerisier à grappes, *Prunus padus*), pointe aiguë, bordure grossièrement dentée. Sur la face inférieure, les côtés de la nervure sont garnis de poils roux. A la base du limbe, deux ou trois nectaires (glandes mellifères) sécrètent un liquide sucré qui attire les fourmis, lesquelles remercient le cerisier en le protégeant des insectes susceptibles de ronger les feuilles (caractéristique des espèces du genre *Prunus*).



**Figure n° 3:** feuille du cerisier (Originale)

**-Fleurs :** de couleur blanche, Parfois solitaire (généralement stériles) sur les rameaux, sont souvent réunies par 2 en accompagnement d'un œil à bois, ou encore par 6 à 8, formant une inflorescence en ombelle simple (Fauré & Bretaudeau, 2008).



**Figure n° 4:** fleur du cerisier (Originale)



**-Fruits :** c'est une drupe sphérique parfois légèrement cordiforme à épiderme lisse, brillant, chaire molle ou ferme de couleur pourpre ou jaunâtre renfermant un noyau contenant une amande amère (Breton, 1972; Fauré & Bretaudeau, 2008). Le pédoncule est nettement adhérent (Coutenceau, 1962).



**Figure n° 5:** Fruit du cerisier (Originale)

**-Principales productions du cerisier**

- ✓ **Les branches florales ;** sortes de brindilles plus ou moins longue, dégarnies de toute végétation à leur partie inférieure, seulement des fruits sur la partie moyenne et une pousse feuillée en extrémité (Fauré & Bretaudeau, 2008).
  
- ✓ **Les rameaux mixte ;** sont garnis à la fois par des yeux à bois et des boutons à fleurs, les yeux à bois de la base ne sont pas toujours existants.

- ✓ **Bouquet de mai**; (rameau bouquet) assurant la plus grosse part de la fructification de cette essence (Fauré & Bretaudeau, 2008). C'est une production très courte, garnis de bouton à fleur, assurant chaque année une grosse partie de la production (donnant naissance aux bouquets de cerises bien connus) (Bretaudeau, 1979).



**Figure n° 6:** bouquet de mai (Originale)

### 1.5.2. Caractères végétatifs

La croissance végétative des arbres fruitiers à feuilles persistantes est différente par rapport à celle des arbres à feuilles caduques. Ce dernier cas se distingue par trois phases distinctes :

- Une phase de repos végétatif caractérisée par une croissance nulle des rameaux, cette phase correspond à la période de repos hivernale de novembre à février.
- Une autre phase de croissance active caractérisée par une élongation des rameaux.
- Une dernière phase de croissance ralentie sinon partiellement arrêtée par la condition de température et sécheresse estivale.



- **Feuillaison défeuillaison**

La chute des feuilles s'effectue entre novembre et décembre et est liée à l'arrivée des premiers froids d'automne. L'effet de leur inhibition corrélative s'efface progressivement et les bourgeons entament une période de dormance plus ou moins intense. La sortie de cette période se déroule d'une manière différente selon les variétés. La difficile élimination de la dormance apparaît bien liée au manque de froid, d'autant plus que les premiers froids d'automne ont un rôle d'intensification de la dormance.

Sur le plan physiologique, lorsque la dormance est incomplète et perturbée, le débourrement est donc déficient et étalé et une forte dominance apicale caractérise la croissance végétative des arbres (Oukabli, 2004).



**Figure n° 7:** la chute des feuilles (Originale)

- **Floraison**

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°C où se maintenaient au dessus de 7°C pendant cinq jours (Itikava, 1965).

La floraison s'observe à partir de la mi-mars jusqu'à la mi-avril selon les régions et les variétés et de la précocité de la saison, ce qui augmente les risques de gelées de début de printemps. L'ensemble de la période pour toutes les variétés dure un peu plus de 1 mois. 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. La connaissance des périodes de floraison est nécessaire pour optimiser la pollinisation (Oukabli, 2004).

Le phénomène de floraison se déroule en 3 phases fondamentales :

- induction florale : c'est le passage de la plante de l'état végétatif à l'état reproducteur (transformation du bourgeon végétatif en bourgeon florale).
- Différentiation florale : c'est un processus dont l'ensemble des événements anatomique et histologiques permettant aux bourgeons d'acquérir l'état floral.
- Développement floral : est caractérisé par la croissance des ébauches florales et la maturation des cellules reproductrices qui aboutissent à l'éclatement du bouton à fleur.



**Figure n° 8:** la floraison (Originale)

○ **Pollinisation**

Les variétés étant majoritairement autostériles, donc incapable de s'autoféconder l'inter pollinisation est obligatoire. D'autre part toutes les variétés ne peuvent pas s'interpolliniser (Claverie, 2005).

La pollinisation croisée exige absolument que la variété à polliniser et la variété pollinisatrice soient compatibles entre elles. L'association de variétés compatibles et à floraison simultanées dans un même verger assure une bonne fructification (Breton, 1972). Il n'est pas nécessaire que toutes les fleurs soient pollinisées: il suffit que 5 à 10% d'entre elles soient fécondées, afin d'obtenir une production normale. Il faut remarquer aussi qu'en sein d'une même espèce fruitière, on trouve des variétés bonnes pollinisatrices (dont le pollen est susceptible de féconder plusieurs autres variétés) et des variétés mauvaises pollinisatrices.

Le problème de la pollinisation chez le cerisier est très important. On ne doit pas donc planter de cerisiers sans planter de pollinisateurs en nombre suffisant :

- pollinisation des cerises douces (bigarreaux, guignes), elles sont toujours autostériles.
- pollinisation des cerises acides (griottes). Beaucoup de variétés sont autostériles : English Morello, Ferracida, Griotte du Nord.
- pollinisation des cerises hybrides (cerises anglaises). Elles sont presque toutes autostériles, il faut avoir recours à la fécondation croisée. Pour cela, on choisira les pollinisateurs dans les cerises acides ou dans les cerises douces en fonction de leur date de floraison.

La pollinisation étant principalement entomophile (90%) les abeilles jouent un rôle majeur et indispensable, il est toujours conseillé donc de placer près des arbres pollinisateurs des ruches (2 à l'hectare). Les pollinisateurs pouvant être placés isolément ou par ligne (1 sur 4) (Fauré & Bretaudeau, 2008). La fécondation intervient 24 à 48 heures après la pollinisation ; une température de 25°C est optimale (Claverie, 2005).

**Tableau n° 2** : les variétés pollinisatrices chez le cerisier (Gautier 2010).

<b>Variétés polliniser</b>	<b>à</b>	<b>Variétés pollinisatrices</b>
- Burlat		- Early Rivers, Merton Glory, Jaboulay, Hedelfingen, Arcina Fercer, Van. Incompatible avec Moreau et Précoce Bernard
-Hedelfingen		- Guillaume, Napoléon, Précoce Bernard, Stark Hardy Géant, Merton Glory, Burlat, Cœur de Pigeon, Tardif de Vignola
- Napoléon		- Rainier, Guillaume, Hedelfingen, Merton Glory, Stark Hardy Géant,



	Van. Incompatible avec Marmotte
- Précoce Bernard	- Napoléon, Guillaume, Rainier, Van, Hedelfingen. Incompatible avec Moreau et Burlat
- Reverchon	- Hedelfingen, Tardif de Vignola, Van, Jaboulay
- Stark Hardy Géant	-Hedelfingen, Précoce Bernard, Arcina Fercer, Van, Burlat
- Van	- Arcina Fercer, Stark Hardy Giant, Burlat, Hedelfingen, Napoléon, Recerchon, Merton Glory

### ○ **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 (Ulrich, 1952). A partir de la véraison, stade où le fruit change de couleur, le fruit évolue vers sa maturité.



**Figure n° 9:** la véraison du cerisier (Originale)

La phase de multiplication cellulaire achevée est suivie d'une phase de grossissement de la taille des cellules de la pulpe. Le calibre maximal est atteint lors de la maturité physiologique. En générale, la fermeté diminue au fur et à mesure que la maturité approche (moins appréciable pour les variétés très fermes). La chaleur excessive (plus de 30°C) nuit à la fermeté (Claverie, 2005).



**Figure n° 10:** la maturité du fruit (Originale)

### **1.5.3. Les stades phénologiques**

Bien que peu employés présentement, les stades repères du cerisier ont été établis de façon identique à ceux des pruniers et il est certain que leur observation résulterait des traitements plus efficaces puisque effectués au moment opportun comme pour les autres essences, les différents stades fixent l'état d'avancement des organes depuis le bourgeon d'hiver jusqu'au jeune fruit. Ils se décomposent ainsi :

**A: bourgeon d'hiver;** Caractérise l'état de repos de l'arbre. Bourgeon entièrement brun, aigu et complètement fermé



**Figure n° 11:** l'état de repos des bourgeons (A) (Originale)

**B: bourgeon gonflé;** Le bourgeon s'arrondit sensiblement et prend à son sommet une coloration vert clair.



**Figure n° 12:** gonflement des bourgeons (B) (Originale)

**C: boutons visibles;** Les écailles du sommet s'écartent et laissent voir les boutons verts encore rassemblés.





**Figure n° 13: Boutons visibles (C) (Originale)**

**D: les boutons se séparent;** Les boutons se séparent entre eux, tout en restant enveloppés à leur base par les écailles du bourgeon, la pointe blanche de la corolle est visible



**Figure n° 14: la séparation des boutons (D) (Originale)**

**E: on voit les étamines;** Les premiers boutons s'ouvrent partiellement et laissent apparaître les étamines.



**Figure n° 15:** l'apparition des étamines (E) (Originale)

**F: fleur ouverte;** Toutes les fleurs sont ouvertes; c'est la pleine floraison.



**Figure° 16:** l'ouverture des fleurs (F) (Originale)

**G: chute des pétales;** Les pétales flétrissent et commencent à tomber; les étamines s'enroulent.





**Figure n° 17:** la chute des pétales (G) (Originale)

**H: nouaison;** Tous les pétales sont tombés; la base du calice commence à grossir, la nouaison a eu lieu.

**I: le calice tombe;** La collerette du calice se dessèche, se détache et finit par tomber, laissant le petit fruit à nu.



**Figure n° 18:** le calice tombe (H) et (I) (Originale)

**J: jeune fruit ;** Le jeune fruit grossit rapidement et prend bientôt sa forme normale.



**Figure n° 19:** le jeune fruit (J) (Originale)

## **1.6. Exigences du cerisier**

Le cerisier est une espèce rustique capable de s'adapter à des conditions pédologiques et climatiques très diverses. Toutefois, son développement est limité par quelques contraintes physiques, climatiques, physiologiques ou économiques.

### **1.6.1. Exigences pédologiques**

Tous les sols conviennent à cet arbre, sauf ceux qui sont trop argileux et imperméables. Une terre franche silico-argileuse serait idéale pour sa croissance. Le prunier ne craint pas le calcaire, ce qui le rend idéal pour mettre en valeur les sols pauvres.

Cependant, il est à éviter de planter cet arbre dans des sols à forte rétention d'eau ou dans des bas-fonds où les risques d'asphyxie sont élevés. Pour les terrains plats à forte hydromorphie, il est nécessaire d'aménager des drains pour favoriser le ressuyage du sol et réduire les risques de dépérissement des arbres. Cette opération doit être complétée par l'utilisation du porte-greffe Saint Lucie 64, tolérant à l'hydromorphie.

Dans les sols lourds après des pluies abondantes, les fruits risquent d'éclater, surtout pour les bigarreaux.

### 1.6.2. Exigences climatiques

Arbre très rustique, le cerisier est exigeant en froid hivernal pour lever sa dormance. Il est considéré comme l'arbre de haute altitude où les quantités de froid sont suffisantes (>1500 heures à  $t < 7,2^{\circ}\text{C}$ ) 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 sous notre climat méditerranéen, il souffre plus de la chaleur que des froids de nos hivers, l'excès de chaleur d'été peut entraîner des anomalies sur les bourgeons floraux, amenant la formation de fruits doubles à la récolte de l'année suivante (Claverie, 2005).

Par son époque de floraison, les risques de gelée des fleurs et des jeunes fruits sont fréquents. Ces stades phénologiques se déroulent souvent sous des conditions de températures critiques de gel qui sont  $-1,7^{\circ}\text{C}$  à la pleine floraison et  $-1,1^{\circ}\text{C}$  au stade petit fruit. Les basses températures 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 (Oukabli, 2004).

Le cerisier est très sensible à la lumière directe celle-ci étant très importante pour une bonne fructification (Claverie, 2005). Il peut donc être planté à des expositions bien ensoleillées et bénéficiant d'un bon éclairage (Fauré & Breteau, 2008).

### 1.6.3. Besoins en eau

Comme pour les autres espèces fruitières, le cerisier exige des quantités importantes en eau (3000 à 5000 m<sup>3</sup>) 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 fruit et la fructification durant le cycle suivant (Oukabli, 2004).

Dans un cas contraire où la pluie est le facteur physique le plus contraignant pour la production de cerises car imprévisible aux époques de la floraison et de la maturité. À la floraison, la pluie perturbe les pollinisations empêchant le vol des insectes et en provoquant des dégâts sur les fleurs. À maturité, la pluie provoque l'éclatement des fruits des variétés sensibles, les rendant impropres à la vente. Il n'existe pas de parade efficace contre cet

accident climatique. Le stade où le fruit présente le maximum de sensibilité à la pluie est celui de la véraison, lorsqu'il commence à changer de couleur (Claverie, 2005).

#### 1.6.4. Besoins en fertilisants

**A la création d'un verger :** (1 ha d'une densité de huit cents plants) Pendant la période d'été s'étalant du mois de juin au mois d'août, il est recommandé d'apporter une fumure de fond de l'ordre de 400 à 500 U de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et 500 à 600 U de K<sub>2</sub>O/ha. (www7)

**Préparation a l'entrée en production :** (Arbre jeune) Partant du fait que le jeune verger ayant reçu une fumure de fonds importante en acide phosphorique et en potasse, on ne reprendra les apports d'engrais phosphatés et potassiques qu'à partir de la mise à fruit. Cependant il conviendra d'attacher une attention particulière à la fumure azotée. Les besoins sont de l'ordre de 20 U de N/ha et par année de plantation. Elle doit être fractionnée en trois apports. Pour un verger à sa première année de plantation il faudra :

- Une dose de 04 U de N/ha en février (au débourrement).
- Une dose de 12 U de N/ha en avril-mai (développement des pousses et des fruits).
- Une dose de 04 U de N/ha en juillet (fin de saison). La zone à fertiliser est celle où le système racinaire se développe. La fumure organique peut être soit par l'incorporation du fumier ou la culture des engrais verts (féverole, moutarde, etc.) (www8)

**A la pleine production :** (Arbre adulte) La fumure de fond est apportée en automne (septembre et octobre) il s'agit de :

- Epannage éventuel de la fumure organique.
- Epannage de fumure phospho-potassique à raison de 60 à 80 U de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et de 100 à 120 U de K<sub>2</sub>O/ha et enfouissement par un léger labour.
- Semis éventuel des engrais verts à raison de 120 kg/ha de féverole ou de 50 kg/ha de vesce ou de 20 kg/ha de moutarde à enfouir en février (avant floraison). La fumure azotée est recommandée en une dose de 140 à 180 U de N/ha, fractionnée en trois apports. L'époque correspond au moment de la floraison-débourrement, de la croissance des pousses et des fruits, et après récolte enfin de saison :

- Une première fraction d'azote soit 30 à 35 U de N/ha en février.
- Une deuxième fraction de la fumure azotée soit 80 à 110 U de N/ha en mai.
- Une troisième fraction d'azote soit 30 à 35 U de N/ha en juillet. (www7)

### 1.7. Les maladies et les ravageurs du cerisier

Le cerisier est sujet à des attaques de plusieurs maladies et ravageurs. Une attention particulière doit être donnée aux maladies du sol (*Armillaria*), au dépérissement bactérien et aux attaques de la capnode. La moniliose, le coryneum, les pucerons et les acariens sont également fréquents sur la culture. Des traitements préventifs et curatifs sont à envisager et à adapter à chaque situation de culture (Oukabli, 2004).

En respectant au mieux les exigences de l'arbre et les conditions de plantation, il est possible de prévenir complètement les attaques parasitaires et les ravageurs.

**Tableau n°3** : les maladies et les ravageurs du cerisier (Gautier, 1988)

<b>Organes atteints</b>	<b>Symptômes</b>	<b>Ravageurs et maladies</b>
<b>Bourgeons floraux</b>	-Boutons rangés+ou-complément -Débourrement tardif et lent, parfois dessèchement	-Chenilles défoliatrices -Asphyxie, chancre bactérien
<b>Les fleurs</b>	-Inflorescence flétrie -Organes reproducteurs rouges	-Pourritures grise, Moniliose -Teigne des fleurs
<b>Les fruits</b>	-Dégâts d'insectes -Taches translucides -Fruits petits et déformés	-Chenilles défoliatrices -Chancre bactérien -Maladies criblées
<b>Les feuilles</b>	-Criblures -Taches dont le centre brunit rapidement -Feuilles rongées -Chute des feuilles prématurées	-Maladies criblées, chancre bactérien -Anthracnose -Maladies de dégénérescence -Mineuse sinueuse, tenthrède -Limace -Capnode
<b>Le tronc et les</b>	-Chancre et nécrose méplat et	-Chancre bactérien

<b>rameaux</b>	souvent la gommose -Dépérissement ou dessèchement -Ramification anormale des extrémités	-Capnode, <i>Scolytes xylébro</i> -Balai de sorcière
<b>Les racines</b>	-Brunissement des racines qui dégagent une odeur de moisissure	-Pourridié agaric, Asphyxie -Capnode

## 1.8. Récolte et rendement

Les facteurs climatiques, les conditions du milieu, les modes de culture influent largement sur le grossissement du fruit et sur sa maturation. La maturation apparaît en moyenne 40 jours après la floraison (Fauré & Bretaudeau, 2008). L'opération s'étale sur les mois de mai à juillet, selon les variétés. Elle est déterminée par une étude morphologique et une analyse chimique mais dans la majorité des cas, seules l'observation et l'expérience permettent à l'arboriculteur d'évaluer leur action globale (Gautier, 1978).

La récolte est manuelle pour les fruits de table (Mazoyer, 2002). La récolte mécanique se pratique cependant pour les fruits destinés à l'industrie (Larousse, 1991). Les essais récemment entrepris pour la récolte mécanisée des cerises acides semblent donner de bons résultats (Fauré & Bretaudeau, 2008). Dans ce dernier cas des bâches disposées sous les secoueurs font transiter les cerises sur des plants inclinés vers des bacs d'eau ou de saumure (Mazoyer, 2002). La cueillette doit s'effectuer le matin de préférence pour durer jusqu'au début de l'après-midi, il faut opérer avec délicatesse, sans casser les bouquets de mai représentant l'avenir de la fructification (Fauré & Bretaudeau, 2008). Il convient de ne pas récolter trop tôt le matin alors que les fruits sont encore recouverts de rosée. On ne récolte pas par un temps pluvieux car les fruits mouillés supportent mal le transport (Laumonnier, 1960).

On ne récolte pas les fruits destinés à un stockage prolongé et les fruits devant être consommés rapidement à la même date. Les fruits sont récoltés en fonction de leur indice de maturation, à savoir la coloration, la teneur en sucre et la fermeté, qui est mesurée à l'aide d'un pénétromètre.



Les bigarreaux et les guignes sont cueillis avant que leur épiderme ne devienne trop coloré ou transparent. Les griottes peuvent être récoltées plus tardivement. Les cerises vraies sont cueillies à pleine maturité et doivent arborer leurs couleurs les plus vives. Celles qui sont destinées au séchage doivent être desséchées avec précaution de sorte que l'on puisse enlever la pulpe sans détacher la queue du noyau (Fauré & Bretaudeau, 2008).

Suivant la forme, les rendements d'une même variété peuvent changer dans de grandes proportions, il faut tabler sur une moyenne de 25 à 40 kg par arbre, soit 6 à 10 tonnes/ha (Fauré & Bretaudeau, 2008).

La saison des cerises ne dure qu'environ 6 semaines (Moore, 2003), mais grâce à un éventail des variétés largement ouvert il est possible d'échelonner la production de cerise sur une période de près de 3 mois (Dussert, 1957).



**Figure n°20** : récolte du cerisier (Originale)

Les fruits à noyau ne se conservent guère au-delà de deux ou trois semaines (Gautier, 1978). Cueillie à temps la cerise peut rester quelques jours dans son emballage, à condition que les fruits n'y soient pas tassés. Le point de congélation de ce fruit se situant aux environs de  $-2.5^{\circ}\text{C}$ , sa conservation optimum est réalisée au frigorifique aux environs de  $0^{\circ}\text{C}$ , avec un

degré hygrométrique oscillant entre 80 et 85%, dans ces conditions les fruits se conservent 10 à 14 jours (Bretaudeau, 1979). Dans la nouvelle technique de congélation brutale, à des températures voisines de -18°C, il semble que ce fruit donnerait de bons résultats (Fauré & Bretaudeau, 2008).

**Tableau n° 04 :** Calendrier de récolte du cerisier.

Variétés	Date de récolte des variétés des cerisiers													
	20 Avr	25 Avr	30 Avr	10 Mai	15 Mai	20 Mai	25 Mai	30 Mai	05 Jui	10 Jui	15 Jui	25 Jui	30 Jui	
<b>Burlat</b>				x	x	X								
<b>Giorgia</b>					x	X	x							
<b>Moreau</b>				x	x	X								
<b>Stark hardy geant</b>					x	X	x							
<b>Stella</b>					x	X	x							
<b>New star</b>						X	x	X						
<b>Lapins</b>								X	x	x				
<b>Durancina</b>										x	x			
<b>Sunburst</b>						X	x	X						
<b>Napoléon</b>								X	x	x				
<b>Early Van Compact</b>					x	X	x							
<b>Hédelfingen</b>									x	x	x			
<b>Regina</b>								X	x	x				



## 1.9. Considération économique du cerisier

### o Dans le monde

Partout dans le monde, les superficies de plantation de cerisiers et les quantités de production ont augmenté au fil des ans. En se basant sur l'année 2000, lorsqu'on examine les développements dans les zones de production et le montant de la production jusqu'en 2017, on constate que les superficies de production de cerises sont passées de 335 669 hectares à 418 913 hectares, soit une augmentation de 27,57 %. La production a quant à elle atteint 2 443 407 tonnes contre 1 898 847 tonnes, soit une augmentation de 28 % (Tableau 5). Selon les données de l'Organisation Mondiale de l'Alimentation (FAO), le monde a produit 432 000 hectares de cerises, soit une augmentation de 2% par rapport à l'année précédente, et 2 547 994 tonnes de cerises, soit une augmentation de 5 % en production en 2018. Lorsqu'on examine les données des dix dernières années (2009-2018), on constate une augmentation de 10% dans le domaine, 18% dans la production et 8% dans l'efficacité.

**Tableau n° 5:** la superficie, la production et le rendement mondiale du cerisier dans la période 2009-2018 (FAO, Consulté le : 01.07.2020) (www4)

Année	Superficie (da)	Production (ton)	Rendement (kg/ha)
2009	3.946.610	2.157.985	547
2010	3.965.950	1.998.316	504
2011	4.044.740	2.155.908	533
2012	4.034.330	2.187.100	542
2013	4.167.610	2.276.485	546
2014	4.074.390	2.156.646	529
2015	4.114.000	2.228.709	541
2016	4.193.930	2.283.701	544
2017	4.225.460	2.426.635	574
2018	4.323.140	2.547.944	589

On constate que la Turquie prend le leadership mondial avec une moyenne de production de 570 000 tonnes sur cinq ans, tandis que les États-Unis se placent en 2ème position avec une production d'environ 333 000 tonnes. Ils sont suivis par l'Ouzbékistan, le Chili, l'Iran, l'Italie et l'Espagne, respectivement. En regardant les quantités de production au cours des cinq dernières années, on constate que la production de l'Ouzbékistan a augmenté de 125 %,

celle du Chili de 83 % et celle de la Turquie de 44 %. En revanche, la production des États-Unis, de l'Iran, de l'Italie et de l'Espagne n'a pas augmenté.

**Tableau n° 6:** la production mondiale du cerisier pour la période 2014-2018 (FAO, Consulté le : 01.07.2020) (www4)

Pays	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Turquie</b>	445.556	535.600	599.650	627.132	639.564
<b>ABD</b>	329.852	306.991	315.454	398.140	312.430
<b>Ouzbequistan</b>	80.000	90.000	110.466	136.609	172.035
<b>Chile</b>	85.367	105.109	126.134	129.508	155.935
<b>Iran</b>	133.987	136.000	140.081	135.723	137.268
<b>Italie</b>	110.766	111.119	94.888	118.259	114.798
<b>l'Espagne</b>	118.220	94.145	100.503	114.433	106.584

Selon les données de la FAO entre 2014 et 2018, la Turquie occupe la première place dans les champs de cerises, suivie respectivement des États-Unis, du Chili, de la Syrie, de l'Italie, de l'Espagne et de l'Iran. Au cours des cinq dernières années, la superficie de production de cerises a augmenté de 78% pour le Chili, de 60% pour l'Ouzbékistan, de 21% pour la Grèce, de 7% pour l'Espagne et de 6% pour la Turquie.

#### o En Algérie

Trois régions du pays offrent les cueillettes les plus florissantes : Miliana (Ain Defla), Attar (Tlemcen) et Larbaa Nath Irathen (Tizi Ouzou), cette dernière étant également connue pour son artisanat. (www8)

La wilaya de Tizi-Ouzou représente plus de 60 % des potentialités nationales de production de cerises, avec une superficie totale de 772,61 hectares, dont 646,75 hectares sont productifs, rapporte l'agence officielle APS. La chargée de la filière arboricole à la Direction des Services Agricoles de Tizi-Ouzou, Khadija Chibani, a communiqué la situation relative à la culture de la cerise. Selon elle, le nombre total de cerisiers dans la wilaya est de 131 247 arbres, dont 116 533 produisent des fruits. Le reste des arbres sont notamment des sujets jeunes qui n'ont pas encore atteint le stade de production. Les vergers de cerisiers les plus importants sont implantés à Larbaa N'Ath Irathen, qui dispose d'une cerisaie de 216 hectares, dont 130 hectares et 19 538 arbres sont en production, Iferhounene avec 146 hectares, dont

144 hectares et 25 510 cerisiers productifs, et Ain El Hammam, 132,67 hectares, dont 118,25 hectares et 20 170 arbres sont en production.

Les prévisions de récolte pour cette saison sont de 15 597 quintaux avec un rendement moyen de 24 quintaux par hectare. Au 30 juin dernier, il avait été récolté 3 148 quintaux sur une superficie de 446 hectares, avec un rendement moyen provisoire de 7 quintaux par hectare. (www9)

Selon le chef du service de l'extension des patrimoines, des études et des programmes de la conservation des forêts de la wilaya, il a été indiqué que sur les 14 000 cerisiers programmés, 1 288 ont été plantés. Les actions de plantation de cerisiers ont été réalisées dans un premier temps sur une superficie de 420 hectares. (www10)

#### o **Tlemcen**

Actuellement, la cueillette des cerises est en cours dans la wilaya de Tlemcen, en particulier dans les zones où ce fruit est abondant, comme Beni Smeil, Attar, Oued Lakhdar et Lalla Setti. Cette collecte a également été fructueuse dans la commune d'Ain Fezza. Tlemcen, connue pour ses cerises, s'apprête à célébrer la huitième édition de sa Fête de la cerise sur le site historique du Grand bassin, comme elle l'a fait les années précédentes, selon une source de la commune de Tlemcen. Bien que très apprécié, ce fruit reste excessivement cher pour les consommateurs, coûtant entre 550 et 700 DA. (www11)

La production agricole dans la région d'Ain Fezza et dans la wilaya de Tlemcen a connu une augmentation considérable en termes de superficie et de quantité produite au cours des années 2009, 2012 et 2014. Toutefois, ces dernières années, elle a été marquée par une diminution.

**Tableau n° 7:** La production de cerisier au niveau de la région de Tlemcen et Ain Fezza ( D.S.A, 2018)

Années	Superficie (Ha)		Production (Qx)	
	Ain fezza	Tlemcen	Ain fezza	Tlemcen
2000	02	152	30	4130
2001	02	162	05	3500
2002	02	176	50	4900
2003	02	202	04	2126
2004	02	212	01	2600
2005	02	217	60	6400
2006	02	218	30	5600
2007	00	216	00	1250
2008	03	222	10	3300
2009	03	386	75	17600
2010	05	442	100	5400
2011	/	/	/	/
2012	06	442	230	26570
2013	/	/	/	/
2014	07	450	176	16200
2015	12	12	13	13
2016	12	/	13	/
2017	12	/	13	/

## 2. La fertilisation biologique

Les besoins en éléments nutritifs d'un verger sont principalement établis en se basant sur plusieurs critères. Il s'agit notamment de l'exportation des éléments nutritifs résultant de la récolte, des observations de l'état de la culture ainsi que des analyses de sol. Ces données permettent de déduire les normes de fertilisation qui, à leur tour, servent à élaborer un plan de fumure durable. Ce processus permet de garantir un rendement optimal de fruits de qualité

tout en minimisant les impacts écologiques tels que les pertes d'éléments nutritifs par lessivage. De plus, en adaptant sa stratégie de fertilisation en fonction de ces normes, il est possible de réaliser des économies et de préserver l'environnement. En bref, l'ajustement des normes de fertilisation en fonction des besoins du verger présente des avantages économiques et écologiques significatifs. (www5).

## **2.1. Les besoins des arbres fruitiers**

L'azote est un élément très important pour la croissance de l'arbre et la formation du rendement. Il contribue à former des boutons floraux de qualité et rend les fleurs fécondables plus longtemps ; la coulure et l'alternance sont de plus réduites par une bonne nutrition azotée des arbres. Tous les organes de l'arbre ont besoin d'azote. (www6).

Le phosphore intervient dans des fonctions essentielles telles que la respiration, l'assimilation photosynthétique, la reproduction. Il participe activement à la mise à fruit et à la croissance des racines. Il participe aussi à la conservation des fruits en réduisant les pertes en eau. Il intervient en très faible quantité. Le phosphore est très fortement retenu par le sol. De plus, l'arbre ne prélève le phosphore du sol que dans le millimètre qui entoure les racelles. (www6).

Le potassium est un élément nutritif vital pour la qualité et la productivité des cultures. Il joue un rôle crucial dans plusieurs fonctions physiologiques de l'arbre, telles que la photosynthèse, la transpiration (économie d'eau), la production de sucres, la couleur et l'acidité des fruits, ainsi que la prolongation de leur conservation. Le potassium procure également une certaine résistance aux maladies et aux ravageurs. Cependant, sa rétention dans le sol dépend du taux d'argile et de la nature de ses argiles. Dans les sols très argileux du Sud-Ouest, tels que les terreforts, le potassium peut être fortement retenu, ce qui diminue l'efficacité de la fertilisation. En outre, pour une bonne assimilation du potassium, une disponibilité suffisante en eau est essentielle. Il est également important de maintenir un équilibre approprié entre le  $K^+$ , les ions  $Ca^{++}$  et les ions  $Mg^{++}$ , car un excès de calcium ou de magnésium peut temporairement entraver l'assimilation en potassium. En somme, étant donné que les éléments minéraux interagissent entre eux, une approche globale de la fertilisation est nécessaire pour maximiser les avantages de l'application du potassium. (www6).

Les besoins des arbres fruitiers en calcium sont importants. Par contre il est présent en petite quantité dans le fruit. Son rôle est cependant fondamental. Il intervient dans la qualité du fruit et sa conservation. Le calcium apparaît comme un régulateur du métabolisme des fruits. Présent en quantité suffisante, il ralentit la respiration des pommes, retardant ainsi la maturité du fruit. Il entre aussi dans la composition des membranes cellulaires. Il faut bien avoir à l'esprit qu'il existe durant l'été une compétition entre les pousses en croissance et les fruits pour le calcium. (www6).

Comme le calcium, le magnésium se porte vers les zones de croissance actives. Il influe sur la régulation stomatique des feuilles et s'avère nécessaire à la formation des bourgeons. C'est un constituant de la chlorophylle. Il favorise en outre l'absorption du phosphore. (www6).

Bien que présents en quantités minuscules dans les arbres fruitiers, les oligoéléments constituent une composante nutritive essentielle pour leur développement. Cependant, contrairement aux macroéléments, les teneurs en oligoéléments dans les tissus des arbres fruitiers sont très faibles. De plus, il est souvent difficile d'établir une corrélation entre les teneurs en oligoéléments dans le sol et les teneurs dans les feuilles. Les principales carences observées dans les vergers sont celles en fer (Fe), en manganèse (Mn), en zinc (Zn) et en bore (Bo). (www6).

Une récolte d'une tonne de cerises nécessite les quantités suivantes de produits purs (en kilogrammes) : 8 kg de nitrate d'ammonium, 3 kg de superphosphate et 10 kg de sulfate de potassium. La formule d'entretien recommandée est de type 100-70-150. (Rebour, 1968).

**Tableau n° 8** : Besoins en fumure de cerisier/an (Clément, 1981).

Année	Nombre d'unités par hectare		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
De la 1 <sup>ère</sup> à la 4 <sup>ème</sup> année	24	90	De 80 à 100
De la 5 <sup>ème</sup> à la 8 <sup>ème</sup> année	48	90	De 80 à 100
Au-delà de la 8 <sup>ème</sup> année	48+14x poids des fruits en tonnes	90	De 80 à 100

### 3. Le grignon d'olive

#### 3.1. Définition

Le traitement des olives génère un déchet solide, les grignons, que les maâsras déversent directement dans le milieu environnant parce qu'elles considèrent que leur activité se limite à la production de l'huile (Chaabane K., et al, 1997)

#### 3.2. Types de grignons

Dans de nombreux pays méditerranéens, il est courant de trouver des quantités importantes de grignons d'olives. En fonction du procédé d'extraction et de l'équipement utilisé en huilerie, il est possible d'identifier trois types distincts de grignons. Les grignons bruts proviennent des huileries qui utilisent le système traditionnel de presses hydrauliques et de scrutins. Les grignons épuisés sont obtenus après le traitement des grignons bruts aux solvants pour la production d'huile utilisée en savonnerie. Enfin, les huileries modernes qui utilisent le procédé d'extraction en chaîne continue ou super presses produisent des grignons différents. (Chaabane K., et al, 1997)

#### 3.3. La composition des grignons

Les grignons se composent de deux parties, le résidu solide de la chair de l'olive ou pulpe qui représente 40 % en poids et son noyau ou coque qui représente les 60 % restant (C.Azri, et all, 1999). C'est une composition moyenne qui ne tient pas compte de la technique de séparation solide/liquide utilisée que sont la pression (système discontinu) ou la centrifugation (système continu). (A. Sebban, et all, 2004).

**Tableau n°9:** Composition chimiques des composants d'olive mûre (Maymone et al, 1961)

<b>Partie</b>	<b>Matières Az. totales</b>	<b>Matières Grasses</b>	<b>Cellulose brute</b>	<b>Matières minérales</b>	<b>Extractif non azoté</b>
<b>Epicarpe</b>	9,8	3,4	2,4	1,6	82,8
<b>Mésocarpe</b>	9,6	51,8	12,0	2,3	24,2
<b>Endocarpe (noyau et amande)</b>	1,2	0,8	74,1	1,2	22,7

Il est clair que la partie la plus riche en huile est le mésocarpe (ou pulpe), et celle plus riche en cellulose brute l'endocarpe (ou noyau). (www4).

