

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU

Faculté des sciences biologique et des sciences agronomiques



Mémoire de Fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Agronomie

Spécialité : Protection Des Végétaux

THÈME

**Inventaire qualitatif et quantitatif des
invertébrés inféodés à la culture du cerisier
Prunus avium dans la région d'Ain-El-
Hammam (Tizi Ouzou, Algérie).**

Présenté par :

Mlle. BEDDEK Ouerdia

Mlle. NAIT ABDERRAHMANE Ouerdia

Devant le jury :

Présidente	Mme AOUAR-SADLI M.	Professeur	UMMTO
Promotrice	Mme GUERMAH D.	MAB	UMMTO
Examinatrice	Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	UMMTO
Examineur	M. RAMDINI R.	Doctorant	UMMTO

2019 / 2020

Remerciements

Nous remercions avant tout le bon Dieu Tout Puissant.

Nous voudrions témoigner tout particulièrement nos reconnaissances à Mme GUERMAH DIHIA, MAB à l'Université MOULOUD Mammeri, qui a dirigé ce mémoire. Nous lui exprimons nos vifs remerciements pour l'aide constante durant l'élaboration de ce travail. Nous la remercions également pour ses conseils, ses compétences scientifiques et sa qualité humaine.

Un merci particulier à Mme MEDJDOUB-BENSAAD F professeur à l'Université de Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, pour nous avoir accueilli et mis à notre disposition tous les moyens nécessaires pour la réalisation expérimentale et pour le bon déroulement de ce mémoire.

Nous tenons également à remercier très sincèrement : Mme AOUAR-SADLI M professeur à l'Université de Mouloud Mammeri Tizi Ouzou, qui nous a fait honneur de présider le jury de soutenance.

Nous remercions également Mr MOUHENDI, le propriétaire du verger d'étude.

Nous remercions également Monsieur RAMDINI R. doctorant pour son aide, appréciation et conseils.

Nous adressons tous nos remerciements aux membres du jury, pour leur rigueur scientifique, leur professionnalisme et le sérieux lors de l'évaluation de ce travail comme examinateurs.

Nous remercions toutes les personnes que nous n'avons pas pu citer ici et qui ont participé, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail.

Enfin, nous ne pourrions terminer sans remercier nos chers parents et tous les membres de nos familles respectives de nous avoir soutenu et encouragé pour terminer le présent travail.

Dédicace

Je dédie cet humble travail à mes chers et respectueux parents source de mon bonheur et de mon courage, pour qui vraiment aucune dédicace ne saurait exprimer mon attachement, mon amour et mon affection.

Je vous offre ce modeste travail en témoignage de tous les sacrifices et l'immense tendresse dont vous ne cessez de faire preuve.

A mes deux cher frère Yazid et Ferhat et ma sœur Sonia et son mari Mokhtar

A mon cher amour Juba et sa maman et sans oublier sa sœur et son frère

Que Dieu vous protège et vous garde prêt de moi.

A mes tante et oncles chacun son nom

A mes cousines : Nissa et baya et leur frère Aghilas

A mes amies : Malika, Tassadit et wahiba

A mes amis : Massyl et mouloud

A tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réussite de ce travail

Beddek Ouerdia ... 

Dédicace

A ma mère

Tu m'as donné la vie, la tendresse et le courage pour réussir. Tous ce que Je peux t'offrir ne pourra exprimer l'amour et la reconnaissance que je te port. En témoignage, je t'offre ce modeste travail pour te remercier pour tes sacrifices et pour l'affection dont tu m'as toujours entouré.

A mon père

L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon estime et de mon respect. Aucune dédicace ne pourrait exprimer mes sentiments, que Dieux te préserve et te procure santé et longue vie.

A mes chères sœurs Taous et Salma

A mes chères frères Faouzi et Abdou (Laamer)

Que Dieu vous protège et vous garde prêt de moi.

A mes deux chères cousine :Khadidja et Cylia

A mes amies : Assia, Soumia, Sara, Fatima, Amel, Tassadit et Ouahiba

A mes amis :Madjid, Massyl, Mouloud, Salim et Yahia

A tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réussite de ce travail

Nait abderrahmane Ouerdia ... 

Liste des figures

Figure 1 : Production moyenne de cerises au niveau européen (FAOSTAT, 2020).....	04
Figure 2 : Cerises vendues sur un étal à Yamagata, Japon	06
Figure 3 : arbre du cerisier, a : cerisier en feuillaison ; b : cerisier en floraison (Original, 2020).....	08
Figure 4 : tronc d'arbre du cerisier (Originale, 2020)	09
Figure 5 : a : rameaux du cerisier avec bourgeons, b : rameaux du cerisier en floraison (Originale, 2020)	09
Figure 6 : feuilles du cerisier (original.2020).....	10
Figure 7 : fleurs du cerisier (originale, 2020).....	10
Figure 8 : fruits du cerisier (originale, 2020)	11
Figure 9 : noyau du cerisier	11
Figure 10 : les racines du cerisier	12
Figure 11 : Coupe sagittale de bourgeon floral de cerisier(Beauvieux, 2017).....	13
Figure 12 : le bouquet de mai(beauvieux, 2017).....	14
Figure 13 : Rameau court avec allongement terminal(Beauvieux, 2017).....	14
Figure 14 : Cycle phénologique du cerisier	16
Figure 15 : Stades phénologique du cerisier	17
Figure16 : Dispositif de cueillette des cerises	22
Figure 17 : localisation de la commune d'Ain el hammam	38
Figure 18 : présentation du verger d'étude	39
Figure19 : variation des températures minimales, maximales et moyennes mensuelles durant la période allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 (ONM, 2020).....	41
Figure 20 : taux de précipitation enregistré dans la région de Michelet durant la période allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 (ONM, 2020).....	42
Figure 21 : Valeurs d'humidité relative dans la région de Michelet allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 (ONM, 2020).....	43

Figure 22 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson pour la région de Michelet.....	45
Figure 23 : diagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Michelet durant la période allant de 2009 à 2019.....	47
Figure 24 : parcelle de cerisier étudiée.....	48
Figure 25 : Pots Barber.....	51
Figure 26 : Récipients jaunes installé sur cerisier.....	52
Figure 27 : tri des espèces récoltées	54
Figure 28 : classification des invertébrés recensés sur culture de cerisier dans la région d'Ain El Hamman.....	60
Figure 29 : abondances relatives des ordres des invertébrés capturés pas les pièges aériens....	62
Figure 30 : abondance relative des ordres d'invertébrés capturés par pots barber	62
Figure 31 : abandonnes relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés.....	63
Figure 32 : abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots barber	64
Figure 33 : valeurs des indices de diversité de Shannon pour les deux techniques de piégeages utilisés.....	65

Liste des tableaux

Tableau 01 : production de cerisier en Algérie (DSA, 2018).....	07
Tableau 02 : production de cerisier à Tizi Ouzou (DSA, 2020)	07
Tableau 03 : variétés de cerises bigarreaux	18
Tableau 04 : variétés de cerises guigne.....	20
Tableau 05 : Variétés de cerises griottes.....	21
Tableau 06: principaux ravageurs du cerisier	26
Tableau 07: Maladies du cerisier	35
Tableau 08 : représentation des différentes espèces d'invertébrés capturés durant l'inventaire.....	57
Tableau 09: valeurs de la qualité d'échantillonnage des invertébrés récoltés	60
Tableau10 : richesse total des espèces capturées par les différentes méthodes échantillonnages	61

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....	1
-------------------	---

Chapitre I : plante hôte.

1. Origine du cerisier	3
2. Air de répartition géographique du cerisier	3
2.1. Dans le monde	3
2.2. En Algérie	4
3. Classification botanique.....	5
4. Importance économique de cerisier	5
4.1. Dans le monde	5
4.2. En Algérie	7
4.2.1. Dans la wilaya de tizi ouzou	7
5. Caractères botaniques	8
5.1. Tronc	8
5.2. Les rameaux	9
5.3. Feuilles	10
5.4. Fleurs	10
5.5. Fruits	11
5.6. Graines	11
5.7. Système racinaire	12
6. Caractéristique biologique du cerisier	12
6.1. Feuillaison défeuillaison	12
6.2. Bourgeons	13
6.3. Floraison	14
6.4. Fructification	15
6.5. Cycle phénologique du cerisier	15
7. Principales variétés du cerisier	17
7.1. Groupe des cerisiers doux (<i>Prunus avium</i>).....	18
7.2. Groupe des cerisiers acides (<i>Prunus cerasus</i>)	20
8. Récolte et conservation	21

9. Exigences pédoclimatiques de cerisier	22
9.1.exigences climatiques	22
9.2.aléas climatiques	24
9.3.exigences édaphiques	25
10. principaux ravageurs du cerisier	26
11. maladies du cerisier	35

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région d'Ain El Hammam (Michelet)	38
2. Présentation de verger d'étude	38
3. Entretien du verger	39
3.1. Labour	39
3.2. Taille	39
3.3. Fertilisation	39
3.4. Irrigation.....	40
3.5. Traitement phytosanitaire	40
4. Facteurs écologiques	40
4.1. Facteur abiotique.....	40
4.2. Facteurs biotique	43
5. Synthèse des données climatiques.....	44
5.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et de Gausson	44
5.2. Quotient Pluviothermique d'Emberger	45

Chapitre III : Matériel et méthodes

1. Méthodologie utilisée sur le terrain	48
1.1. Choix de la parcelle d'étude	48
2. Matériel utilisés pour l'échantillonnage des insectes	49
2.1. Matériel expérimental utilisé	49
3. Méthodes d'échantillonnage utilisées	49
3.1. Sur le terrain	49
4. Préparation et identification des échantillons	53
4.1. Au laboratoire	53

4.2. Identification	54
5. Traitement des résultats	54
5.1. Traitement des résultats par des indices écologiques.....	55
5.1.1. Indices écologiques de composition	55
5.1.2. Indices écologiques de structure	55

Chapitre IV : Résultats et discussions

1. Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnages	60
2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées	61
2.1. Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les deux méthodes d'échantillonnage.	61
2.2. Abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage	61
3. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure	64
4. Discussion	65
5. Conclusion	71

Références bibliographiques

Résumé

INTRODUCTION

Le cerisier est un arbre fruitier de la famille des Rosacées sous famille des Paranoïdes et genre *Prunus*. (TRILLOT, 2002). Le cerisier (*Prunus avium*) ou merisier, est à l'origine des variétés de cerises douces (TRILLOT, 2002).

La production mondiale de cerises est en croissance, avec une augmentation des volumes de production de 52% en 16 ans (LANG, 2017). Au début de XXI siècle, la production mondiale des cerises douces et acides est de l'ordre de 2.5 millions de tonnes, 80% étant produit par l'hémisphère nord. Cependant, ces chiffres évoluent rapidement en raison de l'émergence de nouveaux pays producteurs et exportateurs, tels le Chili et l'Argentine.

La production européenne est actuellement de l'ordre de 1.4 millions de tonnes. Les principaux pays producteurs dans le monde sont ; l'Allemagne, les USA, la Turquie, l'Espagne, l'Italie, la France et la Grèce (LESPINASSE et LETERME, 2005). La Turquie est le premier pays producteur avec une production de 590.000 tonnes enregistrées 2009 (EUROSTAT, 2009).

En Algérie, la production de cerises se situe à 39604,7 qx (moyenne de 2003 à 2015) cette dernière représente 4% de la superficie totale. des rosacées à noyau, ainsi la production totale en 2015 est de 89486.59 qx avec un rendement de 32.64 qx /ha, les régions productrices sont : Tizi-Ouzou, Médéa, Miliana, Constantine et Tlemcen. La consommation annuelle par habitant est de 0.2Kg. (MADR 2011). Cette faible consommation est liée à l'offre très faible sur le marché, résultant d'une faible production et d'une hausse des prix.

La wilaya de Tizi-Ouzou représente plus de 60% des potentialités nationales de production de la cerise avec une superficie totale de 772,61 ha dont 646,75 ha productifs, nombre total des cerisiers de la wilaya est de 131 247 arbres, dont 116 533 produisent des fruits, le reste sont notamment des sujets jeunes qui n'ont pas encore atteint le stade de production (DSA.T. O, 2020).

Selon DSA la wilaya de Tizi-Ouzou a enregistré une production totale de 13 718 quintaux de cerises cette année sur une superficie en production de 665 ha avec un rendement de 15 quintaux/ha (DSA, 2020).

Cependant, le patrimoine arboricole fruitier de Tizi-Ouzou et notamment la cerisaie qui a fait la réputation de cette wilaya dans les années 1970, est sérieusement menacé par les maladies et qui détruisent considérablement les récoltes.

INTRODUCTION

Selon DAJOZ (1980), les insectes forment l'une des classes la plus importante de règne animal par leur diversité, leur abondance et leurs niches écologiques très diversifiées. Ils peuvent être nuisibles mais également utiles tels que les parasites et les prédateurs, dont le rôle n'est pas négligeable dans la régulation des populations d'insectes ravageurs.

Afin de déterminer la diversité des invertébrés, des inventaires ont été effectués dans des milieux naturels et agricoles, comme ceux de CHAFAA (2019) sur l'entomofaune de l'abricotier dans la région de Batna, GUERMAH (2019) sur la faune arthropodologique du pommier dans la région de Tizi Ouzou, les études réalisées par GUETTALA-FRAH (2009) et FRAH *et al.* (2015) sur l'entomofaune du pommier dans la région des Aurès.

L'objectif de notre travail est d'étudier la faune invertébrés associée à la culture du cerisier dans le but d'identifier éventuellement les différentes classes trophiques présente dans le milieu. Notre étude s'est déroulée dans la wilaya de Tizi Ouzou, où nous avons choisi la région d'Ain El Hammam, qui offre les cueillettes les plus florissantes, là où sont combinés tous les facteurs indispensables pour une bonne maturation des cerises, car c'est une espèce exigeante, qui n'est présente qu'à travers les zones présentant un bon sol, froid, avec absence de gelée et avec bonne pluviométrie.

Ainsi le mémoire s'articule sur les chapitres suivants :

- Le premier chapitre consacré à une synthèse bibliographique sur la plante hôte *Prunus avium*.
- Le deuxième chapitre rapportera une présentation de la région d'étude.
- Le troisième chapitre élucide le matériel et les méthodes de travail utilisés pour la réalisation de cette étude.
- Le quatrième chapitre englobe l'ensemble des résultats obtenus suivi par les discussions.
- Notre étude se termine par une conclusion.

1. Origine

Le cerisier sauvage ou merisier, *Prunus avium* est présent en Europe dès l'époque néolithique, comme l'attestent les découvertes archéologique (CLAVERIE, 2005).

Les cultivars des cerises douces sont très proches des formes du *P. avium* sauvage qui se trouve dans toutes l'Europe tempérée, dans le Caucase et le nord de la Turquie. (DAMIEL et al.,2001).