**Tableau n°10:** Composition chimique indicative des différents types de grignons (www4)

<b>Type</b>	<b>% de la Matière Sèche</b>				
	<b>Matière Sèche</b>	<b>Matières minérales</b>	<b>Mat. Az. totales</b>	<b>Cellulose brute</b>	<b>Matières Grasses</b>
<b>Grignon brut</b>	75–80	3–5	5–10	35–50	8–15
<b>Gr. gras part. dénoyauté</b>	80–95	6–7	9–12	20–30	15–30
<b>Grignon épuisé</b>	85–90	7–10	8–10	35–40	4–6
<b>Gr. épuisé part. dénoyauté</b>	85–90	6–8	9–14	15–35	4–6
<b>Pulpe grasse</b>	35–40	5–8	9–13	16–25	26–33

Le grignon des chaînes continues a un taux d'humidité très élevé (60 %). Le taux de matière grasse est le plus faible pour les grignons épuisés (3,3 %). Ces grignons sont pauvres en matière azotée et très riches en fibres (ADF et cellulose brute). (Chaabane K., et al, 1997)

Le poids des grignons représente environ un tiers du poids des olives fraîches triturées. Ces déchets contiennent en moyenne 28,5% d'eau, 41,5% de coque, 21,5% de pulpe et 8,5% d'huile.



**Tableau n° 11:** Composition des grignons (Chaabane K., et al, 1997)

<b>Aliment</b>	<b>Grignon brut</b>	<b>Grignon épuisé</b>	<b>Grignon chaines continues</b>
<b>Matière Sèche</b>	70,2	83,4	40,6
<b>En % de la M.S.:</b>			
<b>M. Minérales</b>	3,7	10,4	2,4
<b>M. Grasses</b>	8,1	3,3	9,1
<b>M. Azotés totales</b>	8,7	9,5	7,2
<b>Cellulose brute</b>	47,6	46,7	52,0
<b>A.D.F.</b>	53,6	68,2	59,9
<b>E. Digestible</b>			
<b>(Kcal/kg MS)</b>	3134	2038	2057

### 3.4. La valorisation des grignons

#### o Utilisation dans l'alimentation animale

Les valorisations des grignons à finalités économiques faibles, la description des voies de valorisations possibles mais non retenues est complétée par une réflexion sur le procédé. Utilisation dans l'alimentation animale Pour compléter l'alimentation des ovins dans la période sèche où la paille est le fourrage de base. (M. Houmani, J.L. Tisserand. 1999)

#### o Utilisation en tant que combustible

Le grignon brut a un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de l'ordre de 700 kJ/kg et est utilisé comme combustible (C.Azri, et al. 1999). Le PCI de la coque (près de 1000 kJ/kg) est trois fois supérieur à celui de la pulpe, son taux d'imbrûlés (4 %) est deux fois inférieur et que sa cinétique de séchage est plus rapide. (A. Sebban, et all. 2004).

#### o Utilisation dans le tannage des peaux

L'ancien procédé de tannage des peaux utilisait un mélange de grignons et de fientes de pigeons parce que les grignons ont des teneurs en tanins et composés phénoliques importantes. (A. Sebban, et all. 2004).

- **Production d'huile des grignons et de furfural**

De la pulpe des grignons est extraite une huile, l'huile des grignons. Cette huile ne peut pas être utilisée dans l'alimentation parce que, en plus d'une forte acidité, elle contient du benzo(a)pyrène dont la teneur dépasse parfois les 260 mg/kg (LOARC. 2001), valeur largement supérieure au seuil de la norme internationale pour l'huile de table qui est de 2mg/l. Le benzo(a)pyrène fait parti de la famille des hydrocarbures polycycliques aromatiques cancérogènes (IARC. 1973). L'huile de grignon obtenue à partir d'une extraction à l'hexane rentre dans la fabrication du savon et de la glycérine. Une deuxième extraction avec du tétrachlorure de carbone effectué sur le résidu permet d'obtenir du furfural (A. Sebban, et all. 2004).

- **L'huile brute des grignons, sa saponification et la production de glycérine**

L'huile brute des grignons (HBG) est obtenue par une double extraction à l'hexane.

- La saponification de l'HBG

L'obtention de savon à partir de l'huile extraite se fait en traitant par hydrolyse l'huile en présence de soude à 30 %. Après chauffage à reflux pendant six heures, le mélange réactionnel est traité par une solution à 200 g/l de chlorure de sodium. Résultat ; une phase solide qui est le savon, et une phase aqueuse, riche en glycérine. Après repos d'une nuit, la séparation du savon de la phase aqueuse est faite. Le savon lavé et séché à l'air a une couleur beige. Il est lisse au toucher et sa mousse est abondante et consistante (A. Sebban, et all. 2004).

- La production de glycérine

La solution aqueuse alcaline issue de la fabrication du savon (dans laquelle se trouvent 70 % de la glycérine provenant de l'hydrolyse, les 30 % restant étant dans le savon) est neutralisée par de l'acide chlorhydrique concentré. Après évaporation et distillation, il faut isoler la glycérine ou glycérol, qui est un liquide incolore, anhydre et pur, sirupeux, à saveur sucrée, de densité 1,26, bouillant vers 290°C sous pression atmosphérique. Par refroidissement, elle cristallise vers 17-18°C (A. Sebban, et all. 2004).

- **Le compostage**

Le grignon épuisé est la partie solide restant après extraction à l'hexane de l'huile contenue dans le grignon brut (0,1 tonne d'huile peut être extraite de 1,1 tonne de grignon brute). La teneur en matière grasse du grignon épuisé est inférieure à 2 %. (H. Rigane, et al. 2002)

Les études de croissance de tomates ont montré que seul le compost de la pulpe de grignon épuisé donne des résultats similaires à ceux d'un compost ayant une valeur agronomique. Le compost de grignon épuisé (mélange de pulpe et coque) limite la croissance des plantules de tomates (A. Sebban, et all. 2004).

Il a été prouvé que le compostage des déchets oléicoles donnent un compost de très bonne qualité (Mennane et al., 2010 , M, Cadillon, J.C, Lacassin, la valorisation agronomique des margines).

Il s'agit ici d'une dégradation de matière organique dans des conditions contrôlées en présence d'oxygène, avec une température et une humidité optimale. Le compost est un produit riche en composés humiques, stabilisé et hygiénique.

La transformation de la matière organique en compost nécessite trois éléments : des nutriments carbonés et azotés, une humidité relative spécifique ainsi qu'une aération adéquate.

Lors d'un compostage, il faut différencier deux phases bien distinctes, la première, la phase de dégradation de la matière organique en compost frais sous l'action des bactéries, puis la seconde, la phase de maturation du compost frais en compost mûr sous l'action de champignons.

La dégradation est caractérisée par une forte montée en température qui s'effectue en trois paliers.

Tout d'abord, la consommation des sucres et autres composés facilement biodégradables va permettre une augmentation jusqu'à 40 ou 45°C, cette étape est assurée par des microorganismes mésophiles ; puis la respiration de la biomasse au sein du compost va amener la température jusqu'à 60 ou 70°C, les bactéries mésophiles seront alors graduellement éliminées au profit des thermophiles ou thermo-tolérantes ; et enfin l'épuisement progressif de l'oxygène dans le milieu va conduire à une phase anaérobie pendant laquelle, la température va diminuer lentement jusqu'à atteindre un palier stable.

La seconde phase appelée la maturation va prendre effet au moment où les nutriments

facilement biodégradables par les bactéries vont se faire rares, la libération de composés humiques va s'accélérer, cette biosynthèse est due à des champignons. Les espèces vont se succéder au cours de la diminution en température jusqu'à une stabilisation à température ambiante. (www3)

## **Conclusion**

Le cerisier est une culture qui a besoin de quantités importantes d'eau (3000 à 5000 m<sup>3</sup>) pour une croissance et un développement réguliers et d'un froid hivernal pour sortir de sa dormance (plus de 1500 heures à une température inférieure à 7,2°C). Il nécessite également une fumure de fond d'environ 400 à 500 U de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha et 500 à 600 U de K<sub>2</sub>O/ha, ainsi qu'une fumure régulière en acide phosphorique, en potasse, en azote et en matière organique. Ces besoins permettent d'établir des normes de fertilisation pour un plan durable de fumure. Cela permet d'assurer un rendement élevé de fruits de qualité optimale en évitant l'alternance et les troubles physiologiques et en réduisant au minimum les impacts écologiques comme les pertes d'éléments nutritifs par lessivage.

Les grignons, qui sont des déchets solides déversés directement dans l'environnement par les maâsras, sont disponibles en quantités importantes dans de nombreux pays méditerranéens. Leur valorisation dans plusieurs domaines agricoles est ainsi devenue une source d'importance économique et écologique.

## **Chapitre 2 : Matériels et méthodes**

## **Introduction**

La fertilisation par le grignon a été l'objet de plusieurs études ces dernières années, notamment dans les régions d'Afrique du Nord où la culture de l'olivier est très répandue. En Algérie, elle est toutefois limitée au secteur de l'olive.

Notre étude vise à évaluer l'utilisation du grignon comme fertilisant pour la culture de cerisiers, très répandue à Tlemcen. Nous avons choisi une ferme privée située à Ain Fezaa comme site d'expérimentation.

Ce chapitre se concentre sur une présentation détaillée de ce site, avec une étude pédologique et climatique, ainsi que sur la problématique et les objectifs entourant le choix de cette étude. Nous décrirons également les méthodes et les moyens utilisés pour mener à bien ce projet de recherche.

### **1. Problématique et objectif**

Ce travail présente les différents aspects de la fertilisation du sol avec le grignon d'olive. Cette technique n'est pas nouvelle, car elle existe depuis le 2<sup>ème</sup> siècle av. J.C. Elle a cependant bousculé les idées reçues qui faisaient passer les déchets des oliviers comme nocifs pour les plantes et l'environnement. Toutefois, l'utilisation de ces éléments obéit à des paramètres qu'il faut respecter. Pour la margine, il faut la stocker trois mois avant son utilisation. Ensuite, il faut verser entre 5 et 10 litres par mètre carré de terre, puis labourer. Le grignon doit également reposer pendant trois mois avant son utilisation. Ensuite, il doit être étalé sur le sol et mélangé avec de la paille pour servir d'engrais. L'objectif de ce travail est de vulgariser et d'informer sur cette technique de fertilisation du sol, qui semble donner d'excellents résultats.

La région de Tlemcen est une zone dans laquelle l'arboriculture occupe une place fondamentale, notamment l'oléiculture, et dans une moindre mesure, la culture du cerisier.

Dans ce projet, il serait très intéressant d'évaluer l'apport fertilisant du grignon d'olive de la région sur les rendements des vergers de cerisiers avoisinants.

## **2. Présentation de la zone d'étude**

### **2.1. Situation géographique de la région de Tlemcen**

La région de Tlemcen se situe à l'extrême nord-ouest de l'Algérie. Elle s'étend entre les coordonnées Lambert suivantes : 35° et 30° de latitude Nord, et entre 1°20' et 2°30' de longitude Ouest, sur une surface de 9 063 km<sup>2</sup>. Géographiquement, elle est limitée par la mer Méditerranée au nord, les wilayas d'Aïn Témouchent et de Sidi Bel-Abbès à l'est, la wilaya de Naâma au sud, et la frontière Algéro-marocaine à l'ouest.

La région de Tlemcen est caractérisée par le bassin versant de la Tafna, qui s'étend sur la totalité de la wilaya de Tlemcen et une partie du nord-est marocain, sur une superficie de 7 245 km<sup>2</sup>.

Les sols de la région de Tlemcen comportent aussi les sols du bassin de la Tafna, qui sont composés des terres d'alluvions qui recouvrent les basses terrasses et les lits majeurs des Oueds, des terres caillouteuses aux piémonts des monts de Tlemcen et des Traras, des terres rouges à encroûtement, localisées dans les plaines de Maghnia et Ouled Riah, et des terres marneuses, couvrant une grande partie de la région de Tlemcen. (Benmechta, 2021)

### **2.2. Description d'exploitation**

L'exploitation où a été effectuée notre étude fait partie de la commune d'Aïn Fezza. Elle est située dans une zone où la céréaliculture et l'arboriculture fruitière prédominent. La superficie de cette exploitation est de 8 hectares, dont 7 hectares sont occupés par des cerisiers (3 025 arbres) et 1 hectare par d'autres cultures. La parcelle a été plantée en 2006. La texture du sol est limono-sableuse, non calcaire, avec un pH neutre. (Zellam.W et Hamed.S. 2013).

L'exploitation étudiée est limitée au nord par la route nationale N7 reliant Tlemcen à la commune d'Aïn Fezza en allant vers la commune d'Ouled Mimoun, au sud par des exploitations privées, à l'est par une fabrique de parpaings et une allée commune, et enfin à l'ouest par la CCLS de Aïn Fezza.

L'exploitation est dotée de ressources pour son fonctionnement normal. Parmi ces ressources, on peut citer :

- Les ressources hydriques sont constituées par un forage de 100 m de profondeur avec un débit de 8 à 10 litres par seconde.
- L'exploitation est entretenue par 4 ouvriers présents pendant toute l'année et de 10 à 15 ouvriers saisonniers.
- L'équipement agricole appartient au propriétaire et est constitué d'un mini-tracteur et d'un cover crop (3 disques).



**Figure n° 21** : Photo satellite de l'exploitation de Mr Chikhi (Ain Fezza) (Zellam.W et Hamed.S. 2013).



**Tableau n°12** : Les résultats de l'analyse pédologique (Zellam.W et Hamed.S. 2013).

<b>sols</b>	<b>Argile %</b>	<b>Limon %</b>	<b>Sable%</b>	<b>calcaire total en %</b>	<b>pH</b>
<b>1</b>	29	38	33	0.42	6.80
<b>2</b>	30	36	34	0.23	7.12
<b>3</b>	33	37	30	16.74	7.15
<b>4</b>	31	35	34	17.21	7.22

**Tableau n° 13** : les cultures existantes au niveau de verger de M. Chikhi.

<b>Culture</b>	<b>Nombre ou surface</b>
<b>Cerisier</b>	2520
<b>Olivier</b>	53
<b>Grenadier</b>	91
<b>Figuier</b>	76
<b>Pommier</b>	62
<b>Poirier</b>	39
<b>Vigne</b>	170
<b>Abricotier</b>	07
<b>Noyer</b>	48
<b>Safran</b>	Surface 200 m <sup>2</sup>

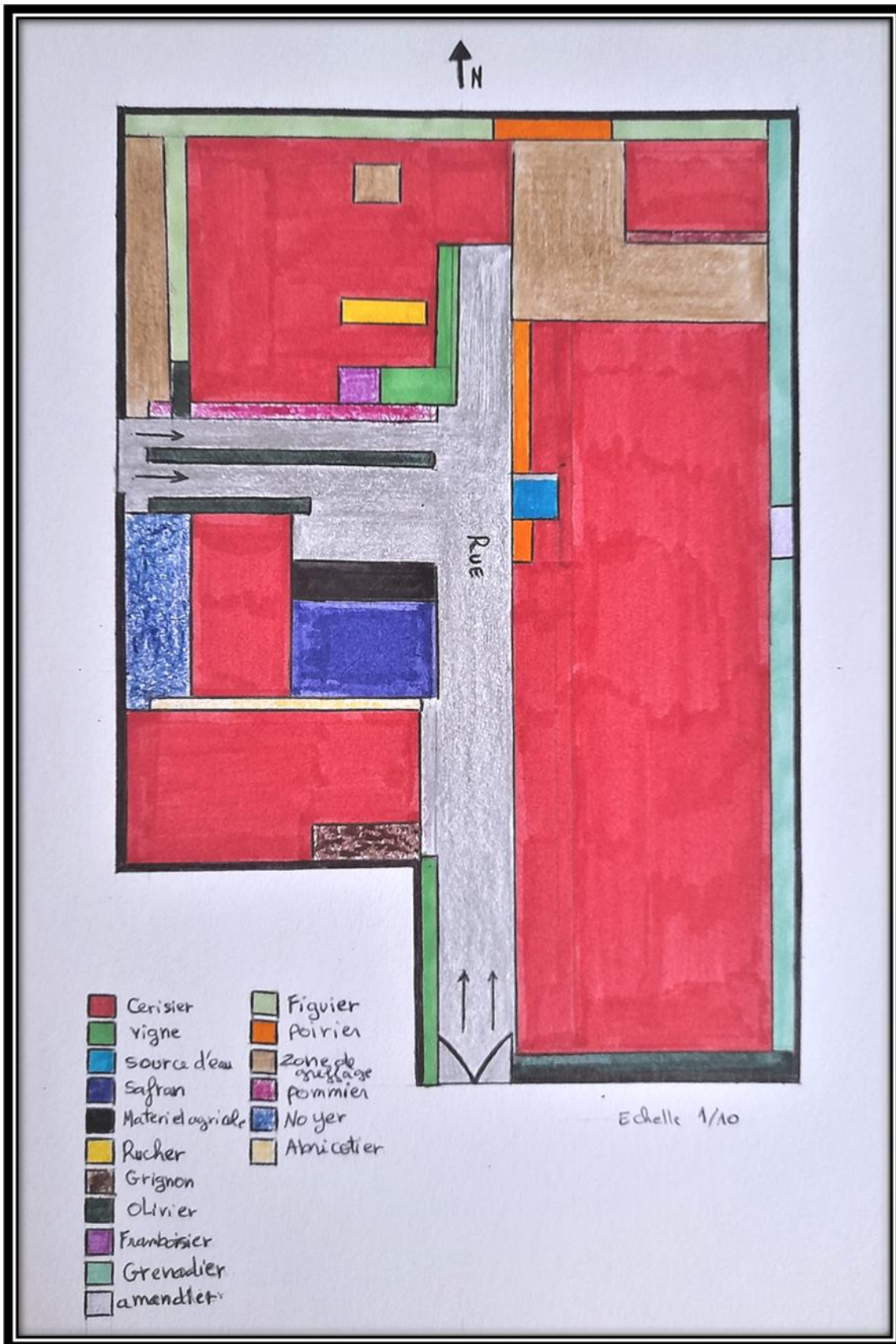


Figure n°22 : un plan des cultures existantes au niveau de verger étudié. (Originale)

### 2.3. Mode de plantation

Dans le verger de Chikhi, les arbres sont plantés en carré avec deux écartements différents :

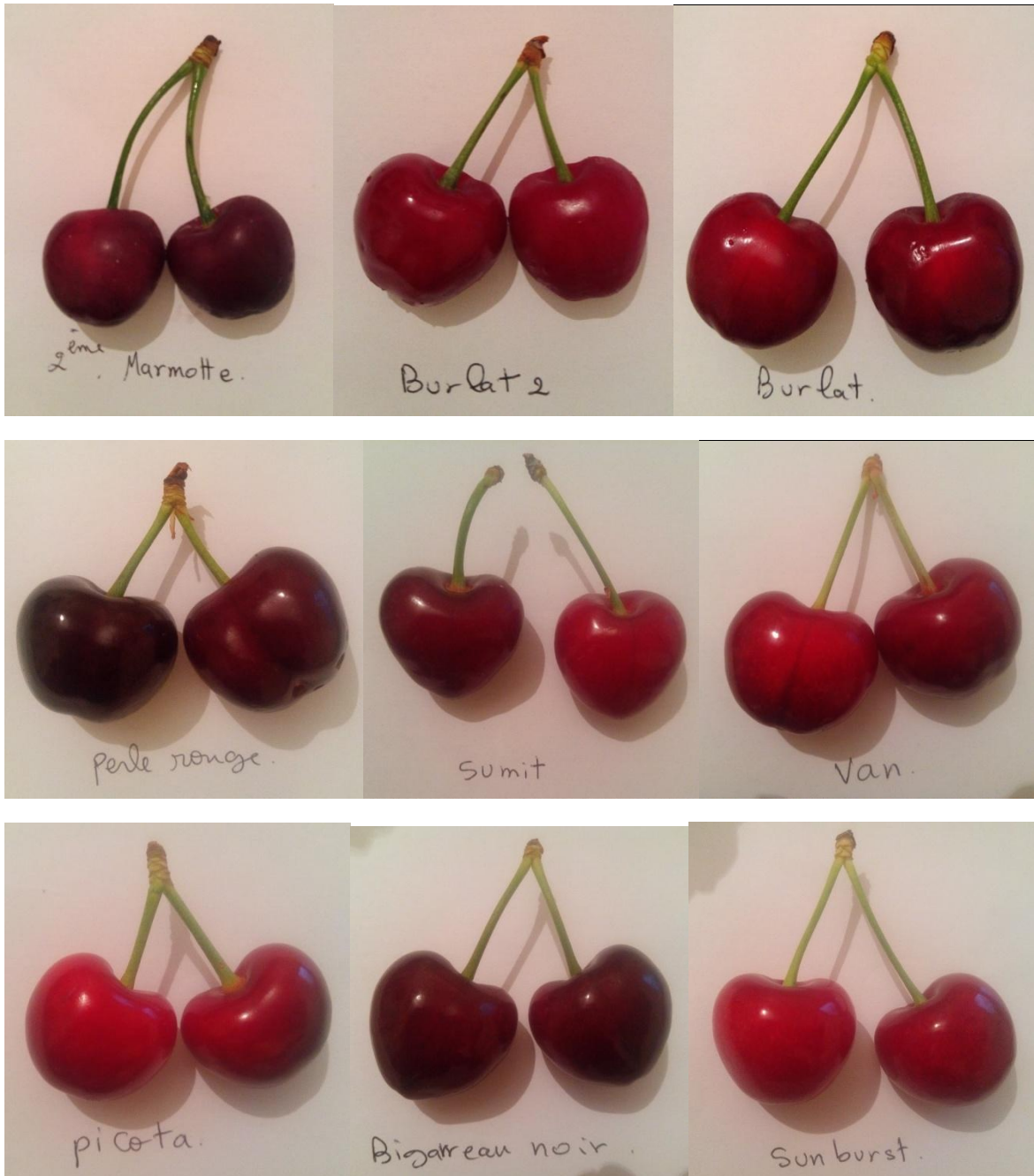
- 1 hectare est planté avec un écartement de 4 mètres de distance entre chaque arbre.
- Les 6 hectares restants sont plantés avec un écartement de 5 mètres de distance entre chaque arbre.

**Tableau n°14** : Nombre d'arbre à l'hectare en fonction des distances de plantation.

Distances de plantation	Surface en m <sup>2</sup> par arbre	Nombre d'arbres à L'hectare
4x4	16	625
5x5	25	400

### 2.4. Variétés

L'exploitation est connue par une richesse variétale très différente, ou on a identifié plus de 20 variétés au niveau du verger, on citant : SWEET HEART, LAPINS, SUMMIT, STARK HARDY GIANT, VAN, NAPOLEON, BURLAT, BIGARREAU NOIRE, REVERCHON, DURONI, HEDELFINGEN, SWEET HEART, BIGALIZE, CRISTANINA, MARMOTTE, PERLE ROUGE, PICOTA ....



**Figure n°23** : quelques variétés de cerises dans l'exploitation étudiée (Originale)

## 2.5. Travail du sol

Dans le verger de M. Chikhi, le travail du sol se fait de manière simple et efficace. En effet, seul un labour est réalisé entre les lignes ainsi qu'autour des pieds des arbres. Cette technique permet une double action bénéfique pour la culture des arbres fruitiers. D'une part, le labour permet d'effectuer un désherbage naturel, évitant ainsi l'utilisation de pesticides chimiques. D'autre part,



l'enfouissement des engrais verts facilite leur absorption par les racines des arbres et contribue en conséquence à favoriser une croissance saine et vigoureuse des arbres fruitiers.

Cette méthode économique et écologique contribue à garantir un environnement sain pour les cultivateurs et les consommateurs tout en améliorant la qualité des fruits récoltés.



**Figure n°24** : labour entre les lignes d'arbres (Originale)

## 2.6. Fertilisation

Dans le verger observé, une méthode de fumure de fond a été mise en place lors de l'implantation. Cette méthode consiste à apporter des engrais dans le sol avant la plantation, qui seront utilisés par les arbres lors de leur croissance. Par la suite, le propriétaire utilise peu d'engrais d'entretien P.K (20/25) en décembre, en complément de l'apport de nutriments d'origine organique, afin de stimuler la croissance des arbres et favoriser la production de fruits de qualité.

De plus, le propriétaire complète la nutrition des arbres en ajoutant de l'azote avant le débourrement (février) et après la récolte (juillet). Cette pratique permet d'optimiser le développement des arbres et d'améliorer la qualité des fruits produits.

Cette méthode de fertilisation raisonnée permet de limiter l'utilisation d'engrais chimiques tout en assurant un développement optimal des arbres. Elle est plus écologique et plus économique pour le producteur, tout en garantissant des fruits de qualité pour le consommateur.



**Figure n° 25:** la fertilisation azotée (Originale)

## 2.7. Irrigation

Dans le verger, il existe un système d'irrigation de type goutte-à-goutte. Ceci est particulièrement important car le cerisier a besoin de quantités importantes d'eau (3000-5000 m<sup>3</sup>) pour une croissance et un développement réguliers.

En été, l'irrigation est régulière avec un débit identique entre chaque pied d'arbre. Ce système garantit que chaque arbre reçoit la quantité d'eau nécessaire pour son développement optimal, tout en minimisant l'utilisation de l'eau et en réduisant l'érosion du sol. De plus, l'irrigation de type goutte-à-goutte permet une meilleure gestion de l'eau, réduisant le risque de stress hydrique et de maladies pour les arbres fruitiers.





**Figure n° 26:** système d'irrigation goutte à goutte (Originale)

## 2.8. Taille

Dans le verger, la taille des arbres fruitiers s'effectue hors-sève, c'est-à-dire en automne pour éliminer le bois mort, et après la récolte en juillet pour la taille de formation chez les jeunes plants. Cette pratique permet d'améliorer la production des arbres en favorisant une meilleure circulation de la sève élaborée.

De plus, l'inclinaison régulière des rameaux est une autre intervention importante effectuée dans la cerisaie. Cette méthode souple aide à la circulation de la sève élaborée, favorisant ainsi une meilleure production. En faisant cela régulièrement, les producteurs peuvent garantir une croissance optimale des arbres et maximiser la production de fruits de qualité supérieure.



**Figure n°2:** l'inclinaison d'un rameau encore souple

## 2.9. Traitement phytosanitaire

Le propriétaire croit en l'agriculture biologique, donc il utilise rarement les pesticides ;

- Les huiles jaunes sont utilisées pour le traitement d'hiver, elles ont à la fois une action insecticide (œufs hivernants d'insectes cochenilles), et fongicide ainsi que des propriétés nettoyantes et décapantes (INPV, 2010).

Il utilise plus des méthodes préventives ou bien moins nocifs pour les arbres ;

- La bouillie bordelaise ou la **dose à respecter** doit être comprise entre **10 et 20g par litre d'eau** et ne doit surtout pas être dépassée.

- Elimination du bois et arbres infectées ou mortes aussi que le chaulage des souches.



## 2.10. Récolte

La cueillette s'effectue le matin et va durer jusqu'au début de l'après-midi c'est-à-dire de 6 heures du matin jusqu'à 12 heure. L'opération s'étale du mois Mai jusqu'à la fin Juin, selon les variétés et le climat.

La récolte dans le verger d'étude ne se fait pas par le propriétaire, il vend le produit sur arbre et c'est l'acheteur qui apporte la main d'œuvre qui s'occupe de la récolte.

Dans le verger de Chikhi, le rendement est estimé entre 25-40 kg par arbre et comme nous avons une densité moyenne de 400 arbre/ha donc le rendement au niveau de l'exploitation étudiée est de 100-160 Qx/ha. Ce qui constitue un excellent rendement dépassant de beaucoup la moyenne (80 Qx/ha).



**Figure n° 28:** la récolte des cerises

### 3. Etude bioclimatique

La station de référence qui a été retenue pour fournir les données climatiques est celle de **605310 (DAON)**.

**Tableau n° 15** : Caractéristiques de station d'observation du réseau météorologique (www12).

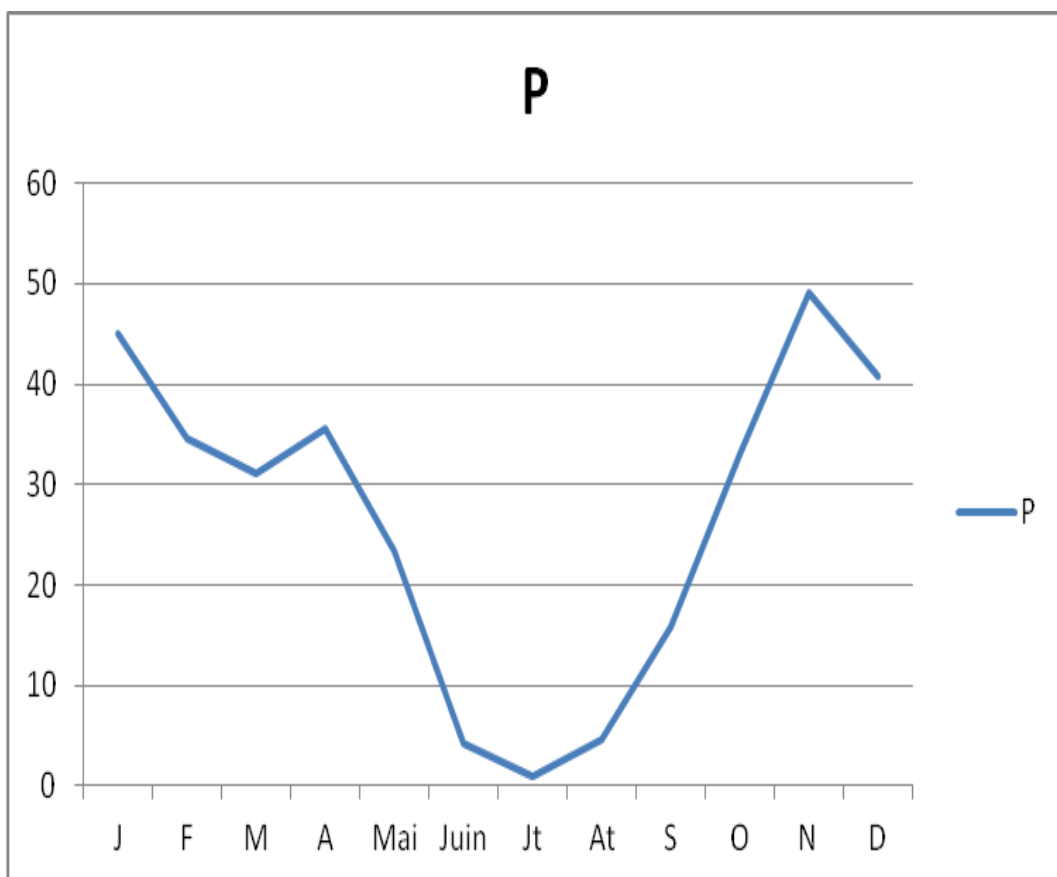
<b>Station</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Altitude (m)</b>	<b>Situation</b>	<b>Période d'observation</b>
<b>605310 (DAON)</b>	-1 <sup>0</sup> 46'W	35 <sup>0</sup> 01'N	247	<b>Zenata</b>	2000-2020

### 3.1. Les précipitations

On observe d'après le graphe que les précipitations ont connu une diminution durant les périodes printanières et estivales (mi-avril, mai, juin, juillet et le mois d'aout), et une augmentation durant les périodes automnales et hivernales (septembre, octobre, novembre, décembre, janvier, février et le mois de mars).

**Tableau n° 16** : Précipitations moyenne mensuelle (mm) pendant la période 2000-2020 (www12).

Mois	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D	Somme
<b>P</b>	45,13	34,56	31,16	35,62	23,35	4,16	0,87	4,68	15,8	32,95	49,12	40,75	318.20



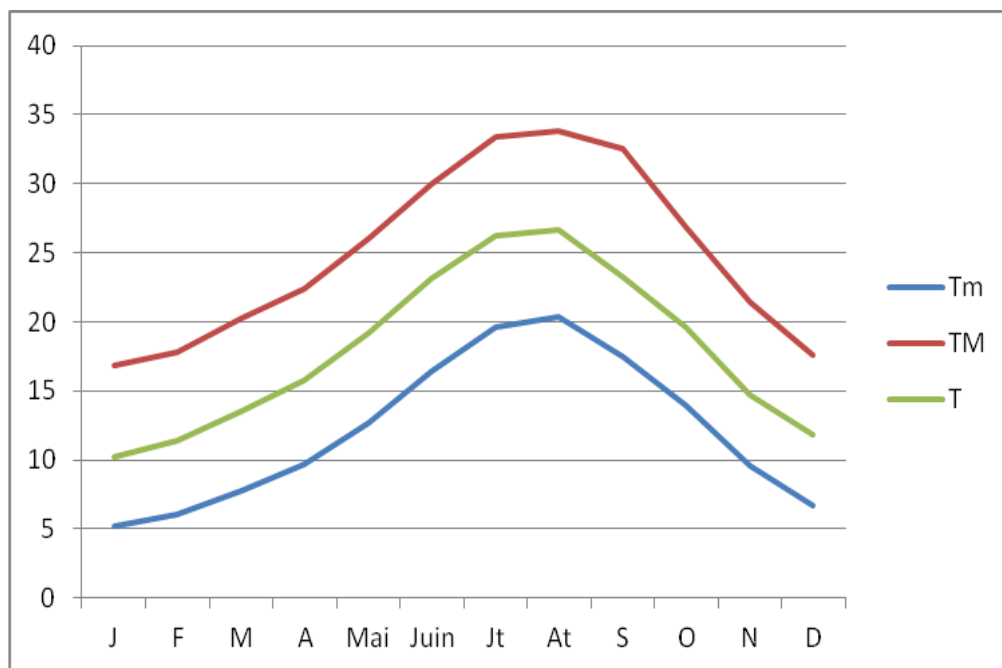
**Figure n° 29** : Précipitations moyenne mensuelle (mm) pendant la période 2000-2020

### 3.2. La température

Les températures les plus froides ont été remarquées en hiver et au printemps, alors que les plus chaudes en automne et en été. La moyenne calculée de la période climatique étudiée est de 17.97°.

**Tableau n° 17** : les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la période 2000-2020 (www12)

mois	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D	Moy
<b>Tm</b>	5,2	6,03	7,82	9,71	12,71	16,42	19,66	20,35	17,53	13,93	9,56	6,7	12.14
<b>TM</b>	16,82	17,79	20,31	22,43	26,06	30,03	33,4	33,8	32,51	26,9	21,43	17,58	24.92
<b>T</b>	10,24	11,35	13,56	15,74	19,24	23,18	26,24	26,64	23,29	19,63	14,7	11,82	17.97



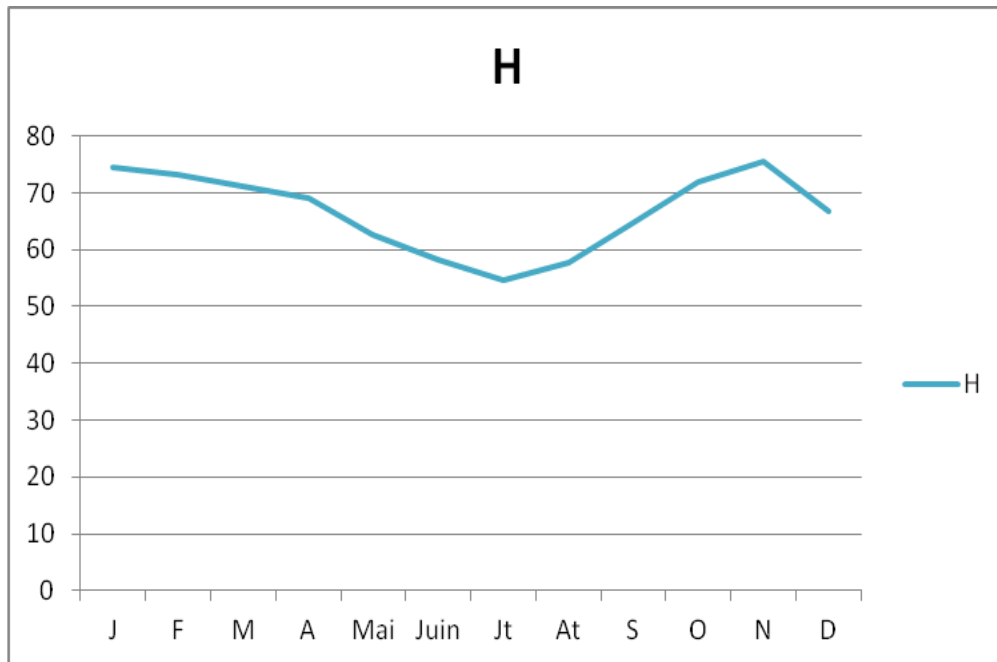
**Figure n° 30**: les températures mensuelles minimales, maximales et moyennes de la période 2000-2020

### 3.3. L'humidité atmosphérique

Le taux d'humidité atmosphérique se diminue pendant la période sèche qui dure 4 à 5 mois de mi-mai jusqu'à la mi-septembre.