La culture du merisier pour ses fruits remonterait au IV^{ème} siècle avant notre ère, d'après les traces archéologiques trouvées en Asie mineure (Caucase, Anatolie) ; les premières cultures seraient grecques puis romaines (WEBSTER, 1996). En France le cerisier est cultivé dès le moyen âge, il est actuellement bien développé dans de nombreux pays (BRETON, 1972).

De nos jour, *P. avium* est adapté à une vaste gamme de climats allant des îles grecques en méditerranée aux montagnes de l'Oural en Sibérie .il couvre une large zone qui s'étend de l'Asie de l'ouest aux régions atlantiques d'Europe occidentale et l'Afrique du nord (IZZONI et al., 1990).

2. Air de répartition géographique

2.1. Dans le monde

La distribution géographique de *P. avium* est très vaste englobant une partie de l'Europe, le Caucase et la Turquie, l'Iran et l'Afghanistan. Il est dit que *P. avium* est originaire des bords de la mer Caspienne et de la mer Noire (HEDRICK et al., 1915 ; IEZZONI et al., 2017) ; il s'est ensuite dispersé vers l'ouest de l'Europe, que la consommation de merise existait déjà 5000 ans avant JC (TAVAUD, 2000) et que la domestication a commencé vers 4000 avant JC, certains auteurs la situent dans la vallée du Danube (FAUST et SURANYI, 1996), d'autres dans la partie Ouest de l'Asie (LEROY 1867), d'autres enfin en Grèce (HEDRICK et al., 1915). Les premières traces d'amélioration ne sont pas datées. En revanche, la culture de différentes variétés de cerisier semble coutumière dès le XVIème comme l'attestent des études récentes de noyaux trouvés sur des sites archéologiques (BURGER et al., 2011). Le cerisier a ensuite été exporté en Amérique sur la côte Est au XIXème siècle, puis a été disséminé sur une grande partie de l'Amérique du Nord et dans certains pays d'Amérique du Sud (Chili) (Fig.01).

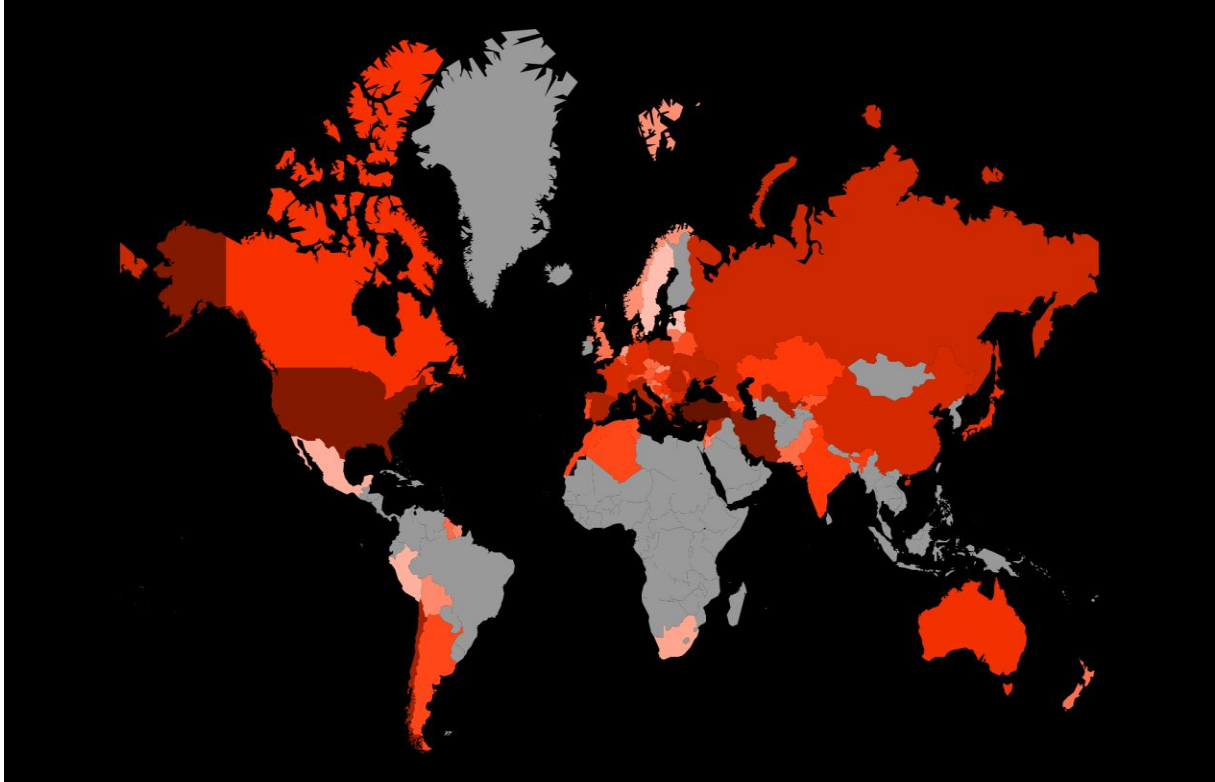


Figure 1 : Production moyenne de cerises dans le monde (FAOSTAT, 2020).

a. En Algérie

L'espèce *P. avium* L. est répartie en haute Kabylie, basse Kabylie et atlas tellien (QUEZEL, 1983). Les zones de hautes altitude sont favorables au développement du cerisier en Algérie, à savoir : Tlemcen, Médéa, Miliana, Kabylie (Ain el hammam, Ait Ouabane, Larbaa Nath-Irathen ...) et même dans le sahel d'Alger (TRUET, 1946).

3. Classification botanique

Les cerisiers appartiennent à la famille des rosacées, au vaste genre *Prunus* (200 espèces regroupées en 5 sous- genre) et à l'espèce *P. cerasus*, nous distinguons deux espèces :

- *P. cerasus*, espèce triploïdes ($2n=32$) renformant les variétés de cerise acides (BRETRON, 1972). Les arbres sont peu développés, au port assez étalé avec des charpentes divisées et des rameaux minces avec feuilles droites (BRETAUDEAU, 1980).
- *P. avium*, espèce diploïdes ($2n=16$) (BRETON, 1972). Ce groupe est appelé cerisier doux en raison du caractère sucré de ses fruit (CLAVERIE, 2005). Les arbres sont d'un grand développement au port dressé, à ramure un peu trapue et aux feuilles pendantes.

Selon LINNE (1755), la classification du cerisier est la suivante :

Règne :	Plantae
Sous-règne :	Tracheobionta
Classe :	Magnoliopsida
Sous-classe :	Rosidae
Ordre :	Rosales
Famille :	Rosaceae
Genre :	<i>Prunus</i>
Espèce :	<i>Prunus avium</i> <i>Prunus cerasus</i>

4. Importance économique du cerisier

4.1. Dans le monde

Le cerisier est cultivé dans de nombreux pays au climat tempéré. Le Japon lui voue un véritable culte, à en juger par l'omniprésence de cerisiers, l'attente de la floraison avec impatience chaque année ainsi que le conditionnement de luxe et le tarif exorbitant de leurs fruits (Fig.2). La cerise est le deuxième fruit rouge consommé dans le monde après la fraise, non seulement pour ses caractéristiques organoleptiques, mais aussi pour sa connotation estivale, néanmoins, il est possible de, désormais, dans nos régions en plein hiver, en provenance de régions australes, comme c'est le cas pour de nombreux autres produits. La production mondiale de cerises est en croissance, avec une augmentation des volumes de production de 52% en 16 ans (LANG, 2017).



Figure 2 : Cerises vendues sur un étal à Yamagata, Japon.

Traditionnellement les régions mondiales les plus productrices sont l'Europe avec 50% du tonnage mondial, puis l'Asie avec environ 30% et enfin l'Amérique du Nord.

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

- La Turquie (45% de la production)
- L'Italie (20% de la production)
- L'Espagne (10% de la production)

Néanmoins, il est important de noter que lors de la dernière décennie, la Chine a engagé de nombreux investissements dans la production de cerises, avec une production annuelle multipliée par 20 entre 2000 et 2015. Elle reste cependant une très faible exportatrice et le deuxième plus grand importateur derrière la Russie.

4.2. En Algérie

La superficie plantée en cerisiers représente 7% par rapport à la superficie globale plantée en Noyaux /Pépin et 2.2% par rapport à la superficie globale de plantation en arboriculture (MADRP, 2018).

Tableau 01 : Production du cerisier en Algérie (DSA, 2018)

Année	Superficie (Ha)	Production (Qx)	Rendement (Qx/ha)
2001	2850	30000	13.2
2002	3110	43760	19
2003	3450	25650	10.9
2004	3530	31550	13.2
2005	3932	50028	20.5
2006	3806	30810	12.9
2008	3793	45528	17.6
2009	3595	58392	21.2
2012	3575	79300	22.18
2018	5680	159040	28

4.2.1. Dans la wilaya de Tizi-Ouzou

La production du cerisier à la wilaya de Tizi-Ouzou atteint 4458 qx sur une surface totale 644 ,75 ha en 2019.

Tableau 02 : Production du cerisier à Tizi Ouzou (DSA, 2020).

Années	Superficie (ha)	Production (qx)
2014/2015	915,75	25118
2015/2016	914,67	13718
2016/2017	665	22800
2017/2018	665	5626
2018/2019	644,75	4458

5. Caractères botaniques

Le cerisier est un arbre de grande vigueur, à port érigé, pouvant atteindre 6 à 18 m de hauteur. En port naturel, sans aucune intervention, l'arbre édifie un tronc vertical portant à des intervalles réguliers des étages de branches formant des verticilles (croissance rythmique) (Fig. 3) (LICHOU et *al*, 1990).



Figure 3 : Arbre du cerisier.

a : Cerisier en feuillaison

b : Cerisier en floraison.

5.1. Tronc

Le cerisier possède des branches à écorce lisse et brun rougeâtre foncé à noire ; des lenticelles horizontales grisâtres sont bien visibles lorsque l'arbre est jeune (BRETAUDEAU, 1991). Avec l'âge, l'écorce se fracture et apparaissent des écailles plus ou moins rectangulaires de couleur grisâtre foncé, dont les bords inférieurs et supérieurs tendent à se recourber vers l'extérieur. L'écorce conserve ses marques horizontales (Fig.4) (PIERRE, 2006).

Les ramilles, brun rougeâtre, portent de nombreux bourgeons latéraux de la même couleur (FAURE ET BRETAUDEAU, 2008).



Figure 4 : Tronc d'arbre du cerisier (Originale, 2020).

5.2. Rameaux

Les rameaux situés dans les parties distales des branches de structure, sont plus érigés et plus vigoureux en raison de la forte acrotonie de l'espèce (LICHOU et al., 1990). Le bourgeon terminal de chaque rameau joue un rôle primordial dans l'organisation future de la branche : ce bourgeon contrôle et inhibe le fonctionnement des yeux inférieurs (CLAVERIE, 2005). L'écorce des *P. avium* reste longtemps lisse et grisâtre avant de s'exfolier en lanières circulaires (Fig.5).



Figure 5 : Rameaux du cerisier (Originale, 2020).

a : Rameaux avec bourgeons

b : Rameaux du cerisier en floraison

5.3. Feuilles

Les feuilles d'ordinaire ovales, oblongues, pointues et caduques, de 12 cm de long. La surface est lisse et d'une couleur vert foncé. 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. Le feuillage tombe parfois précocement en année un peu sèche(Fig.5) (BELOT, 1989).



Figure 6 : Feuilles du cerisier (original.2020).

5.4. Fleurs

Les fleurs sont blanches, hermaphrodites (bisexuées), à cinq pétales disposées en petits groupes de 2 à 10 fleurs, formant une inflorescence en ombelle simple(Fig.7) (FAURE et BRETAUDEAU, 2008). Le calice est de type monosépale, caduque, entraînant dans sa chute, pétales et étamines lors du grossissement de l'ovaire (BRETAUDEAU, 1991). Le nombre de fleurs par arbre est généralement très élevé de sorte que la fructification d'une fleur sur dix donne un haut rendement (MARIE, 1991), Ces fleurs formeront par la suite des fruits que l'on appelle cerise.



Figure 7 : Fleurs du cerisier (originale, 2020).

5.5. Fruits

Le fruit du cerisier est une drupe globuleuse, petite ; sphérique, il peut atteindre 15 grammes (Fig. 8)



Figure 8 : Fruits du cerisier (originale, 2020).

La forme est variable d'une variété à l'autre, réniforme, cordiforme, plus ou moins aplati ou allongé, l'épiderme est en général lisse et brillant, chaire molle ou ferme de couleur pourpre ou jaunâtre renfermant un noyau contenant une amande amère (BRETON, 1972 ; FAURE et BRETAUDEAU, 2008). Un fruit charnu à noyau qui dérive d'un ovaire infère à un carpelle, situé dans un conceptacle caduc (COUTANCEA, 1962).

5.6. Graines

Le noyau lignifié est très solide. Il contient une ou deux graines appelées amandes. L'ablation des téguments permet d'observer l'embryon (Fig.9).



Figure 9 : Noyau du cerisier.

5.7. Système racinaire

Les cerises ont souvent des racines rougeâtres, elles ont une similitude avec la couleur de l'écorce du merisier (porte-greffe) (Fig.10).

- ✓ Les racines principales sont horizontales ou oblique.
- ✓ Les racines secondaire verticales peuvent atteindre jusqu'à 0,80-1,20m et plus, entraînant une bonne résistance à la sécheresse (GUIHENEUF, 1998).
- ✓ La répartition des racines dans le sol se révèle très variables elle dépend :
 - Du matériel végétal : espèce, porte, greffe, variété.
 - Des caractéristiques physiques du sol.
 - Du mode d'entretien du sol et d'irrigation (GAUTIER, 1993).



Figure 10 : Racines du cerisier (BEAUVIEUX, 2017).

6. Caractéristiques biologiques du cerisier

6.1. 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 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 déficient, présente une forte dominance apicale caractérise la croissance végétative des arbres (OUKABLI, 2004).

6.2. Bourgeons

Les bourgeons se forment à l'aisselle des feuilles puis se développent durant l'été. Tous les bourgeons sont entourés d'écaillés marron. Un bourgeon végétatif est constitué d'un ensemble d'ébauches foliaires repliées sur elles à la manière d'un oignon. Un bourgeon floral est constitué en moyenne de 3 à 4 ébauches florales qui donneront chacune une fleur (BEAUVIEUX, 2017).