**Tableau n° 18** : l'humidité atmosphérique de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020  
(www12)

mois	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D	Moy
<b>H</b>	74,41	73,28	71,17	69,12	62,62	58,36	54,62	57,8	64,57	71,81	75,62	66,84	66.88



**Figure n° 31**: l'humidité atmosphérique de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020

### 3.4. La vitesse du vent

Le vent qui joue un rôle très important dans le transport des grains de pollen aussi que pour le vol des abeilles, insectes responsables de 90 % de la pollinisation et donc de la fructification de la plus part des arbres fruitiers est d'une moyenne de 7.83 km/h durant la période étudiée (2000-2020).

**Tableau n° 19** : la vitesse du vent en km/h de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020  
(www12)

Mois	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D	Moy
<b>V</b>	7,88	8,24	7,9	8,19	8,38	8,39	8,35	7,9	6,91	6,63	7,79	7,41	7.83

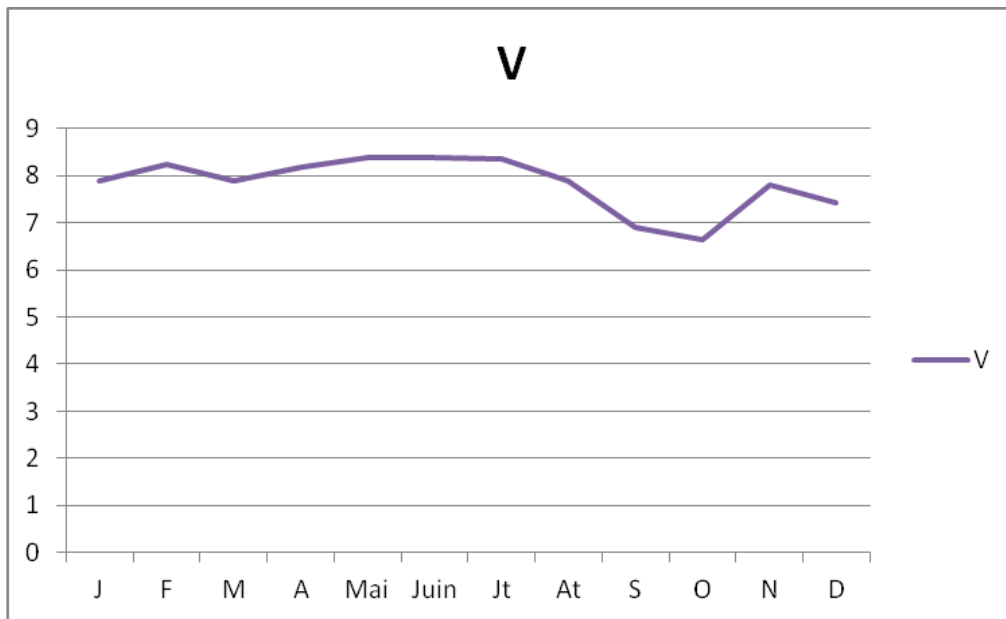


Figure n° 32 : la vitesse du vent en km/h de la région de Tlemcen pour la période 2000-2020

### 3.5. L'indice de sécheresse

Selon le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson, la région de Tlemcen à une période sèche de 4 mois (Juin, Juillet, Aout, Septembre).

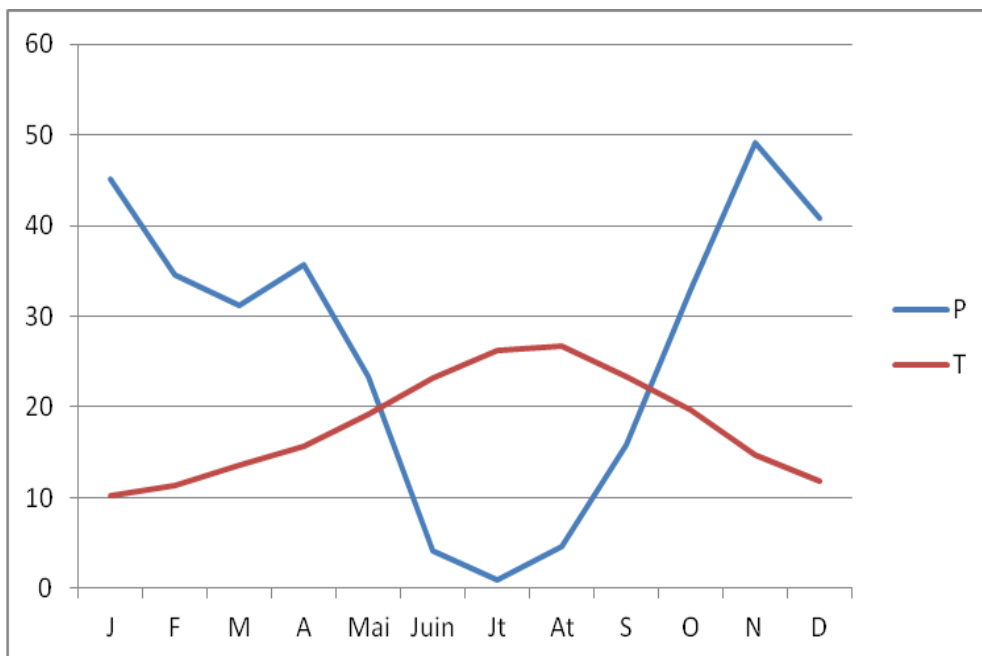


Figure n° 33 : Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausson pour la station météorologique de Zenata

### 3.6. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger

$$Q_2 = 2000 P / M^2 - m^2$$

**P** : moyenne des précipitations annuelles (mm).

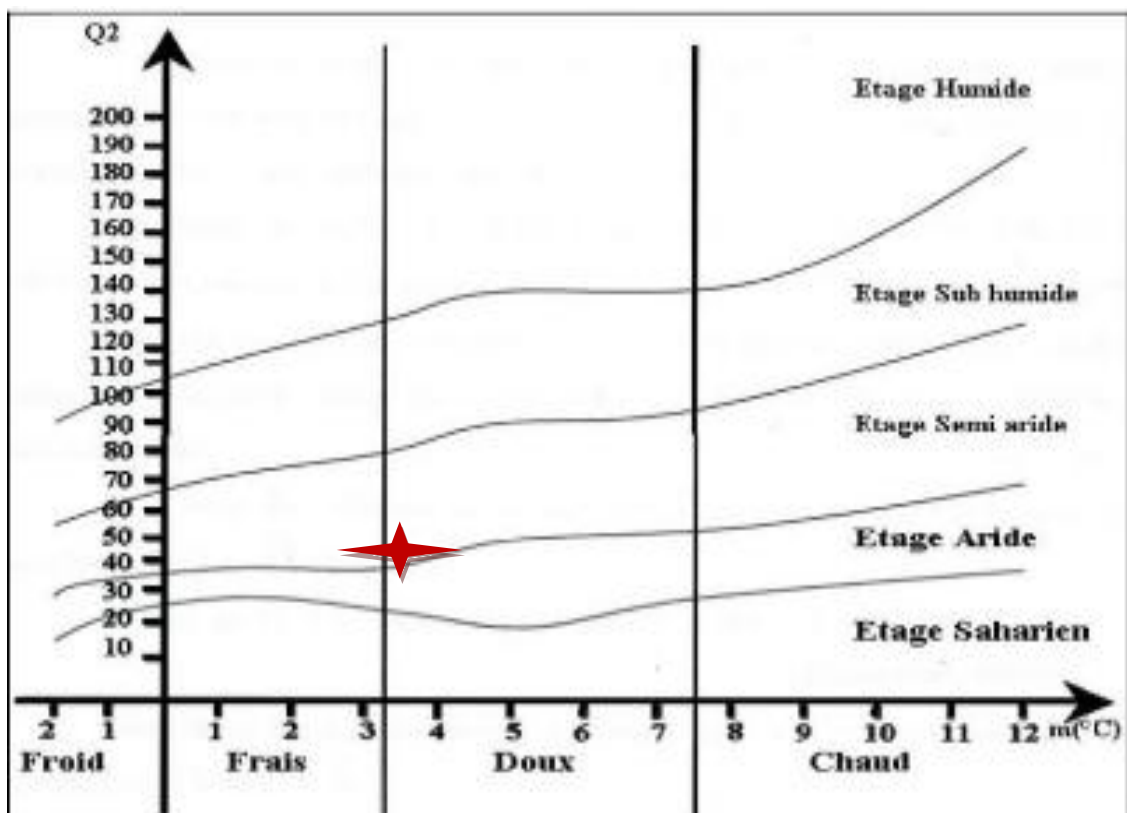
**M** : moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.2$ ).

**m** : moyenne des minima du mois le plus froids ( $^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.2$ ).

Le calcul de ce quotient nous a permis de positionner notre région d'étude dans un étage bioclimatique semi-aride avec un hiver doux.

**Tableau n° 20** : Valeur du « Q2 » et étages bioclimatiques de la région de Tlemcen

Période	P (mm)	M ( $^{\circ}\text{C}$ )	m ( $^{\circ}\text{C}$ )	Q2	Etage bioclimatique
2000-2020	318.20	33.8	5.20	38.01	Semi-aride



**Figure n° 34** : Localisation de la région d'étude sur le climagramme pluviométrique d'Emberger



### 3.7. L'indice d'aridité de Martonne

Avec la formule  $I_a = P/T+10$  on a pu déterminer la position de la station d'étude dans l'étage bioclimatique semi-aride qui est entre 10 et 20 (11.37).

## 4. Matériels et méthodes

### 4.1. Matériel végétal

Au cours de notre essai les variétés utilisées c'était le Sunburst, et le Bigarreau noir pour les raisons suivantes :

\*Le Bigarreau noir, cultivé en 2009, est la variété la plus ancienne dans la région, selon le propriétaire du verger il est rentré dans la wilaya de Tlemcen en 1970 de l'Italie et distribué par la direction de service agricole. Le fruit est très commercialisé, il se caractérise par une couleur rouge foncé presque noir, sucré avec un grand calibre, du fait qu'il est très demandé dans le marché locale.

\*Le Sunburst importé du Canada, cultivé en 2007, introduite dans la région de Tlemcen par monsieur chikhi en 2006, c'est une variété très productif, de gros calibre avec un long pédoncule, d'une couleur rouge moyennement sucrée et peu acide.

**NB:** Les deux variétés sont greffées sur le Saint Lucie 64 et le merisier ou il fallait les identifier sur terrain avant la fertilisation.



**Figure n° 35 :** le merisier de semis (Originale)



**Figure n° 36:** le Saint Lucie-64 (Originale)

## 4.2. Les fertilisants

**N.P.K :** le propriétaire apporte peu d'engrais d'entretien, les P.K (20/25) en amendé en décembre avec une quantité totale de 18kg, ainsi que de l'azote (urée simple 46%) en raison de 300g/arbre ou on a utilisé une quantité totale de 36kg. La première dose est appliquée avant le débourrement dans le mois de février et la deuxième après la récolte dans le mois de juillet. Les engrais minéraux se sont produites par SORFERT Algérie (EPE ASFERTRADE SPA filiale de groupe industriel ASMIDAL).

**Grignon :** le grignon utilisé est issu des huileries traditionnelles de la région, séché à l'air libre pour une durée de plus de 3 ans, déjà utilisé par l'agriculteur pour des raisons économiques due aux prix élevés des engrais minérales (8000 à 9000 DA/Qx) dans le marché locale, et la difficulté d'avoir une autorisation d'achat par le gouvernement algérienne (distribué seulement par quelques coopératives autorisées avec des quantités limitées), aussi que pour l'adoucissement de sol. La quantité totale appliquée sur les deux variétés de cerisier

est de 360 kg. Cet effluent semi-solide a une teneur en eau d'environ 65%, un pH légèrement acide, une teneur très élevée en matière organique et une proportion considérable de graisses (Cucci et al., 2008).

### 4.3. Matériels utilisés

#### ❖ Sur terrain

Une brouette, une pèle et une pioche pour l'application des engrais

Un mètre pour la prise des mesures au niveau de l'arbre

Des sachets étiquetés pour la prise des échantillons

Un carnet et un crayon pour l'enregistrement des mesures

#### ❖ Au laboratoire

Une règle

Une balance de précision

Une étuve

Un mortier

Un réfractomètre, un microscope optique

Des éprouvettes et un densimètre

Des tamis

Un four a moufle

**Produit :** L'eau distillée, hexametaphosphate de sodium, l'alcool

### 4.4. Dispositif expérimental

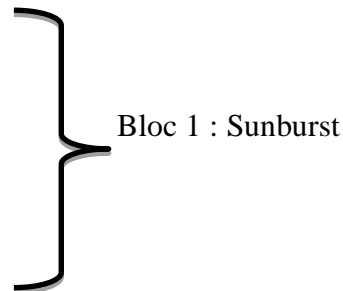
Dans le cadre de cette étude 6 traitements ont été expérimentés en plus de 2 témoins sans fertilisant. Le dispositif expérimental est constitué de 2 blocs aléatoires complets. Chaque bloc porte 4 parcelles de 6 m de largeur et de 62 m de longueur. Dans chaque parcelle un seul traitement est appliqué sur 15 arbres de la même variété et de même âge. Les différents traitements de fertilisation sont les suivants :

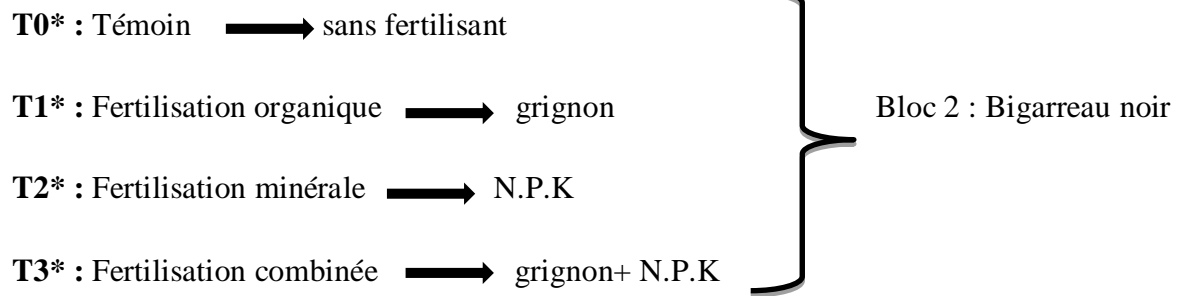
**T0 :** Témoin → sans fertilisant

**T1 :** Fertilisation organique → grignon

**T2 :** Fertilisation minérale → N.P.K

**T3 :** Fertilisation combinée → grignon+ N.P.K





L'application des fertilisants est faite 3 fois durant l'année expérimentale 2017-2018 une après la récolte dans le mois décembre et une deuxième avant le débourrement en février, ou on a commencé par la préparation du sol qui constitue d'un labour superficiel entre rang (enfouissement des mauvaises herbes) puis l'application des engrais.

Après les traitements des échantillonnages de sol, de feuilles et de fruits, aussi qu'un dénombrement de bouquet de Mai et de fleurs par bouquet de mai pour voir l'effet de ces engrais sur le taux de la floraison aussi que la production.



**Figure n° 37:** l'application des engrais chimiques N.P.K (Originale)





**Figure n° 38:** l'application des grignons aux pieds des arbres (Originale)

#### **4.5. Etude et identification des porte-greffes**

D'après le propriétaire du verger, ils existent deux types de portes greffes dans le verger le Saint Lucie-64 et le Merisier de semis, due à la plantation aléatoire des arbres, on a réalisé quelques observations sur terrains pour pouvoir les y identifier. Pour notre étude On a choisi deux parcelles pour la prise des mesures, chaque parcelle est cultivée par une variété de cerisier, le Bigarreau noir et le Sunburst. Dans chaque parcelle on a pris les mesures de 10 arbres, 5 arbres sont greffés sur le merisier et les autres 10 sont greffés sur le Saint Lucie-64. Pour chaque arbre on a pris les mesures du tronc (longueur et diamètre), de porte greffe (longueur et diamètre), des branches principales et secondaires, les plus proches avec le calcul de nombre des bouquets de mai sur chaque rameau choisi.

## 4.6. La détermination du taux de la floraison

Après l'application des traitements on a fait un comptage des bouquets de mai (de 12/03/2019 au 17/03/2019) pour les deux variétés, ou on a marqué 3 branches d'une manière aléatoire de chaque arbre en raison de 45 branches par parcelle. La réalisation d'un dénombrement de fleurs par bouquet de mai reste indispensable (de 05/04/2019 au 10/04/2019) pour évaluer l'effet des fertilisants sur le taux de la floraison et donc la production.



**Figure n° 39:** le comptage des bouquets de mai par rameau (Originale)

## 4.7. Etude au niveau de l'arbre

### -Suivi des stades phénologiques

Pendant toute la période de l'expérimentation sur terrain on a pu faire des observations pour le suivie des stades phénologiques des deux variétés choisis on prenant en considération les différences de climat dans les 2 ans.

**Tableau n°21** : la chronologie des sorties sur terrain

<b>Dates</b>	<b>Observations</b>
01/03/2018	Les arbres en état de dormance,
04/03/2018	Débourrement de Bigarreau noir
08/07/2018	Application de la 2 <sup>ème</sup> dose des grignons et les engrais minéraux P.K
11/07/2018	Application de grignons les engrais minéraux P.K
16/07/2018	Application des grignons les engrais minéraux P.K
18/07/2018	Application des grignons
29/07/2018	Application des grignons les engrais : urée granulée (46%d'engrais azoté simple)
31/07/2018	Application des grignons les engrais: urée granulée (46%d'engrais azoté simple)
14/08/2018	Observation et contrôle
17/12/2018	Labour entre les rangs
19/12/2018	La chute des feuilles
17/02/2019	Application des grignons les engrais azotés
18/02/2019	Application des grignons les engrais azotés
16/12/2019	Collecte des plantes adventices pour une première identification
12/03/2019	La prise des mesures de l'arbre et comptage des bouquets de mai



13/03/2019	La prise des mesures de l'arbre et comptage des bouquets de mai  Début de débourrement
14/03/2019	Débourrement de quelque arbre de Bigarreau noir, observation de la 1 <sup>ère</sup> fleur de Bigarreau noir
17/03/2019	Débourrement de Sunburst et floraison
14/04/2019	Observation des adventices pour une 2 <sup>ème</sup> identification, la pleine floraison, le grignon n'a pas été encore dissoudre dans le sol, feuillage
23/05/2019	Fructification de Sunburst (fruits verts)
24/05/2019	Prise des échantillons des fruits de Burlat, Burlat 2 <sup>ème</sup> , Marmotte)
08/06/2019	Contrôle et prise des photos, observation de l'opération de la récolte, récolte de Sunburst et de Bigarreau noir.
12/06/2019	La prise des photos des fruits (Perle rouge, Sumit, Van, Picota, Sunburst) et aussi des porte-greffes (le merisier et le Saint Lucie-64)
29/06/2019	Observation contrôle et prise des photos
13/07/2019	La prise des échantillons des feuilles
20/07/2019	La prise des échantillons du sol
11/03/2020	Débourrement de Sunburst, floraison de Bigarreau noir

### - Caractérisation morphologique des feuilles et des fruits

Pour l'expérimentation, nous avons prélevé 100 feuilles et 100 fruits pour chaque parcelle.

Après le prélèvement des échantillons le 08/06/2019 on a effectué:

- Des mesures en longueur et en largeur à l'aide d'un papier millimétrique et d'une règle afin de calculer leur surface foliaire.
- Des pesés à l'aide d'une balance de précision avant, puis après séchage en étuve à 105°C pendant 24 heures, afin de déterminer leur teneur en eau.

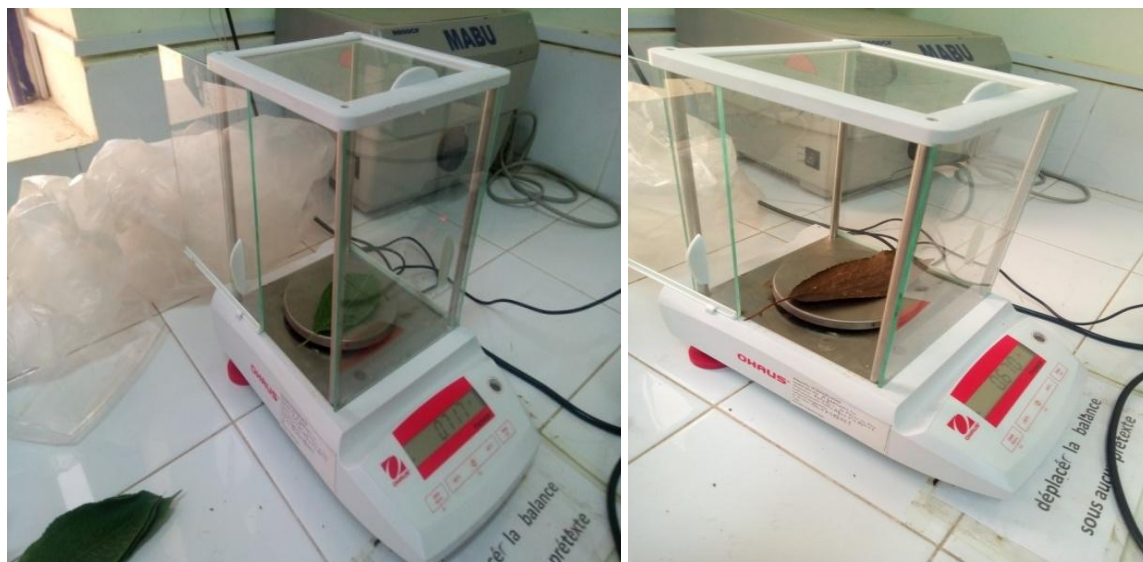
$$\text{Teneur en eau (\%)} = (\text{Poids frais} - \text{Poids sec}) / \text{Poids frais} \times 100$$

Les fruits récoltés ont été transporté dans des sachets en plastique étiquetés au laboratoire afin d'effectuer les mesures suivantes:

- ✓ La longueur des pédoncules des fruits à l'aide d'une réglette graduée.
- ✓ La longueur et la largeur des fruits.
- ✓ Le poids des fruits avec une balance de précision.



**Figure n° 40:** la prise des mesures de la largeur et de la longueur des feuilles (Originale)



**Figure n° 41:** les pesées des feuilles avant et après séchage à l'aide d'une balance de précision (Originale)



**Figure n° 42:** la prise des échantillons des cerises au laboratoire (Originale)



Figure n° 43: la réalisation des pesées des fruits avec la balance de précision (Originale)

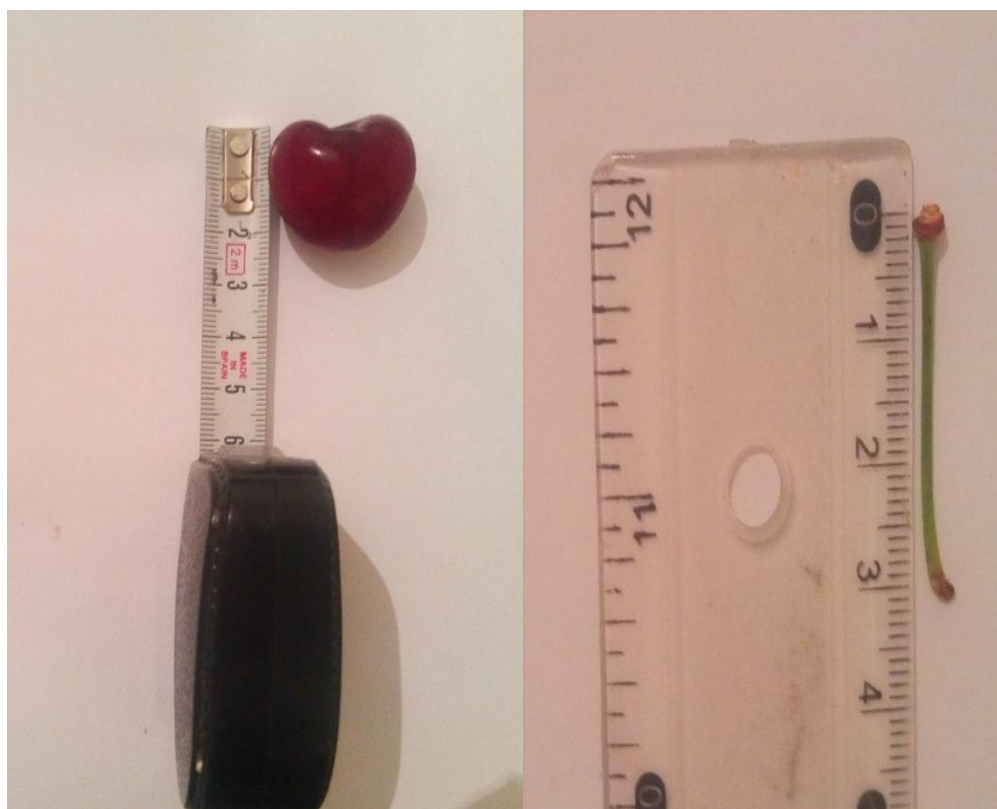


Figure n° 44: les mesures du fruit (Originale)



#### 4.8. Etude au niveau de la graine

Les cerises récoltées doivent être transportées immédiatement après la récolte au laboratoire pour éviter toutes formes de fermentation de la pulpe car cette dernière peut diminuer l'aptitude à germer (Muller et Larrope, 1993).

NB : pour les la prise la récolte des cerises qui été effectué au mois de juin exactement le 08/06/2019, on a pris les mesures des calibres mais due à l'occupation de laboratoire on n'a pas pu entamer le pesage des fruits et l'extraction des grains dans le jour même, ou on a conservé les échantillons dans le frigo jusqu'au jour d'utilisation le 14/07/2019.

- Extraction et nettoyage :

Le dépulpage se fait manuellement après une opération de pressage on utilisant un mortier. Les graines sont frottées entre eux pour éliminer les particules de pulpe qui adhèrent aux noyaux. Enfin on réalise un rinçage avec de l'eau de robinet.



**Figure n° 45:** le broyage des fruits avec le mortier (Originale)

- Séchage :

Après rinçage, les graines sont étendus sur des sachets ou bien de papier et retourner de temps en temps pour l'homogénéisation de séchage.

- Pureté des graines : Les graines vides, malformés ou parasité sont éliminées.



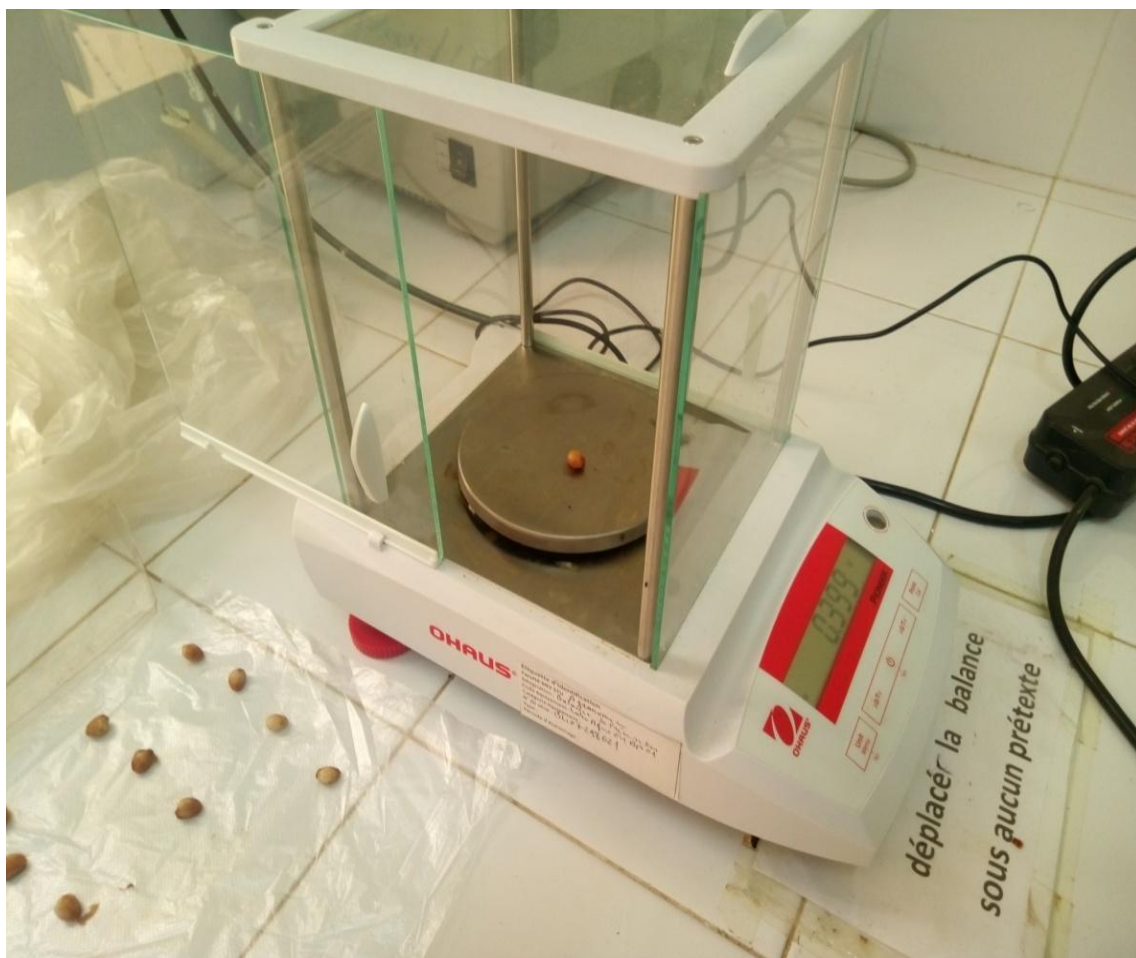
**Figure n° 46:** séchage des graines à l'aire libre (Originale)

**-Teneur en eau**

Les échantillons sont pesés avant, puis après séchage en étuve à 105°C pendant 24 heures.

$$\text{Teneur en eau (\%)} = (\text{Poids frais} - \text{Poids sec}) / \text{Poids frais} \times 100$$





**Figure n° 47:** la réalisation des pesées des graines avant et après séchage avec la balance de précision (Originale)

#### **4.9. Evaluation de taux de sucre**

Après le pressage des fruits dans un petit mortier on a évalué le taux de sucre à l'aide d'un réfractomètre ABBEMAT 300 de la marque ABBEMAT ANTON PAAR, réglé à une température de 25° ou l'indice de l'eau distillé est de  $n_{D_{25}}$  de  $H_2O = 1.332520$ .



**Figure n°48** : l'étalonnage de l'appareil par l'eau distillée (Originale)

On a utilisé de l'alcool après chaque utilisation et on a nettoyé avec du papier pour ne pas fausser les résultats, aussi pour plus de précision on a pris 2 lectures pour chaque dosage.



**Figure n°49** : l'utilisation d'un acide pour nettoyage (Originale)

La réfractométrie a été réalisée au niveau de laboratoire de chimie (les laboratoires de recherche le 14/07/2019).



**Figure n° 50:** pressage manuelle de fruit (Originale)



**Figure n° 51:** la détermination de Taux de sucre dans le fruit par le réfractomètre (Originale)

#### 4.10. Le suivie de l'état phytosanitaire du verger

Pour les parcelles fertilisées, il fallait qu'on réalise des observations approfondies sur l'état des arbres pour connaitre s'il y a un influence des engrais sur l'état phytosanitaire de cerisier surtout pour les adventices et leurs nombres aux pied des arbres. Ou après étude sur terrain on a pu identifier quelques espèces et le reste on les a transportés vers laboratoire de l'I.N.P.V on pour une meilleure étude. Pour les maladies on a pris 100 feuilles d'une manière aléatoire de chaque traitement, on les y déposées dans des sachets étiquetés puis transportées au laboratoire spécialisé en protection des végétaux.

#### 4.11. Estimation du rendement par traitement :

Due à l'irrégularité de la maturités des fruits par arbre et donc la difficulté de l'estimation du rendement par arbre, on a essayé de le calculer avec une autre méthode, ou on a pris 3 rameaux par arbres d'une façon aléatoire en raison de 45 rameaux par 15 arbres; traitement, et on a réalisé un dénombrement de bouquet de mai par rameau, aussi un comptage des fleurs par rameau et avec la moyenne du poids du fruit on a pu voir l'influence de la fertilisation sur le rendement. (La moyenne du nombre de fleurs par arbre multiplié par le poids unitaire du fruit).

#### 4.12. Analyse du sol

Le 20/07/2019, 8 prélèvements du sol ont été effectués en raison de 15 sous échantillons par prélèvement. Les quantités de sol ont été prise aux pieds des arbres à une profondeur de 0-20 cm, bien mélangé elles étaient transportées au laboratoire de L.T.P.O ou on a réalisé des analyses granulométriques par la méthode de Casagrande (taux d'argile, de limon, de sable et de gravier) (Ruellan ,1970). La teneur en eau de chaque prélèvement est mesurée des opérations de pesage avant et après séchage par l'étuve pendant 24 h à 105°C (Aubert ,1978). Pour pouvoir déterminer le taux de la matière organique on a pesé 50 g de chaque échantillon avant et après séchage dans un four à une température de 450°C pendant 3 h.

**NB :** malheureusement on n'a pas pu réaliser le dosage de taux de calcaire actif et le mesurage du pH et de la conductivité électrique du a des problèmes au niveau de laboratoire (occupation de laboratoire pour une longue période puis la quarantaine due au COVID19).

**Tableau n° 22:** le processus des analyses du sol au niveau de laboratoire de L.T.P.O

<b>Dates</b>	<b>opérations</b>	<b>Remarques</b>
<b>04/08/2019</b>	Lancement de processus ou bien de protocole	Le technicien de laboratoire a expliqué les étapes à prendre et a présenté le matériel utilisé pour chaque opération
<b>04/08/2019</b>	Pesage des échantillons et étuvage	On a lancé l'étuvage à 10 :15h
<b>05/08/2019</b>	Pesage après séchage pour le calcul de la teneur en eau. Tamisage et imbibition	Pour les argiles et les marnes on prend 400 à 500 g du sol, si le sol contient des TVO (les pierres des oueds) on prend 1.5 kg et plus, parce que plus les éléments sont plus grands plus on prend une grande quantité de l'échantillon (partie fine+ gravier cassé+ TVO)  On utilise l'imbibition pour la dissolution de matériaux, avec de l'eau tiède pendant 24h
<b>06/08/2019</b>	Lancement de la granulométrie  Lavage  Sédimentation et décantation  Partie chimie : préparation des échantillons, M.O, taux de calcaire, conductivité	Utilisation d'un tamis de 80 micromètres pour le lavage (l'eau devient claire) et on laisse le sol se décanté pour 12h, puis en entame l'étuvage à 105°C pour 24h  Pesage de 60 g du sol pour la matière organique, 30 g pour la conductivité électrique, 30g

	électrique, pH	pour le bicarbonate de calcium
<b>07/08/2019</b>	<p>Lancement du premier échantillon de la M.O</p> <p>Sédimentation</p> <p>Granulométrie (après siphonage et étuvage de 80 g du sol)</p>	<p>Pesage de 50 g du sol par la balance de précision, puis séchage dans un four à moufle pour 3h à 450°C.</p> <p>Pour la sédimentation, on a préparé 80 g du sol, ou on a mis dans une éprouvette 80 g du sol+10ml de l'eau distillé+examétaphosphatase+agitation avec un agitateur pour 15h, puis on a mis un thermomètre pour voir la température (26°) et on a réalisé des lectures à l'aide d'un densimètre.</p> <p>Après étuvage on a tamisé les 500 g du sol avec des tamis de différentes mailles</p>
<b>08/08/2019</b>	Lancement de 2 <sup>ème</sup> échantillon pour le calcul de la M.O	On a pris 8 jours au totale pour terminer toutes les opérations de calcul de taux de la M.O pour les 8 échantillons du sol.
<b>09/08/2019</b>	Fin des opérations	On a fais rentré les données dans un logiciel et on a remplis la fiche technique de calcul de notre sol.





**Figure n° 52:** la prise des sous échantillons du sol aux pieds des arbres (Originale)



**Figure n°53 :** la préparation et pesage des échantillons (Originale)



**Figure n°54 : imbibition des échantillons (Originale)**



**Figure n° 55: lavage et siphonage des échantillons (Originale)**





**Figure n° 56:** séchage des échantillons dans une étuve (Originale)



**Figure n°57 :** tamisage des échantillons (Originale)



**Figure n° 58:** test de la sédimentation des particules du sol (Originale)



**Figure n° 59:** l'emplacement d'un échantillon du sol dans un four a moufle (Originale)

## Conclusion

D'après le chapitre en dessus Ce travail étale les différents aspects de la fertilisation du sol avec le grignon. Ce travail à pour objectif de vulgariser et d'informer sur cette technique de fertilisation du sol Dans ce projet il serait très intéressant d'évaluer l'apport fertilisant du grignon d'olive de la région sur les rendements des vergers de cerisiers avoisinants.

L'exploitation étudiée est limitée, au Nord par la route nationale N7 reliant Tlemcen à la commune de Ain Fezza en allant vers la commune d'Ouled Mimoun, au Sud par des exploitations privées, à l'Est par une fabrique de parpaing et une allée commune et enfin à l'Ouest par la CCLS de Ain Fezza. La superficie de cette exploitation est de 8 hectares dont 7 hectares de cerisier (3025 arbre) et 1 hectare est occupé par d'autre cultures, la parcelle a été plantée en 2006. La texture du sol est limono-sableux, non calcaire avec un pH neutre et un climat semi aride.

Pour l'expérimentation on a choisit les fertilisants N.P.K comme objet de comparaison et les variétés Sunburst et Bigarreau noir comme objets d'études. Ou on a utilisé le ruban mètre, la balance et la règle pour les mesures morphométriques de l'arbre, la technique de lavage et séchage pour l'analyse du sol, la réfractométrie pour la mesure des sucres dans le fruit, la méthode de pressage, d'extraction, de séchage et de pesage pour les mesures morphométriques et les teneures en eau des fruits, des grains et des feuilles. Sans oublier aussi la réalisation des sorties chronologiques pour le suivi des stades phénologiques et l'état phytosanitaires des parcelles.

## **Chapitre 3 : Résultats et discussions**



## Introduction

Dans ce chapitre on va essayer d'analyser tous les résultats trouvés après l'expérimentation sur le terrain et au laboratoire, par l'utilisation d'une comparaison détaillée entre l'utilisation des engrais chimiques N.P.K et les engrais biologiques les grignons (analyse multivarié) ; on prendra en considération dans cette étape tous les paramètres de mesures et les facteurs d'agroécologie de site, de l'arbre et de la variété choisi.

## 1. Résultats

### 1.1. Les stades phénologiques du cerisier

La réalisation des différentes sortie sur terrain durant toute la période de l'expérience nous a permis de déterminer les stades phénologiques pour chaque variété.

Le suivie des stades phénologiques représenté dans **Tableau 23**, montre une différence de 57 à 55 jours pour la fructification du Bigarreau noir et de 58 à 55 jours pour le Sunburst dans les deux années climatiques étudiées (2018 et 2019). Les deux variétés entrent dans un repos végétatif en mois de février qui dure 15 à 23 jours pour le Bigarreau noir et 17 à 25 jours pour le Sunburst. Les toutes premières fleurs commencent à s'épanouir pour les deux variétés au début des dates 04/03/2018, 14/03/2019, 08/03/2018 et 17/03/2019. La floraison dure 4 semaines pour le Bigarreau noir et 28 jours pour le Sunburst. La fructification qui commence par la nouaison, et se termine par la maturation du fruit est marqué par une précocité de 9 jours pour le Bigarreau noir et de 6 jours pour le Sunburst.

**Tableau n°23.** Les dattes des stades phénologiques du Bigarreau noir et du Sunburst (2018/2019)

Stades phénologiques	Bigarreau noir		Sunburst	
	2018	2019	2018	2019
<b>Dormance</b>	18 février	19 février	19 février	21 février
<b>Débourrement</b>	04 mars	13 mars	07 mars	17 mars
<b>Floraison</b>	04 mars-03 avril	14 mars-14	08 mars-05 avril	17 mars-14

		avril		avril
<b>Nouaison</b>	03 avril	14 avril	05 avril	14 avril
<b>fructification</b>	30 mai	08 juin	02 juin	08 juin

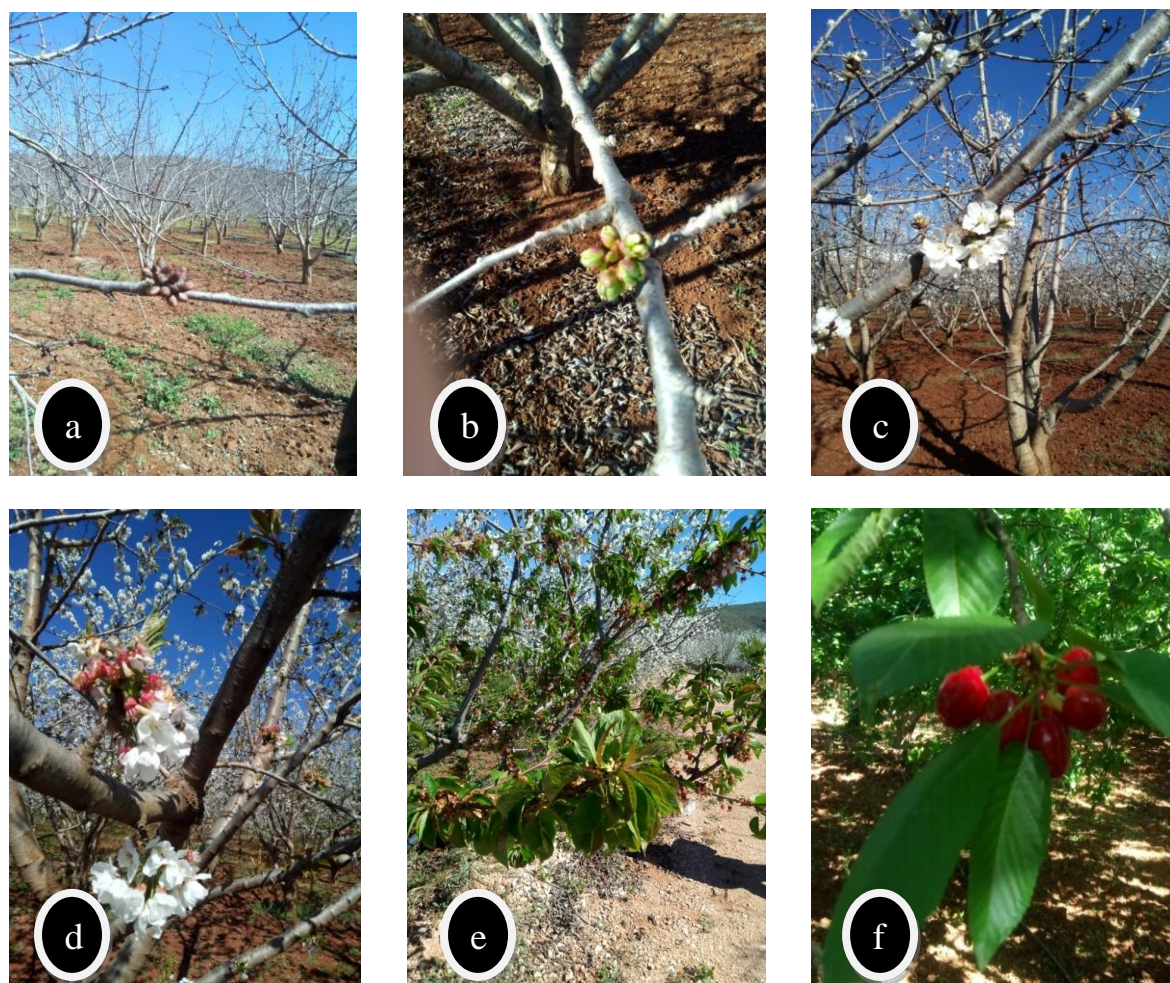


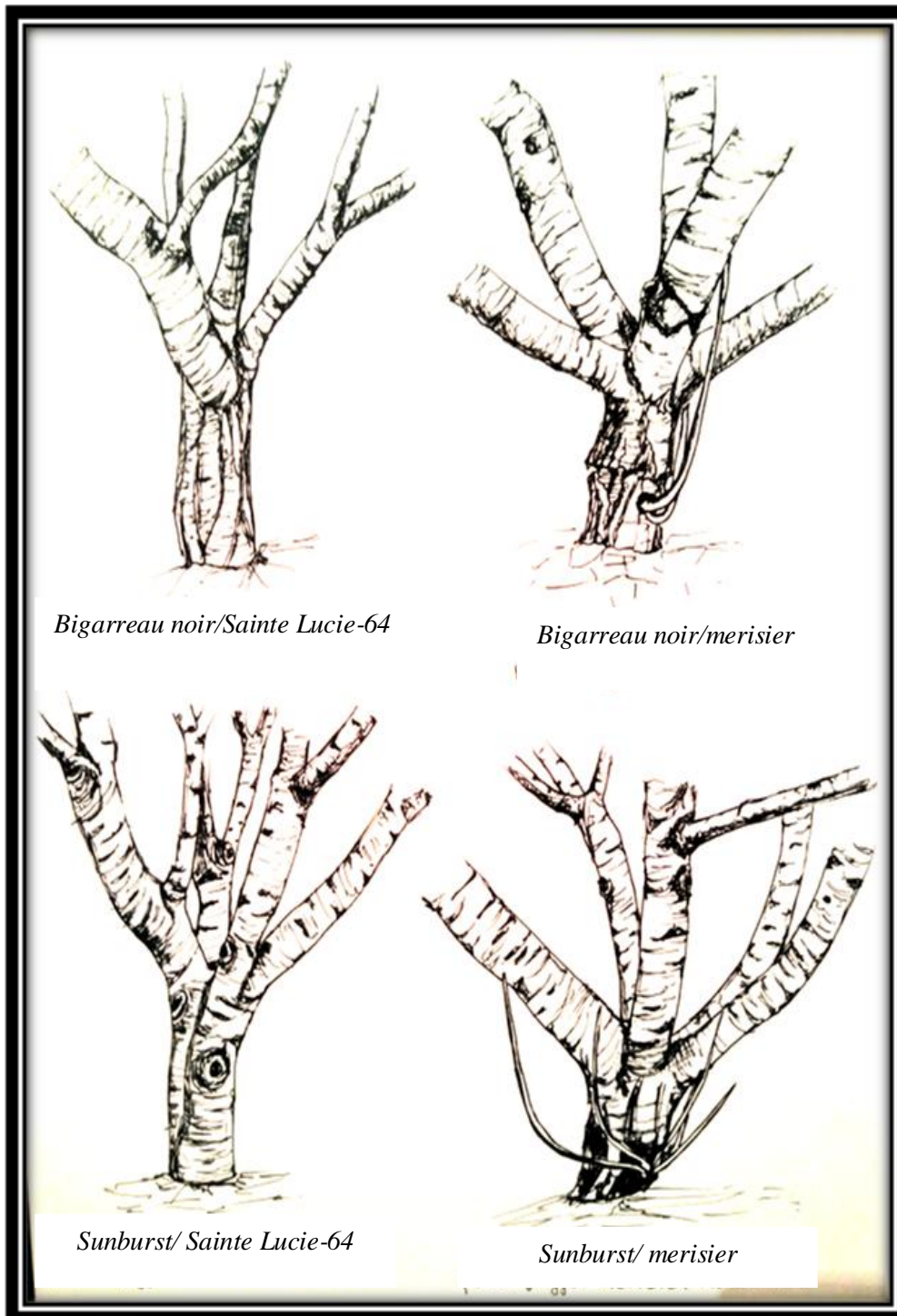
Figure n°60 : les stades phénologiques de cerisier (2018-2019). (Originale)

a : dormance, b : débourrement, c : floraison, d : nouaison, e : feuillaison, f : fructification

## 1.2. L'étude des portes greffes du cerisier

D'après mes observations sur le terrain, j'ai pu identifier deux portes greffes le merisier de semis et le Saint Lucie-64. Le Saint Lucie-64 se caractérise par l'absence des drageons et des rejets, un tronc rectiligne avec l'absence du point de greffage. Le merisier se caractérise par l'existence de drageons et de rejets, un gonflement (burrelet) qui marque la

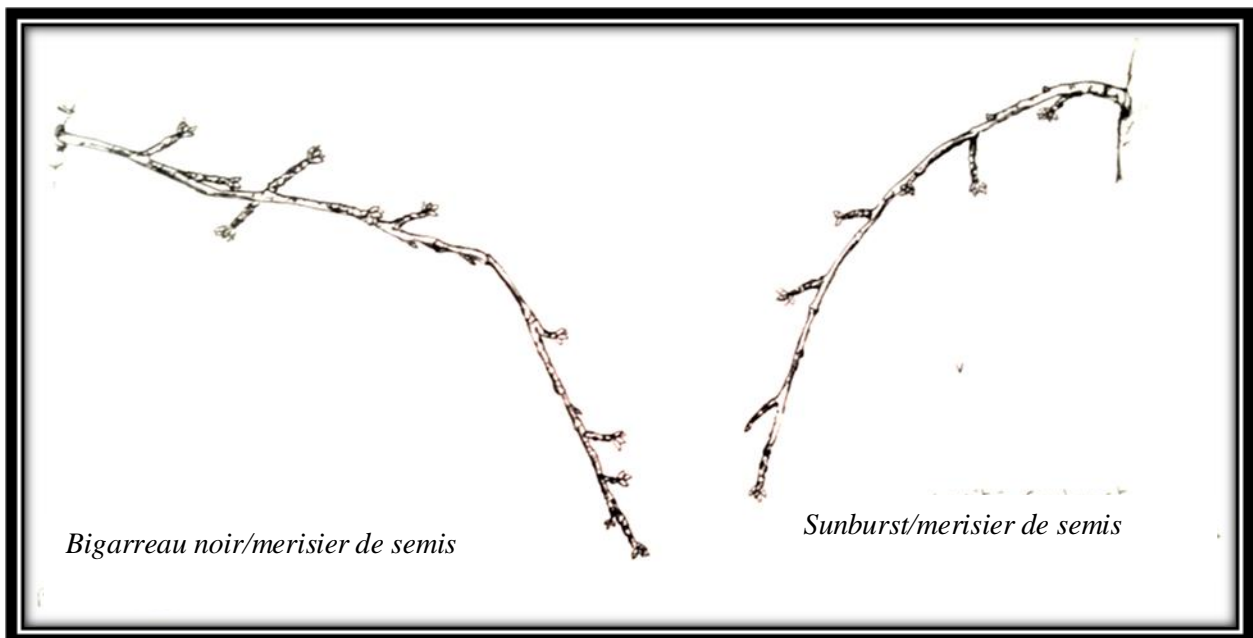
zone de greffage, une différence de couleur et de texture et un tronc d'un diamètre plus important.



**Figure n° 61:** Caractéristiques des troncs et des rameaux principales des deux porte-greffes (dessin d'après photographie par Hamed Soulef). (Originale)



**Figure n° 62 :** Caractéristiques des rameaux, variétés greffés sur le Saint Lucie 64 (dessin d'après photographie par Hamed Soulef). (Originale)



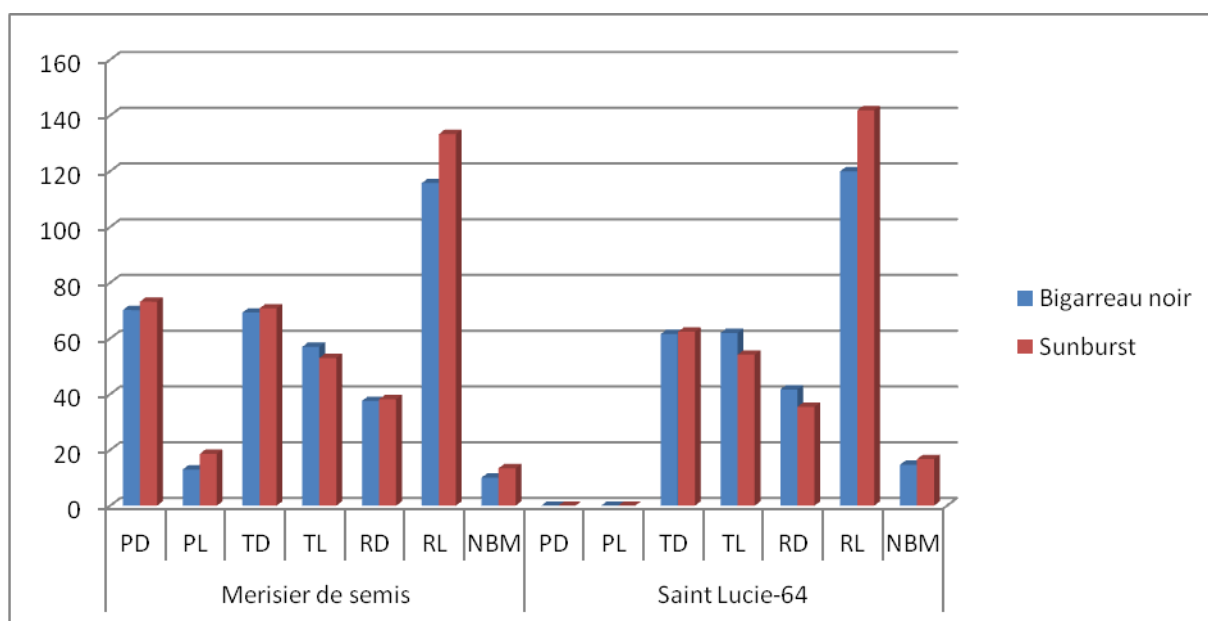
**Figure n° 63:** Caractéristiques des rameaux, variétés greffés sur le merisier de semis (dessin d'après photographie par Hamed Soulef). (Originale)



**Tableau n° 24 :** Les mesures des portes greffes, de troncs, des rameaux et le nombre de bouquet de mai par rameau de la variété de Bigarreau noir et de Sunburst chez la cerisaie de monsieur Chikhi.

	Merisier de semis							Saint Lucie-64						
	PD	PL	TD	TL	RD	RL	NBM	PD	PL	TD	TL	RD	RL	NBM
<b>Bigarreau</b>	70,2	13	69,8	57	38,39	115,75	10,08	/	/	61,6	62	41,68	120	14,58
<b>Sunburst</b>	73,4	18,6	72,8	53	38,22	133,31	13,44	/	/	62,4	54,2	35,46	141,87	16,73

PD : diamètre de porte greffe. PL : longueur de porte greffe. TD : diamètre de tronc. TL : longueur de tronc. RD : diamètre de rameau. RL: longueur de rameau. NBM : nombre de bouquet de mai par rameau.



**Figure n° 64 :** Les mesures des portes greffes, de troncs, des rameaux et le nombre de bouquet de mai par rameau de la variété de Bigarreau noir et de Sunburst chez la cerisaie de monsieur Chikhi.

Pour le Bigarreau noir, on observe une irrégularité au niveau de la taille des porte- greffes par apport aux diamètres des troncs, et aussi au niveau des longueurs pour les arbres greffés sur le merisier, alors qu'il y a une proximité entre la longueur et le diamètre de tronc pour les arbres greffés sur le Saint Lucie-64. Aussi que le nombre de rameaux principales pour les variétés greffés sur le merisier est beaucoup plus important que celui d'arbres greffés sur le Saint Lucie-64. Le diamètre de porte greffe est presque égale à celui de tronc. Le nombre de bouquets de mai par rameaux est plus important pour les arbres greffés sur le Saint Lucie-64 par rapport à celui d'arbres greffés sur le merisier, aussi qu'il y a une balance dans la charge en nombre entre les rameaux par arbre.

Pour la variété Sunburst, on voit que les rameaux greffés sur le Saint Lucie-64 ont un diamètre plus petit que celles des arbres greffés sur le merisier. Le nombre de bouquets de mai par rameaux est plus important pour les arbres greffés sur le Saint Lucie-64 par rapport à celui d'arbres greffés sur le merisier, aussi qu'il y a une balance dans la charge en nombre entre les rameaux par arbre.

### **1.3. Le suivi de l'état phytosanitaire des arbres**

Après l'observation des arbres des arbres sélectionnés au verger de M CHIKHI et la consultation de l'institut national des protections des végétaux l'I.N.P.V de Mansourah nous avons remarqué les maladies, les ravageurs et les adventices suivants:

- La gommose qui se trouve sur la totalité du verger, ou on l'a remarqué au mois du janvier, sur les rameaux, les troncs et même sur les porte-greffes (au pied des arbres).



**Figure n°65 : Arbre touché par la gommose (Originale)**

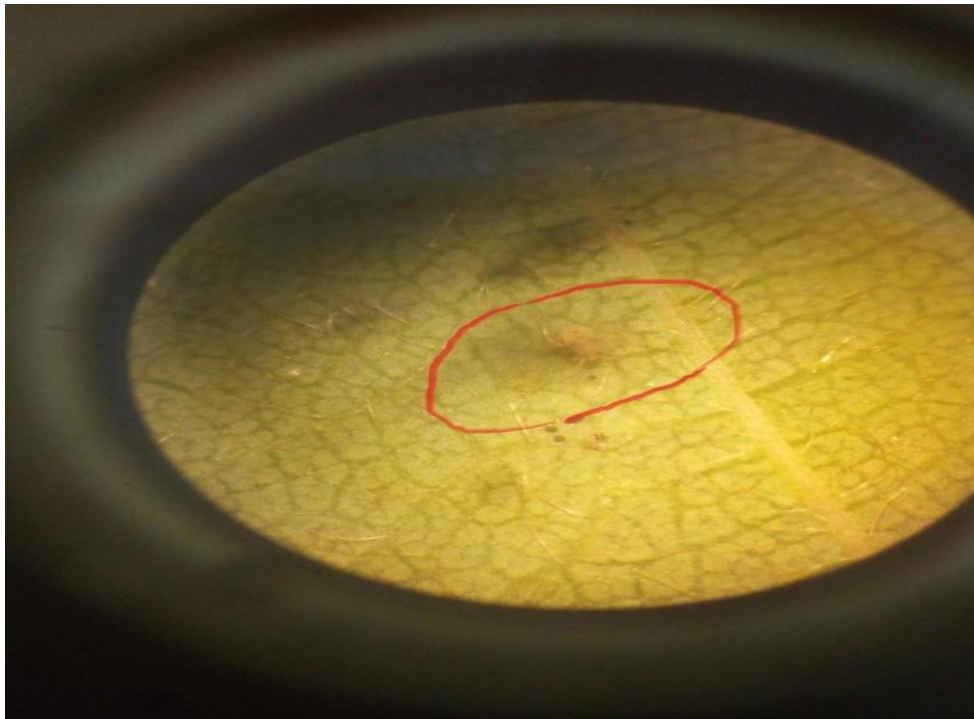
La tavelure est observée sur les feuilles du cerisier pour les deux variétés le Bigarreau noir et le Sunburst, présentée sous forme de lésions sur les feuilles remarqué au mois de mars.





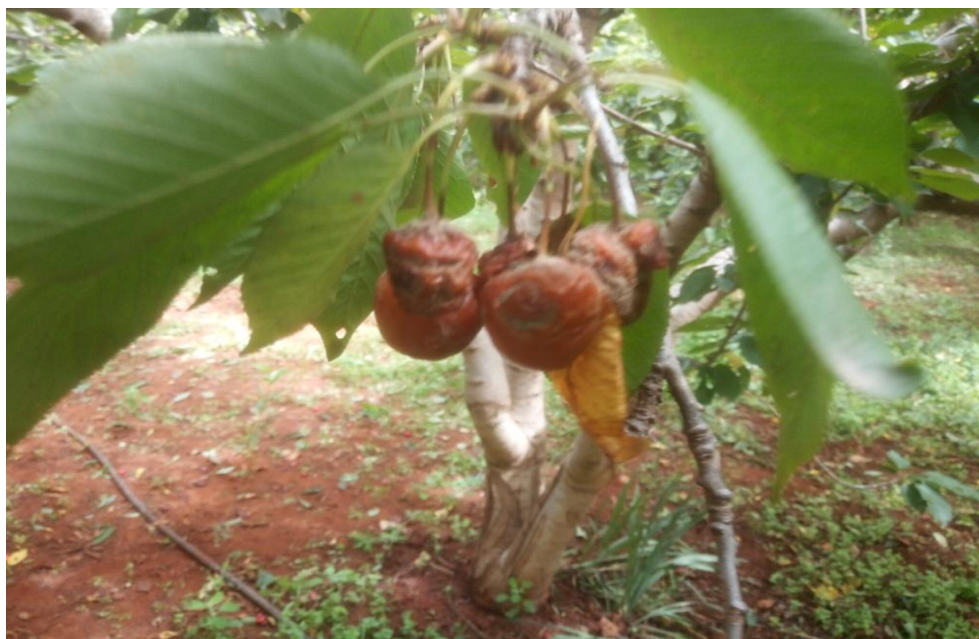
**Figure n° 66:** observation de la tavelure au niveau d'une feuille de cerisier (Originale)

Les acariens à leurs tours sont identifiés au laboratoire à l'aide d'un microscope électronique, présentes sur quelques feuilles de cerisier.



**Figure n° 67:** Observation d'un acarien sous microscope (Originale)

La moniliose sur fruit est observée sur terrain au mois de juin-juillet sur la plus part des arbres.



**Figure n° 68:** observation de la moniliose sur fruits (Originale)

La capnode découverte au mois de novembre a causé la mort de quelques arbres, le propriétaire a fait éliminer et brulé les souches infectées.



**Figure n° 69:** une galerie de capnode sur une écorce d'un arbre (Originale)



Pour les adventices on a pu identifier 9 espèces qui se trouvent aux pieds des arbres et entres les lignes.



**Figure n°70:** *Anémone coronaria* (Originale) **Figure n° 71:** *Sonchus arvensis*(Originale)



**Figure n° 72:** *Daucus carota* (Originale) **Figure n° 73:** *Malva neglecta*(Originale)





**Figure n° 74:** *Muscari comosum* (Originale) **Figure n° 75:** *Silybum marianum*(Originale)



**Figure n° 76:** *Malva sylvestris* (Originale) **Figure n° 77:** *Sinapis arvensis*(Originale)





Figure n° 78: *Fumaria officinalis* (Originale)

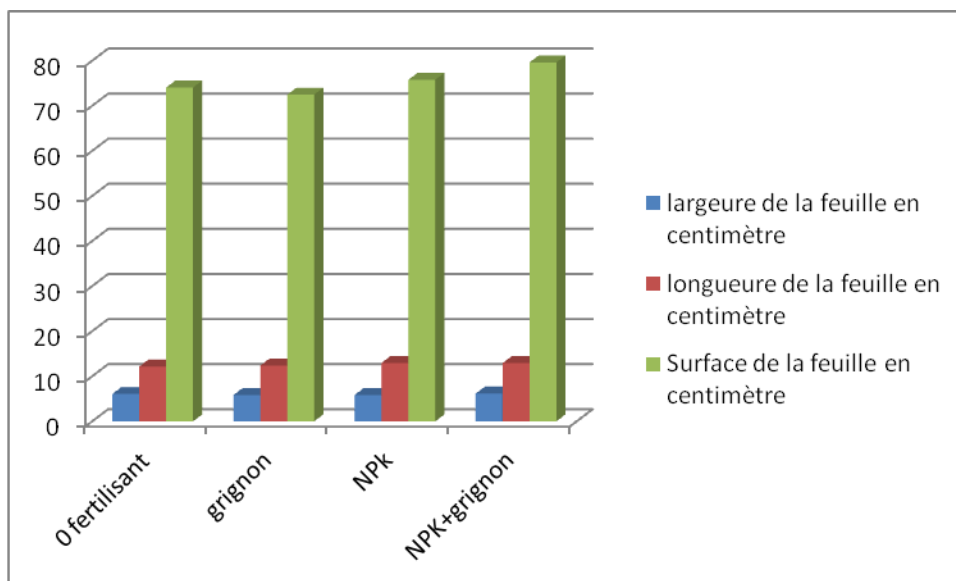
## 1.4. Les mesures biométriques

### 1.4.1. Les feuilles

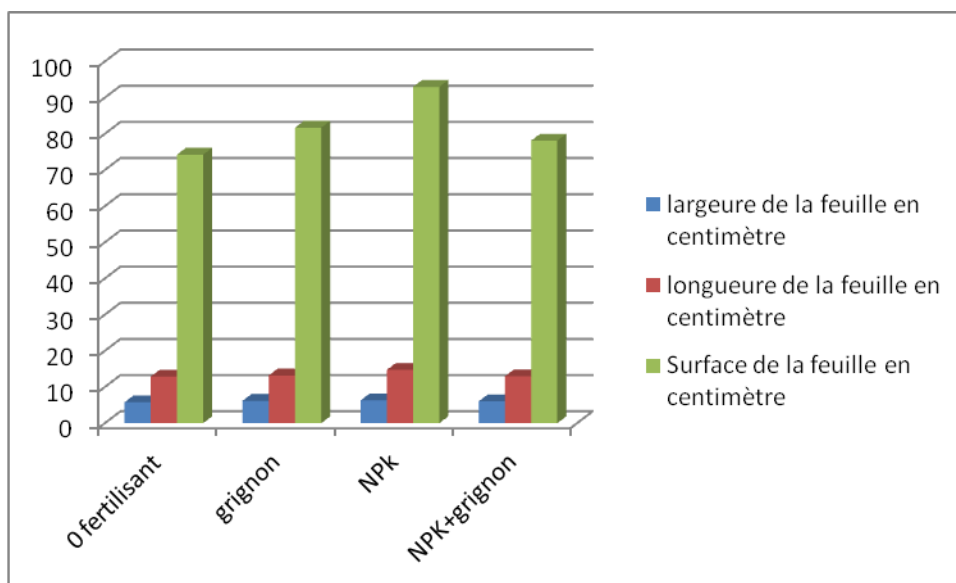
Selon le tableau n°21 on observe que la surface foliaire pour la variété de Bigarreau noir est plus importante pour les traitements des engrais N.P.K mélangés avec les grignons, alors que pour la variété Sunburst ce sont les traitements N.P.K qui présentent le meilleur résultat.

**Tableau n° 25:** les mesures biométriques des feuilles pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)

Variétés	Résultats	0 fertilisant	grignon	NPk	NPK+grignon
Bigarreau noir	largeur de la feuille en centimètre	6,084	5,848	5,844	6,164
	longueur de la feuille en centimètre	12,172	12,392	12,964	12,916
	Surface de la feuille en centimètre	74,054448	72,468416	75,761616	79,614224
Sunburst	largeure de la feuille en centimètre	5,768	6,188	6,304	6,032
	longueure de la feuille en centimètre	12,872	13,204	14,748	12,948
	Surface de la feuille en centimètre	74,245696	81,706352	92,971392	78,102336



**Figure n° 79:** mesures biométriques de la feuille de Bigarreau noir



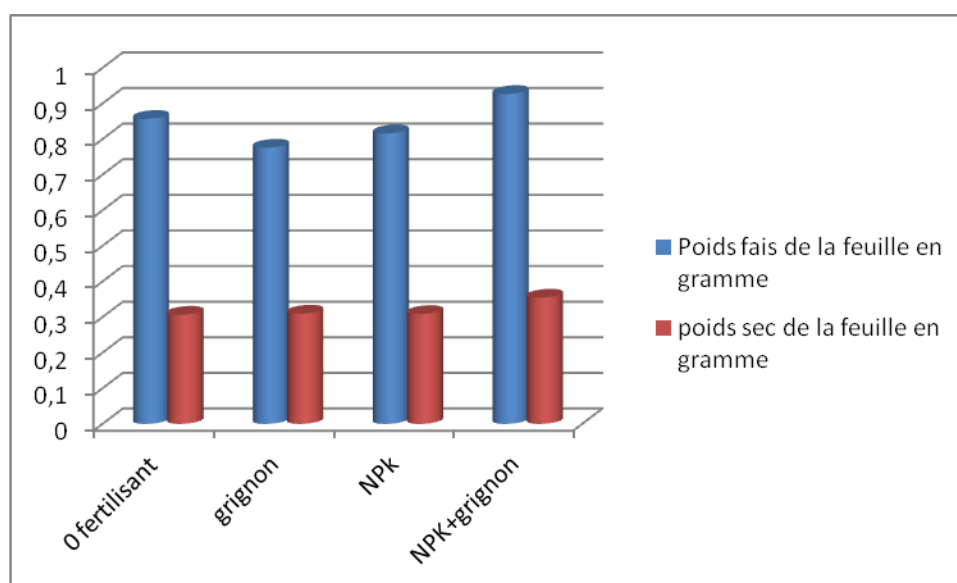
**Figure n° 80:** mesures biométriques des feuilles de la variété Sunburst

Pour le pois frais et sec des feuilles on remarque que T3\*, T2 sont plus remarquables par rapport aux autres traitements avec les chiffres 0.9268, 0.3548 et 1.0232, 0.3668.