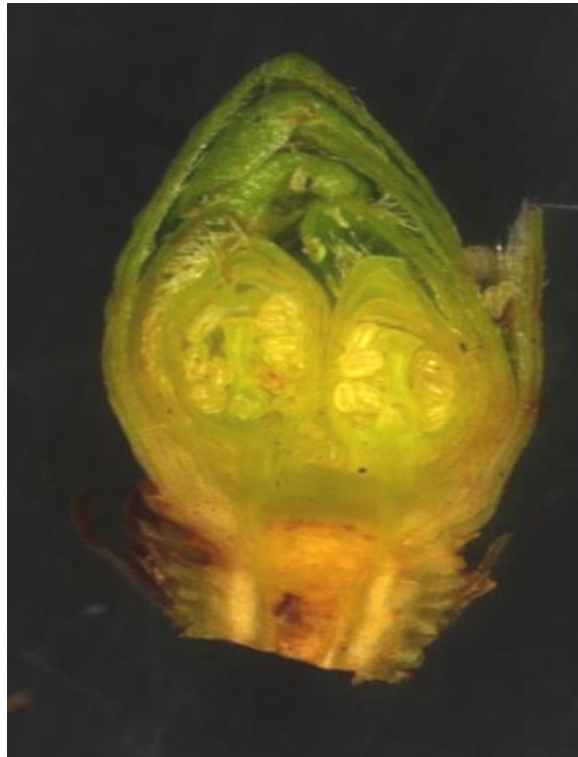


Figure 11 : Coupe sagittale de bourgeon floral de cerisier (BEAUVIEUX, 2017).

Chez le cerisier, deux types de rameaux sont nettement différenciés (Fig. 11 et 12) :

- Les rameaux courts ou bouquet de mai : (rameau bouquet) assurant la plus grosse part de la fructification de cette essence (FAURE et 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).

- Les rameaux longs (branche de l'arbre) qui, après allongement des entre-nœuds préformés dans le bourgeon, continuent leur croissance et développement des entre-nœuds néoformés. Alors que le bourgeon terminal apical assure le prolongement de la branche, il peut arriver que des bourgeons subapicaux donnent en même temps des rameaux longs latéraux (1 à 4), de longueur comparable, formant un verticille (« patte d'oie ») (BEAUVIEUX, 2017).



Figure 12 : Bouquet de mai (BEAUVIEUX, 2017).



Figure 13 : Rameau court avec allongement terminal (BEAUVIEUX, 2017).

6.3. 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 (LICHOU et *al.*, 1990). Le cerisier commence à fleurir à température moyenne journalière supérieure à 9°C où se maintenaient au-dessus de 7°C pendant cinq jours (ITIKAVA, 1965).

6.3. 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. La phase de multiplication cellulaire achevée et 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).

6.4. Cycle phénologique du cerisier

Le cerisier, comme toutes les espèces pérennes, doit adapter son cycle de vie aux contraintes environnementales sur plusieurs années. Ceci implique qu'il doit alterner des phases de repos pour se protéger des périodes à risques et des phases de développement durant les périodes favorables. Elle est marquée par la chute des feuilles et correspond à la période de dormance. L'arbre n'est pas toutefois en repos total, les racines continuent de croître, les ébauches florales prennent forme dans les bourgeons, les réserves migrent...etc (GAUTIER.1993).

Chez le cerisier doux, l'ensemble des étapes aboutissant à la floraison est sous la dépendance de facteurs complexes internes et externes, principalement la température (ALBURQUERQUE *et al.*, 2008).

Chaque bourgeon floral suivra un cycle complet allant de l'induction florale à la fructification avec les différents stades phénologiques décrits par BAGGIOLINI (1952) (Fig.14).

Après la floraison, le développement des bourgeons végétatifs terminaux permet la formation d'un nouveau stock de bourgeons. Très tôt (après maturation des fruits), l'induction florale va permettre à certains bourgeons végétatifs néoformés d'acquérir l'aptitude à se transformer en bourgeons floraux (OUKSILI, 1983).

A partir de juin, des facteurs internes vont provoquer la différenciation florale de ces bourgeons et l'apparition d'ébauches de pièces florales. En été, les bourgeons vont stopper leur évolution pour s'apprêter à entrer en dormance. En automne, l'entrée en dormance des bourgeons est provoquée par la diminution des températures. Au cours de l'automne et de l'hiver, les bourgeons accumulent des unités de froid jusqu'à satisfaction des besoins spécifiques en froid requis pour permettre la levée de dormance. A la fin de l'hiver et au

printemps, le bourgeon va gonfler et reprendre son développement. En effet, les températures douces vont permettre de satisfaire des besoins spécifiques en chaleur nécessaire à l'éclosion des bourgeons conduisant à la floraison, fructification et maturation des fruits. Pour l'ensemble de la gamme variétale, la floraison s'échelonne des derniers jours de mars à la fin avril en Algérie. Il y aura alors formation et développement des fruits jusqu'à sa maturation en mai-juin. La maturité de la cerise est déterminée en fonction de la couleur du fruit, de son goût (teneur en sucre), et de sa fermeté. Parallèlement à ces événements, de nouveaux bourgeons entament un nouveau cycle.

Le succès de ce cycle reproductif dépend essentiellement de sa synchronisation avec l'environnement favorable (GRENNAN, 2006). Si une plante fleurit trop tôt, les bourgeons peuvent subir des dommages à cause du gel, et les insectes pollinisateurs peuvent être absents lors de la mise en fleur. Enfin, une maturité trop tardive pose problème en raison des fortes chaleurs et de risques accrus de pathogènes sur les fruits. Il est donc important de prendre en considération l'influence du changement climatique sur les stades phénologiques de la plante (Fig.14).

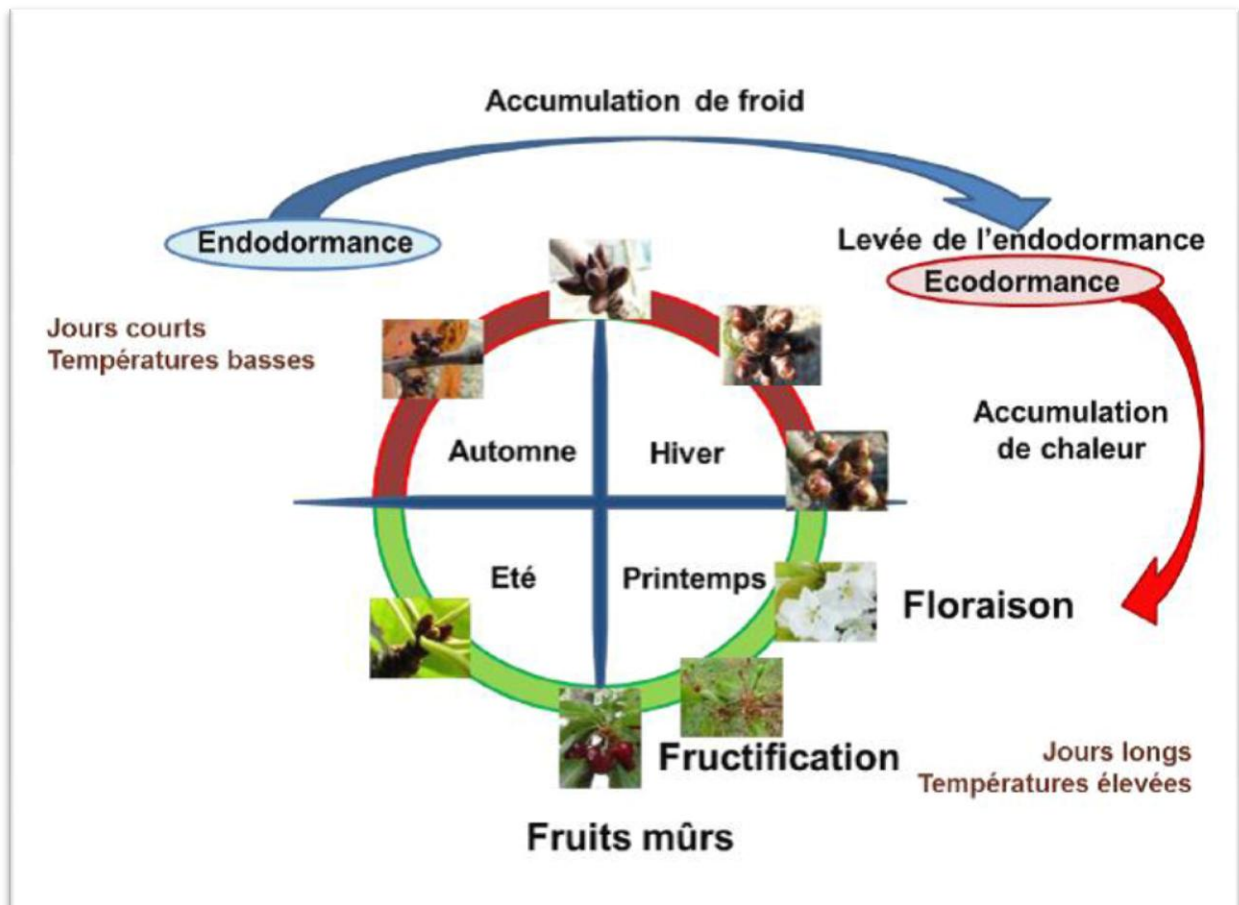


Figure 14 : Cycle phénologique du cerisier (BAGGIOLINI, 1952).

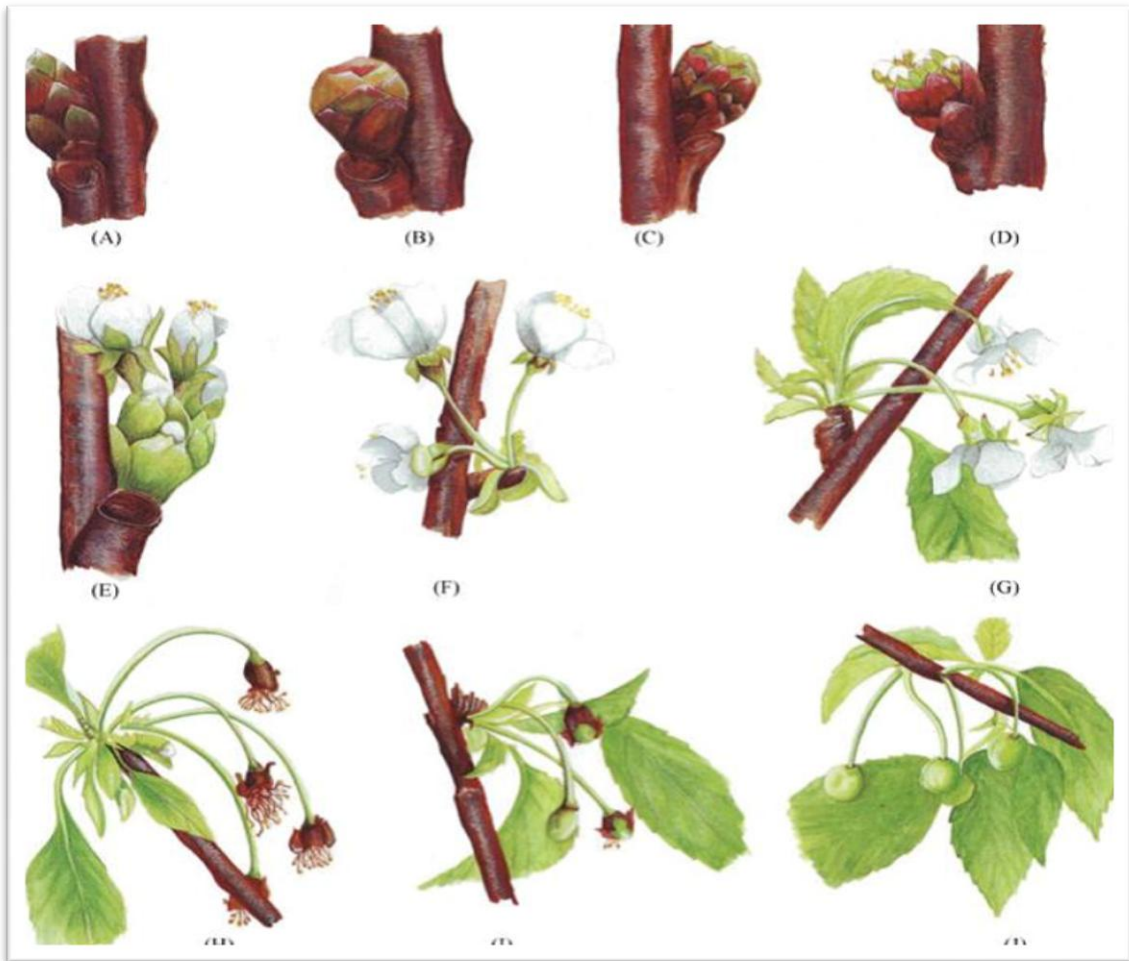


Figure 15 : Stades phénologiques du cerisier (ALBUQUERQUE *et al*, 2008).

(A) : En début de dormance, l'arbre est au repos, on observe des bourgeons d'hiver entièrement bruns, aigus et complètement fermés.

(B) : les bourgeons gonflés s'arrondissent et prennent à leur sommet une coloration vert clair.

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

(D) : 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.

(E) : Les premiers boutons s'ouvrent partiellement et on voit les étamines apparaître.

(F) : C'est la pleine floraison, toutes les fleurs sont ouvertes.

(G) : On observe la chute des pétales et l'enroulement des étamines.

(H) : Tous les pétales sont tombés, la base du calice commence à grossir, c'est la Nouaison.

(I) : Le calice tombe, laissant le petit fruit à nu.

(J) : Le jeune fruit grossit rapidement et prend bientôt sa forme normale.

7. Principales variétés du cerisier

A partir des merisiers des forêts, l'homme a progressivement domestiqué les cerisiers cultivés. Il en existe aujourd'hui environ 200 variétés. Productivité, précocité, cerises acides ou sucrées, chaire croquante ou molle, blanche, jaune ou rouge. Des nombreux caractères les différencient (CLAVERIE, 2005).

Le merisier, ou cerisier doux (*P. avium*) a donné naissance aux bigarreaux et aux guignes (BRETON, 1980).



Le cerisier acide ou griottier (*P. cerasus*) est à l'origine des amarells et des griottes. De nombreuses variétés proviennent également du croisement de ces deux espèces et de leurs variétés (GAUTIER, 1978)





7.1. Groupe des cerisiers doux (*P. avium*) : Les cerisiers doux (sucrés) il se subdivise lui-même en deux sous-groupes :


7.1.1. Les Bigarreaux

Fruits sucrés à chair ferme et croquante, Blancs ou rouges et à jus coloré ou incolore, Ils représentent L'immense majorité des variétés disponibles sur le marché aujourd'hui.

Tableau 03 : les variétés de cerise bigarreaux (TRUFFAUT, 2018).