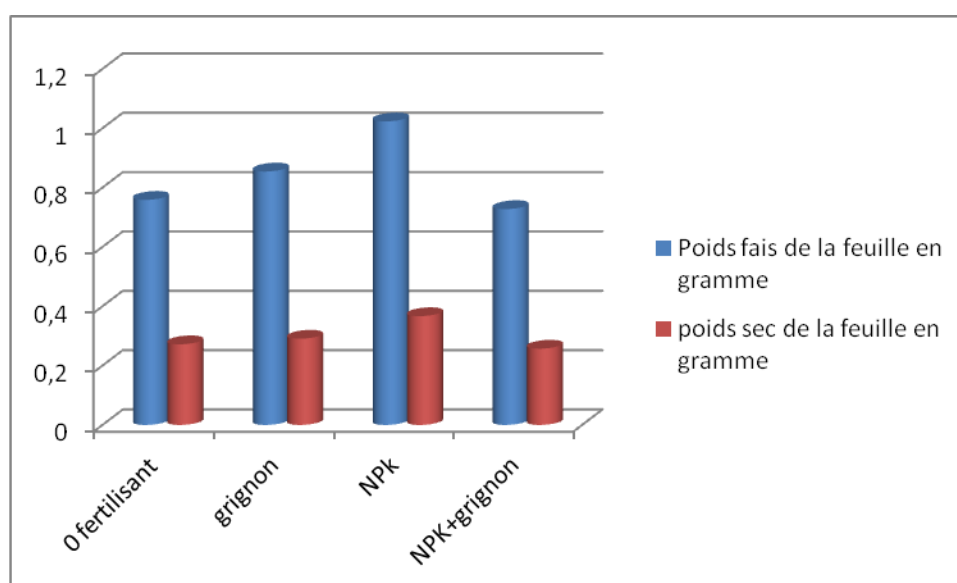


**Tableau n° 26:** le poids frais et sec des feuilles pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)

Variétés	Résultats	0 fertilisant	grignon	NPk	NPK+grignon
Bigarreau noir	Poids fais de la feuille en gramme	0,8568	0,776	0,816	0,9268
	poids sec de la feuille en gramme	0,3068	0,31	0,3088	0,3548
Sunburst	Poids fais de la feuille en gramme	0,7588	0,8544	1,0232	0,7276
	poids sec de la feuille en gramme	0,272	0,2908	0,3668	0,2572



**Figure n° 81:** le poids frais et sec des feuilles pour la variété Bigarreau noir

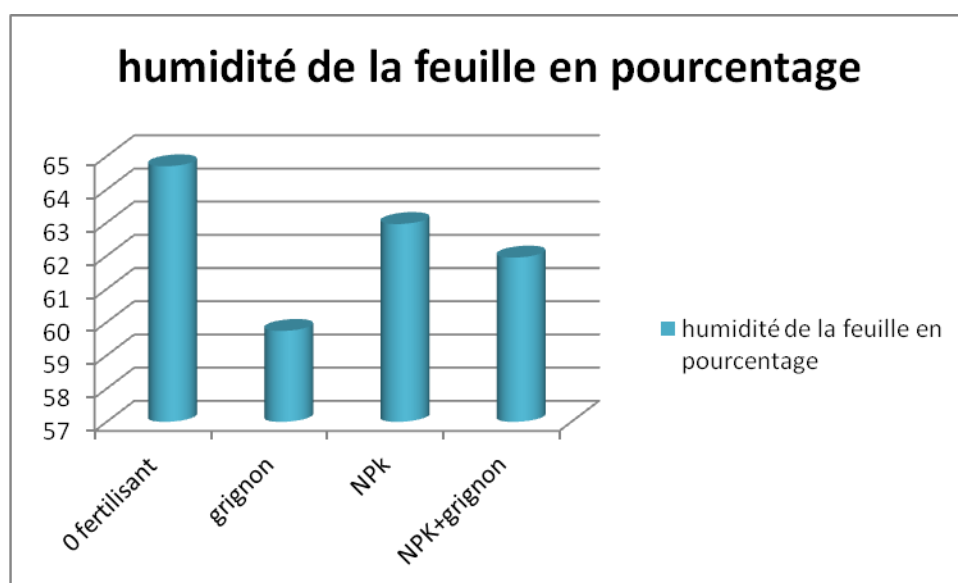


**Figure n° 82:** le poids frais et sec des feuilles pour la variété Sunburst

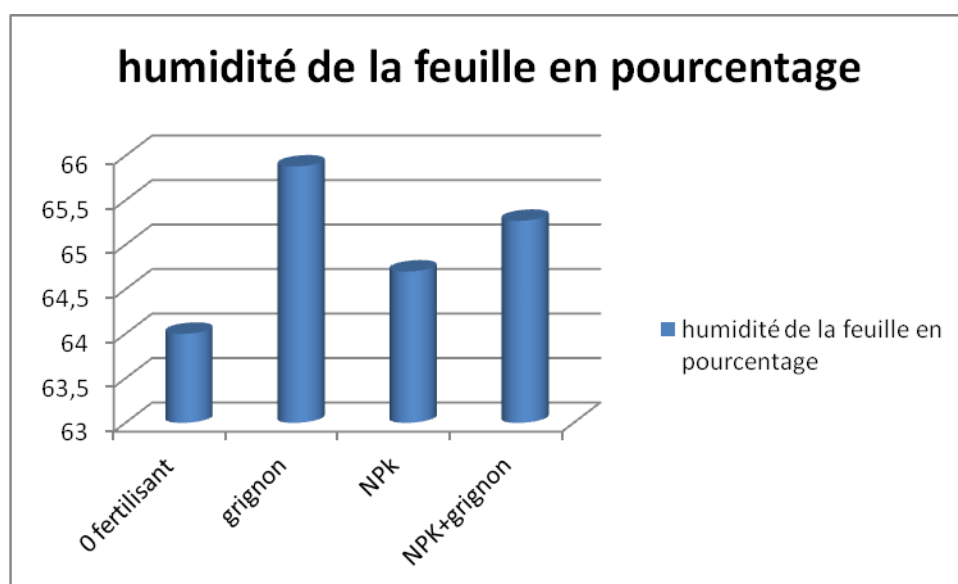
La fertilisation biologique à un résultat plus important pour le Sunburst que pour le Bigarreau noir (T1 est de 65.88).

**Tableau n°27:** la teneur en eau des feuilles en pourcentage pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)

Variétés	0 fertilisant	grignon	NPk	NPK+grignon
<b>Bigarreau noir</b>	64,7	59,74	62,96	61,95
<b>Sunburst</b>	64	65,88	64,7	65,27



**Figure n° 83:** la teneur en eau des feuilles de la variété Bigarreau noir



**Figure n° 84:** la teneur en eau des feuilles de la variété Sunburst

### 1.4.2. Les fruits

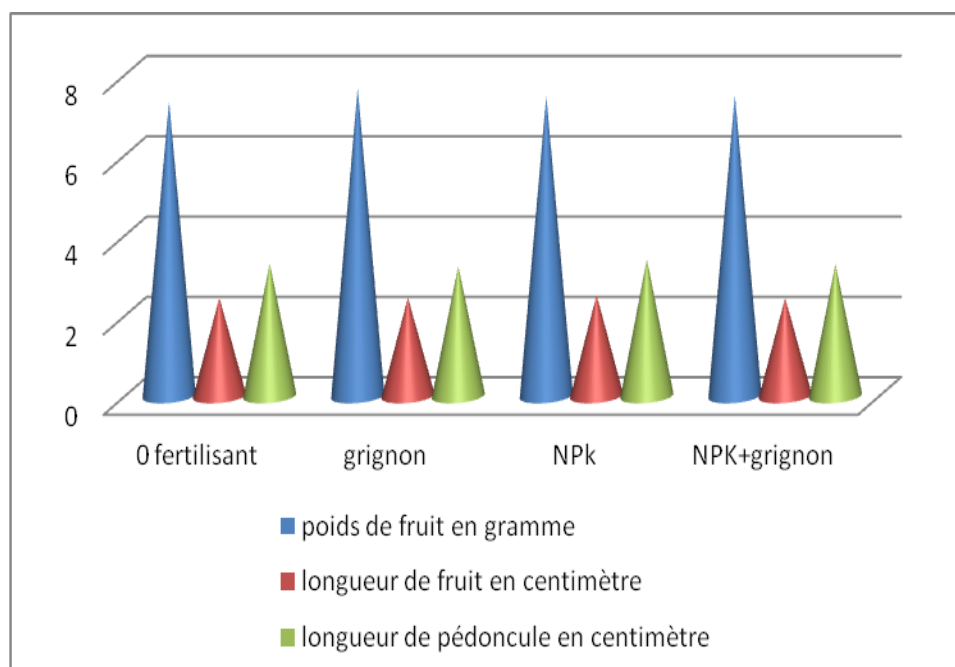
En général le fruit de la variété Sunburst présente des caractéristiques morphologiques plus importantes que celles de Bigarreau noir.

Les cerises des parcelles T1\* et T2 ont un poids plus élevé que celles des parcelles T0\*, T2\*, T3\*, T0, T1, T3.

Pour la longueur des fruits et des pédoncules se sont les lignes traitées par les engrais N.P.K qui présentent les meilleurs résultats.

**Tableau n° 28:** les mesures morphologiques du fruit pour les deux variétés le Bigarreau noir et le Sunburst

Variété	Résultats	0 fertilisant	grignon	NPk	NPK+grignon
Bigarreau noir	PF en g	7,34197183	7,67943396	7,471111111	7,49837838
	LF en cm	2,44929577	2,45192308	2,51569444	2,44189189
	LP en cm	3,30416667	3,23773585	3,408333333	3,28918919
Sunburst	PF en g	8,8665	8,660192	9,894746	9,753492
	LF en cm	2,608571	2,347059	2,720339	2,585714
	LP en cm	3,835897	3,661538	4,160345	3,88254



**Figure n° 85:** les meures morphologiques du fruit (Bigarreau noir)

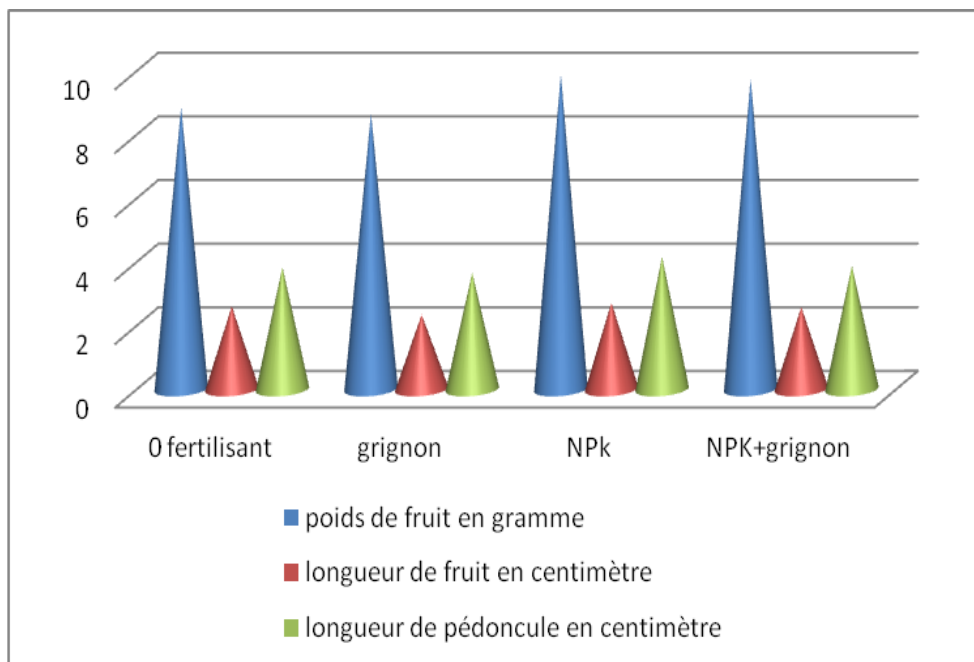


Figure n° 86: les meures morphologiques du fruit (Sunburst)

### 1.4.3. Les grains

D'après le tableau n° les parcelles T3\* et T1 présentent des données du poids plus remarquables que le reste des traitements.

Tableau n° 29: poids frais et sec de la graine pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)

	Résultats	0 fertilisant	grignon	NPK	NPK+grignon
Bigarreau noir	poids frais de la graine en gramme	0,35346154	0,36526316	0,361111111	0,38705882
	poids sec de la graine en gramme	0,23	0,23526316	0,232222222	0,25117647
Sunburst	poids frais de la graine en gramme	0,36	0,37	0,332	0,34705882
	poids sec de la graine en gramme	0,22	0,222	0,21384615	0,20529412

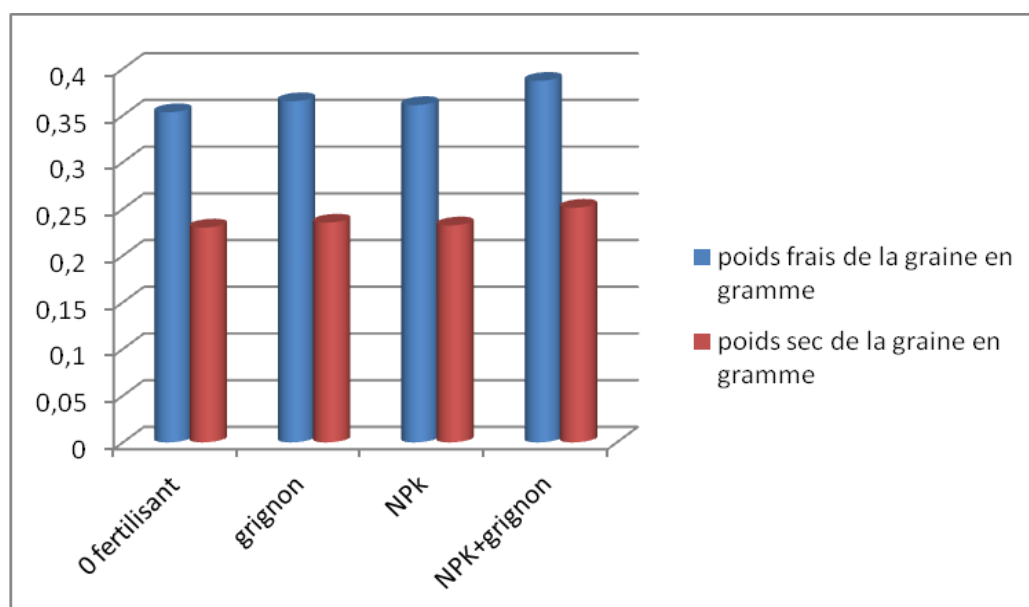


Figure n° 87: poids frais et sec de la graine de Bigarreau noir

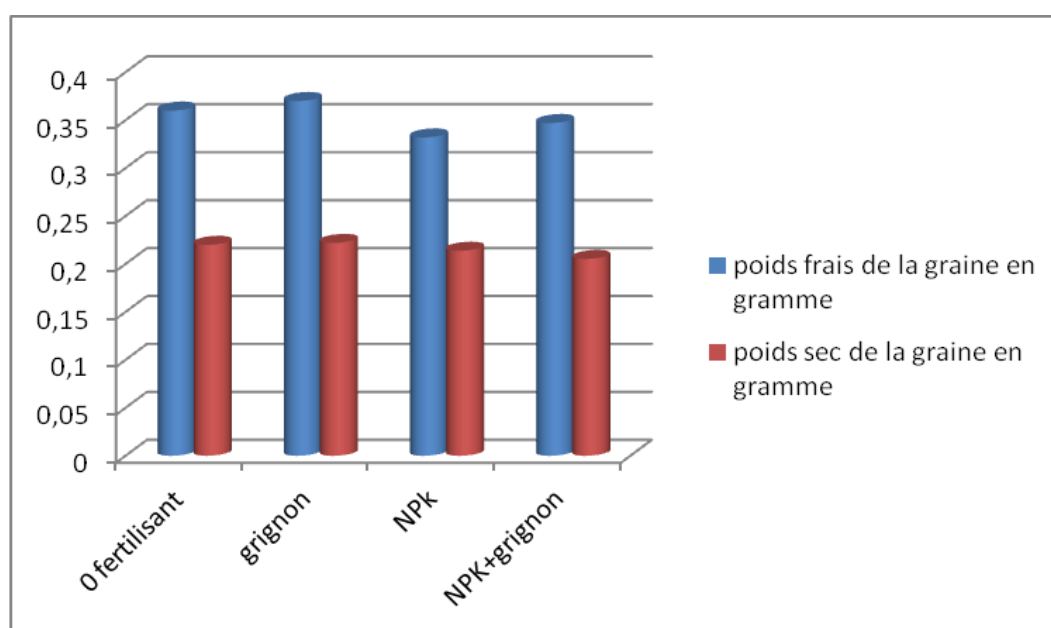


Figure n° 88: poids frais et sec de la graine de Sunburst

Les graines des fruits des lignes : T1\*, T2\*, T1 et T3 ont une teneur en eau plus élevée.

Tableau n° 30: la teneur en eau des graines en pourcentage pour les deux variétés de cerisier (Bigarreau noir et Sunburst)

Variétés	0 fertilisant	grignon	N.P.k	NPK+grignon
Bigarreau noir	34,28%	36,11%	36,11%	34,21%
Sunburst	38,88%	40,54%	36,36%	41,17%



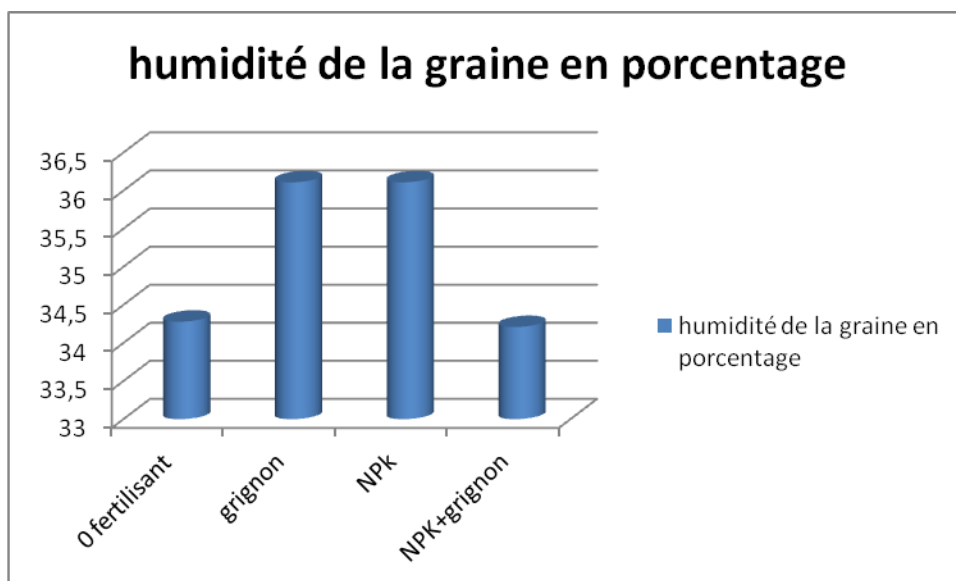


Figure n° 89: la teneur en eau de la graine de Bigarreau noir

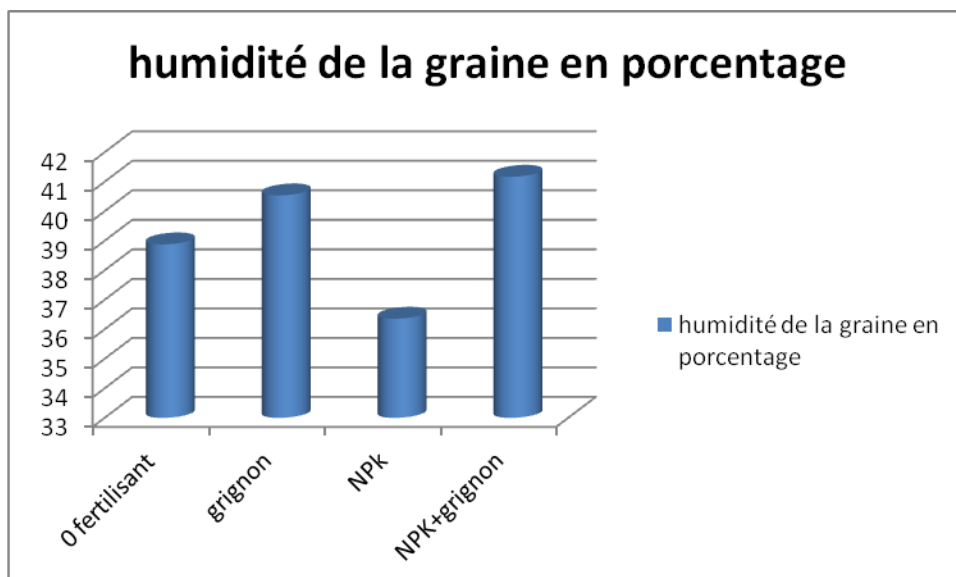


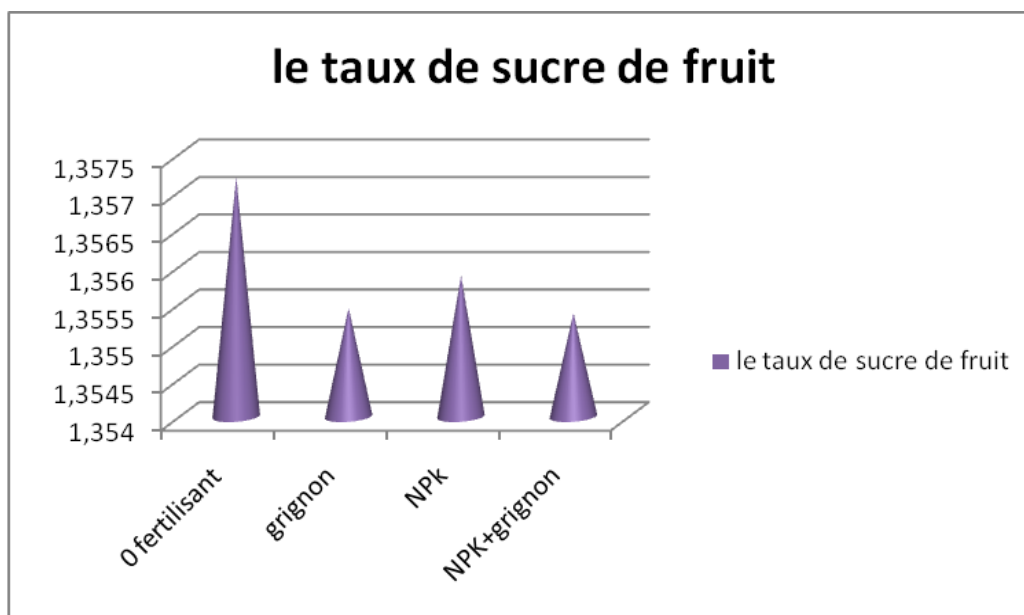
Figure n° 90: la teneur en eau de la graine de la variété Sunburst

### 1.5. Evaluation des sucres

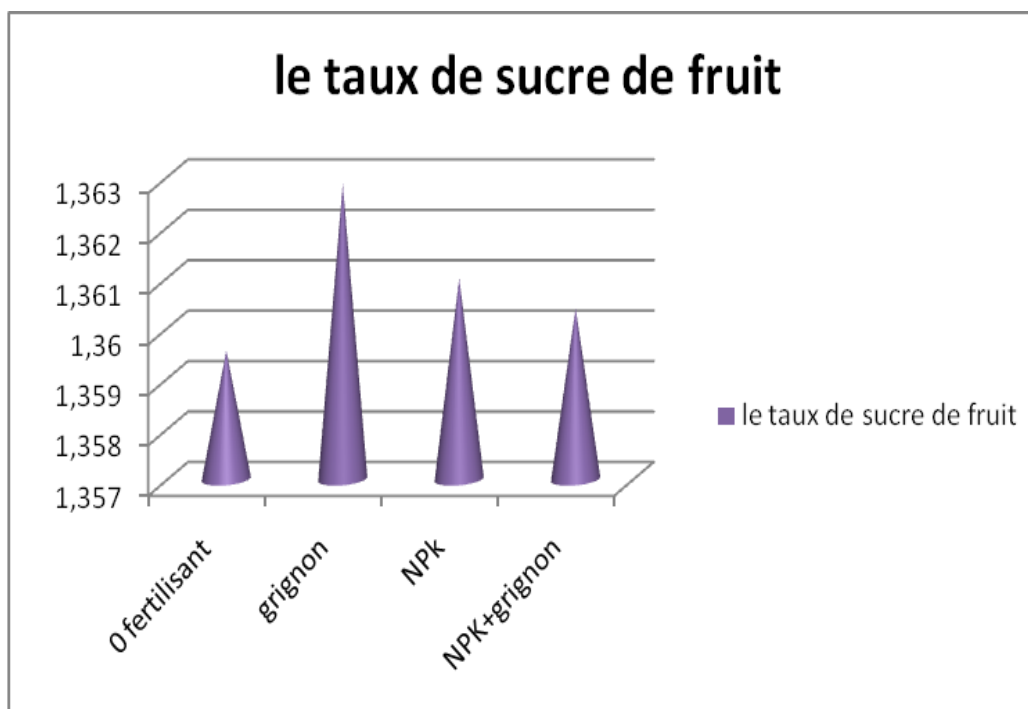
Le réfractomètre a montré des différents résultats entre les deux variétés. Pour le Sunburst, le taux de sucre est plus élevé dans le T0 (1.357195), alors qu'on le trouve plus élevé dans le T1\* (1.362852) chez le Sunburst et le Bigarreau noir.

**Tableau n° 31** : Résultat de l'évaluation de sucre par le réfractomètre au niveau de bigarreau noir et de sunburst.

Variétés	0 fertilisant	grignon	NPk	NPk+grignon
<b>Bigarreau noir</b>	1,359548421	1,362852	1,360977333	1,3603925
<b>Sunburst</b>	1,357195	1,355445	1,3558775	1,35538



**Figure n° 91** : le taux de sucre de Sunburst



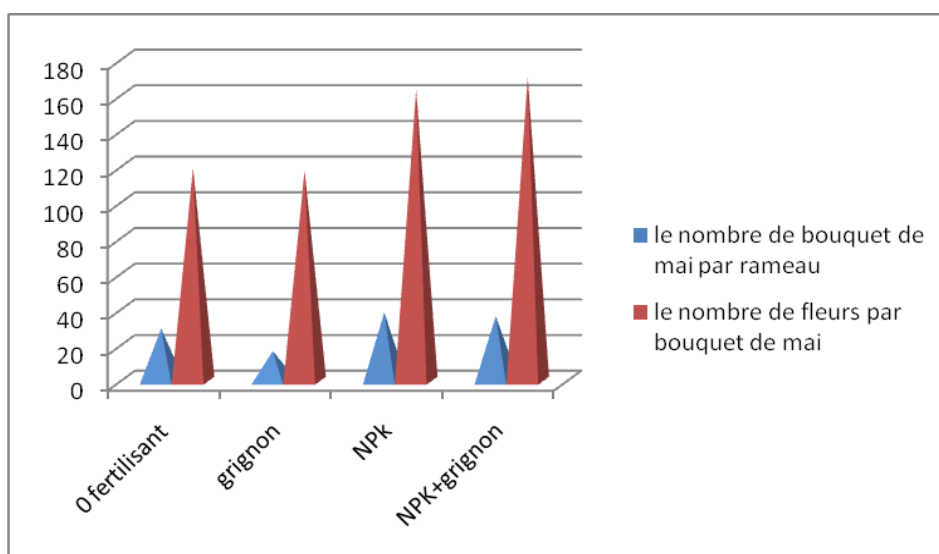
**Figure n° 92** : le taux de sucre de Bigarreau noir

### 1.6. Le rendement des fleurs par traitement

Le résultat de dénombrement des fleurs est montré dans le **tableau 32** , ou les moyennes de bouquet de mai par rameau pour la variété de sunburst sont les suivantes ; 38.06 (T0), 41.93 (T1), 39.2 (T2) et 35 (T3), avec un rendement moyen des fleurs par bouquet de mai de 163.4 pour la parcelle témoin, 201.4 pour la parcelle amendée par le grignon, 196.33 pour les N.P.K et pour les engrais combinées nous avons 163.53, Le bigarreau noir à leur tour a présenté les moyennes suivantes ; 29.26, 16.6, 38.26, 36.33 et 119.26, 117.8, 163.33, 170.33 pour les traitements T0\*, T1\*, T2\*, T3\*. On remarque que la charge par rameau est beaucoup plus importante chez le Sunburst par rapport au bigarreau noir, aussi qu'une différence significative entre les résultats pour les types d'engrais utilisés, dont le grignon chez le Sunburst à un rendement de fleurs plus élevé que les autres traitements, par contre chez le bigarreau noir c'est l'engrais combinée qui a plus d'influence sur la charge en fleurs.

**Tableau n°32** : Le résultat de dénombrement des bouquets de mai des fleurs pour la variété de sunburst et de bigarreau noir.

Variétés	Résultats	0 fertilisant	grignon	N.P.k	NPK+grignon
Bigarreau noir	le nombre de bouquet de mai par rameau	29,26666666	16,6	38,26666666	36,33333333
	le nombre de fleurs par bouquet de mai	119,26	117,8	163,3333333	170,3333333
Sunburst	le nombre de bouquet de mai par rameau	38,06	41,93	39,2	35
	le nombre de fleurs par bouquet de mai	163,4	201,4	196,33	163,53



**Figure n°93** : le rendement des fleurs par traitement (Bigarreau noir)

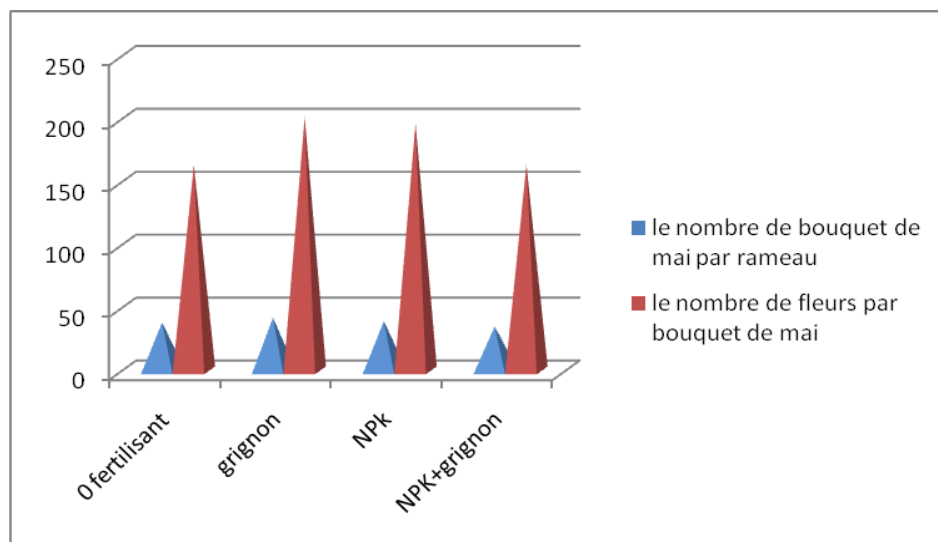


Figure n°94 : le rendement des fleurs par traitement (Sunburst)

### 1.7. L'estimation du rendement

Les résultats de tableau ci-dessous montrent que le rendement par rameau pour la variété de Sunburst pour les quatre traitements est beaucoup plus important que chez la variété Bigarreau noir. Aussi le mélange des engrais chimiques et biologiques (N.P.K +grignon) a donné un bon résultat chez la variété Bigarreau noir par rapport a la variété Sunburst.

Tableau n° 33: le rendement moyen par rameau pour chaque traitement

Fertilisant	0 fertilisant	grignon	N.P.k	NPK+grignon
<b>Bigarreau noir</b>	875,36 g	903,52 g	1220 g	1275,77 g
<b>Sunburst</b>	1447,72 g	1744,12 g	1941,7 g	1594,41 g

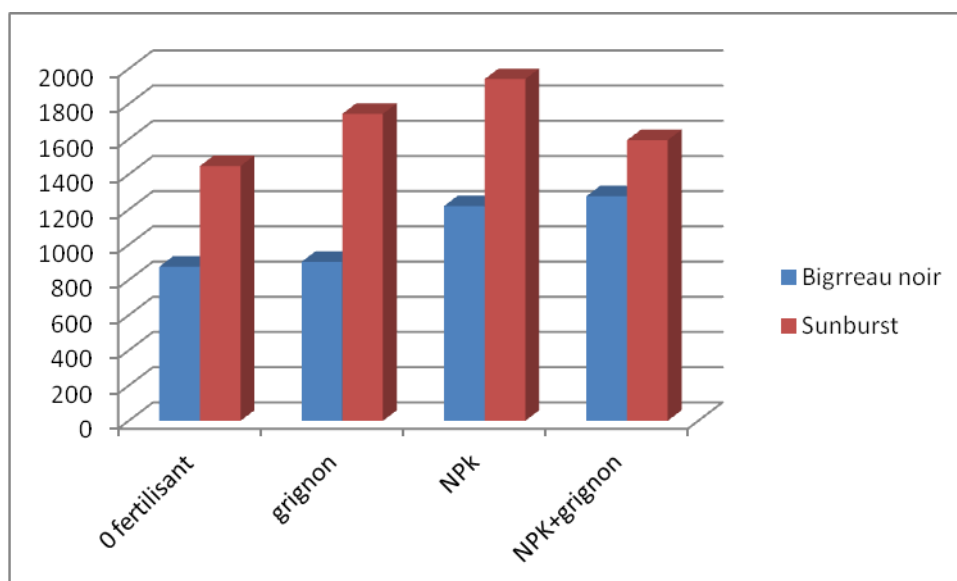


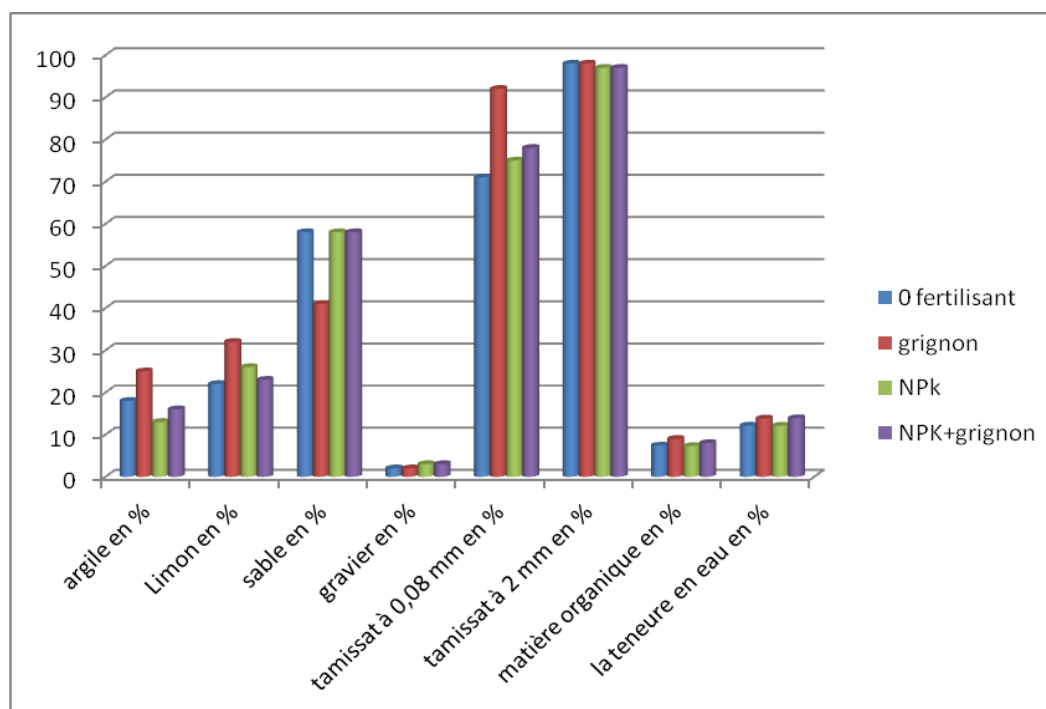
Figure n° 95: le rendement moyen par rameau pour chaque traitement

## 1.8. Analyse du sol

Les propriétés des sols après les analyses appliquées, présentées dans le **tableau 34**, nous a permis de connaître le type de sol de chaque bloc. Pour les deux variétés on a eu un sol sableux-limoneux, un taux de la matière organique est une teneur en eau plus élevé chez la parcelle traitée par le grignon (T1 : 13.7%, 17.73% et T1\* : 9%, 13.83%).

**Tableau n° 34** : Les résultats des analyses du sol

Résultats en %	Sunburst				Bigarreau noir			
	0 fertilisant	grignon	N.P.K	N.P.K +grignon	0 fertilisant	grignon	N.P.K	N.P.K +grignon
Argile	19	19	14	17	18	25	13	16
Limon	20	30	23	19	22	32	26	23
Sable	56	42	60	48	58	41	58	58
Gravier	6	8	4	16	2	2	3	3
tamissat à 0,08 mm	75	76	66	62	71	92	75	78
tamissat à 2 mm	94	92	96	84	98	98	97	97
Matière organique	8,4	13,7	8	10,5	7,4	9	7,3	8
Taux de L'humidité	12,79	17,73	14,25	16,85	12,14	13,83	12,12	13,9



**Figure n° 96**: Les résultats des analyses du sol pour la variété Bigarreau noir



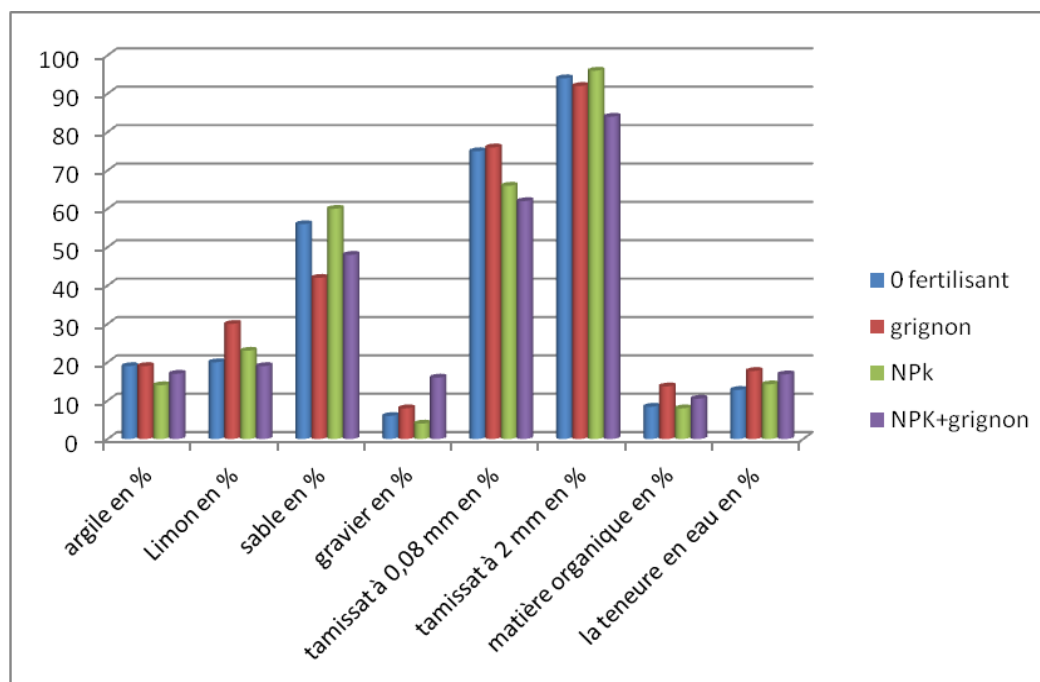


Figure n° 97: Les résultats des analyses du sol pour la variété Sunburst



Figure n° 98: l'observation du grignon après 2 mois de son application à la frondaison des arbres. (Originale)

## 1.9. L'analyse multivariée

L'analyse multivariée (analyse des composantes principales) obtenu par le logiciel Minitab 17 nous a permis d'obtenir des graphiques qui génèrent un ensemble de combinaisons linéaires suffisant pour analyser les relations et les interactions entre les différentes variables sélectionnées a savoir : Les paramètres morphométriques , le type de fertilisants ,la teneur en eau de la graine et le pourcentage du sucre dans le fruit . Les résultats de la matrice à quatre combinaisons pour les deux variétés sont :

### A.C.P. Symburst

-Axe 1-2 :

L'analyse multi -variée des variables fertilisants, mesures morpho-métriques (caractères morphologiques) et pourcentage des sucres implique une corrélation très significative entre les fertilisants N.P.K et un grand nombre de caractères morphologiques notamment la longueur de la feuille, du pédoncule, la surface foliaire et le poids frais de la feuille.

Ce sont les paramètres dont la contribution est supérieure et donne le sens positif de l'axe 1 du plan factoriel.

L'axe 1 avec un pourcentage d'inertie de 59% isole l'ensemble des caractères morphométriques sur le coté positif.

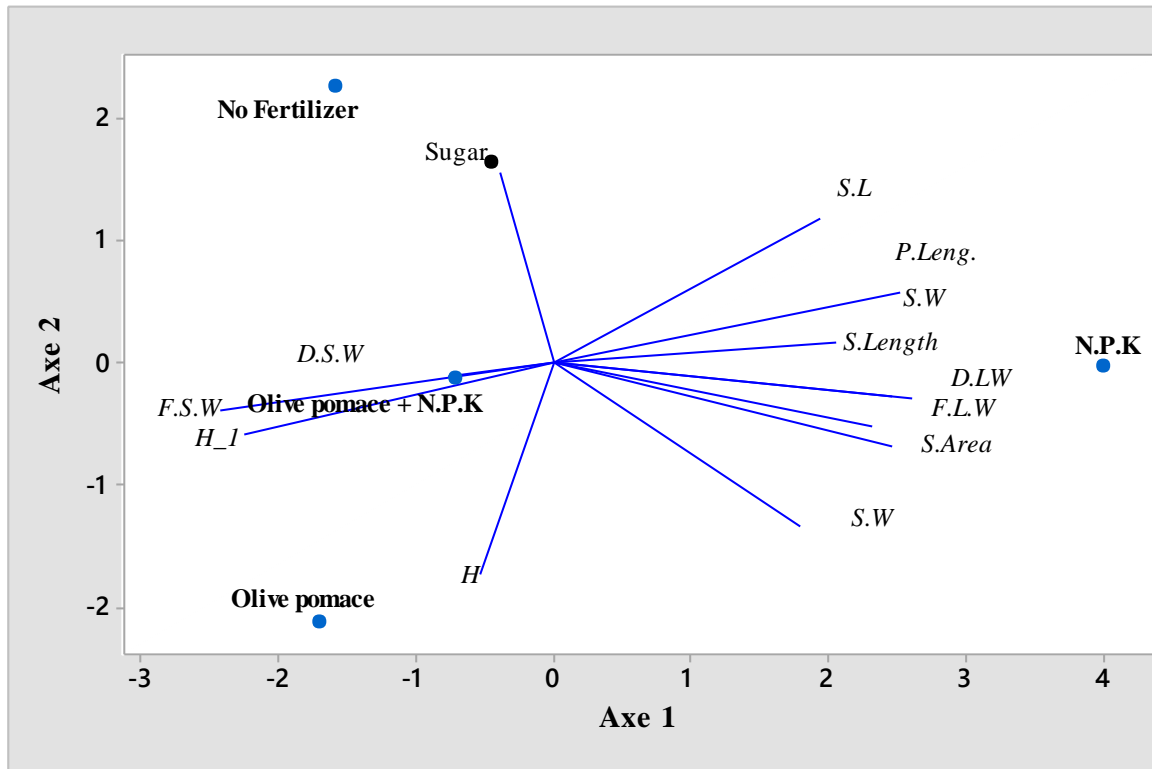
L'axe 2 avec un pourcentage d'inertie (39%) plus faible oppose les états de fertilisations notamment le grignon, grignon + N.P.K et état zéro fertilisants.

Le diagramme factoriel apporte aussi des informations sur la tendance de répartition de la majorité des paramètres morpho métriques liées à la feuille et au pédoncule avec la présence d'engrais N.P.K sur le coté positif de l'axe 1 et 2.

Sur le coté négatif se positionnent les caractères liés à la graine (poids sec et frais) qui tous les deux semblent avoir une tendance avec la présence du grignon.

La variable teneur en eau est liée au poids sec et frais de la graine et se corrèle négativement avec les variables liées à la feuille.

Le pourcentage du sucre dans le fruit dispose d'une tendance de répartition vers un état de fertilisation néant.



**Figure n° 99 :** Projection sur le plan factoriel de l’A.C.P. des facteurs de variations morphométriques, types de fertilisants et % de sucre. (Variété Sunburst)

S.L : Longueur de la feuille, P. Leng : poids du fruit, S.W : longueur de la feuille, D.L.W: Largeur du fruit, F.L.W: Longueur du fruit, S. Area: Surface foliaire, S.W: Poids du grain en état sec, F.S.W : Poids du grain en état fraîche, H: Taux d’humidité

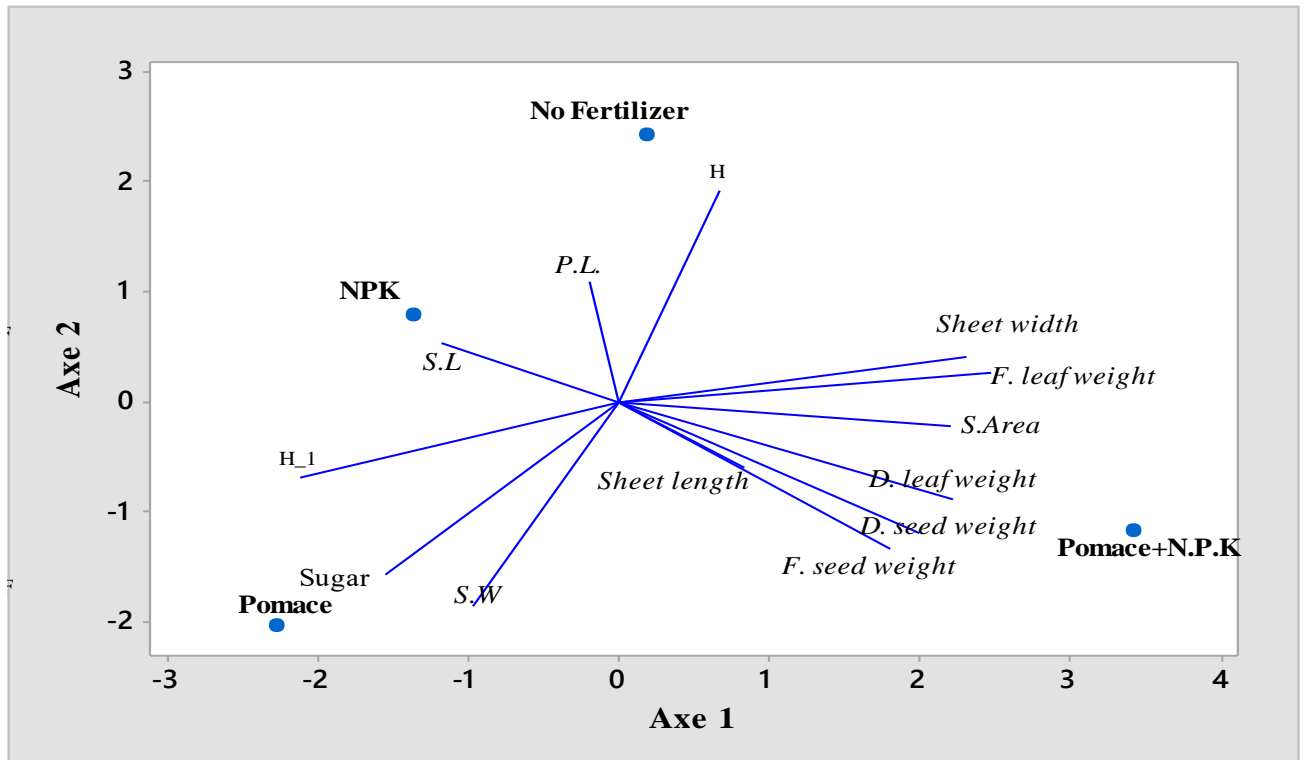
**A.C.P. Bigarreau noir**

Axe 1-2 :

A la différence avec la variété Sunburst l’analyse factorielle des variables fertilisants, mesures morpho-métriques (caractères morphologiques) et pourcentage des sucres implique une corrélation très significative entre les fertilisants N.P.K + grignon et un grand nombre de caractères morphologiques notamment la largeur et longueur de la feuille, surface de la feuille, et le poids frais et sec de la graine. Ces paramètres donnent un sens positif à l’axe 1.

Avec un pourcentage d’inertie (39%) et qui oppose les états de fertilisations notamment le grignon, et l’état grignon + N.P.K.

Une forte contribution est aussi enregistré sur le coté négatif de l’axe avec une très grande tendance du paramètre pourcentage des sucres et teneur en eau de la graine et le type de fertilisant par le grignon.



**Figure n° 99** : Projection sur le plan factoriel de l'A.C.P. des facteurs de variations morphométriques , types de fertilisants et % de sucre. (Variété Bigarreau noir)

S.L : Longueur de la feuille, P. Leng : poids du fruit, S.W : longueur de la feuille, D.L.W: Largeur du fruit, F.L.W: Longueur du fruit, S. Area: Surface foliaire, S.W: Poids du grain en état sec, F.S.W : Poids du grain en état fraîche, H: Taux d'humidité

## 2. Discussion

Les valeurs des moyennes de mesures morphométriques sont corrélées positivement avec celles des états de fertilisation. Dans le cas de la variété Sunburst les corrélations sont très positives avec l'état N.P.K. L'absorption plus importante de N aurait été favorisée par le besoin de la culture en cet élément (Altieri, and Esposito, 2010). L'azote joue un rôle essentiel dans le développement des cultures, notamment en arboriculture fruitière (Hodge, 2005). C'est la variété Bigarreau noir qui montre une grande tendance au type de fertilisation N.P.K +grignon car la majorité de caractères morphométriques sont liées au développement morphologiques des organes végétatifs qui se corèlent positivement avec cet état de fertilisation au dépend des autres.

Le grignon d'olive renferme divers composés phénoliques tels que les polyphénols solubles dans le méthanol-eau et dans l'acétone-eau, les polyphénols attachés aux parois cellulaires, les flavonoïdes et les tanins (hydrolysables et condensés) (Zaidi, 2008). L'étude montre que cet état de fertilisation formé d'un amalgame de grignon et N.P.K donne de très bon résultats pour le Bigarreau noir. Cette méthode peut exporter de grandes quantités d'éléments minéraux, dont particulièrement l'azote et le potassium. Pour les cations, l'absorption est plus rapide pour les monovalents que pour les divalents (Fageria et al., 2005 ; Petit and Jobin., 2005).

L'utilisation du grignon mélangé avec N.P.K pour la variété Bigarreau noir pourrait avoir un état positif sur les propriétés physico-chimique du sol en améliorant sa capacité de rétention d'eau. En plus le grignon d'olive est très hautement ligno-cellulosique et présente une phase de dégradation très lente (Nefzaoui, 1991). La lignine est l'un des principaux composants et la fraction la plus résistante dans les produits du compostage (Nyami *et al.*, 1996).

De ce fait, on peut établir une relation positive entre l'amélioration des propriétés du sol par le grignon, et la biomasse qui favorise la disponibilité des nutriments et la croissance de la variété Bigarreau noir (Gachengo *et al.*, 1999).

Il est important aussi de souligner la forte corrélation entre le pourcentage de sucre contenu dans le fruit et la fertilisation avec le grignon qui s'affiche sur le plan factoriel pour la variété Bigarreau noir. Le rapport C/N du sol est souvent corrigé en apportant des matières organiques notamment celles contenu dans le grignon d'olive (Soltener, 2001). Ce dernier favorise la contribution au carbone du sol à long terme (Rasse *et al.*, 2005 ; Tahir *et al.*, 2016).

Après deux mois de l'application des fertilisants, on a observé que la décomposition et l'intégration des grignons au niveau du sol est très long, alors que les N.P.K sont très solubles dans l'eau et s'intègre d'une façon beaucoup plus vite (une journée au maximum). Donc un broyage des grignons est nécessaire pour faciliter le mélange de ces derniers avec le sol.

Le Saint Lucie-64 induit plus rapidement la formation des bouquets de mai et aussi les rameaux sont plus riches en bouquet de mai que ceux d'arbres greffés sur le merisier. La variété, la charge de l'arbre, la fertilisation et l'irrigation sont les principaux facteurs de la diminution du calibre et cela quel que soit le porte-greffe choisi.



Les adventices existantes sur les parcelles ont peut être un rôle positif plus que négatif, car elles sont enfouies par labour engendrant ainsi une richesse du sol en matière organique. Donc d'après notre observation sur le terrain la fertilisation biologique ou bien chimique n'a pas une influence sur la densité des adventices au pied des arbres, Aussi bien que sur les maladies et les ravageurs identifiés parce que ce qu'ils sont répandus sur tout le verger et pas seulement sur les parcelles d'études.

Due à l'irrigation incorrecte au niveau du verger il y avait un nombre d'arbres morts qu'il était remplacé par d'autres due à l'asphyxie racinaire parce que d'après le propriétaire il irrigue avec le même débit pour toutes les variétés, donc il ne prend pas en considération les besoins de chaque porte greffe.

Pour la variété de Sunburst on a observé que presque tous les arbres sont atteints par la gommose (observation sur tronc et rameaux) due à une taille sévère sans application de mastic ou bien goudron de Norvège. Il faut cependant bien désinfecter le tronc et les outils avant de procéder, et le faire par temps sec pour éviter les maladies.

Pour la variété de bigarreau noir, les arbres sont moins atteints par la gommose. (Sur tronc c'est plutôt due à l'incision et pas la taille).

On a observé aussi que la taille de formation elle n'était pas bien pratiquée d'où l'existence de beaucoup de rameaux principales ce qui a influencé le nombre de bouquet de mai par branche.

Les mesures prises elles ne reflètent pas exactement la réalité parce que la pratique des incisions a changé totalement les volumes et les longueurs des troncs pour les deux portes greffes et variétés étudiées.

## **Conclusion**

Le suivi périodique des arbres pendant les deux ans d'expérimentation a été marqué par un décalage dans les stades phénologiques qui était influencé par les différents facteurs climatiques. Le verger est en générale, en bon état phytosanitaire à part quelques maladies et ravageurs qui peuvent engendrer dans le futur des dégâts plus graves s'ils ne sont pas traités.

Les résultats de notre recherche ont montré que les grignons peuvent contribuer à la richesse en matière organique, en pouvoir de rétention d'eau et en éléments minéraux surtout en combinaison avec les N.P.K pour la variété Bigarreau noir.

# **CONCLUSION GÉNÉRALE**

## Conclusion générale

Après les sorties réalisées sur terrains et la collecte des informations et les analyses des résultats de l'expérimentation, on est arrivé à des conclusions significatives qui peuvent mener dans le futur à des recherches plus avancées avec l'utilisation de plusieurs paramètres, variétés et méthodes.

Notre expérience a été basée sur l'application des fertilisants durant l'année expérimentale 2017-2018, une après la récolte dans le mois décembre et une deuxième avant le débourrement en février.

En suite, des traitements des échantillons de sol, de feuilles et de fruits, aussi qu'un dénombrement de bouquet de Mai et de fleurs par bouquet de mai ont été faites pour voir l'effet de ces engrais sur le taux de la floraison aussi que la production.

Les résultats de cette étude ont montré que le grignon d'olive utilisé comme engrais seul ou combinés aux engrais minéraux N.P.K crée un avantage sur l'aspect phénologique et biochimique surtout sur la variété Bigarreau noir.

L'expérience a montré que son utilisation combinée avec les engrais N.P.K augmente la teneur en carbone du sol, réduit l'acidité du sol, booste la formation des bouquets de mai, améliore la qualité organoleptique des cerises et la capacité de rétention d'eau du complexe argilo-humique.

Ainsi les rendements en fruit pourront être améliorés pour la variété Bigarreau noir, en optant pour cette approche.

Durant la période de recherche on a suivi aussi les stades phénologiques, les facteurs biotiques et abiotiques de notre environnement pour avoir le maximum des informations sur le site expérimental, aussi pour ne pas fausser nos résultats.

Par la suite, on ne peut pas dire que les grignons ont une grande influence sur la charge de l'arbre en bouquet de mai ou sur les mesures prises des fruits, des feuilles, du tronc ou bien des rameaux parce qu'il y a d'autres facteurs qui rentrent dans le jeu, citant ; la taille, l'irrigation, le porte greffe, la variété, le type de sol et le climat.

Et parmi ces facteurs, on peut confirmer que dans notre région le climat joue le rôle le plus significatif dans le développement de la culture du cerisier, et selon les dernières statistiques ; la wilaya de Tlemcen a connue une augmentation des températures et une diminution des précipitations ce qui était bien montré dans les résultats observées pour la maturité des fruits, aussi que pour la production.

Et malgré la richesse des sols algériens, le deuxième facteur qui peut avoir une influence directe sur les vergers arboricoles dans le prochain future sera l'épuisement des sols, dont la fertilisation par le grignon est une option à dotée. Les composts de grignons pourraient être dans l'avenir un alternatif aux engrais chimiques.

Malheureusement l'utilisation de grignon reste toujours locale par des agriculteurs qui compostent leurs déchets agricoles, offrant ainsi une forme de valorisation du sous produit mais d'une manière limité.

Il est donc essentiel de continuer à encourager et à développer l'utilisation des déchets solides de l'olivier comme fertilisants parce que/et d'après notre étude, la fertilisation par le grignon est une stratégie qui apporte de multiples bénéfices à l'agriculture et à l'environnement. En enrichissant les sols, en réduisant les déchets et en diminuant la dépendance aux engrais chimiques, cette pratique soutient des systèmes agricoles plus durables et résilients.

Aussi notre sujet de recherche est étroitement lié avec l'Agroécologie, dont la fertilisation biologique constitue un pilier fondamental, avec des avantages significatifs pour la santé des sols, la protection de l'environnement et la promotion de la biodiversité. En intégrant ces pratiques, les agriculteurs peuvent non seulement augmenter la productivité de leurs terres d'une manière durable, mais aussi contribuer à la lutte contre les changements climatiques et à la préservation des écosystèmes agricoles.

Dans ce contexte, la valorisation des déchets de l'industrie oléicole semble être un marché intéressant puisqu'elle répondrait à un problème environnemental actuel.

Il faut juste avoir un plan d'action claire et bien organisé qui englobe les acteurs de secteur économiques et étatique, voir les entreprises des collectes des déchets agricoles, les

propriétaires des massaras traditionnelles et modernes d'olive dans la wilaya de Tlemcen, aussi que les agriculteurs et les administrations concernées (Direction de services agricoles, les chambres de commerces, la mairie....).



---

# **Bibliographie**

---

## Bibliographie

1. **Altieri, R., & Esposito, A.** (2010). Evaluation of the fertilizing effect of olive mill waste compost in short-term crops. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 64,124\_128. <https://doi:10.1016/j.ibiod.2009.12.002>
2. **Aubert, G.** (1978). Soil analysis methods: *national pedological documentation center*.CR/DP Marseille, 198.
3. **Azri, C., Obay, I., Medhioub, K.h.** (1999). Un moyen de lutte contre la pollution issue de la combustion des grignons d'olives TSM : 9- p82-92
4. **Belbachir, N.** (2016). Contribution to the study of the morphological characterization of wild cherry (*Prunus avium* L.) in the wilaya of Tlemcen. Master. Departement of Forestry.Univ.Tlemcen, 24, 25, 26.
5. **Ben Dhia, M., Khaldi, G., Mejdoub, A.** (1981). Utilisation des sous produits de l'olivier dans l'alimentation animale. Travaux realises en Tunisie. Dans : *seminaire international sur la valorisation des sous produits de l'olivier*. PNUD/FAO. Monastir, Tunisie, Decembre 1981, 57-64.
6. **Bendi-djelloul, C.E.** (2020). Phenolic compounds and fatty acids content of some West Algerian olive oils. *Comunicata Scientiae* 11:e3247. DOI:[10.14295/cs.v11i0.3247](https://doi.org/10.14295/cs.v11i0.3247)
7. **Benmechta, I.** (2021). Etude phytoécologique des peuplements à Osyris L. en Oranie (Algérie). Thèse. Doc. Bio. Univ. Tlemcen, 24, 34, 37.
8. **Benttayeb, Z. E.** (2003). Performance du greffage des arbres fruitiers, P, 64.
9. **Benzi, Luigi, Berliocchi, F.** (1999). L'histoire des plantes en méditerrané art et botanique. Compte des éditions actes sud, Motta, 175 pages.
10. **Bretauudeau, J.** (1979). - Atlas d'arboriculture fruitière, collection des techniques horticoles spécialisées, Edition J. B. Bailliere. Volume III, P, 108 - 140.
11. **Bretauudeau, J.** (1979). Tailles et greffes de nos arbres fruitiers. Edition J. Balliere,P, 107.
12. **Breton, S.** (1972). Le cerisier. Institue National de vulgarisation pour les fruits, légumeset champignons (INVUFLEC), P, 253.
13. **Calvet, C.** (1966). Arboriculture fruitière. Edition. B. BAILLIERE et Fils, P, 381.
14. **Castède, S., Campoy, J.A., Quero-García, J., Joly, J., Lafargue, M., Le Dantec, L.,**

- 
- Wenden, B., Dirlewanger, E.** (2014). Génétique moléculaire de la floraison chez le cerisier doux : Etude et compréhension du déterminisme génétique et moléculaire de la floraison chez le cerisier (*Prunus avium*) en vue de son adaptation aux futures conditions climatiques. HAL Id. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01212887>
15. **Chaabane, K., Bergaoui, R., Ben Hammouda, M.** (1997). Utilisation de différents types de grignons d'olive dans l'alimentation des lapereaux. *World rabbit science*, 5 (1), 17-21
16. **Chen, D., & Zhao, J.** (2008). *Physiologia Plantarum*. 134, 202-215
17. **Claverie.** (2005). De la taille à la conduite des arbres fruitiers. Edition Rouergue.
18. **Clement, G.M.** (1981). Larousse Agricole. pp 257-258.
19. **Clement, P., Harris, A., Davis, J.** (1996). Les moineaux, les pinsons, les canaris, les serins, et tous les Fringillidés, Estrilidés et Passsésidés du monde. Edition bibliothèque de naturaliste. Paris page 192-193
20. **Coutanceau, M.** (1962). Arboriculture fruitière. Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuses. Edition J. B. BAILLIERE et Fils, 575 pages.
21. **Ctifl.** (1997). Cerise, les variétés et leur conduite. Guide pratique. Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. ISBN 2-87911-048-X.
22. **Cucci, G., Lacolla, G., & Caranfa, L.** (2008). Improvement of soil properties by application of olive oil waste. *Agronomy for Sustainable Development*, 28, 521–526. <https://doi.org/10.1051/agro:2008027>
23. **D.S.A.** (2017). Mountainous areas of Tlemcen: Planting program of 15,000 Cherry trees. *Time of Algeria* 11, 12, 15.
24. **D.S.A.** (2018). Direction de services agricoles le 26 - 11 - 2018
25. **De Candolle, A.** (1883). Origine des plantes cultivées. Marseille Ed Jeanne Lafitte.
26. **Dussert, L.** (1957). Les productions fruitières dans la zone Franc. Chargé de mission JOUVE P.
27. **El Amami, S.** (1977). Le livre de l'agriculture. Edition: BOUSLAMA TUNIS; tome I, 657.
28. **Fageria, N., & Baligar, V.** (2005). Nutrient availability. In: Hillel D., ed. *Encyclopedia of soils in the environment*. Elsevier Academic Press, 3, 63-71.
29. **Faure, Y., & Bretaudeau, J.** (2008). L'atlas de l'arboriculture fruitière volume 4. ÉDITIONS TEC ET DOC / LAVOISIER. P, 133-173 52.
30. **Gachengo, C., Palm, C., Jama, B., & Othieno, C.** (1999). *Tithonia* and *Senna* green

manures and inorganic fertilizers as phosphorus sources for maize in Western. *Kenya. Agrofor. Syst*, 44, 21-36. <https://doi.org/10.1023/A:1006339025728>

31. **Gautier, M.** (1978). L'arboriculture fruitière, nouvelle encyclopédie des connaissances agricoles ; Hachette, P, 253.

32. **Gautier, M.** (2009). La culture fruitière. Volume 2 les productions fruitières. Techniques et documentation (Lavoisier). Vol 2 : 452 P. 71. PP 346-360.

33. **Gautier, M.** (2010). La culture fruitière. 2<sup>ème</sup> Ed Lavoisier Tec et Doc. V2 Les productions fruitières. PP 448-493.

34. **Gautier.** (1988). Les productions fruitières. La culture fruitière. Ed Lavoisier, 11, Rue Lavoisier 75 384- Paris Cedex 08.

35. **Hewitt, G.** (2000). The genetic legacy of the Quaternary ice age. *Nature* 405 (6789) : 907-913

36. **Hodge, A.** (2005). Plant uptake. *In*: Hillel D., ed. Encyclopedia of soils in the environment. Elsevier Academic Press, (3), 39-46.

37. **Houmani, M., Tisserand, J.L.** (1999). Complémentation d'une paille de blé avec des blocs multi-nutritionnels : effets sur la digestibilité de la paille et intérêt pour des brebis tarées et des agneaux en croissance. *Annales de Zootechnie mai-juin* : p199-209

38. **I.N.P.V.** (2010). Institut national de la protection des végétaux Mansourah. Tlemcen

39. **I.N.R.A.A.** (2006). Institut Nationale de la Recherche Agronomique d'Algérie.

40. **International Agency for Research on Cancer.** (1973). 3, 91-116

41. **Itikava, D.** (1965). Flow ring dates of cherries. *J. met. Res.*, pp 16,17, 508.

42. **Küçükçongar, M., Kan, M., Demirtaş, M.N., Öz, M.H., Ülke, G.** (2015). Détermination de la structure des entreprises agricoles productrices de cerises dans le district de Tachkent de la province de Konya. (<https://arastirma.tarimorman.gov.tr>) (Erişim tarihi: 06.08.2018)

43. **Laboratoire officiel d'analyse et de recherches chimiques (LOARC) de Casablanca.** (2001).

44. **Larousse, J.** (1991). La conserve appertisée. Aspects scientifiques techniques et Economiques, P, 484- 486.

45. **Laumonier, R.** (1960). Cultures fruitières méditerranéennes. Bibliothèque

d'horticulture pratique. Edition J. B. BAILLIERE ET FILS, P, 453.

46. **Lespinasse, J.M., et Leterme, E.** (2005). De la taille à la conduite des arbres fruitiers. 3ème Ed. Du Rouergue. pp : 51-73.

47. **Maymone, B., Battaglini, A., and Tiberio, M.** (1961). Ricerche sul valore nutritivo della sansa di olive. *Ann. Ist. Sper. Zootec.* 2: 219–231

48. **Maymone, B., Battaglini, A., et Tiberio, M.** (1961). Ricerche sul valore nutritivo della sansa d'olive. *Alimentazione Animale*, 2 (4): 219–250

49. **Mazoyer, M.** (2002). Larousse Agricole. Assisté d'AUBME M., BERNOND A. Mediterranean conditions. In: Berklian YU (ed) Crop rotation, Chapter 6. Nova Science

50. **Mennane, Z., Tada, S., Aki, I., Faid, M., Hassani et S., Salmaoui, S.** (2010). Physicochemical and microbiological characterization of the olive residue of 26 traditional oil mills in Beni Mellal. *Technologies de Laboratoire*, 5(19), 4-9.

51. **Mohanty, A., Martin, J.P., Aguinagalde, I.** (2001). A population genetic analysis of chloroplast DNA in wild populations of *Prunus avium* L. in Europe. *Heredity* 87 : 421-427.

52. **Moore, J.** (2003). The Gardeners Handbooks- Fruits and vegetables. Edition EYROLLES ISBN 2- 212-11455-9; Copyright, Weldon Owen Pty Ltd., pp 288.

53. **Muller, C., & Larrope, E.** (1993). Seed conservation and germination *Rev. For. Fr*, 3, 253-260.

54. **Nefzaoui, A.** (1991). Valorization of olive tree by-products. *Mediterranean Option*, 16,101-108.

55. **Nyami, B. L., Sudi, C.K., & Lejoly, J.** (2016). Effect of biochar and leaves of *Tithonia diversifolia* combined with mineral fertilizer on the cultivation of maize (*Zea mays* L.) and the properties of a ferralitic soil in Kinshasa (R.D.C). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* (1), 57- 67. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.12592>

56. **Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. (FAO).** Consulté le 01.07.2020

57. **Oukabli, A.** (2004). le cerisier une zone de culture d'altitude, transfère de la technologie ;ministère de l'agriculture et du développement rurale, P,1-4.

58. **Öz, F.** (1998). Cerise et griotte, Fondation pour le soutien et le développement de la P, 60-70

59. **Petit, J., & Jobin, P.** (2005). Organic fertilization of crops. Longueuil, Quebec, Canada: *Quebec Federation of Organic Agriculture.*

<https://cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/CJPS07160>

60. **Petit, R.J., Aguinagalde, I., De Beaulieu, J.L.** (2003). Hotspots but not melting pots of genetic diversity. *Science* 300(5625): 1563-1565.
61. **Quézel, P., & Santa, S.** (1962). Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1. CNRS., éditions. Paris. 279-280 p.
62. **Ranalli, A., Lucera, L., et Contento, S.** (2003). Antioxidizing Potency of Phenol Compounds in Olive Oil Mill Wastewater. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51 (26), 7636 – 7641.
63. **Rasse, D.P., Rumpel, C., & Dignac, M.F.** (2005). Is soil carbon mostly root carbon? Mechanisms for a specific stabilization. *Plant and Soil*, 269(1), 341-356.  
<https://doi.org/10.1007/s11104-004-0907-y>
64. **Rebour.** (1968). Fruits méditerranéens autres que les agrumes. fr/maison rustique, In-8°, 24 cm., 330 p.
65. **Rigane, H., Hachicha, R., Ammar, E., Medhioub. K.h.** (2002). Essais d'amendements des sols par les composts de grignons épuisés pour des cultures en pépinières TSM 1- p71-77
66. **Ruellan, A.** (1970). The soils with a differentiated limestone profile of the low Moulouya plains (Maroc oriental): Contribution to knowledge of Mediterranean soils. Mém. O.R.S.T.O.M.N°54. 302p.
67. **Şanlı, V.** (2001). Caractéristiques pomologiques et phénologiques de certaines variétés rustique (1a), 330 p. isbn 3030300570.
68. **Sebban, A., Bahloul, A., Saadoune, M., Ait Kassi, A., Berrada, M., Pineau, J.L., Kitane, S.** (2004). Schema de valorisation des grignons d'olives produits par les maasras marocaines. Faculté des Sciences Ben M'Sik-Casablanca, Maroc, CNRS ENS Géologie - Vandœuvre-les-Nancy, École nationale de l'industrie minérale, Rabat, Maroc. *Déchets - revue francophone d'écologie industrielle* - N° 34 - 2e trimestre.
69. **Soltner, D.** (2001). The basics of crop production. Volume III. The plant and its improvement 3rd edition: *Ed.Sciences et techniques agricoles*, 303.
70. **Tahir, M.M., Recous, S., Aita, C., Schmatz, R., Pilecco, G.A., & Giacomini, S.J.** (2016). In situ roots decompose faster than shoots left on the soil surface under subtropical no-till conditions: *Biology and Fertility of Soils*, 52(6), 853-865.
71. **Tavaud, M.** (2002). Diversité génétique du cerisier doux (*Prunus avium L.*) Sur son air



derépartition : comparaison avec ces espèces apparentées (*P.cerasus* et *P. gondouinii*) et son compartiment sauvage ENSA Montpellier.

72. **Truet, H.** (1950). Arboriculture fruitière en Afrique du nord. La maison de livre- Alger, nouvelle édition, 419pages.

73. **Ulrich, R.** (1952). La vie des fruits. éditions Masson et Cie, 369 pages.

74. **Vavilov, N.I.** (1951). The Origin, Variation, Immunity and Breeding of Cultivated Plants (Translated by S. K. Chestitee). *Chronica Botonica*, 13, 1-366.

75. **Yalova, Özbek, S.** (1978). Fruits spéciaux, Publications de la Faculté d'agriculture de l'Université de Çukurova, Publication No: 128, Adana.

76. **Zaidi, F., Hassissene, N., Boubekour, N., Bouaiche, A., Bouabdellah, M., Grongnet, J.F., & Youyou, A.** (2008). In vitro study of factors limiting the nutritional value of olive pomace: effects of fats and secondary metabolites. *Livest Res Rural Dev*, 20. <https://doi.org/10.1007/s13594-013-0117-6>

77. **Zellam, W., & Hamed, S.** (2013). Assessment of two Cherry trees in the wilaya of Tlemcen. *Mém. Ing. Agrono. Univ. Tlemcen*, 57, 59.

78. **Zhongyum, C., Daxue, Huaxue.** (1992). 7(5), 55

79. **Zohary, D., Hopf, M.** (2000). Domestication of plants in the old world: The origin and spread of cultivated plants in west Asia, Europe, and the Nile Valley. Oxford University Press, Oxford, 316.