<p>a. Bigarreau Napoléon</p> 	<p>Cerise bigarreau, de gros calibre, couleur jaune rouge, la chair est blanche, croquante, parfumée et juteuse (jus blanc).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendement : moyenne. Récolte : Mi-juin à mi-juillet. • Pollinisateurs : Cerisier Géant Hedelfingen, Moreau ou Burlat pour une meilleure productivité.
<p>b. Bigarreau Gros Noir</p> 	<p>Cerise de gros calibre, couleur rouge-noir ou même pourpre foncé la chair est douce, fine, sucrée et parfumée sans aucune acidité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendement : Bon production. • Période de récolte : Fin juin. • Pollinisateurs : Cerisier Burlat ou Napoléon pour une meilleure productivité.
<p>c. La Burlat</p>	<p>Cerise ronde avec le forme de cœur, couleur rouge profonde la chair est juteuse, sucrée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendement : Excellent.

	<ul style="list-style-type: none"> • Récolte : mi- Juin/ début Juillet. • Pollinisateurs : Cerisier Reverchon, Bigarreau Van, Géant Hedelfingen pour une meilleure productivité.
<p>d. Bigarreau Summit</p> 	<p>Quinze à vingt jours après la Burlat arrive la Summit Calibre énorme (jusqu'à 20 g) rouge sombre brillant à la chair parfumée, juteuse et bien sucrée. La cerise du Bigarreau Summit a une saveur proche du Burlat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendement : Bon production. • Période de récolte : à partir de juin Burlat + 16 à 18 jours. • Pollinisateurs : Cerisier Burlat, Géant Hedelfingen pour une meilleure productivité.
<p>e. Bigarreau Moreau</p> 	<p>Cerisier bigarreau Moreau est un cerisier précoce, offrant fin mai des cerises rondes et brillantes, rouge foncé presque noir à chair rouge clair, ferme et croquante. Elles sont sucrées et savoureuses.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendement : Excellent. • Période de récolte : De Mai à Juin. • Pollinisateur: Burlat, 'Van', 'Moreau', cerisier Napoléon.
<p>f. Bigarreau Van</p> 	<p>La cerise, de bon calibre sauf en cas de surproduction, est brillante, juteuse, parfumée, croquante, sucrée à maturité mais trop acidulée si la récolte est anticipée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Récolte Maturité : Juin : Juillet, Burlat + 19 à 21 jours. Variété adaptée à une récolte sans pédoncule. • Pollinisateur: Burlat, Napoléon, (Hédelfingen, Summit, Badacsonny).
<p>g. Bigarreau Reverchon</p>	<p>Le cerisier Reverchon est une variété à mise à fruit assez lente, de productivité moyenne à faible, suivant les régions et les conditions de pollinisation. Il arrive à maturité trois semaines après Burlat. La cerise est très ferme, bon équilibre sucre/acidité. La chair est</p>

	<p>juteuse, fine et croquante, l'épiderme est rouge à pourpre foncé. Reverchon est relativement sensible à l'éclatement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Récolte Maturité : Juin : Juillet, Burlat + 20 à 25 jours. • Pollinisateur: Hedelfingen.
---	--

7.2.1. Les Guignes

Variété ancienne, hybride obtenu à partir du *Prunus cerasus* (cerisier) et du *Prunus avium* (merisier).

Le guigne est un fruit sucré mais à chair molle et tendre, à jus souvent coloré.

Tableau 04 : Les variétés de cerises guigne (TRUFFAUT, 2018).



<p>1. Early River</p> 	<p>Ce cerisier est autofertile, Produit de grosses cerises rondes et brillantes, couleur du fruit rouge foncé. Leur chair est juteuse et tendre, bien sucrée et parfumée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Période de récolte : De Mai à Juin. • Pollinisateur: Autofertile mais renforcé par bigarreau Burla, bigarreau Cœur de Marmotte, bigarreau Napoléon, bigarreau Moreau.
<p>2. Chapataou Xapata :</p> 	<p>Arbre typique appartenant à l'espèce "Prunus Avium", Cerise a pédoncule assez long, résistant bien à l'éclatement, se cueillant facilement. Epiderme fin, vermillon sut fond jaune ; à jus incolore, très sucré ; légèrement acidulé. Noyau assez petit, arrondi. Chair molle de couleur claire, très juteuse. Très sucré. Saveur fortement typée. Excellent.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Période de récolte: début-juin/Mi-juin.

7.2. Le groupe des cerisiers acides (*P. cerasus*) : il se subdivise lui-même en deux sous-groupes :

- **Les amarelles :** fruits acides à jus clair(Montmorency). Des fruits à épiderme rouge-rosé à la chair transparente.

- **Les griottiers** : fruits acides à jus coloré (griotte du Nord), dont la chair est molle et, fruit destiné à la fabrication de confitures.

Tableau 05 : Les Variétés de cerises griottes (TRUFFAUT, 2018)

<p>1. Griotte de Montmorency</p> 	<p>Arbre très rustique, il peut être planté dans toutes les régions de la méditerranée, il préfère néanmoins les terres légères. C'est une variété ancienne, l'un des premiers cerisiers à avoir été cultivé.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il fleurit début avril. • La fructification a lieu entre fin juin et fin juillet. Le fruit est rouge sang à maturité, assez gros, sphérique. La chair est juteuse et très acide, blanc rosée, translucide. • Précocité : Tardive. • Période de récolte : De Juin à Juillet.
<p>2. Griotte de Belle de Chatenay</p> 	<p>Une variété ancienne très tardive, assez vigoureuse, et assez productive. Elle fleurit entre la fin mars et le début avril. Les cerises sont mûres fin juillet. Leur peau est rouge brun, la chair est rose : parfumé, le fruit est sucré et acidulé. Autofertile, un bon pollinisateur pour les bigarreaux.</p>

8. Récolte et conservation

La récolte des cerises se fait entre mai et juillet selon les variétés et la région, environ 40 jours après la floraison et il est important de savoir comment faire la cueillette et ce qu'il est possible de faire avec les fruits récoltés (MAZOYER, 2002).

Les cerises doivent être consommées rapidement pour conserver toutes leurs qualités et leurs saveurs. Elles se conserveront environ : 2 jours à température ambiante, une semaine au réfrigérateur 4°C (LAUMONIRER ,1960). Les enfermer ensuite hermétiquement dans un sac à congeler (LAROUSSE ,1991), Au de les transformer pour pouvoir les conserver plus longtemps.



Figure16 : Dispositif de cueillette des cerises (GARDENA, 2018).

9. Exigences pédoclimatiques du cerisier

Le cerisier est une espèce rustique qui peut être cultivé dans toutes les zones tempérées et en altitude jusqu'à 800-1000m (GUIHENEUF, 1998). En notamment Algérie, il trouve de nombreuses régions très favorable pour son développement et surtout les zones d'altitude telle que ; Tlemcen, Médéa, Miliana, Kabylie et Constantine avec certaines précautions il donne de bon résultats aux altitudes moyennes, et prospère aussi dans le sahel d'Alger. (TRUET, 1946) Il est donc nécessaire de préciser les facteurs climatiques et pédologiques qui favorisent ou entravent le bon développement de cette culture (LICHOU et al, 1990).

9.1. Exigences climatiques

Le Cerisier semble pouvoir être classé parmi les espèces les plus rustiques vis-à-vis du climat, son aire de production s'étend sur un vaste territoire. Elle englobe toute la zone tempérée, la zone tempérée chaude et les régions subtropicales. En Algérie, son aire de culture peut s'étendre des plaines et vallées sublittoral jusqu'aux hauts plateaux et à des altitudes allant jusqu'à 1 200 m (Claverie, 2005).

9.1.1. Température

La température joue un rôle primordial pour le développement du cerisier : au niveau du processus de floraison, la pollinisation et la formation du fruit.

Le cerisier est considéré parmi les espèces les plus exigeantes en froid hivernal pour lever sa dormance, ses besoins varient entre 800 et 1600 heures selon les variétés. Il est considéré comme l'arbre de haute altitude ou la température ($t^{\circ} < 7,2^{\circ}\text{C}$) pour satisfaire les besoins de la plupart des variétés commerciales. 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 (OUKABLI, 2004).

9.1.2. Pluviométrie

Comme pour les autres espèces fruitières, le cerisier exige des quantités importantes en eau (3000 à 5000 m³) pour une croissance et un développement régulier. Dans plusieurs exploitations, les ressources hydriques sont souvent limitantes 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).

Le cerisier craint davantage l'excès d'eau : la limite de résistance à l'asphyxie racinaire par immersion n'est que de quelques jours en période de végétation contre 95 à 100 jours pendant le repos végétatif pour le merisier de semis (BERNHARD, 1962), 980 et de 70 à 75 jours pour le Sainte-Lucie.

9.1.3. Lumière

Selon GUIHENEUF, 1998, ce facteur est primordial chez le cerisier car la longévité des bouquets de mai et le potentiel de repercement dépendent d'un bon éclairage. Un manque d'éclairage, notamment à l'intérieur des arbres insuffisamment élagués un étiolement et un dénudement progressif des rameaux, voir des branches charpentières. L'ombrage, un effet négatif sur la quantité des fruits. Dans certaines conditions, les radiations solaires peuvent occasionner des brûlures sur le tronc se traduisant par la nécrose de l'écorce qui s'exfolie. Le cerisier exige beaucoup de lumière, il existe une liaison directe entre les radiations solaires et l'intensité de la nutrition de cerisier. On doit réserver des expositions bien ensoleillées et rechercher un bon éclairage ; distance de plantation ; taille (GAUTIER, 1988).

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 (FAURE et BRETAUDEAU, 2008).

9.2. Aléas climatiques

9.2.1. Gelées du printemps

Comme presque tous les prunus fruitiers, le cerisier est très sensible aux gelées de printemps au moment de la floraison. La fleur résiste à des températures de l'ordre de -4°C , mais le stade le plus sensible reste celui du petit fruit en formation ou le seuil descend de -1°C (LESPINASSE et LETERME, 2005).

9.2.2. Vent

D'une façon générale, l'ancrage du cerisier est suffisant pour résister aux vents violents. Mais le vent peut provoquer des dégâts multiples : déformation de la charpente, casse des jeunes greffes en place, dessèchement des bourgeons à la floraison, chute de bourgeons par frottement entraînant un dénudement, chute de fruits à proximité de la récolte, marques sur les fruits (BIENFAIT, 1988).

9.2.3. Grêle

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.

10. Exigences édaphiques

10.1. Sol

Le cerisier préfère des sols pas trop argileuses, silico-argileuse est idéale avec une bonne circulation de l'air et de l'eau. Ne craignant pas le calcaire, il permet la mise en valeur des sols déshérités, les bas-fonds sont à éviter. En terrain plat, à forte hydromorphie, l'aménagement

de drains est indispensable pour le ressuyage du sol et la réduction des risques de dépérissement des arbres. Cette opération doit être combinée avec l'utilisation du porte-greffe Saint Lucie (BARGIONI, 1950)

En sol lourd après une pluie abondante, les fruits risquent d'éclater, surtout les bigarreaux

10.2. Structure et texture du sol

Les types du sol convenant au cerisier sont variables selon les porte-greffes. Dans tous les cas, il faut qu'ils soient bien drainés. On préférera une texture ni trop sableuse, ni trop argileuse qui maintienne une bonne porosité.

10.3. Teneur en calcaire

En sol calcaire ; le cerisier peut manifester des chloroses. Les causes responsables de ces accidents sont nombreuses ; l'excès de calcaire actif entraînant un blocage de l'absorption du fer en conditions humides est souvent mis en cause (BIENFAIT, 1981).

10.4. Caractéristiques de l'enracinement

Le système racinaire d'un arbre est composé d'une racine principale et ses ramifications (les racines secondaire), qui elle-même sont divisées en radicules (le chevelu racinaire) Les caractéristiques de l'enracinement sont variables suivant les portes greffes.



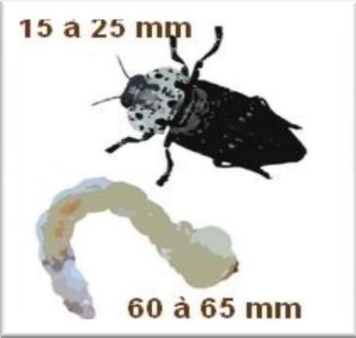
BARGIONI (1950) a montré que des cerisiers sur merisiers pouvaient, en sol profond, explorer un volume de terre très important, développant une proportion de racines jusqu'à 0.80m ; on en trouve encore jusqu'à 2m de profondeur et parfois plus.




Selon BIENFAIT (1981), l'enracinement du Saint- Lucie et merisier es très étendu dans les 60 premiers centilitres de sol, bien au- delà l'aplomb de frondaison. Les racines profondes sont presque verticales jusqu'à 2.50m si le permet ; elles passent souvent inaperçues lors d'un arrachage ou d'une tranchée. Le comte possède d'un enracinement superficiel qui le rend sensible à la sécheresse. Certains cerisiers acides utilisés comme porte-greffe présentent une bonne résistance à l'asphyxie, mais parfois un ancrage nettement insuffisant.





Quel que soit le porte greffe utilisé, une hétérogénéité ou une trop faible profondeur de sol utilisable par les racines sera préjudiciable au développement correct des arbres (FAURE et BRETAUDEAU, 2008).

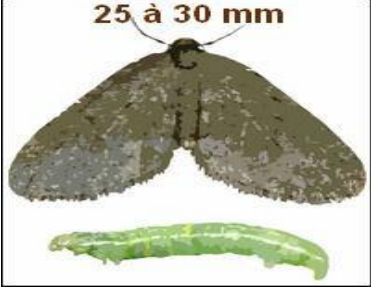


11. Principaux ravageurs du cerisier

Tableau 06 : les Principaux ravageurs qui attaquant le cerisier Sont mentionnés dans le tableau suivants (BONNEMAISON.,1962., RAY.,1992., ACTA.,1999).