#### Site web

(www1):<https://www.fao.org/3/i9037fr/i9037fr.pdf>

(www2):[http://www.canal-de-provence.com/Portals/0/files/pdf/Publications/2002/Septembre\\_2002/La\\_valorisation\\_agronomique\\_des\\_marges.pdf](http://www.canal-de-provence.com/Portals/0/files/pdf/Publications/2002/Septembre_2002/La_valorisation_agronomique_des_marges.pdf)

(www3):[https://www.imbe.fr/IMG/pdf/re-40\\_amic-dalmasso.pdf?947/4f558b021b0e42273b155c48e3f7d94dcf4523b9](https://www.imbe.fr/IMG/pdf/re-40_amic-dalmasso.pdf?947/4f558b021b0e42273b155c48e3f7d94dcf4523b9)

(www4) :<https://www.fao.org/3/X6545F/X6545F02.htm>

(www5):[https://www.agrarforschungschweiz.ch/wpcontent/uploads/pdf\\_archive/2017\\_06\\_f\\_2306.pdf](https://www.agrarforschungschweiz.ch/wpcontent/uploads/pdf_archive/2017_06_f_2306.pdf)

(www6):[https://agri82.chambreagriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/Occitanie/075\\_Inst-Tarn-et-Garonne/6-PDF\\_PAGES\\_STATIQUES/1-](https://agri82.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/075_Inst-Tarn-et-Garonne/6-PDF_PAGES_STATIQUES/1-)

Productions\_et\_techniques/Cultures\_fruitieres\_et\_legumieres/Arboriculture/guide-fertilisation-raisonnee-arbo-ca82-2019\_01.pdf

(**www7**) :<https://www.fertial-dz.com/fiches/Manuel-utilisation-des-engrais.pdf>

(**www8**) :<http://niarunblog.unblog.fr/fruits-et-legumes-dalgerie/la-cerise-algerienne/>

(**www9**):<https://www.algerie-eco.com/2020/07/06/cerises-tizi-ouzou-represente-plus-de-60-des-potentialites-nationales-de-production/>

(**www10**):<https://www.liberte-algerie.com/est/la-production-de-la-cerise-en-pleine-croissance-313785>

(**www11**):<https://lecourrier-dalgerie.com/cueillette-des-cerises-la-campagne-bat-son-plein-a-tlemcen/>

(**www12**): <https://fr.tutempo.net/climat/ws-605310.html>

# **Annexe des tableaux**

**Tableau : dénombrement de bouquets de may par rameau pour la variété Sunburst**

fertilizer	O fertilizer										Pomace										NPK										Pomace + NPK																																							
	nbr of MB by B					nbr of F by MB					nbr of MB by B					nbr of F by MB					nbr of MB by B					nbr of F by MB					nbr of MB by B					nbr of F by MB																																		
rees/Branches	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average																														
1	20	14	17	51	17	61	50	35	146	48,6666667	15	12	9	36	12	70	70	50	190	63,3333333	21	18	16	55	18,3333333	116	85	76	277	92,3333333	16	20	13	49	16,3333333	91	102	76	269	89,6666666																														
2	12	10	9	31	10,3333333	40	53	24	117	39	9	17	13	39	13	40	76	66	182	60,6666667	11	16	12	39	13	40	75	57	172	57,3333333	13	14	10	37	12,3333333	66	60	48	174	55,6666666																														
3	15	17	12	44	14,6666667	56	68	49	173	57,6666667	8	10	16	34	11,3333333	37	52	74	163	54,3333333	14	8	12	34	11,3333333	69	36	51	156	52	6	9	13	28	9,3333333	34	42	69	145	48,3333333																														
4	7	11	10	28	9,3333333	23	36	41	100	33,3333333	5	9	7	21	7	18	42	27	87	29	13	10	12	35	11,6666667	61	45	58	164	54,6666667	20	9	14	43	14,3333333	104	46	70	220	73,3333333																														
5	9	14	12	35	11,6666667	42	58	50	150	50	9	12	11	32	10,6666667	49	49	67	165	55	11	13	14	38	12,6666667	54	61	70	185	61,6666667	9	9	12	30	10	34	38	52	124	41,3333333																														
6	10	9	5	24	8	60	39	26	125	41,6666667	10	20	21	51	17	56	105	97	258	86	10	9	5	24	8	43	36	21	100	33,3333333	11	10	10	31	10,3333333	47	45	38	130	43,3333333																														
7	12	13	19	44	14,6666667	55	62	80	197	65,6666667	17	20	26	63	21	82	95	114	291	97	10	12	4	26	8,6666667	40	54	19	113	37,6666667	10	9	5	24	8	42	35	20	97	32,3333333																														
8	13	9	6	28	9,3333333	70	44	23	137	45,6666667	16	8	9	33	11	67	28	28	123	41	5	7	9	21	7	16	29	34	79	26,3333333	16	12	11	39	13	66	52	42	160	53,3333333																														
9	22	16	15	53	17,6666667	102	92	85	279	93	6	13	18	37	12,3333333	22	52	63	137	45,6666667	13	13	7	33	11	46	65	25	136	45,3333333	12	8	13	33	11	61	30	50	141	47,6666666																														
10	15	14	7	36	12	54	75	36	165	55	17	12	10	39	13	81	53	44	178	59,3333333	8	12	14	34	11,3333333	39	78	80	197	65,6666667	17	15	19	51	17	76	77	98	251	83,6666666																														
11	5	10	8	23	7,6666667	19	50	22	91	30,3333333	13	16	19	48	16	59	92	103	254	84,6666667	20	16	15	51	17	102	96	88	286	95,3333333	14	13	12	39	13	61	65	55	181	60,3333333																														
12	11	18	14	43	14,3333333	40	98	67	205	68,3333333	16	14	14	44	14,6666667	80	80	79	239	79,6666667	17	21	8	46	15,3333333	82	118	45	245	81,6666667	1	9	8	18	6	4	31	34	69	21,6666666																														
13	18	20	13	51	17	92	103	55	250	83,3333333	19	13	20	52	17,3333333	80	62	86	228	76	19	17	11	47	15,6666667	94	89	60	243	81	6	13	19	38	12,6666667	26	68	89	183	61,6666666																														
14	7	11	10	28	9,3333333	24	40	56	120	40	11	18	15	44	14,6666667	70	113	84	267	89	23	11	15	49	16,3333333	122	62	82	266	88,6666667	14	13	6	33	11	64	59	23	146	48,6666666																														
15	18	15	19	52	17,3333333	70	61	65	196	65,3333333	16	18	22	56	18,6666667	66	85	108	259	86,3333333	22	13	21	56	18,6666667	114	80	132	326	108,6666667	10	15	7	32	10,6666667	49	88	26	163	54,3333333																														
Sum					571					2451					629					3021					588					2945					525					2453																														
Average					38,06					12,68888889					163,4					54,46666667					41,93					13,97777778					201,4					67,13333333					39,2					13,06666667					196,33					65,44444444					35					163,53

**SUNBURST**

**nbr of MB by B : number of May Bouquet by Branche**

**nbr of F by MB : number of Flowers by May Bouquet**

**B1, B2, B3 : number of Branches**

**Tableau : dénombrement de bouquets de may par rameau pour la variété Bigarreau noir**

fertilizer	O fertilizer						Pomace						NPK						Pomace + NPK																					
	nbr of MB by B			nbr of F by MB			nbr of MB by B			nbr of F by MB			nbr of MB by B			nbr of F by MB			nbr of MB by B			nbr of F by MB																		
	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average	B1	B2	B3	Sum	Average					
1	11	5	8	24	8	44	18	23	85	28,33333333	10	4	5	19	6,333333333	40	17	24	81	27	22	6	8	36	12	107	36	35	178	59,33333333	17	13	11	41	13,66666667	83	65	53	201	67
2	7	10	13	30	10	21	45	50	116	38,66666667	5	15	10	30	10	24	79	44	147	49	8	9	12	29	9,666666667	40	47	55	142	47,33333333	12	16	15	43	14,33333333	46	73	74	193	64,33333333
3	9	12	15	36	12	42	52	60	154	51,33333333	6	2	7	15	5	36	9	33	78	26	16	16	18	50	16,66666667	69	68	90	227	75,66666667	14	14	14	42	14	79	71	74	224	74,66666667
4	10	9	11	30	10	42	30	45	117	39	5	9	5	19	6,333333333	22	42	23	87	29	14	10	15	39	13	57	41	71	169	56,33333333	10	13	10	33	11	39	57	41	137	45,66666667
5	8	2	6	16	5,333333333	25	8	19	52	17,33333333	3	4	8	15	5	9	15	30	54	18	10	15	17	42	14	45	69	80	194	64,66666667	34	13	18	65	21,66666667	167	64	92	323	107,6666667
6	14	11	16	41	13,66666667	61	53	66	180	60	8	5	10	23	7,666666667	35	19	41	95	31,66666667	13	18	11	42	14	51	64	53	168	56	5	9	7	21	7	28	58	36	122	40,66666667
7	11	12	14	37	12,33333333	46	51	65	162	54	11	10	4	25	8,333333333	46	38	14	98	32,66666667	15	11	16	42	14	69	52	83	204	68	11	11	12	34	11,33333333	52	38	51	141	47
8	5	7	10	22	7,333333333	25	32	46	103	34,33333333	6	13	7	26	8,666666667	25	61	23	109	36,33333333	10	5	18	33	11	40	23	68	131	43,66666667	13	10	9	32	10,66666667	57	42	35	134	44,66666667
9	13	15	12	40	13,33333333	61	68	54	183	61	12	14	7	33	11	58	64	33	155	51,66666667	15	13	12	40	13,33333333	58	61	51	170	56,66666667	15	9	14	38	12,66666667	60	41	76	177	59
10	6	8	4	18	6	19	36	23	78	26	3	5	5	13	4,333333333	9	17	20	46	15,33333333	18	13	7	38	12,66666667	76	53	28	157	52,33333333	11	13	9	33	11	47	60	38	145	48,33333333
11	16	18	12	46	15,33333333	54	70	60	184	61,33333333	12	13	15	40	13,33333333	46	55	63	164	54,66666667	8	8	14	30	10	34	33	54	121	40,33333333	10	13	17	40	13,33333333	50	53	81	184	61,33333333
12	2	4	7	13	4,333333333	6	21	25	52	17,33333333	12	11	11	34	11,33333333	44	52	45	141	47	6	15	12	33	11	25	78	71	174	58	12	9	13	34	11,33333333	54	35	54	143	47,66666667
13	13	10	9	32	10,66666667	46	42	43	131	43,66666667	8	13	8	29	9,666666667	31	55	33	119	39,66666667	16	10	16	42	14	81	53	75	209	69,66666667	6	8	9	23	7,666666667	23	39	49	111	37
14	12	14	16	42	14	40	51	63	154	51,33333333	15	9	16	40	13,33333333	77	43	87	207	69	13	15	11	39	13	65	75	42	182	60,66666667	8	11	18	37	12,33333333	33	50	101	184	61,33333333
15	1	4	7	12	4	4	15	19	38	12,66666667	13	12	13	38	12,66666667	64	61	61	186	62	11	17	11	39	13	50	78	49	177	59	7	9	13	29	9,666666667	25	41	70	136	45,33333333
Sum				439				1789				399				1767				574				2450				545				2555								
Average				29,26666667				119,26				16,6				117,8				38,26666667				163,3333333				36,33333333				170,3333333								

**BIGARREAU NOIR**

nbr of MB by B : number of May Bouquet by Branche

nbr of F by MB : number of Flowers by May Bouquet

B1, B2, B3 : number of Branches

**Tableau<sup>1</sup>** : mesures morphométriques des fruits et des pédoncules pour la variété Sunburst**Tableau<sup>2</sup>** : mesures morphométriques des fruits et des pédoncules pour la variété Bigarreau noir

variétés	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
	Fruits	P de F	L de F	L de P	P de F	L de F	L de P	P de F	L de F	L de P	P de F	L de F
1	4,29	2,8	4,5	8,04	2,2	3	7,68	2,5	3,6	9,02	2,4	3,3
2	10,52	2,6	5,5	9,94	2,3	3,5	10,7	2,6	4,8	11,07	2,7	3,2
3	8,58	2,5	5,6	9,14	2,2	3,5	9,3	2,7	3,6	9,83	2,8	4
4	8,39	3	3	7,2	2,4	3	9,36	3	3,8	10,46	2,2	3,7
5	10,57	2,6	3,8	6,41	2,5	3	10,65	3	4,5	9,12	2,9	2,9
6	9,63	2,6	3,8	8,08	2	4,8	9,36	2,9	4,5	10,65	2,9	4,2
7	9,49	2,1	3,7	11,49	2,5	4,2	11,48	2,3	5	9,96	3	3,9
8	10,07	2,3	4,3	8,3	2,4	3,7	12,89	3	3,5	11,72	3	4,1
9	4,48	2,7	4	8,09	2,5	4	8,81	2,9	4,7	10,94	3	4,2
10	12,51	2,6	3,7	9,87	2,4	3,4	11,41	2,7	4,7	9,13	2,8	3,3
11	10,68	2,7	4,3	7,45	2,2	3,2	12,92	2,8	4,2	8,26	2,6	4,3
12	9,27	2,5	3,8	8,85	1,8	3,7	10,62	3,2	4	10	2,4	4,3
13	8,19	2,8	3,9	9,97	2,3	3,5	10,35	2,9	4,1	9,86	3,1	3,5
14	8,43	2,7	3,7	9,64	2,5	3,9	9,45	2,5	3,7	10,44	2,1	4,5
15	10,85	2,4	4,1	9,11	2,5	4,4	8,8	3	5,1	10,39	2,7	4,2
16	10,3	2,3	3,2	10,76	2,3	3,3	9,97	2,2	5,4	11,71	2,2	3,6
17	11,32	2,6	3	6,88	2,6	4,4	9,08	2,5	4	7,79	2,2	4,2
18	9,4	3,1	3,5	11,26	2,7	4,4	8,47	2,4	4,4	9,85	2,5	3,6
19	4,62	2,3	3,2	6,99	2,4	4	5,37	3	3	9,91	2,6	5
20	8,79	2,6	3,1	5,28	2,5	4,2	10,8	2,7	3,9	9,86	2,9	4,1
21	10,51	2,7	4,1	3,99	2,3	3,6	11,5	2,6	3,9	7,92	2,9	3,4
22	9,17	2,9	3,4	4,34	2,1	3,6	9,26	2,9	3,5	6,99	2	3,4
23	10,18	2,8	3,7	12	2	3,3	10,06	2,5	4	9,98	2,2	3
24	12,76	2,4	3,6	8,93	2	3,4	10,03	2,6	4,1	8,68	2,2	5
25	8,7	2,3	3,3	5,72	2,5	3,8	10,06	2,7	4,2	11,12	2,4	4
26	8,7	2	3,1	5,96	2,1	2,6	12,2	2,7	4,2	10,25	3	4
27	3,51	3	2,9	10,23	3	2,6	10,88	3	4,7	8,08	2,5	4,2
28	11,18	3	4,2	10,23	2,3	3,7	9,72	2,5	4,5	9,03	2,9	4,1
29	9,74	2,7	4,4	9,98	2,6	3,5	13,88	2,7	4,1	10,16	2,4	4,4
30	9,64	2	3,8	12,09	2,5	4,2	9,83	2,7	3,3	10,72	2,2	3,8
31	12,95	3,2	4,5	9,27	2,3	4,2	7,82	2,6	3,8	9,59	2,7	3
32	7,84	3	4,4	10,26	1,9	3,9	6,2	2,7	3,9	10,78	2,5	3,6
33	10,76	2,9	4	9,55	2,3	3,5	9,83	2,7	3,4	6,69	2,4	3,6
34	5,85	2,6	4	8,85	2,4	3,5	11,74	2,7	4,1	12	3	5,2
35	7,71	2	4	7,64	2	4,5	7,98	2,7	4	6	2,7	4,2
36	9,74	/	3,1	9,1	1,9	3,6	9,19	2,5	4,5	11,34	2,2	5,2
37	8,01	/	3,2	7,77	2,3	3,8	8,02	2,4	4,2	7,35	2,6	4,5
38	6,2	/	3,2	9,44	2,6	4,1	11,75	3	4,5	9,99	3	4
39	4,16	/	5	9,85	1,9	3,2	10,63	2,8	3,6	10,22	2,8	4,6
40	6,97	/	/	6,22	2,5	3,6	8,87	2,7	3,1	10,02	2,8	4,4
41	/	/	/	5,61	2,8	3,6	10,8	2,5	3,6	6,09	2,7	4,4
42	/	/	/	7,64	3	3	8,8	2,8	4,9	12,38	2,8	3,3
43	/	/	/	7,38	2,4	4,5	9	2,5	5,4	12,37	2,4	4,2
44	/	/	/	8,72	2,6	4,1	10,39	3	4,6	8,98	2,5	4,6
45	/	/	/	9,43	2,2	4	12,52	3	5,3	10,84	2,1	3,8
46	/	/	/	7,2	1,7	2,8	12,31	2,7	5,5	13,05	2,2	3,8
47	/	/	/	8,33	2,2	3,5	10,28	3,2	4,3	6,18	2,2	2,8
48	/	/	/	8,52	2,4	3,3	11,75	2,8	3,6	10,07	3	3,5
49	/	/	/	11,68	2,6	3,5	8	2,5	3,6	9,98	2,2	3,8
50	/	/	/	12,47	2,6	4,2	10,74	2,5	4	10,44	2,3	3,4
51	/	/	/	10,22	2,5	4	9,87	3	4	12,28	2,2	3,2
52	/	/	/	8,96	/	2,6	8,73	2,9	3,5	11,66	3,2	3,6
53	/	/	/	/	/	/	10,18	2,6	3,2	10,22	2,5	3,2
54	/	/	/	/	/	/	8,08	2,8	4,9	8,67	2,7	4,2
55	/	/	/	/	/	/	6,62	2,8	4,2	10,16	2,3	3,6
56	/	/	/	/	/	/	10,53	2,5	4	9,1	2,6	3,3
57	/	/	/	/	/	/	10,42	3	4,4	9,38	2,3	3,5
58	/	/	/	/	/	/	10,33	2,7	4,2	10,96	3,2	4,2
59	/	/	/	/	/	/	7,52	2,2	/	8,16	2,1	3,9
60	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10,22	2,9	3,6
61	/	/	/	/	/	/	/	/	/	8,84	2,2	4
62	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7,06	3,1	3,6
63	/	/	/	/	/	/	/	/	/	10,5	2,8	3,4
Moy	8,8665	2,608571	3,835897	8,660192	2,347059	3,661538	9,894746	2,720339	4,160345	9,753492	2,585714	3,88254



varietes	U fertilisant			Grignon			NPK			Grignon NPK		
	Fruits	P de F	L de F	L de P	P de F	L de F	L de P	P de F	L de F	L de P	P de F	L de F
1	9	2,6	4	8,12	2,7	3	8,84	2,9	3,3	7,7	2,7	3,5
2	8,52	2,5	3	5,77	2,9	3,4	5,78	2,8	3,3	8,04	2,5	3,4
3	7,04	2,4	3,5	8,04	2,6	4	9,9	2,7	3,4	7,96	2,8	4,2
4	7,42	2,5	3,3	8,45	2,7	4	7,22	2,2	3	8,41	2,5	4,1
5	6,56	2,2	3,4	7,32	2,8	3	7,25	1,9	3,8	7,25	2,7	3,6
6	8,54	2,4	3,1	7,35	2,5	2,9	7,2	2,4	3,5	8,02	2,8	3,5
7	7,71	2,2	3,4	6,6	2,2	3	8,2	2,5	3,7	9,8	2,5	3,2
8	6,36	2,4	3,7	8,81	2,6	3,4	5,11	2,5	4,2	6,52	2,7	3
9	7,03	2,4	3,9	7,85	2,5	3,4	7,33	2,5	4,2	7,01	2,4	3
10	6,83	2,2	3,7	7,65	2,3	3,6	9,11	2,3	4,1	6,75	2,5	3,1
11	8,67	2,3	3,2	7,01	2,3	3,8	7,77	2,9	3,5	7,36	2,5	3,1
12	7,09	2,5	2,9	7,49	2,3	3,3	8,1	2,7	3,8	7,32	2,3	3,1
13	8,69	2,4	2,7	7,38	3	3,5	7,03	2,8	3,1	5,75	2,2	3,4
14	6,08	2,3	3,1	7,19	2,3	3,5	7,12	2,6	4,5	6,85	2,3	3,8
15	7,08	2,7	3,4	8,29	2,2	3,1	7,99	2,4	3	7,47	3	3,5
16	8,18	2,2	3,1	7,97	2,7	3,6	8,56	2,8	3,2	6,64	2,4	2,9
17	7,29	2,5	2,9	6,08	2,4	3,6	5,31	2,6	3,2	7,79	2,4	2,4
18	6,95	2,4	3,6	8,18	2,6	3,4	8,04	3	2,8	5,8	2,4	3,8
19	8,23	2,5	3,6	9,51	2,4	2,4	5,99	2,7	3,2	8,77	2,5	3,9
20	8,89	2,2	3,8	6,72	2,4	4	6,48	2,6	3,2	7,87	2,7	3,5
21	8,16	2,6	3,6	8,16	2,4	4,8	9,43	2,6	3,8	10,83	2,4	3
22	6,73	2,3	3,6	12,53	2,5	3,7	8,05	2,5	3,2	7,47	2,2	3,7
23	6,83	2,5	3	7,42	2,5	3,1	5,84	2,4	3,4	7,83	2,2	3,3
24	7,36	2,5	2,7	7,92	2,3	3,3	7,03	2,4	3,5	9,44	2,5	3,2
25	5,3	2,4	3,6	7,57	2,2	3,5	9,71	2,6	4,3	5,89	2,6	3,2
26	6,87	2,6	3,6	8,81	2,5	2,6	5,5	2,4	3,3	9,32	2,5	3,5
27	9,01	2,5	3,2	4,96	2,2	3,4	6,6	2,3	3,3	7,4	2,3	3,5
28	6,78	2,4	3,2	6,1	2,3	3,5	7,62	2,9	3,8	9,35	2,3	3,7
29	6,57	2,7	2,8	7,83	2,3	3,1	7,52	2,4	3,3	5,91	2,5	3,4
30	2,7	2,4	3,3	7,68	2,6	3	6,99	2,2	4,2	8,18	2,5	3,5
31	7,65	2,5	3,4	8,16	2,5	3,2	6,67	2,5	4,3	5,11	2,7	3,6
32	8,29	2,3	4,2	8,73	2,3	2,8	8,93	2,6	4,3	4,75	2,7	3,6
33	7,37	2,6	4,2	7,75	2,5	2,3	7,81	2,3	3	7,33	2,3	3,6
34	7,94	2,4	4,4	7,19	2,6	3	8,19	2,4	3,3	7,11	2,6	3,5
35	7,51	2,4	3,1	5,93	2,5	3	9,69	2,6	3,3	6,38	2,4	3,3
36	7,51	2,6	3,1	7,47	2,4	3,2	8,16	2,4	4	6,49	2,2	3,8
37	5,7	2,5	3,1	7,39	2,6	3,2	6,22	2,5	3,9	9,96	2,3	3,9
38	6,9	2,3	3,1	12,3	2,5	3	6,43	2,4	4	11,24	2,5	3,9
39	7	2,6	3,2	6,54	2,6	3	6,22	2,7	3,6	11,01	2,2	3,7
40	8,75	2,3	3,1	4,34	2,4	3	8,21	2,3	2,5	8,02	2,2	3,4
41	8,24	2,3	3,5	7,82	2,3	3,5	6,99	2,3	4,1	7,37	2,5	4
42	7,06	2,4	3,4	4,16	2,3	3	7,79	2,2	3,1	5,64	2	4,1
43	5,6	2,4	3,5	7,65	2,3	3,2	6,46	2,3	3,6	9,62	2,5	2,8
44	8,12	2,5	3,1	7,57	2,4	3	7,07	2,4	2,5	6,25	2,5	3,8
45	8,18	3	2	7,95	2,4	3,2	8,82	2,3	3,5	6,04	2,5	3,6
46	7,36	2,3	4,3	9,21	2,5	2,7	7,89	2,5	2,5	7,65	2,3	3
47	7,02	2,6	3,5	7,11	2,2	3	8,76	2,8	3,1	5,85	2	2,7
48	6,46	2,6	3,3	7,76	2,3	2,7	8,16	2,6	3,5	8,07	2,4	2,9
49	6,78	2,5	3,7	11,93	2,4	3,1	8,4	2,5	3,1	5,76	2,4	3
50	6,27	2,3	3,8	8,39	2,4	3,5	6,84	2,6	3,2	7,6	2,7	1,9
51	5,73	2,7	3,9	8,23	2,4	3,4	8,01	2,6	3,5	7,29	2,2	3,6
52	6,29	2,5	3,5	6,87	2,5	3,2	7,69	2,5	3	6,55	2,5	3,5
53	7,48	2,4	4,3	5,8	/	2,5	8,75	2,5	3,2	7,61	2,3	2,5
54	8,38	2,5	3	/	/	/	7,69	2,6	3,6	8,02	2,5	3,2
55	8,21	2,4	3,2	/	/	/	8,08	2,8	3,6	7,25	2	3,4
56	8	2,6	3	/	/	/	6,19	2,6	2,9	6,31	2	2,5
57	7,09	2,2	2,5	/	/	/	8,42	2,4	3,4	3,61	2,6	3,7
58	8,16	2,4	2	/	/	/	7,25	2,73	3,5	4,85	2,7	3
59	8,28	2,6	3,5	/	/	/	6,9	2,2	2,9	8,15	2,5	3,5
60	7,16	2,4	2,4	/	/	/	9,63	3	3,2	5,37	2,5	2,7
61	9,03	2,5	2,5	/	/	/	8,44	2,7	3	5,82	2,2	3,4
62	9,51	2,6	3,5	/	/	/	8,15	2,4	3	8,03	2,4	2,3
63	6,74	2,5	3,5	/	/	/	8,93	2,3	3,5	5,91	2,1	2,6
64	9,12	2,6	3,1	/	/	/	8,57	2,6	3,3	9,76	2,3	2,7
65	6,18	2	2	/	/	/	8,35	2,4	2,5	9,07	2,4	2,6
66	6,38	2,4	3,5	/	/	/	6,48	2,5	3,5	7,11	2,8	3,4
67	6,63	2,6	3	/	/	/	5,79	2,6	3,1	9,23	2,5	3,1
68	7	2,4	4	/	/	/	4,17	2,5	3,3	8,45	2,5	2,6
69	7,79	2,5	3,4	/	/	/	6,71	2,3	3,2	7,37	2,7	3
70	6,66	2,4	3,6	/	/	/	5,73	2,2	3,2	7,79	2,4	3,5
71	7,28	2,6	3,1	/	/	/	5,29	2,7	4	7,54	2,4	2,7
72	/	/	2,5	/	/	/	6,37	2,3	2,5	8,53	2,5	3,4
73	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9,66	2,6	3,4
74	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7,65	2,4	3
moy	7,34197183	2,44929577	3,30416667	7,67943396	2,45192308	3,23773585	7,47111111	2,51569444	3,40833333	7,49837838	2,44189189	3,28918919

**Tableau :** le poids frais et sèche des feuilles pour la variété Sunburst

variétés	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
	P frais de Feu	p sèche Feu	H	P frais de Feu	p sèche Feu	H	P frais de Feu	p sèche Feu	H	P frais de Feu	p sèche Feu	H
1	0,66	0,25		0,97	0,4		0,91	0,19		1,36	0,55	
2	0,63	0,24		0,49	0,2		0,68	0,35		1,04	0,38	
3	0,55	0,19		0,82	0,31		1,21	0,33		1,48	0,53	
4	1,12	0,39		0,94	0,41		0,65	0,31		0,89	0,37	
5	1,05	0,37		0,71	0,24		0,51	0,42		1,2	0,49	
6	1,12	0,21		1,08	0,41		0,48	0,42		1,73	0,69	
7	0,91	0,25		0,96	0,4		0,88	0,41		1,05	0,44	
8	0,78	0,35		0,79	0,36		0,85	0,32		0,73	0,27	
9	1,18	0,21		0,65	0,26		0,78	0,28		0,76	0,28	
10	1,18	0,36		0,54	0,22		1,02	0,32		1,01	0,33	
11	0,7	0,23		0,75	0,37		1,08	0,28		0,6	0,24	
12	0,63	0,24		1,34	0,53		1,07	0,26		0,88	0,32	
13	0,8	0,29		0,62	0,28		0,85	0,35		0,86	0,31	
14	0,92	0,32		0,88	0,32		0,81	0,07		0,92	0,37	
15	0,99	0,33		0,69	0,26		0,87	0,35		0,85	0,31	
16	0,68	0,23		0,38	0,29		0,71	0,26		0,7	0,25	
17	1,19	0,42		0,72	0,43		0,7	0,32		0,51	0,19	
18	0,75	0,25		0,56	0,34		0,99	0,3		0,68	0,24	
19	0,83	0,29		0,53	0,33		0,2	0,35		0,52	0,19	
20	1,02	0,39		0,55	0,29		0,87	0,32		0,8	0,3	
21	0,57	0,41		0,86	0,16		0,77	0,35		0,89	0,36	
22	0,71	0,33		1,13	0,28		0,83	0,23		1,26	0,48	
23	0,94	0,27		0,83	0,22		0,79	0,44		1,21	0,49	
24	0,57	0,43		0,87	0,21		0,99	0,27		0,51	0,2	
25	0,94	0,42		0,74	0,23		0,9	0,22		0,73	0,29	
Moy	0,8568	0,3068	64,7	0,776	0,31	59,74	0,816	0,3088	62,96	0,9268	0,3548	61,95

**Tableau : le poids frais et sèche des feuilles pour la variété Bigarreau noir**

Variétés	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
	long de Feu	largeur de Feu	Surface	long de Feu	largeur de Feu	Surface	long de Feu	largeur de Feu	Surface	long de Feu	largeur de Feu	Surface
1	10	5,7		12,5	6	75	11,5	4,1		13,6	5,8	
2	11,5	6,2		14	5,4	75,6	12	5,1		13,5	5,9	
3	14,3	6,5		11,1	6,6	73,26	12,5	6,5		14,1	7,9	
4	12	5,2		9,5	4,6	43,7	15,9	7,9		15,8	6,9	
5	14	6,2		13	6,7	87,1	14,5	6,2		15,2	6,4	
6	13,5	7		14,2	5,2	73,84	8,5	5		12	5,9	
7	14	7,3		12,6	5	63	15,9	5,7		13,6	6,8	
8	9	5		12,7	5,5	69,85	13,2	5,3		12,3	6,5	
9	10	4,4		14,3	7,5	107,25	13,3	6,4		12,2	6,3	
10	9	4,9		13	7	91	15,5	5,5		15,2	7,8	
11	15	7,5		12,3	6,5	79,95	14	6,5		13	5,3	
12	11	6,5		12,5	6,8	85	13,8	6,5		12,1	6	
13	11,5	5,5		11	5,1	56,1	13,5	5,8		13,7	7,3	
14	12,7	4,9		18,1	8	144,8	12,7	6,7		13,2	6,4	
15	11,5	6		12	5	16	14	6,4		12,1	5	
16	12,6	6,9		12,3	5,5	67,65	13,5	5		12,3	5,2	
17	12	6,7		12,5	5,2	65	12,1	6,1		11	5,1	
18	13,6	6,5		12,5	5,3	66,25	5,6	3,7		12,5	6,3	
19	11	6,2		15,5	6,3	97,65	12,2	5,8		11,3	4,9	
20	10,8	6,3		13,5	6,5	87,75	12	5,6		11,7	5,7	
21	12,6	6,8		8,5	4,9	41,65	14,2	6,5		10,7	5,5	
22	13,2	6,3		10	5,3	53	14	6,5		8,5	5	
23	13,8	5,6		8,2	5,1	41,82	13,1	6,1		15	6,3	
24	13,2	5,8		11,5	5,2	59,8	13,2	5		16	6,9	
25	12,5	6,2		12,5	6	75	13,4	6,2		12,3	7	
Moy	12,172	6,084	74,054448	12,392	5,848	72,468416	12,964	5,844	75,761616	12,916	6,164	79,6142

**Tableau :** la longueur et la largeur des feuilles pour la variété Sunburst

ariétés euilles	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
	lon de Feu	lar de Feu	Surface	lon de Feu	lar de Feu	Surface	lon de Feu	lar de Feu	Surface	lon de Feu	lar de Feu	Surface
1	14	6		13,8	7,2		13,9	6,9		11	6,4	
2	12,5	5		13,5	5,8		17	6,3		10,2	5,4	
3	13,6	5,3		8,6	5,3		15,5	6		12,4	6,6	
4	15,1	7,1		13,5	5,7		16,2	7		17,8	7,6	
5	16,4	6,6		15,5	6,7		14	6		11,5	6,9	
6	13,5	5,4		15,6	6,8		13,5	5,1		13	6,5	
7	8,9	4,9		10,6	6,1		19	7,5		14,8	7	
8	10,9	5,9		9,1	5,8		10,5	5,8		9,9	5,8	
9	16	7		15,2	6,4		14	5,2		11,2	6,3	
10	11,8	4,6		11,2	4,7		17	7,5		12	5,8	
11	12	6,4		16,2	6,8		14	5,9		15,2	5,4	
12	12,5	5,2		16,2	5,9		18	7,4		15	5,2	
13	12	5,8		13,5	6,5		14,3	6		15,5	6,5	
14	14,5	5,8		14,3	6,5		9,5	5,2		14	6,3	
15	10,4	5,7		12	4,5		15,3	6,5		13,6	6,6	
16	15,2	6,5		16,5	7		17,7	6,8		15,2	5,9	
17	15	6,8		8,6	5,6		18,5	7,5		13	5	
18	14,2	5,6		13,1	6,7		17,1	6,5		10,1	5	
19	11,6	5,6		13,1	6,9		12,2	4,6		9	5,1	
20	13,5	6,5		19,3	7,2		15,5	5,8		11	4,9	
21	13,5	5,8		8,8	5,4		13,5	6,8		14,5	5,5	
22	12,5	5,1		16,2	6,9		17,2	7,6		13,6	5,2	
23	8,7	4,9		9,5	5,9		12	5		14,5	5,8	
24	14	5,7		12,2	6		12,3	6,7		14,2	7,8	
25	9,5	5		14	6,4		11	6		11,5	6,3	
Moy	12,872	5,768	74,245696	13,204	6,188	81,706352	14,748	6,304	92,971392	12,948	6,032	78,1023

**Tableau :** la longueur et la largeur des feuilles pour la variété Bigarreau noir

variétés	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
Feuilles	P frais de Feu	p seide Feu	H	P frais de Feu	p seide Feu	H	P frais de Feu	p seide Feu	H	P frais de Feu	p seide Feu	H
1	1,58	0,67		0,66	0,2		0,85	0,32		1,12	0,47	
2	1,05	0,37		0,71	0,28		1,35	0,56		0,75	0,21	
3	0,56	0,19		0,91	0,33		0,87	0,31		0,73	0,26	
4	0,73	0,25		0,43	0,15		1,24	0,48		0,62	0,22	
5	0,7	0,24		1,05	0,33		0,98	0,34		0,68	0,25	
6	0,47	0,17		0,54	0,2		0,67	0,31		0,65	0,23	
7	1,14	0,39		1,07	0,37		0,81	0,27		0,6	0,21	
8	0,6	0,22		0,82	0,29		1,22	0,42		0,51	0,17	
9	0,42	0,13		1,11	0,42		0,93	0,39		0,81	0,25	
10	0,82	0,32		0,56	0,2		2,37	1,01		0,88	0,24	
11	0,64	0,21		1,13	0,39		0,94	0,3		0,81	0,28	
12	0,8	0,28		0,55	0,19		0,45	0,15		0,77	0,28	
13	0,64	0,23		0,93	0,31		0,83	0,3		0,88	0,29	
14	0,59	0,21		0,9	0,3		1,69	0,53		0,85	0,33	
15	0,72	0,24		1,2	0,41		0,8	0,28		0,76	0,29	
16	0,78	0,27		1,38	0,52		0,77	0,25		0,51	0,2	
17	0,57	0,18		1,07	0,34		0,61	0,22		0,42	0,16	
18	0,85	0,33		0,86	0,28		1,2	0,4		0,53	0,19	
19	0,94	0,31		0,58	0,17		1,26	0,42		0,78	0,29	
20	0,89	0,3		1,19	0,35		1,24	0,45		0,43	0,16	
21	0,89	0,31		0,71	0,24		0,62	0,21		0,73	0,26	
22	0,59	0,23		0,74	0,25		0,95	0,33		1,16	0,4	
23	0,46	0,16		0,59	0,2		0,86	0,29		0,83	0,28	
24	0,7	0,33		1,11	0,36		1,46	0,48		0,66	0,24	
25	0,84	0,26		0,56	0,19		0,61	0,15		0,72	0,27	
Moy	0,7588	0,272	64	0,8544	0,2908	65,88	1,0232	0,3668	64,7	0,7276	0,2572	65,27