<p>Le capnode</p> <p><i>Capnodis tenebrionis.</i></p>  <p>Le capnode.</p>  	<p>Le capnode est un gros bupreste méridional, noir mat, de 16à 26mm de long assez aplati.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son cycle est bisannuel. • Les imagos apparaissent en mai, consomment le pétiole des feuilles et l'écorce des jeunes rameaux. • La ponte a lieu de juin à septembre au collet des arbres, par temps chaud. • La femelle est très féconde : jusqu'à 1000 œufs • Les jeunes larves cheminent dans le sol et pénètrent dans les racines • Leur croissance est lente. <p>Les dégâts les plus préjudiciables sont occasionnés par les larves.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sectionnent les vaisseaux conducteurs de sève, entrainer la mort de l'arbre. • La vigueur des arbres : influent sur l'avenir du verger. • Les jeunes plantations sont les plus exposés. • Un feuillage anormal, d'aspect chlorotique. • La croissance de l'arbre est ralentie, les branches dépérissent. <p>Adulte : les dégâts attribués aux adultes ne sont pas de nature à mettre la vie du verger.</p> <p>En péril : l'écorce des jeunes rameaux de l'année et feuilles rongées.</p>
--	---

	<p>Moyens de lutte : aucun produit n'est autorisé pour lutter contre le capnode.</p> <p>Les vergers irrigués sont souvent moins touchés.</p> <p>Utilisation d'une toile géotextile à maille fine sur le collet et 80cm autour du tronc.</p> <p>Le capnodage : aujourd'hui des essais sont en cours afin de pouvoir disposer dans un proche avenir de moyens de lutte efficaces.</p>
<p>Le puceron noir du cerisier <i>Myzus cerasi</i></p>  <p>Le puceron noir.</p>  <p>Les dégâts des pucerons sur le cerisier.</p>  <p>la lutte contre les pucerons.</p>	<p>Dès la feuillaison on peut observer une forte crispation des jeunes feuilles et une déformation des jeunes rameaux.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les œufs éclosent dès le débourrement et les individus se regroupent à la face inférieure des feuilles qui se nécrosent et sont souvent envahies de fumagine. • En général les coccinelles (<i>Adalia bipunctata</i> et <i>Coccinella septempunctata</i>.) interviennent trop tard pour limiter cet envahissement et éviter les pullulations. • Les individus ailés quittent les cerisiers en mai-juin sur les gaillets et les véroniques. • En fin d'été des individus ailés reviennent au vol sur les cerisiers et engendrent des reproducteurs qui pondent les œufs d'hiver. • Les attaques printanières sont très graves ; elles entravent la croissance et la maturité des fruits ; elles affaiblissent les plants de pépinière et les jeunes arbres.

<p>La cochenille ou « pou » de San José</p> <p><i>Pseudococcus viburni</i></p>  	<p>Est originaire du nord de la chine ; elle fut introduite accidentellement aux Etats-Unis vers 1870, provoquant d'importants dégâts dans un verger de la vallée de San José en Californie.</p> <p>Elle fut importée par inadvertance en France en 1935 dans les Alpes-Maritimes</p> <ul style="list-style-type: none"> • C'est une cochenille à bouclier, vivipare, très polyphage, dont la salive est très toxique. • Ses piqures entraînent le dépérissement des arbres et leur mort rapide. • La lutte : contre cet insecte est obligatoire, avec destruction par le feu des arbres attaqués. • Divers hyménoptères parasitoïdes ont été utilisés pour réduire les pullulations, en particulier : <i>Encarsia (prospaltella) perniciosi</i>, une espèce spécifique introduite ;
<p>La cheimatobie</p> <p><i>Operophtera Brumata</i></p>  <p>La cheimatobie.</p>  <p>La chenille de la cheimatobie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Est le défoliateur le plus fréquent. À la mi-novembre, au cours d'une période humide et douce, les papillons sortent de terre. • La femelle est aptère, le male ailé. • La femelle grimpe aussitôt le long des troncs et émet sa phéromone qui attire rapidement un male. • L'accouplement a lieu généralement sur le tronc ou les grosses branches ; puis la femelle poursuit son ascension pour gagner l'extrémité des branches et la bases des bourgeons sur lesquels elle dépose près de 300 œufs de couleur verte qui se colorent en rouge-orange quelques jours plus tard. • Leur éclosion n'a lieu qu'à la fin du mois de mars.

 <p>25 à 30 mm</p> <p>Cheimatobie brumeuse</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les chenilles perforent les jeunes boutons floraux ou bien se glissent entre les replis des feuilles pour les dévorer en les perforant au hasard. • Les chenilles, qui ne possèdent que deux paires de fausses pattes, se déplacent en arpentant. • Fin mai-début juin, leur croissance terminée, elles descendent au sol, s'y enfouissent et tissent leur cocon.
<p>On constate parfois la présence de chenille de deux bombyx polyphages</p> <p><i>Lymantria dispar</i></p>  <p>Bombyx disparate.</p>  <p>la chenille de bombyx disparate.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Celles du bombyx culbrun ou celles du bombyx disparate • Ce dernier est une espèce particulièrement polyphage, caractérisée par des pullulations cycliques spectaculaires. • La femelle blanche mesure 60 à 65 mm d'envergure, presque le double de celle du mal qui est brun. • En juillet-août, les œufs, au nombre de 200 à 500, recouverts des poils de l'abdomen de la femelle, sont déposés à plat, groupés sur les écorces. • L'aspect très particulier de chacune de ces pontes fait penser à une éponge, d'où le nom de « spongieuse » donné à ce papillon. • Les œufs passent l'hiver pour n'éclore qu'au printemps suivant. • Les chenilles se développent en six à dix semaines, avant de se nymphoser dans un cocon très fruste formé d'une feuille enroulée retenue avec quelques fils soyeux.

La teigne des fleurs*Argyresthia pruniella.*

La teigne des fleurs.









- Est une petite espèce de 5 à 6 mm de long qui pond ses oeufs en septembre dans les fentes d'écorce à proximité des bourgeons à fleurs.
- Au printemps lors de l'éclosion, les jeunes chenilles perforent les écailles, rongent le pistil des fleurs et les étamines avant de pénétrer dans le jeune fruit en formation.
- En fin de la croissance, la chenille, suspendue à un fil, descend au sol, s'y enfouit et tisse un cocon.

Le cossus Gâte-Gâte-bois*Cossus cossus.*

le cossus gâte noir.

- Est un gros papillon nocturne de 70 à 80 mm d'envergure, dont le corps est massif.
- La coloration générale des ailes est grise, agrémentée de nombreuses lignes sinueuses plus sombres.
- Il apparaît dès la fin du mois de juin jusqu'au début d'août.
- La femelle dépose ses œufs, groupés en paquets, dans les anfractuosités de l'écorce. Quinze jours plus tard, c'est l'éclosion.
- Comme le Cossus est une espèce exclusivement xylophage, chaque jeune chenille creuse aussitôt une galerie profonde dans le bois, rejetant ses excréments et la sciure de forage à l'extérieur par un orifice situé au niveau de l'écorce.
- Immobiles durant l'hiver, elles reprennent leur activité au printemps suivant, s'immobilisent à nouveau le second hiver et

<p>La zeuzère</p> <p><i>Zeuzera pyrina.</i></p> 	<p>se nymphosent au printemps suivant.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce papillon, de couleur blanche dont les ailes sont parsemées de nombreuses taches noires à reflet bleuâtre, est désigné en anglais sous le nom de <i>Leopard Moth</i>. • Il mesure 50 à 60 mm d'envergure ; le mâle est plus petit. • Les imagos volent en été, la nuit. • Les femelles déposent leurs œufs isolément dans les fissures des écorces et sur les jeunes pousses. • Trois semaines plus tard, les chenilles pénètrent dans la nervure principale ou le pétiole feuilles. Plus âgées, elles pénètrent dans les petits rameaux et ultérieurement dans les branches charpentières. • Les excréments et les sciures de creusement de la galerie sont rejetés à l'extérieur. • Le cycle dure deux ans, la nymphose a lieu en fin de printemps.
<p>L'anthonome du merisier</p> <p><i>Anthonomus rectirostris</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Est un petit charançon. Il n'est guère nuisible que sur les merisiers. • De couleur rousse, il est très reconnaissable à son rostre droit, non arqué. • Au printemps, pour se nourrir, les imagos perforent l'épiderme des jeunes fruits, puis les femelles introduisent chaque œuf dans le jeune noyau encore tendre, peu lignifié. • La larve ronge l'amande du noyau et se nymphose à l'intérieur. • Le nouvel imago sort en début d'été, s'alimente, puis estive et hiverne. • Les fruits des cerisiers ne sont jamais

	<p>attaqués mais, pour se nourrir, les imagos peuvent éventuellement faire quelques perforations dans la pulpe.</p>
<p>Le scolyte rugueux : <i>Scolytus rugulosus</i>.</p>  <p>Le scolyte.</p>  <p>Les gros dégâts de scolyte sur les arbres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Est un petit scolyte de 2 à 2,5 mm de long qui affectionne de préférence les branches d'arbres vieux ou affaiblis, souffrant de sécheresse, ou encore attaqués par divers champignons du bois. • Au printemps la femelle pénètre Perpendiculairement sous l'écorce au contact de l'aubier, puis creuse une galerie longitudinale dans le sens des fibres du bois, le long de laquelle elle pond ses œufs dans de petites encoches régulièrement espacées. • Il n'y a qu'une génération par an.
<p>De petits charançons <i>Polydrusus impressifrons</i></p>  	<ul style="list-style-type: none"> • D'un beau vert métallique brillant, appartenant aux genre <i>Polydrusus</i> et <i>Phyllobius</i>, en particulier le Phyllobe soyeux, rongent au printemps les bourgeons et les jeunes feuilles. • Les larves vivent dans le sol aux dépens des jeunes racines de diverses plantes adventices.

La mouche du cerisier*Rhagoletis cerasi.*

La mouche du cerisier.





La larve de la mouche se nourrit de la chair du fruit.

- Est le seul Diptère vraiment nuisible.
- Longue de 4 mm environ, elle est presque entièrement noire avec des ailes hyalines, traversées de trois bandes brunes dont la dernière en forme de “V” renversé.
- La femelle se nourrit des exsudats sucrés des pousses et des feuilles.
- Son abdomen est prolongé d'un ovipositeur pointu qui lui permet d'introduire un à un ses 50 œufs dans les cerises au moment du début de la coloration du fruit.
- Une semaine plus tard, la larve commence sa croissance aux dépens de la pulpe.
- Après trois à quatre semaines la larve sort du fruit et se laisse tomber au sol pour se transformer en pupe.
- Il n'y a qu'une génération par an.

Le xylébore disparate*Xyleborus dispar*

- Est un autre scolyte dont le mâle, plutôt globuleux, mesure 2 mm et la femelle de forme cylindrique 3,5 mm.
- Après accouplement, de la mi-mars à la fin d'avril, la femelle creuse dans l'aubier et à la limite du bois de cœur un système de galeries profondes dans les trois directions par rapport aux fibres du bois : une galerie radiale pénétrante, des galeries circulaires et des galeries longitudinales parallèles aux fibres.
- Les œufs sont déposés dans ces galeries.
- Comportement original : les larves ne creusent pas de galeries, elles consomment
- Exclusivement le mycélium d'un champignon

	<p>du genre <i>Ambrosia</i> qui s'est développé sur les parois des galeries à partir de spores transportées par la femelle dans des cavités particulières de son thorax.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il n'y a qu'une génération annuelle.
<p>Le rhynchite bacchus <i>Rhynchites bacchus</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Est un bel insecte à reflets métalliques, de 4,5 à 6,5 mm de long. Le rostre est presque aussi long que le corps. • Pendant trois à quatre semaines il mordille bourgeons, feuilles, fleurs et jeunes fruits. • La femelle pond ses œufs dans les pousses et les jeunes cerises, puis sectionne en partie le pédoncule, ce qui entraîne le dessèchement du fruit.
<p>La tenthrède-limace <i>Caliroa cerasi</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ce curieux Hyménoptère de 5 mm, entièrement noir, apparaît au mois d'avril. • Sa larve, également noire, de 7 à 9 mm de long, est renflé dans la région antérieure. • Le tégument est recouvert d'une sécrétion visqueuse brillante qui lui donne l'aspect d'une petite limace. • Elle porte trois paires de pattes thoraciques et sept paires de fausses pattes abdominales. • Au début d'avril, elle ronge l'épiderme de la face supérieure des feuilles sans toucher aux nervures. • Une seconde génération se développe en juillet-août. • La nymphose a lieu dans le sol.

12. Les maladies du cerisier

Tableau 07: Les Maladies du cerisier (DUBUIS et al., 2016).

Maladie	Symptômes	Lutte
<p>Moniliose des fleurs et des fruits</p> <p>- C'est une maladie qui touche les arbres fruitiers et qui est due à l'apparition de deux champignons différents : le <i>monilia laxa</i> qui touche les fruits à noyaux et le <i>monilia fructigena</i> qui attaque les fruits à pépins. La maladie s'attaque aux fruits blessés par les oiseaux, par le mauvais temps ou par le gel de l'hiver.</p> <p>Comme la plupart des maladies cryptogamiques, la présence d'une certaine humidité favorise son apparition.</p> <p>La moniliose apparaît en général au printemps.</p> 	<p>-Les fruits brunis et momifiés sont couverts des sporulations brunes ou grises du champignon, Ils pourrissent et peuvent soit rester fixé à l'arbre, soit tomber de manière prématurée (figure).</p> <p>-Les bouquets floraux infectés sèchent et le développement secondaire du champignon dans le bois provoque le dessèchement des rameaux.</p> <p>Les champignons se dispersent facilement avec le vent mais également avec les insectes : les risques de contagion sont donc importants .</p>	<p>-La lutte contre Moniliose des fruits a lieu plusieurs fois dans l'année et elle commence dès la chute des fruits et des feuilles.</p> <p>-Un premier traitement devrait être appliqué au stade « boutons blancs », un second lorsqu'un tiers des fleurs sont ouvertes.</p> <p>-Effectuez une pulvérisation à la bouillie bordelaise à l'automne et en hiver en renouvelant l'opération 2 à 3 fois à 15 jours d'intervalle.</p> <p>-Utilisations des produits à base les benzimidazoles ,les dicarboximides, certaines strobilurines , la fenhexamide et les SDHI sont efficaces.</p>
<p>La cylindrosporiose</p> <p>-La cylindrosporiose est la principale maladie cryptogamique du cerisier.</p> <p>-C'est une maladie causée par un champignon qui se développe uniquement sur les feuilles. Ses manifestations sont épisodiques, sur des variétés sensibles et à la faveur d'automne et de printemps pluvieux.</p> <p>-La maladie peut réduire significativement la qualité et la production des fruits en l'absence de traitement.</p> 	<p>-Les infections sont limitées aux feuilles, provoquant des taches violettes arrondies mal délimitées, qui s'étendent et deviennent confluentes.</p> <p>-Les feuilles jaunissent et tombent prématurément.</p>	<p>-Traitement préventif : broyage et enfouissement des résidus de récolte contaminés afin de réduire l'inoculum à l'origine des attaques nouvelles</p> <p>Dès l'apparition des premiers symptômes,appliquer un phtalimide , du dithianon , de la trifloxystrobine ou certains ISS .</p> <p>-En conditions favorables au champignon, répéter ce traitement à intervalles réguliers d'environ deux semaines, au plus tard trois semaines avant la récolte.</p>

<p>Pourriture amère (<i>Glomerella cingulata</i>)</p> <p>-Cette maladie se manifeste par temps chaud et humide à l'époque de la maturité des fruits. -Le champignon hiverne dans les écailles des bourgeons, sur les rameaux et les fruits momifiés. Ces organes devraient être éliminés lors de la taille d'hiver.</p> 	<p>-Les cerises présentent des taches légèrement déprimées qui contiennent des pustules libérant des masses de spores rose-orange. -Les fruits restent attachés à l'arbre jusqu'à l'année suivante.</p>	<p>-La lutte est recommandée dans les régions où la maladie est survenue l'année précédente. -Un premier traitement préventif devrait être appliqué après la chute des collerettes avec un phtalimide, du dithianon ou une strobilurine . - -Après ce traitement, une à deux interventions peuvent se justifier jusqu'à trois semaines au plus tard avant la récolte.</p>
<p>Gommose - Cerisier</p> <p>C'est un exsudat de gomme souvent formé à l'aisselle des rameaux ou au niveau des bourgeons sur une grande partie des arbres à noyau. Il est souvent le résultat d'un stress (par exemple sur les jeunes sujets replantés), d'un problème de fertilisation déséquilibré (excès ou carence), ou d'un vieillissement des arbres. Il est important d'essayer d'en trouver la cause afin d'essayer d'y remédier car la lutte directe contre cette maladie est difficile.</p> 	<p>-Des exsudations jaunâtres à rouges brunâtres apparaissent sur les rameaux, les branches et le tronc à proximité de plaies de taille ou des blessures et à tout moment de l'année. Cette sécrétion est parfois une réaction physiologique à une taille trop sévère et inadaptée à la vigueur de l'arbre. Elle peut aussi être de nature pathologique et d'origines multiples.</p>	<p>-Faire un badigeon de mastic cicatrisant ou de Goudron de Pin sur les plaies et endroits sensibles Favorisé la taille « en vert » sur vos arbres, après la récolte. - Cette opération est à réserver aux arbres vigoureux qui ne présentent pas de problème de croissance. Appliquer sur les plaies un frottis réalisé avec des feuilles d'oseille, d'acide oxalique ou de vinaigre. S'assurer de la compatibilité du porte greffe et de la variété avec votre sol et votre climat.</p>
<p>Maladie criblée (<i>Le coryneum</i>)</p> <p>La criblure est une maladie cryptogamique causée par un champignon : le <i>Coryneum</i> et qui touche essentiellement les fruitiers à noyaux comme le pêcher, l'abricotier, le prunier mais aussi le laurier cerise et autres prunus. Ce champignon a la faculté d'hiverner dans les fruits momifiés, les sécrétions gommeuses et les chancres. Dès que les beaux jours reviennent, la contamination reprend par la dispersion des</p>	<p>-La maladie attaque les feuilles, les rameaux et les fruits. Sur feuilles, des ponctuations rouges de 1 mm de diamètre, dispersées sur le limbe, sont visibles au printemps. Elles évoluent en taches circulaires de 3mm de</p>	<p>-Le meilleur traitement est la prévention, en assurant aux plantes de bonnes conditions de développement (des plantes en bonne santé résisteront mieux aux maladies).</p>

spores.

C'est une maladie causée par un champignon. Outre le Cerisier, elle s'attaque aux Prunier, Pêcher, Amandier et Abricotier.

Son nom commun est « Maladie criblée ».



diamètre qui présentent un centre Page 67 nécrosé gris et une bordure pourpre. Chaque centre nécrosé tombe et laisse une perforation sur la feuille qui est alors pleine de « trous ». Sur rameaux, les taches entourent aussi un centre nécrosé persistant. Ces lésions vont donner un chancre. Sur fruits, ces taches sont nombreuses plus ou moins en relief et peuvent s'accompagner d'une gommose plus ou moins marquée.

1. Présentation de la région d'Ain El Hammam (Michelet)

Cette étude est réalisée au niveau de la région d'Ain El Hammam (en tamazight aseqif n tmana) située dans le grand massif du Djurdjura au niveau de la grande Kabylie, à 45 km au sud-est de la wilaya de Tizi-Ouzou dans le nord Algérien. La région de Michelet s'étend sur une superficie de 38.55km², l'appellation Michelet est attribuée durant la période coloniale, en hommage à l'historien français Jules Michelet.

Certains l'appellent l'Ḥammam localement en raison de sa source thermale froide aux bienfaits thérapeutiques reconnus. Elle fut aussi nommée Suq n Tlata ou « marché du mardi » car elle était entourée de marchés connus dans la région, comme ceux de Sebt n At Yehya, Suq lJemæa, Larebea nat Iraten. La ville est située sur le versant nord du Djurdjura, à 1 080 mètres d'altitude, ses coordonnées sont 36° 34' 17" Nord et 4° 18' 35" Est (Fig.17).

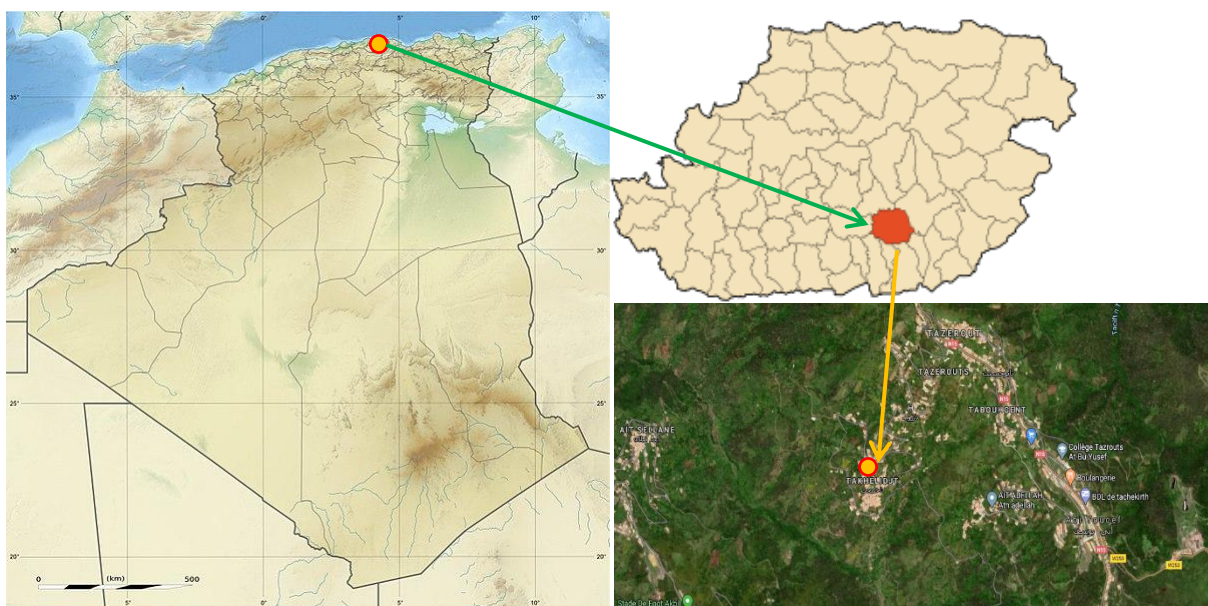


Figure 17 : Localisation de la commune d'Ain El hammam (Google maps, 2020).

2. Présentation du verger d'étude

Le verger ayant fait l'objet de notre étude est un secteur privé appartenant à un agriculteur Mr Mohandi. La parcelle est située dans le village Takhelidjt au niveau de la commune d'abi youcef qui se situe au sud de la wilaya de Tizi Ouzou, à 5 km au sud d'Ain El Hammam et à 20 km au nord-est d'Akbou (wilaya de Bejaia).

Le verger d'étude est limité au Nord par le village d'Akbil, au Sud par une rivière sur le côté Est par le village d'Ait Adella et à l'Ouest par le village de Tawrith Amrane.

Le verger compte une superficie de 1,5 ha, il comporte environ 140 arbres de cerisiers de 4 variétés différentes, il est entouré par des habitations et des brises vents du côté Nord. La distance de plantation est de 7m et les arbres sont conduits en forme diagonale.



Figure 18 : Présentation du verger d'étude (Originale 2020).

3. Entretien du verger

3.1. Labour

Le labour a pour objectif la destruction des mauvaises herbes, l'ameublissement et l'aération du sol (WALALI LOUDYI *et al.*, 2003).

D'après RAMADE (2003), les labours doivent être réalisés de façon superficielle afin de garder la structure du sol et de préserver les racines des arbres. Durant notre période d'étude aucune opération de labour n'a été faite.

3.2. Taille

Le cerisier est un arbre produisant beaucoup de sève. D'ailleurs celle-ci coule (et colle) souvent le long du tronc. Cela est dû généralement aux tailles effectuées en sève montante.

A partir du moment où les feuilles commencent à tomber la taille des cerisiers peut être entreprise, ce pendant la taille est déconseillée durant les périodes de gel et de grand froid.

3.3. Fertilisation

Le cerisier est surtout exigeant en azote et en potasse, ses besoins en acide phosphorique et en magnésium sont plus modérés.

En utilise des petites quantités d'engrais de fond phosphoré autour des racines des jeunes plants à 15cm de profondeur, car le phosphore est conseillé pour le développement du système racinaire. En verger adulte, un labour de 20 cm peut être réalisé en automne pour

l'enfouissement de phospho-potassique (FAURE et BRETAUDEAU, 2008). Le propriétaire de verger n'a pas utilisé la fumure.

3.4. Irrigation

Indispensable dans la quasi-totalité des situations, l'irrigation localisée est très majoritaire (aspersion, micro jet, goutte à goutte).

Calendrier des besoins de mi-mars à fin septembre en moyenne Besoin de 400 à 600 mm/an. Forts besoins précoces (avril-juin) (DERAVEL, 1967).

3.5. Traitement phytosanitaire

Aucun traitement chimique n'a été utilisé au niveau du verger d'étude.

4. Facteurs écologiques

Les facteurs écologiques comprennent les facteurs biotiques et abiotiques

4.1. Facteur abiotique

Les facteurs abiotiques représentent l'ensemble des facteurs physico-chimiques d'un écosystème ayant une influence sur une biocénose donnée (CNRS, 1952).

4.1.1. Facteurs climatiques de la région d'étude

Les paramètres climatiques influencent le comportement et la vie des êtres vivants. Il joue aussi un rôle important dans la distribution du cerisier (FAURIE et *al.*, 1980). Il est donc important de mettre en évidence les températures, les précipitations et les vents de la région d'étude.

4.1.1.1. Températures

Selon RAMADE (2009), la température présente un facteur limitant, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère.

La température est aussi un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatiques terrestres. Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (DAJOZ, 1971 ; FAURIE et *al.*, 1980).

Les températures moyennes mensuelles (°C) minimales et maximales enregistrées au niveau de la région d'Ain El Hammam durant la période allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 après extrapolation sont représentées dans le figure 19.

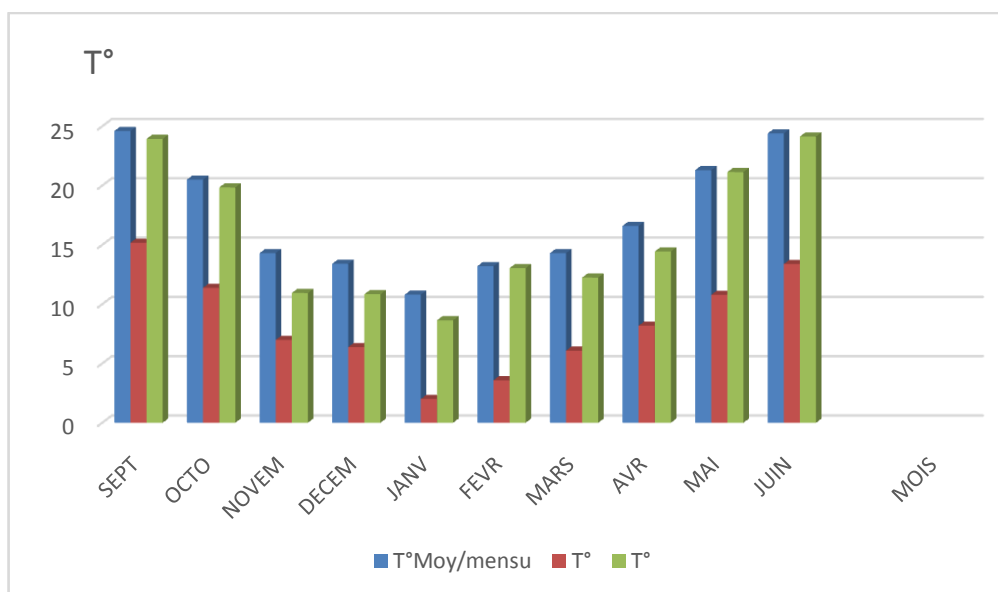


Figure19 : Variation des températures minimales, maximales et moyennes mensuelles durant la période allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 (ONM, 2020).

D'après la figure 19, le mois le plus chaud enregistré dans la région de Michelet est celui juin avec une valeur égale à 24,14 °C. Par contre le mois le plus froid est janvier avec une valeur égale à 2°C, la température minimale et maximale diminue respectivement de 0,4° et 0,7° pour chaque augmentation de 100 mètres en altitude.

4.1.1.2. Précipitations

Selon RAMADE (2009), la pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, pour le fonctionnement, la répartition des écosystèmes terrestres et la diversification de la végétation.

Selon BOUDIF et ZARAR (1990) cité par KORICHE (1991), l'origine des pluies en Algérie est orographique, ce que veut dire que les paramètres variaient en fonction du relief, de l'orientation des chaînes des montagnes. Elles apparaissent d'une manière irrégulière au long de l'année et des saisons. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue. D'après SELTZER (1946), la répartition des pluies en Algérie est en fonction de l'altitude, l'intensité des pluies augmente avec latitude. La figure 20 représente les précipitations enregistrées pour la région de Michelet durant la période allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020.

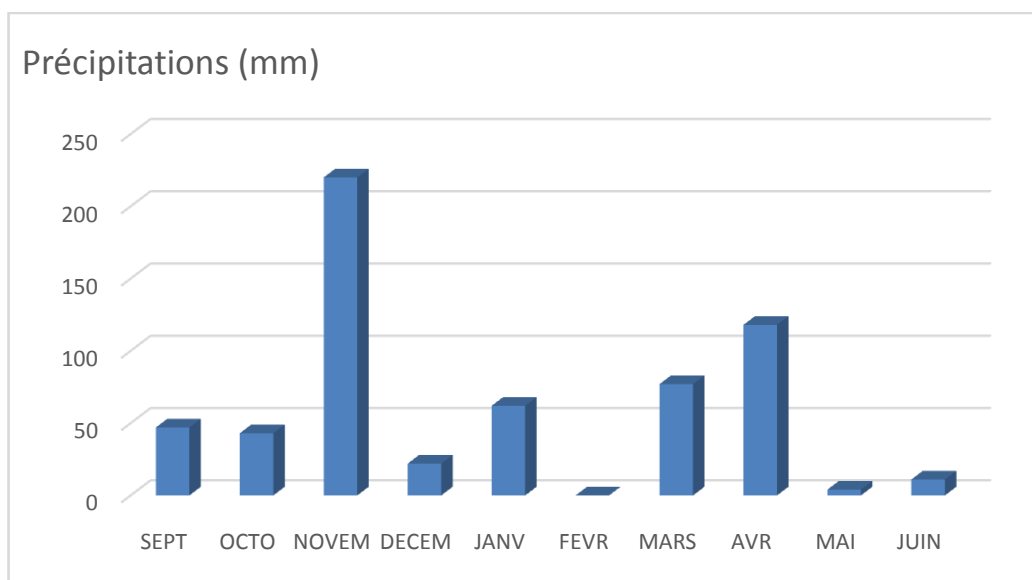


Figure 20 : Quantité de précipitation enregistré dans la région de Michelet durant la période allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 (ONM, 2020).