**Tableau :** le poids frais et sèche des grains pour la variété Sunburst

ariétés euilles	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
	PF de graine	PS de Graine	H	PF de graine	PS de Graine	H	PF de graine	PS de Graine	H	PF de graine	PS de Graine	H
1	0,41	0,25		0,4	0,26		0,34	0,23		0,37	0,23	
2	0,37	0,22		0,41	0,27		0,31	0,2		0,52	0,35	
3	0,3	0,26		0,37	0,25		0,34	0,2		0,56	0,29	
4	0,38	0,19		0,35	0,22		0,4	0,26		0,45	0,39	
5	0,3	0,27		0,27	0,18		0,41	0,26		0,4	0,27	
6	0,4	0,17		0,37	0,26		0,31	0,21		0,35	0,25	
7	0,27	0,23		0,35	0,23		0,34	0,2		0,31	0,18	
8	0,36	0,25		0,41	0,25		0,41	0,27		0,43	0,27	
9	0,39	0,19		0,42	0,26		0,27	0,18		0,29	0,18	
10	0,28	0,24		0,34	0,22		0,41	0,28		0,34	0,23	
11	0,38	0,22		0,41	0,27		0,38	0,24		0,37	0,22	
12	0,33	0,23		0,36	0,22		0,38	0,25		0,31	0,2	
13	0,36	0,19		0,33	0,22		0,37	0,24		0,37	0,24	
14	0,32	0,22		0,38	0,23		0,44	0,26		0,5	0,31	
15	0,33	0,29		0,33	0,23		0,27	0,17		0,28	0,18	
16	0,44	0,27		0,31	0,19		0,38	0,26		0,34	0,23	
17	0,37	0,22		0,32	0,2		0,34	0,22		0,39	0,25	
18	0,32	0,23		0,49	0,2		0,4	0,25		/	/	
19	0,34	0,25		0,32	0,31		/	/		/	/	
20	0,37	0,23		/	/		/	/		/	/	
21	0,38	0,2		/	/		/	/		/	/	
22	0,29	0,24		/	/		/	/		/	/	
23	0,4	0,24		/	/		/	/		/	/	
24	0,39	0,2		/	/		/	/		/	/	
25	0,33	0,25		/	/		/	/		/	/	
26	0,38	/		/	/		/	/		/	/	
Moy	0,35346154	0,23	34,28	0,36526316	0,23526316	36,11	0,36111111	0,23222222	36,11	0,38705882	0,25117647	34,2



**Tableau :** le poids frais et sèche des grains pour la variété Bigarreau noir

variétés	0 fertilisant			Grignon			NPK			Grignon + NPK		
Feuilles	PF de graine	PS de Graine	H	PF de graine	PS de Graine	H	PF de graine	PS de Graine	H	PF de graine	PS de Graine	H
1	0,39	0,22		0,38	0,23		0,27	0,19		0,37	0,22	
2	0,38	0,25		0,25	0,16		0,34	0,21		0,41	0,26	
3	0,35	0,23		0,41	0,17		0,37	0,24		0,23	0,22	
4	0,33	0,22		0,4	0,27		0,41	0,28		0,32	0,14	
5	0,39	0,19		0,39	0,25		0,31	0,21		0,31	0,19	
6	0,41	0,25		0,37	0,2		0,38	0,24		0,36	0,18	
7	0,43	0,27		0,41	0,24		0,3	0,19		0,33	0,22	
8	0,2	0,13		0,41	0,22		0,34	0,22		0,4	0,2	
9	/	/		0,35	0,27		0,35	0,22		0,38	0,23	
10	/	/		0,33	0,21		0,35	0,23		0,37	0,24	
11	/	/		/	/		0,28	0,18		0,38	0,23	
12	/	/		/	/		0,4	0,25		0,24	0,14	
13	/	/		/	/		0,39	0,24		0,3	0,13	
14	/	/		/	/		0,37	0,23		0,31	0,2	
15	/	/		/	/		0,34	0,23		0,4	0,24	
16	/	/		/	/		0,23	0,19		0,39	0,22	
17	/	/		/	/		0,3	0,16		0,4	0,23	
18	/	/		/	/		0,34	0,21		/	/	
19	/	/		/	/		0,37	0,23		/	/	
20	/	/		/	/		0,35	0,21		/	/	
21	/	/		/	/		0,23	0,16		/	/	
22	/	/		/	/		0,34	0,21		/	/	
23	/	/		/	/		0,39	0,25		/	/	
24	/	/		/	/		0,32	0,2		/	/	
25	/	/		/	/		0,23	0,15		/	/	
26	/	/		/	/		/	0,23		/	/	
Moy	0,36	0,22	38,88	0,37	0,222	40,54	0,332	0,21384615	36,36	0,34705882	0,20529412	41,17

**Tableau :** la mesure de taux de sucre par réfractomètre pour la variété Bigarreau noir

Fruits	0 fertilisant	Grignon	NPK	Grignon + NPK
1	1,36475	1,36121	1,36622	1,35799
2	1,35785	1,3642	1,35791	1,35982
3	1,35584	1,36421	1,35799	1,36109
4	1,3613	1,36029	1,36238	1,36054
5	1,3589	1,36187	1,35762	1,36174
6	1,36101	1,36138	1,3652	1,35827
7	1,36105	1,36391	1,36263	1,36504
8	1,36203	1,36108	1,35758	1,35865
9	1,36119	1,36763	1,35868	/
10	1,35741	1,36228	1,35806	/
11	1,35741	1,36014	1,36068	/
12	1,36078	1,36061	1,36126	/
13	1,36309	1,36534	1,36126	/
14	1,35741	1,36454	1,36401	/
15	1,35684	1,36265	1,36318	/
16	1,35862	1,36389	/	/
17	1,357	1,36191	/	/
18	1,3606	1,36496	/	/
19	1,35834	1,36307	/	/
20	/	1,36187	/	/
Moy	1,359548421	1,362852	1,360977333	1,3603925

**Tableau :** la mesure  
de taux de sucre par  
réfractomètre pour la  
variété Sunburst

Fruits	0 fertilisant	Grignon	NPK	Grignon + NPK
1	1,35764	1,35941	1,35566	1,35261
2	1,35654	1,35527	1,35306	1,3562
3	1,35765	1,35589	1,36144	1,3576
4	1,35892	1,35653	1,352	1,35427
5	1,35869	1,35301	1,35481	1,35613
6	1,35373	1,35256	1,35646	1,35604
7	/	/	1,35499	1,35622
8	/	/	1,35539	1,35475
9	/	/	1,35697	1,3546
10	/	/	1,35476	/
11	/	/	1,3572	/
12	/	/	1,35554	/
13	/	/	1,35631	/
14	/	/	1,3553	/
15	/	/	1,35524	/
16	/	/	1,35891	/
17	/	/	/	/
18	/	/	/	/
19	/	/	/	/
20	/	/	/	/
Moy	1,357195	1,355445	1,3558775	1,35538

**DPT TECHNIQUE**  
**Scie GEOTECHNIQUE**

**TABLEAU DES CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES ET CHIMIQUES**

**PROJET** *l'etude de l'effet de la fertilisation par le grignon sur le statut nutritif du sol et sur le rendement de cerisier au niveau de la région de Tlemcen*

**Dossier** *soulef*  
**N°:**

**Client:** .....

SONDAGE / PUIITS		1	2	3	4	5		
PROFONDEUR ( m )		00,30-00,40	00,30-00,40	00,30-00,40	00,30-00,40	00,30-00,40		
NATURE APPARENTE DES ECHANTILLONS		sunburst 0 fertilisant	bigarreau noir 0 fertilisant	sunburst grignon	bigarreau noir npk	bigarreau noir grignon		
ESSAIS PHYSIQUES	POIDS VOLUMIQUE SEC( $\gamma_d$ ) t / m <sup>3</sup>		#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
	TENEUR EN EAU NATURELLE ( W % )		#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
	DEGRE DE SATURATION ( SR % )		#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
	POIDS VOLUMIQUE HUMIDE ( $\gamma_h$ ) t / m <sup>3</sup>		#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	
	Granulo & Sédimen	Argile %	19	18	19	13	25	
		Limon %	20	22	30	26	32	
		Sable %	56	58	42	58	41	
		Gravier %	6	2	8	3	2	
	Tamisat à 0, 08 mm %		75	71	76	75	92	
	Tamisat à 2 mm %		94	98	92	97	98	
	Limite d'Atterberg WL %		109	109	109	109	109	
	Indice de plasticité IP %		10	10	10	10	10	
	Limite de Retrait WR %							
Equivalent de Sable E.S %								
ESSAIS MECANIQUES	C	Pression de Consolidation ( bars )	2	2,00	2	2	2	
		Coefficient de Tassement	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
		Coefficient de Gonflement	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
		Permeabilité ( K ) à 1,25 bars cm / s	2,45E-07	2,55E-07	2,55E-07	2,55E-07	2,55E-07	
		Permeabilité ( K ) à 2,50 bars cm / s	2,68E-07	2,68E-07	2,68E-07	2,68E-07	2,68E-07	
		Pression de Gonflement ( $\sigma_g$ ) bars						
	COMPRESSION SIMPLE Rc Kg /cm <sup>2</sup>		0,49	0,35	0,35	0,35	0,35	
	CISAILLEMEN T	U	W %	118	118	118	118	#REF!
			C Kpa	-3	-2	-2	-2	#REF!
			$\phi$ ( ° )	11	0	0	0	#REF!

		CU	W %					
			C Kpa					
			$\phi$ (°)					
		CD	W %					
			C KPa					
			$\phi$ (°)					
ESSAIS CHIMIQUES	CaCo <sub>3</sub> %							
	V. du Bleu %							
	SO <sub>4</sub> mg / Kg							
	SO <sub>4</sub> %							
	M. O %							
	C. L mg / Kg							

**DPT TECHNIQUE****Sce****TABLEAU DES CARACTERISTIQUES GEOTECHNIQUES ET CHIMIQUES****GEOTECHNIQUE**

**PROJET :** *l'etude de l'effet de la fertilisation par le grignon sur le statut nutritif du sol et sur le rendement de cerisier au niveau de la région de Tlemcen*

**Dossier N°:** *soulef*

**Client:** .....

SONDAGE / PUIITS		6	7	8		
PROFONDEUR ( m )		00,30-00,40	00,30-00,40	00,30-00,40		
NATURE APPARENTE DES ECHANTILLONS		sunburst grignon+npk	sunburst npk	bigarreau noir grignon+npk		
ESSAIS PHYSIQUES	DENSITE SECHE ( $\gamma_d$ ) t / m <sup>3</sup>	#REF!	#REF!	#REF!		
	TENEUR EN EAU NATURELLE ( W % )	#REF!	#REF!	#REF!		
	DEGRE DE SATURATION ( SR % )	#REF!	#REF!	#REF!		
	POIDS SPECIFIQUE ( $\gamma_d$ ) t / m <sup>3</sup>	#REF!	#REF!	#REF!		
	Granulo & Sédimen	Argile %	17	14	16	
		Limon %	19	23	23	
		Sable %	48	60	58	
		Gravier %	16	4	3	
	Tamisat à 0,08 mm %	62	66	78		
	Tamisat à 2 mm %	84	96	97		
	Limite d'Atterberg WL %	109	109	109		
	Indice de plasticité IP %	10	10	10		
Limite de Retrait WR %						
Equivalent de Sable E.S %						
ESSAIS MECANIKES	CISAILLEMENT	Pression de Consolidation ( bars )	2	2,00	2	
		Coefficient de Tassement	0,2	0,2	0,2	
		Coefficient de Gonflement	0,1	0,1	0,1	
		Permeabilité ( K ) à 1,25 bars cm / s	2,55E-07	2,55E-07	2,55E-07	
		Permeabilité ( K ) à 2,50 bars cm / s	2,68E-07	2,68E-07	2,68E-07	
		Pression de Gonflement ( $\sigma_g$ ) bars				
	COMPRESSION SIMPLE Rc Kg /cm <sup>2</sup>		0,35	0,35	0,35	
	CISAILLEMENT	UU	W %	#REF!	#REF!	#REF!
			C Kpa	#REF!	#REF!	#REF!
			$\phi$ ( ° )	#REF!	#REF!	#REF!
		CU	W %			
			C Kpa			
$\phi$ ( ° )						
CD	W %					



		C	KPa		
		$\phi$	( $^{\circ}$ )		
ESSAIS CHIMIQUES	CaCO <sub>3</sub> %				
	V. du Bleu %				
	SO <sub>4</sub> mg / Kg				
	SO <sub>4</sub> %				
	M. O %				
	C. L mg / Kg				

**Tableau :** les mesures morphométriques des troncs et des porte-greffes pour les deux variétés (le Sunburst et le Bigarreau noir)

		Merisier de semis					Saint Lucie-64				
		PD	PL	TD	TL	RD	PD	PL	TD	TL	RD
Bigarreau noir	1	85	10	75	80	39,4	/	/	64	55	45,5
	2	60	15	80	65	37,4	/	/	53	60	35,5
	3	58	10	61	35	30,83	/	/	70	60	42,25
	4	69	10	70	45	40	/	/	56	65	42,5
	5	79	20	63	60	44,33	/	/	65	70	42,66
Sunburst	1	70	28	76	50	37,2	/	/	57	60	36,66
	2	73	20	74	65	36,5	/	/	59	54	29,5
	3	70	10	77	40	40	/	/	62	50	38,33
	4	78	20	68	55	39	/	/	63	57	34,6
	5	76	15	69	55	38,4	/	/	71	50	38,25

**Tableau :** les mesures morphométriques des rameaux et nombres de bouquets de may par rameau pour les deux variétés (le Sunburst et le Bigarreau noir)

	A	Merisier de semis							Saint Lucie-64						
		PD	PL	TD	TL	RD	RL	NBM	PD	PL	TD	TL	RD	RL	NBM
Bigarreau noir	1	85	10	75	80	39,4	65	3,5	/	/	64	55	45,5	85	10
	2	60	15	80	65	37,4	112	9,4	/	/	53	60	35,5	125	19
	3	58	10	61	35	30,83	148	13,6	/	/	70	60	42,25	137,5	13,25
	4	69	10	70	45	40	113,75	13,25	/	/	56	65	42,5	117,5	17
	5	79	20	63	60	44,33	140	10,66	/	/	65	70	42,66	135	13,66
	<b>Moy</b>	<b>70,2</b>	<b>13</b>	<b>69,8</b>	<b>57</b>	<b>38,392</b>	<b>115,75</b>	<b>10,082</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>61,6</b>	<b>62</b>	<b>41,682</b>	<b>120</b>	<b>14,582</b>
Sunburst	1	70	28	76	50	37,2	119,6	13,2	/	/	57	60	36,66	96,33	8
	2	73	20	74	65	36,5	144,75	12,25	/	/	59	54	29,5	139,75	13,75
	3	70	10	77	40	40	120	12,75	/	/	62	50	38,33	157,66	20,33
	4	78	20	68	55	39	143	14	/	/	63	57	34,6	149,4	13,6
	5	76	15	69	55	38,4	139,2	15	/	/	71	50	38,25	166,25	28
	<b>Moy</b>	<b>73,4</b>	<b>18,6</b>	<b>72,8</b>	<b>53</b>	<b>38,22</b>	<b>133,31</b>	<b>13,44</b>	<b>/</b>	<b>/</b>	<b>62,4</b>	<b>54,2</b>	<b>35,468</b>	<b>141,878</b>	<b>16,736</b>

**Tableau : les températures maximales moyennes de la période 2000-2020**

année	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D
2000	15,6	20,4	20,9	22,2	25,7	30,7	32,4	33,2	29,7	23,5	20	18,8
2001	17,7	18,1	23,1	23,7	25,4	31,7	33,8	33,5	29,5	28,7	18,4	16,8
2002	17,8	19,9	21,6	22,3	25	29,9	32,6	31,3	29,8	25,6	21,6	19,4
2003	15,6	16	20,2	22,1	26,2	31,9	33,8	34,1	30,1	25,8	20,9	17,4
2004	18	17,9	18,8	21,2	23,5	30,5	34,2	34,2	31,7	28,9	19,3	16,4
2005	14,7	15,2	18,5	21,7	27,4	30,5	32,5	33,9	29,3	27,1	25,4	17,4
2006	14,9	16,2	21,9	23,9	26,9	28,9	34,5	33,4	30,2	28,7	23,6	16,7
2007	18	19,3	19,8	19,6	26,1	28,3	32,5	33,2	29,7	25,1	20,9	17,4
2008	18,4	18,9	20,9	25,1	23,3	29,4	32,8	33,6	29,7	24,8	18,2	9,7
2009	14,8	16,9	19,4	21,8	27,2	31,2	36,1	32,8	75,2	28,3	29,4	20,1
2010	17,4	19,6	20,2	22,8	25,4	28,7	33,1	34	30,6	25,4	20,2	19,1
2011	17,3	17,2	20,1	24,7	26,7	30,7	33,6	34,4	30,4	26,6	21	17,6
2012	16,2	14,6	18,5	20,7	28	31,9	33,3	36,7	31	26,6	20	18,1
2013	16,8	16,2	20	20,7	24,1	27,9	31	33,4	29,9	28,9	20,3	17,2
2014	17,4	18,5	19	24,7	26,6	29,6	32	33,8	31,3	28,9	22	17,1
2015	16,5	15,1	20,7	23,6	28,9	30,4	36,2	34,3	30,4	27,6	22,2	20,5
2016	20,1	19,2	19,2	22,7	26,2	31,5	33,7	33,4	31,6	28,4	21,3	17,1
2017	15,4	19,1	21,8	23,7	27	31,3	34,1	34	30,6	27,6	22,4	16,5
2018	17,2	16,4	19,4	20,8	23,6	28,1	32,5	34,4	30,6	26,1	20,5	19,7
2019	17,1	18,5	21,1	22,4	27,1	27,9	32,6	33,3	30,2	26,9	19,6	18,7
2020	16,4	20,5	21,6	20,7	27,1	29,8	34,1	34,9	31,4	25,4	22,9	17,5
moyenne	16,8238095	17,7952381	20,3190476	22,4333333	26,0666667	30,0380952	33,4	33,8	32,5190476	26,9	21,4333333	17,5809524

**Tableau : les températures minimales moyennes de la période 2000-2020**

année	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D
2000	3,2	5,7	7	9,3	14,1	17,6	20,3	20,1	17,7	13,1	9,5	8,2
2001	7,4	6,1	9,8	8,1	11,6	16,6	18,4	20,6	18	16	9,1	6,5
2002	4,6	5,2	8,1	9,9	11,9	16,9	18,5	19,6	17,2	13,7	10,3	8,4
2003	5,5	5,9	9,2	8,9	12,4	18,3	20,8	21,1	17,2	14,7	10,1	6,8
2004	6,1	8,1	7,7	7,7	11,3	16,3	19,4	20,8	17,2	14,5	7,8	5,6
2005	1,8	2,4	8,1	8,7	13,6	16,6	20,2	19,3	16,2	13,8	11,6	5,5
2006	4,8	6,1	8,7	11,4	15,3	16,5	20,3	19,4	17,5	14,7	11,1	7,3
2007	4,4	8,6	6,5	10,2	12	15,8	18,7	19,7	17,6	13,7	8,1	5,3
2008	5,5	7,2	7,4	9,7	13,4	16,1	20,5	20,3	18,2	14,6	8	5,5
2009	6,7	5,6	8,2	7,7	12,4	16,6	20,2	20	17,4	13,6	10,8	8,3
2010	7,9	8,9	9	10,7	12	15,9	20,6	21,1	18,3	13,1	9,6	8
2011	6	5,2	7,3	11,7	14,6	16,7	19,6	20,9	17,5	12,9	9,8	5,1
2012	3,2	2,8	6,6	9,1	12,6	18,5	20,1	21,5	17,6	14,8	12	6,6
2013	6,6	4,9	8,5	9,7	10,8	13,2	18,6	19,6	17,3	14,4	7,7	5,7
2014	6,7	6,6	6,9	9,9	12,1	15,4	18	19,6	18,3	14,7	11,4	6,3
2015	4,6	6,7	6,3	10,8	12,9	16	20,3	21,6	17	14,7	8,3	5,9
2016	7,4	8	6,9	10,1	12,6	16,5	19,6	19,9	17,5	15,1	9,6	8,1
2017	3,6	7,6	8	9,5	13,9	18,6	19,6	20,9	16,6	13,3	7	6,1
2018	6	5	9,1	10,1	11,3	15	18,8	20,1	18,7	12,9	8,8	5,6
2019	3,9	4	6,3	8,7	12,3	15,8	20	20,7	18,1	12,8	10,3	8,1
2020	3,4	6,1	8,8	12,1	13,9	16,1	20,5	20,7	17,2	11,6	9,9	7,9
moyenne	5,2047619	6,033333333	7,82857143	9,71428571	12,7142857	16,4285714	19,6666667	20,3571429	17,5380952	13,9380952	9,56190476	6,7047619

**Tableau :** les températures moyennes mensuelles de la période 2000-2020

année	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D
<b>2000</b>	8,7	12,6	13,7	15,5	19,6	24,1	26,1	26,4	23,3	17,8	14,3	13
<b>2001</b>	12,1	11,5	15,8	16,2	18,7	24,8	26	26,6	23,2	21,5	13,3	10,9
<b>2002</b>	10,4	11,9	14,2	15,6	18,4	22,9	25,3	25	22,7	18,8	15,5	13
<b>2003</b>	10,1	10,5	14	15,2	19,1	24,6	27,1	27,2	23,2	19,4	14,6	11,4
<b>2004</b>	11,2	12,3	12,6	14,4	16,7	23,2	26,2	27,1	23,8	20,4	12,8	10,4
<b>2005</b>	7,3	8,3	12,8	14,9	20	23,4	26,1	26	22,1	19,5	17,2	10,7
<b>2006</b>	9,3	10,5	14,2	17	20,1	22,4	27,1	26,1	23	20,7	16,5	11,4
<b>2007</b>	10,4	13,3	12,7	14,4	19,1	22,2	25,5	25,9	22,7	18,6	13,6	10,6
<b>2008</b>	11	12,3	13,7	16,9	18	22,7	26,5	26,6	23,4	19,3	12,4	15
<b>2009</b>	10,3	10,6	13	14,4	19,5	23,8	27,6	25,9	22,1	20	16,9	13,8
<b>2010</b>	12,1	13,6	13,7	16,3	18,7	22,2	26,6	27	23,7	18,3	14,3	12,8
<b>2011</b>	10,8	10,6	13,3	17,5	19,9	23,4	26,3	27,2	23,3	19,3	14,8	10,5
<b>2012</b>	8,8	8,2	12,1	14,5	20	24,9	26,3	28,4	23,5	19,9	15,3	11,5
<b>2013</b>	11,1	10,2	13,8	14,6	17,2	20,7	24,4	25,9	22,9	20,7	13,3	10,6
<b>2014</b>	11,5	12,1	12,6	16,8	19	22,7	24,7	26,3	24,1	20,9	16,1	10,9
<b>2015</b>	7,9	10,5	13,1	16,3	20,6	23	28	27,3	22,9	20,1	14,4	11,9
<b>2016</b>	13	13,1	12,6	15,9	19	23,7	26,2	26,4	24,1	20,8	15,1	12,1
<b>2017</b>	9	13,1	14,2	16,3	20,2	24,8	26,7	26,9	23,4	20	13,9	10,8
<b>2018</b>	11	10,1	14	14,9	17,4	21,9	25,6	27,1	24,1	18,7	14,1	11,6
<b>2019</b>	9,9	10,6	13,4	15,5	20,1	22	25,9	26,7	23,6	19,4	14,5	12,8
<b>2020</b>	9,2	12,6	15,4	17,5	22,8	23,4	27	27,5	24	18,2	15,9	12,6
moyenne	10,2428571	11,3571429	13,5666667	15,7428571	19,2428571	23,1809524	26,247619	26,6428571	23,2904762	19,6333333	14,7047619	11,8238095

**Tableau : les précipitations moyennes mensuelles de la période 2000-2020**

<b>année</b>	<b>J</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Jt</b>	<b>At</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
<b>2000</b>	0	0	10,6	21,59	24,13	0	0	1,02	5,08	60,2	72,9	30,22
<b>2001</b>	72,38	46,24	16	1,02	3,06	0	0	0,76	15,75	18,8	142,98	27,94
<b>2002</b>	3,05	4,07	17,53	42,16	58,42	0	2,29	62,74	0	14,48	69,08	27,43
<b>2003</b>	88,15	79	18,04	20,31	15,49	2,54	1,02	0	8,89	58,16	51,05	99,06
<b>2004</b>	19,05	28,45	66,55	25,91	53,86	4,57	0,76	2,03	8,38	28,19	51,06	73,42
<b>2005</b>	22,1	55,38	49,2	12,96	0,51	0,76	0	0	25,15	5,08	5,08	6,61
<b>2006</b>	37,6	53,33	22,35	8,12	24,39	3,05	0,51	3,05	18,04	13,2	8,63	35,05
<b>2007</b>	16,76	21,09	33,78	92,2	4,06	0	0	0,76	11,94	55,87	58,16	8,12
<b>2008</b>	18,03	27,18	16,76	13,21	33,02	2,54	0	0	32,24	107,18	73,67	104,66
<b>2009</b>	111,27	44,2	19,81	44,46	6,1	2,04	0	0	91,94	2,03	12,45	40,41
<b>2010</b>	55,63	36,83	69,09	28,19	17,53	14,48	0,51	14,73	5,58	61,2	24,39	42,43
<b>2011</b>	26,16	30,98	38,6	62,23	58,42	27,69	0	3,05	3,05	47,24	69,08	28,96
<b>2012</b>	20,57	43,69	23,11	32,27	8,89	1,02	4,06	0	36,83	36,07	132,86	19,81
<b>2013</b>	100,07	39,12	65,53	66,82	46,47	0	0,76	0,5	18,29	0	52,58	84,1
<b>2014</b>	53,07	52,81	33,28	6,1	17,27	12,7	0	0,25	14,73	8,64	51,05	95,01
<b>2015</b>	75,19	42,17	18,29	5,84	22,1	2,54	0	5,33	7,11	14,22	15,74	0
<b>2016</b>	12,96	53,59	27,17	42,16	24,39	4,57	0	0	4,31	8,89	36,82	36,34
<b>2017</b>	96,52	25,66	12,69	2,29	2,03	0	0	0,51	1,02	14,98	7,62	34,8
<b>2018</b>	38,61	31,24	80,75	76,97	15,25	8,63	0	0,51	15,24	79,24	35,81	2,03
<b>2019</b>	63,23	10,92	6,35	34,55	26,93	0,25	8,12	1,02	8,39	55,87	59,69	24,63
<b>2020</b>	17,53	0	8,88	108,72	28,19	0	0,25	2,03	0	2,54	1,02	34,81
moyenne	45,1395238	34,5690476	31,16	35,6228571	23,357619	4,16095238	0,87047619	4,68047619	15,807619	32,9561905	49,1295238	40,7542857

année	J	F	M	A	Mai	Juin	Jt	At	S	O	N	D
2000	78,5	60,6	66,1	59,9	66,2	52,4	51,7	54,2	61,6	71,4	74,7	73,4
2001	71,4	75,7	68,7	59,3	58,4	51,4	47,3	56,5	70,7	68,9	78,9	82,7
2002	75,5	69,3	65,2	67,8	57,8	61	54,2	63,3	61,8	70,9	66,5	74,9
2003	74,8	77,9	77,5	71,3	63,9	58,5	53,8	60,1	65,5	75,9	79,3	76,9
2004	77,9	81,1	79,8	72,9	71,8	64,6	58	57,8	60,9	67,9	82,7	79,1
2005	74,9	69,4	81,5	69,5	60,1	57,5	56,4	57,1	66	71	74	75
2006	81,5	80,6	70,8	68,6	70,3	65,6	55,6	60,8	63,9	69	65,5	75,3
2007	68,3	73	60,4	79,5	55,2	54,6	54	56,4	67,8	73,6	65,2	68,4
2008	72,4	76,1	64,9	55,6	71,5	63,6	58,2	65	73,4	78,3	79,7	85,3
2009	85,6	80,1	81,4	69,9	65,8	59,1	51,9	68	75,2	70,5	67	72,2
2010	79,6	80,1	84,1	80,2	66,1	65,5	63,3	65,4	68,1	74,1	78	77
2011	80,9	79,6	78,3	71,8	74,6	65	57,3	58	71,3	71,5	77,4	76,6
2012	73,9	72,1	77,9	68,6	56,2	57,1	52	46,6	63,3	70	83,9	78,7
2013	76,9	71,9	72,3	75,6	66,3	60,2	67,2	63	69,9	63,9	68,6	75,7
2014	70,6	71,3	70,3	66,2	59,2	54,7	52,7	49	60,9	62,1	68,1	74,2
2015	71,8	73	70,8	73,6	52,2	56,3	49,9	59,9	60,1	68,4	69,9	65,9
2016	68,3	64	64,8	66,7	61,4	50,5	50,2	57,7	57,1	68	64,9	84,6
2017	72,5	72	68,3	65,8	61,4	58,7	50,6	56,6	56,2	61,6	57,9	72,4
2018	70,6	73,8	69,5	77,2	68,8	60,5	47,3	54,3	68,2	65,3	75	75,3
2019	63,2	67,8	63,2	60,4	53,6	57,5	58	55,5	64,6	57,8	68,1	72
2020	73,7	69,6	58,8	71,2	54,4	51,4	57,6	48,7	52,9	59,9	62,9	72,5
moyenne	74,4190476	73,2857143	71,1714286	69,1238095	62,6285714	58,3666667	54,6285714	57,8047619	64,7333333	68,5714286	71,8190476	75,6238095

Tableau : l'humidité moyenne mensuelle de la période 2000-2020



**Tableau :** la vitesse du vent mensuelle pour la période 2000-2020

<b>année</b>	<b>J</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>Mai</b>	<b>Juin</b>	<b>Jt</b>	<b>At</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
<b>2000</b>	2,9	3,9	5,1	11,6	7,9	9,8	9	7,9	8,1	7,1	8,3	8,8
<b>2001</b>	11	6,2	6,6	7,4	11,2	12,2	11,8	11,2	10,7	8,5	8,6	4,7
<b>2002</b>	4,9	5	7	9,7	9,2	8,9	7,4	7	5,8	5,8	9	6,3
<b>2003</b>	9,8	7,9	3,9	7,6	7,7	8,3	7,5	6,7	6,2	5,7	6	8
<b>2004</b>	5,6	5,8	5,6	6,9	8,5	7,1	7,4	7,2	5,9	7	4,1	7,7
<b>2005</b>	3,6	5	4,4	6	7,2	7,3	7,7	6,7	6,3	4,4	3,3	5,5
<b>2006</b>	4,9	8,9	7,2	6,9	7,6	7,8	7,9	8,1	6,6	5,8	4,7	6,9
<b>2007</b>	4	8,2	9,5	7,1	7,5	7,8	7,8	7,5	6	5,5	4,3	3,1
<b>2008</b>	5,8	4	9,4	8,9	10,1	7,8	8,5	7,2	6,5	8,5	8,4	10,2
<b>2009</b>	11,7	6,9	9,1	8,3	8	6,9	6,9	6,9	5,3	4,8	8,2	10,3
<b>2010</b>	11,2	10,6	5,2	5,1	8,2	6,7	7	5,9	6	6,4	9	7,9
<b>2011</b>	5,9	8,2	6,6	5,8	8	6,3	7,4	7,2	6,3	6,1	8,3	5,4
<b>2012</b>	3,5	6,7	5,4	12	8,4	9,1	8,6	7,7	8	8,7	9,3	8,4
<b>2013</b>	14,8	12	12,9	8,8	8,5	8,1	8,2	7,9	7,2	5,7	7,8	7,2
<b>2014</b>	11,6	11,9	9,9	8,1	7,6	8,6	8	8	7,3	6,8	11,6	9,6
<b>2015</b>	10,6	15,8	7	7,2	7,7	7,9	7,8	8,1	6,9	5,7	5,5	3
<b>2016</b>	10	14	10,2	7,4	7,8	9,4	8,8	8,2	6,9	6,8	9,7	5,8
<b>2017</b>	9,2	9,8	7,7	7	8,6	9	8,7	8,4	6,9	6,1	6,1	9,2
<b>2018</b>	9,3	9,6	15,9	9,2	7,7	8,3	10,2	8,3	6,4	8,6	8,4	5,2
<b>2019</b>	9,9	6,9	6,7	10,3	8	9,2	9,8	8	7,3	7,6	15,1	10,1
<b>2020</b>	5,3	5,9	10,6	10,8	10,7	9,8	9	12	8,7	7,8	8	12,4
moyenne	7,88095238	8,24761905	7,9	8,1952381	8,38571429	8,3952381	8,35238095	7,90952381	6,91904762	6,63809524	7,7952381	7,41428571

---

# **Annexe des photos**



Photo de l'atteinte de la zone de sur-greffage de cerisier par la gommosse





Photo d'amendement des grignons aux pieds des arbres





Photo de la parcelle de safran



Photo du dépérissement d'un arbre





Photo d'un rejet d'un arbre greffé sur le merisier





Photo de la prise des mesures de l'arbre du cerisier



Photo d'une zone de greffage dans la parcelle





Photo d'un mini tracteur avec cover-crop



Photo de pesage d'un échantillon du sol pour le mesurage de la M.O



Photo de désignation des rameaux par arbre



Photo du sol après siphonage et étuvage





Photo de préparation de 80 g du sol pour chaque traitement



Photo d'un agitateur



Photo de l'utilisation d'un thermomètre pour le mesurage de la température du sol



Photo de la prise des mesures de fruit au laboratoire

## Résumé

Les grignons sont les résidus solides sous produits, résultant de l'extraction d'huile d'olives. Leur forte teneur en composés organiques leur attribue la possibilité de servir aussi comme engrais vert. Nous avons essayé cette approche d'amendement sur deux variétés de cerisier cultivées dans la région de Tlemcen. Le Sunburst et le Bigarreau noir. Son utilisation combiné avec les engrais N.P.K augmente la teneur en carbone du sol, booste la formation des bouquets de mai et améliore la capacité de rétention d'eau du complexe argilo-humique. Les résultats de cette étude ont montré que le grignon d'olive utilisé comme engrais seul où combinés aux engrais minéraux N.P.K crée un avantage sur l'aspect phénologique et biochimique surtout sur la variété Bigarreau noir.

### Mots clés

Tlemcen, N.P.K, grignon, cerisier, engrais.

## Abstract

Pomace is the solid residue by-product resulting from the extraction of olive oil. Their high content of organic compounds gives them the possibility of being used also as green manure. We have tried this amendment approach on two varieties of cherry grown in the Tlemcen region. The Sunburst and the Black Bigarreau. Its use in combination with N.P.K fertilizers increases the carbon content of the soil, boosts the formation of May bouquets, and improves the water-holding capacity of the clay-humic complex. The results of this study showed that olive pomace used as a fertilizer, alone or in combination with N.P.K mineral fertilizers creates an advantage on the phenological and biochemical aspect, especially on the Black Bigarreau variety.

### Keywords:

Tlemcen, N.P.K, pomace, Cherry, fertilizer.

### الملخص:

كسب الزيتون هو الجزء الصلب الناجم عن عملية عصر الزيتون. تكوينه العالي من العناصر العضوية قد مكن من إستعماله كسماد اخضر. حيث قمنا في بحثنا هذا بتجربته على نوعيتين من الكرز Le Bigarreau noir et le Sunburst المغروسة بمنطقة تلمسان.

فباستخدام كسب الزيتون مع السماد الكيميائي المعدني N.P.K يكسب التربة قيم عالية من الكربون كما يساعد على تشكل باقاة ماي و يحسن قدرة المركب الطيني الدبالي على إستيقاء و إحتباس الماء.

نتائج هذه الدراسة اثبتت ان كسب الزيتون المستعمل على إنفراد او كمركب مع السماد المعدني N.P.K على شجرة الكرز يؤدي إلى تحسن من الناحية الفيزيولوجية و الكيميائية لنوعية Bigarreau noir

### الكلمات المفتاحية

تلمسان, N.P.K, كسب الزيتون, الكرز, السماد.