Dans la région de Michelet, le taux des précipitations les plus élevés ont été enregistrés pour le mois de novembre avec 220 mm de pluies, c'est le moins le plus pluvieux, tandis que les quantités de précipitations les moins élevés ont été enregistrés au mois février 0 mm de pluies

4.1.1.3. Vents

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (SELTZER, 1946), il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence de vent violent, la distribution d'espèces, la végétation est limitée dans son développement (RAMADE, 2009).

Selon DAJOZ (1996) il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité.

4.1.1.4. Humidité

Selon DAJOZ (2006), l'humidité relative est un facteur écologique important. L'humidité relative ou l'Etat hygrométrique de l'air est le rapport de la tension de vapeur d'eau avec la tension maximal (GISELLE, 1978). Les valeurs de l'humidité enregistrée dans la région d'étude sont représentées dans la (Fig. 21).

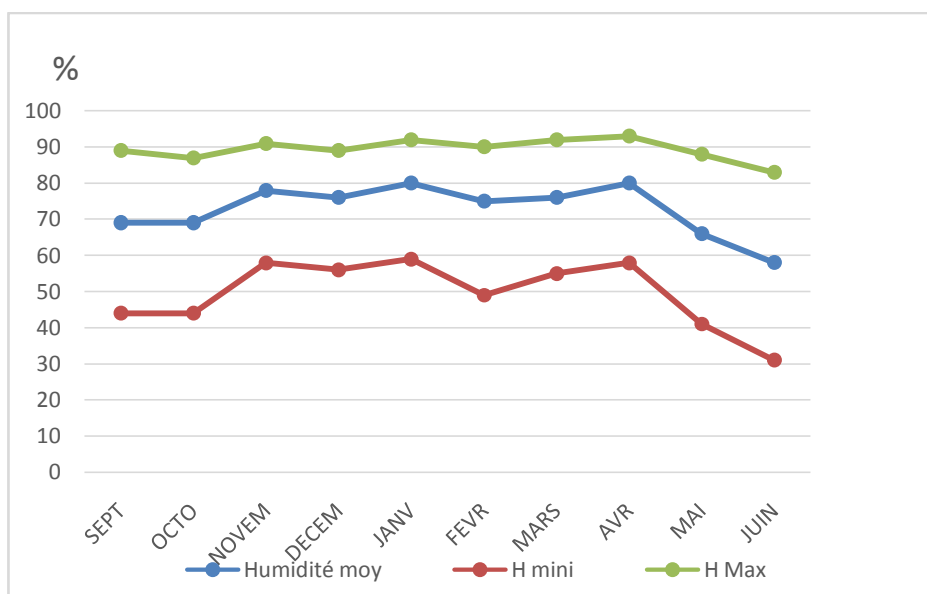


Figure 21 : Valeurs d'humidité relative dans la région de Michelet allant de septembre 2019 jusqu'à juin 2020 (ONM, 2020).

Le mois le plus humide enregistré dans la région de Michelet est celui d'avril avec une valeur égale à 93%. Par contre le mois le moins humide est celui du juin janvier avec une valeur égale à 31%.

4.2. Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques représentent l'ensemble des interactions qui existent entre les êtres vivants (animaux et végétaux), présents dans un écosystème.

4.2.1. Flore

La végétation présente dans l'agro-système au niveau de la parcelle d'étude est constitué de strate arborée et herbacée.

4.2.1.1. Strate arborée

Le verger d'étude est constitué de quelques arbres brise vent à savoir le cerisier, le sapin, l'Eucalyptus (*Eucalyptus sp*), l'olivier (*Olea europea*), le figuier commun (*Ficus carica*), le cognassier (*Cydonia oblonga*), Chêne liège (*Quercus suber*), Erable palmé (*Acre palmatum*), Chêne zéen (*Quercus canariensis*), Le pin noir (*Pinus nigra*), Le pin d'Alep (*Pinus halepensis*), L'if commun (*Taxus baccato*), Le cèdre (*Cedrus atlantica*) et Chêne vert (*Quercus ilex*).

4.2.1.2. Strate herbacée

Le trèfle (*Trifolium*), la sauge (*Salvia officinalis*), carotte sauvage (*Daucus carota*), Andryale a feuilles entières (*Andryala integrifolia*), Anthémis et (*Cota altissima*) (*Anthemis cotula*), Armoise vulgaire (*Artemisia vulgaris*, *Cyanus segetum*, *Silybum marianum*, *Glebionis segetum*).

1.2.2. Faune

La faune est riche et diversifiée, quelque espèces domestiques ont été observées comme le bovins, les ovins et des félins et canins , la rainette méridionale (*Hyla meridionalis*) , le Rapace neophon (*Perconopterus sp*), le Lievre du cap (*Lepus capensis*) , le Sanglier (*Sus scopa*), la Mangouste (*Herpeste ichneumon*), le Loup doré d'Afrique (*Canis aureus algeriensis*), le Porc épic (*Hustrix indica*), la Belette (*Musteler nivalis*), la Genette commune (*Genetta genetta*), l'agile royale (*Aquilor chrysaetos*), le Faucon cérerelle (*Falco tinnunculus*), la Chouette hulotte (*Strix aluco*), le Hibou grand-duc (*Bubo bubo*), le Pic vert (*Picus viridis*) et le Rossignol philoméle (*Luscinia megarhymchas*).

5. Synthèse des données climatiques

La synthèse climatique s'accomplit de deux façons complémentaires, elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et celle du climagramme Pluviothermique d'Emberger. Elle fait appel à des indices calculés à partir de la température et des précipitations (DEHANE, 2011).

5.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et de Gaussen

Selon DAJOZ (1996), le diagramme ombrothermique permet de comparer mois par mois la température et la pluviométrie. Il est construit en portant en abscisses les mois de l'année et sur l'axe des ordonnées les valeurs des précipitations à gauche et celle des températures à droite, de telle sorte que l'échelle des températures soit double de celle des précipitations. MUTIN (1977) signale que ce diagramme permet de définir les mois secs. En effet quand la courbe des températures s'élève au-dessus de celle des précipitations, le climat est sec. Il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980).

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ont défini comme mois sec, celui où la somme des précipitations moyennes exprimées en (mm) est inférieure au double de la température moyenne de ce mois ($P \geq 2T$) (Fig. 21).

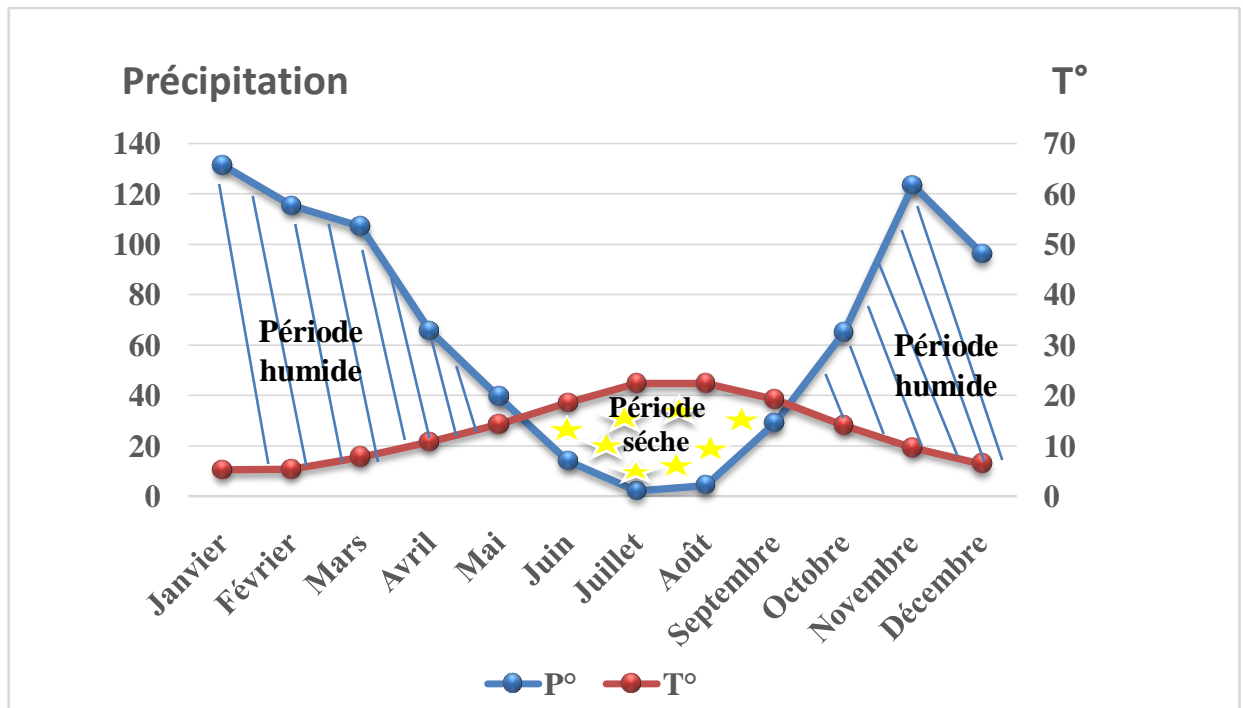


Figure 22 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen pour la région de Michelet.

D'après le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen, la région de Michelet présente une période sèche qui s'étale sur 5 mois allant de mi-mai à septembre et une période humide qui s'étale sur 8 mois allant de janvier jusqu'à mi-mai et du septembre jusqu'à décembre.

5.2. Quotient Pluviothermique d'Emberger

La classification la plus souvent utilisée pour caractériser le climat méditerranéen d'une localité a été élaborée par EMBERGER (1939). Celle-ci utilise un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du « Quotient Pluviothermique » est reportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid «m » de l'année en abscisse (Fig. 23). Le positionnement sur tel diagramme a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = 2000 \frac{P}{M2 - m2}$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm)

M : moyenne des maximas du mois le plus chaud ($K^\circ = C^\circ + 273.2$)

m : moyenne des minimas du mois le plus froid ($K^\circ = C^\circ + 273.2$)

En Algérie, Stewart (1969) a développé une reformulation du quotient pluviothermique d'EMBERGER (1952) et (STAMBOULI, 2009) de la manière suivante :

$$Q_3 = 3.43 P/M-m$$

STEWART (1969) a montré que les valeurs de Q_3 et celles obtenues par la formule du Q_2 sont très peu différentes, l'erreur maximale est inférieure à 2%. L'écart entre les résultats donnés par Q_3 et Q_2 est supérieure à 1.7% pour toutes les stations météorologiques en Algérie.

$P=784\text{mm}$; $M=24.14^\circ\text{C}$; $m= 2^\circ\text{C}$; D'où $Q_3= 121.46$.

Les données météorologiques de la station de boukhalfa calculées sur une période de 10 ans allant de 2009 à 2019 permettent de calculer le quotient pluviothermique Q_3 qui est égale à 95.65. Cette valeur, rapportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique humide à hiver frais (Fig .23)

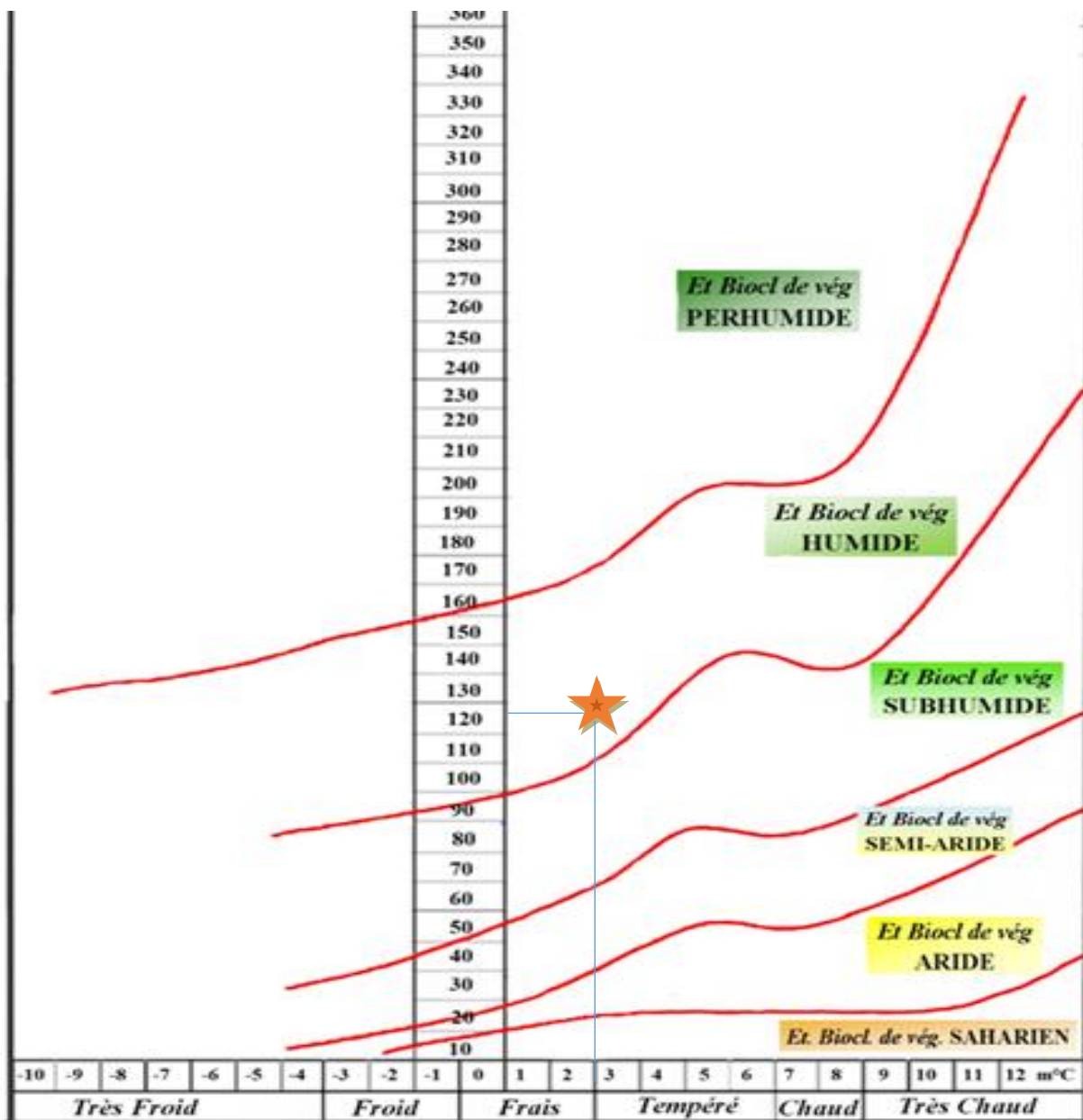


Figure 23 : diagramme pluviothermique d’Emberger pour la région de Michelet durant la période allant de 2009 à 2019.

Ce chapitre comprend la présentation du matériel biologique, le choix de la station d'étude, les techniques d'échantillonnages employés sur le terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes d'exploitations des résultats obtenus par les indices écologiques.

1. Méthodologie utilisée sur le terrain

La partie du travail réalisée sur le terrain a porté sur le choix de la station d'étude et l'échantillonnage des invertébrés au niveau d'un verger de cerisier par l'emploi de différentes méthodes.

1.1. Choix de la parcelle d'étude

Nous avons choisi une station d'étude située dans la région d'Ain el hammam au niveau de la commune d'Abi youcef, exactement au village de Takhelidjt en tant que milieu riche en faune et en flore, et dans le but d'améliorer nos connaissances concernant la biodiversité des invertébrés et leurs classifications. Le choix de la parcelle repose sur les critères suivants :

- Accessibilité au verger.
- L'altitude de la région et son climat caractéristique.
- Diversité floristique.
- Absence de traitement phytosanitaire au niveau de la parcelle d'étude.

1.1.1 Description de la parcelle échantillonnée

La parcelle d'étude est située dans une terre agricole qui réunit des conditions écologiques favorables pour l'installation et la multiplication de divers ordres d'invertébrés, et aussi un extraordinaire écosystème, ses fonctions biologiques favorisent la répartition de plusieurs espèces ce qui favorise aussi une grande biodiversité (Fig. 24).



Figure 24 : Parcelle de cerisier étudiée (Originale, 2020).

2. Matériel utilisés pour l'échantillonnage des insectes

Selon DAJOZ (1970) et BENKHELIL (1992), diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour échantillonner les invertébrés selon les habitats où ils vivent, soit en plein air, sur le feuillage, sur les troncs d'arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, ou sur le sol près des racines. Afin de réaliser cet inventaire, un ensemble de matériaux ont été utilisés.

2.1. Matériel expérimental utilisé

2.1.1. Sur le terrain

Sur le terrain nous avons utilisé le matériel suivant :

- Piège terrestre ou Pots Barber : Il s'agit de boîtes en plastique d'environ de 15cm de diamètre et 7cm de haut, dont le 2/3 est rempli d'eau additionnée d'un détergent.
- Piège jaunes : Il s'agit de boîtes en plastique colorés en jaune citron dont les dimensions avoisinent les 15cm de diamètre et de 20cm de hauteur, remplis d'eau additionnée d'un détergent.
- Des boîtes de pétri, des flacons en plastique, des tubes à essai, des sachets en plastique et des pinces souples pour la récolte des échantillons.

2.1.2. Au Laboratoire

Au laboratoire nous avons disposé d'un matériel qui consiste en :

- boîte de pétri, des étiquettes et des pinces en acier.
- Loupe binoculaire pour le tri, comptage et détermination des invertébrés capturés.
- Epingles entomologiques : Utilisées pour la fixation des insectes.
- Boîtes de collection : Utilisées pour la préservation des espèces d'insectes après leur Identification.
- Alcool 70% et eau distillée pour la conservation des insectes

3. Méthodes de travail

La mise au point de techniques d'échantillonnage et de piégeages adéquates, donnant une représentation significative des populations étudiées (BENKHELIL, 1991). Il existe bien sûr de très nombreux types de piégeage, chacun d'eux étant plus ou moins adapté à l'écosystème analysé. D'une façon plus générale retenons que le piégeage doit être : économique, rapide, facile d'emploi et quantitatif (RIBA et SILVY, 1989 in KELLIL, 2011). L'emploi simultané de plusieurs méthodes d'échantillonnage est le meilleur moyen d'évaluer la biodiversité. Toutes les méthodes ont leurs avantages et leurs inconvénients et seule une combinaison de

plusieurs d'entre elles permettra d'obtenir un échantillon représentatif utile à la réalisation de la plupart des objectifs de recherche (MARSHALL et *al.*, 1994 in DANKS, 1996).

Au niveau de la station d'étude, des échantillonnages sont effectués pendant 10 mois, depuis le mois de septembre 2019 jusqu'au mois de juillet 2020. Diverses méthodes sont utilisées pour capturer les invertébrés qui vivent sur les arbres de cerisier.

Dans notre cas nous avons opté pour 2 méthodes de récolte, celles des pots enterrés ou pots Barber, celle des pièges colorés (assiettes jaunes).

3.2.Pots Barber

La méthode des pots Barber est la technique d'échantillonnage la plus utilisée souvent pour recueillir des invertébrés (BENKHELIL, 1992). La technique a été développée par HERTZ (1927) et peu de temps après par Barber (1931). L'efficacité de cette méthode a été démontrée par de nombreux auteurs ; (SOUTHWOOD, 1968) ; (GREENSLADE, 1973) ; (SCUDDER, 2000) ; (PORCELLI et PIZZA, 2007). Elle permet de connaître le peuplement très complexe et d'obtenir une image de la variation numérique des insectes.

Les pots Barber consistent en de simples récipients en métal ou en matière plastique. Dans le cas présent, les pots-pièges utilisés sont des boîtes de conserve récupérées. Celles-ci sont enterrées verticalement de façon à ce que leurs ouvertures se retrouvent au ras du sol. La terre est tassée tout autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots aux 2/3 de leur contenu avec un liquide conservateur afin de fixer les invertébrés qui y tombent (BENKHELIL, 1992).

Dans le cas de notre étude, nous avons installé 9 pots cylindriques (9pots Barber) de 7 cm de profondeur et de 15cm de diamètre dans les parcelles (Fig.25). Ces pièges sont remplis au 2/3 d'eau en ajoutant un détergeant afin d'éviter le dessèchement et va jouer le rôle de mouillant pour empêcher les espèces capturées de sortir du piège (DAJOZ, 1971).



Figure 25 : Pots Barber (Original.2020).

- **Avantages**

Les pièges enterrés permettent de capturer les petits animaux invertébrés et vertébrés qui se déplacent activement à la surface du sol. BENKHELIL (1992) note que la technique des pots Barber est très utilisée par les écologistes, elle permet l'échantillonnage des invertébrés de la surface du sol. C'est une méthode facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel. Elle permet la capture de toutes les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes. Elle permet d'obtenir des résultats qui peuvent être exploitées par différents indices écologiques et des techniques statistiques.

- **Inconvénients**

Le plus grand inconvénient de cette technique provient des chutes de pluies ou les eaux d'irrigation lorsqu'elles sont trop fortes. Dans ce cas le surplus d'eau finit par inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés, aussi l'évaporation de l'eau lorsqu'il fait trop chaud. Le deuxième inconvénient est dû à la faiblesse du rayon d'échantillonnage. Par ailleurs quelquefois, les boîtes sont déterrées par des promeneurs. Le troisième inconvénient est en rapport avec la façon de récupérer les insectes. En effet, lorsqu'on verse le contenu des pots Barber sur le grillage de filtration, les insectes trop petits passent entre les mailles du tamis.

3.3.Assiettes jaune

Les pièges colorés sont utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés. Ils présentent une double attractivité à leur égard d'une part à leur teinte, d'autre part à la présence de l'eau, qui est un élément vital pour les insectes (LE BERRE et Roth cités par LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). D'après ROTH (1972), la couleur préférentielle, pour la plupart des insectes, est le jaune citron et l'abondance des récoltes que l'on peut effectuer avec de tels pièges est remarquable

D'après LAMOTTE et BOURLIERE (1969), ces pièges sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Ils permettent de capturer la faune aérienne, principalement les Diptères, Hyménoptères, Hémiptères et Orthoptères.

Dans notre cas, Il s'agit d'un piège constitué des boîtes en plastique de 15 cm d'hauteur de 20 cm de diamètre, place sur une branche d'arbre à une hauteur dépasse la végétation naturelle. Les pots sont remplis au 2/3 de leur volume avec de l'eau additionnée à quelques gouttes de détergeant. Ce dernier permet de diminuer la tension superficielle de l'eau et favorise la noyade des espèces qui entrent en contact avec le liquide (Fig.26).



Figure 26 : Récipients jaunes installé sur cerisier (Original, 2020).

- **Avantages**

Les avantages de ce système de piégeage sont : le coût minime et l'installation facile sur le site en raison de leurs faibles dimensions et de leur légèreté, ils garantissent le bon état des insectes (LHOIR *et al.*, 2003).

- **Inconvénients**

Beaucoup d'inconvénients caractérisent ce système de piégeage dont la capture d'une quantité énorme d'insectes qui forment une masse compacte difficile à trier et la difficulté de récolter le contenu des bacs sans en perdre une partie (LHOIR *et al.*, 2003). Les bacs sont parfois renversés ou même arrachés du sol. Dernier inconvénient, en fin de saison, la quantité de feuilles dans les bacs rend la récolte plus difficile encore.

4. Préparation et identification des échantillons

Les deux types de pièges sont relevés une fois par semaine, leur contenu est vidé à travers un tamis. Les échantillons ainsi prélevés sont conservés dans des boîtes de pétri remplies d'éthanol ou d'alcool à 70%, pour permettre leur conservation.

4.2. Au laboratoire

❖ Tri et dénombrement des insectes collectés

Après la collecte des insectes sur champs, pour chaque sortie et selon les différentes méthodes d'échantillonnage (pièges, trappes ou pots Barber, pièges colorés (assiettes jaunes)), les échantillons sont analysés au laboratoire et triés (Fig.27). Chaque boîte de pétri contient (figure) au départ des insectes mélangés et est étiquetée avec les renseignements nécessaires. Au laboratoire, sous une loupe binoculaire et à l'aide de clés d'identification, nous avons trié les invertébrés récoltés en procédant par plusieurs étapes :

- Le 1er tri consiste à trier les insectes par ordres.
- Le 2ème tri consiste à trier les insectes par familles.
- Le 3ème tri permet de séparer les individus appartenant à la même famille selon des critères permettant d'indiquer leur appartenance au même genre /espèce



Figure 27 : Tri des espèces récoltées (Original.2020).

4.2. Identification

Très peu d'espèces d'insectes peuvent être identifiées sur place, la grande majorité des espèces, même parmi celles d'assez grande taille, nécessite une étude en laboratoire à la loupe binoculaire. Seuls les insectes au stade adulte sont identifiables au niveau de l'espèce (MOULIN *et al.*, 2007 ; FRANCK, 2008). Les insectes récoltés sont dénombrés, collectés ensuite identifiées par la contribution des spécialistes (M^{me} GUERMAH), (Mr RAMDINI) et la consultation des guides entomologiques (PERRIER, 1927, 1932, 1961) ; (PIHAM, 1986) ; (DELVARE et ABERLENIC, 1989) ; (CHINERY, 1988) ; (SEGUY, 1923, 1924).

5. Traitement des résultats

Après l'identification des animaux collectés, l'utilisation d'un ensemble d'indices écologique est nécessaire pour des résultats obtenus.

L'objectif d'exploiter nos résultats par l'utilisation des paramètres écologiques et statistiques est de mieux estimer la présence, la distribution des populations étudiées dans le temps et l'espace. Cette démarche permet également de comparer nos données avec plusieurs autres travaux concernant le même sujet, soit à échelle régionale ou mondiale.

➤ Qualité d'échantillonnage

D'après la formule donnée par BLONDEL (1979) :

$$Q = \frac{a}{N} \left. \vphantom{\frac{a}{N}} \right\} \begin{array}{l} a : \text{est le nombre d'espèces observées une seule fois en un seul exemplaire.} \\ N: \text{est le nombre de relevés.} \end{array}$$

Plus le rapport a/N est proche de zéro plus la qualité de l'échantillonnage est dite bonne (RAMADE, 1984).

5.2. Traitement des résultats par des indices écologiques

Les indices écologiques utilisés dans cette étude sont ceux de composition et de structure

5.1.1 Indices écologiques de composition

La richesse totale (S), ainsi que l'abondance relative (AR), sont les indices écologiques de composition utilisés dans ce présent travail.

❖ Richesse totale (S)

La richesse totale S est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003). L'adéquation de ce paramètre à la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand (BLONDEL, 1975).

❖ Abondance relative (fréquence centésimale)

D'après DAJOZ (1971), l'abondance relative est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus (N). La quantité d'individus ressortissant à chaque espèce peut être exprimée par l'indice d'abondance relative (BLONDEL, 1979).

$$AR = n_i \times 100 / N$$

AR ou FC : Abondance relative ou fréquence centésimale des espèces d'un peuplement donné ;
 N_i : Nombre d'individus de l'espèce (i) prise en considération ;
 N : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

5.1.2. Indices écologiques de structure

L'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité ont été utilisés dans notre étude.

➤ Indice de diversité de Shannon

Cet indice est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité (BLONDEL et al. 1973). D'après DAJOZ (1996), l'indice de diversité de Shannon (H'), qui est fondé sur la théorie de l'information est le plus utilisé. Il est calculé de la manière suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

H' : est l'indice de diversité de Shannon exprimé en unité bits ;
 p_i : Abondance relative de chaque espèce, est égal à n_i/N ;
 n_i : Abondance de l'espèce de rang i ;
 N : Nombre total d'exemplaires récoltés ;
 \log_2 : est le logarithme à base de 2.

Plus la valeur de H' est élevée, plus le peuplement pris en considération est diversifié. Cet indice est également utilisé pour connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement. Il implique dans ce cas des relations entre les espèces présentes et leur milieu d'une plus grande complexité (VIERA DA SILVA, 1979). Un indice supérieur à 4,5 dans la nature mène généralement à une perte de la stabilité de l'écosystème (GOBAT *et al.*, 2010).

➤ **Equitabilité**

L'équitable ou indice d'équi-répartition (E) est le rapport entre la diversité observée H' et la diversité maximale $H' \text{ max}$ (BLONDEL, 1975). Elle est calculée afin de pouvoir comparer la diversité de deux peuplements qui renferment des nombres d'espèces différents par la formule

$$E = H' / H' \text{ max}$$

E : est l'équi-répartition.

H' : est l'indice de diversité de Shannon exprimé en unité bits.

$H' \text{ max}$: est l'indice de la diversité maximale exprimé en bits.

Les valeurs de l'Equitabilité obtenues varient entre 0 et 1. Quand cette valeur tend vers 0, cela signifie que les espèces du milieu ne sont pas en équilibre entre elles mais et qu'il existe d'une espèce dominante par rapport aux autres. Si par contre la valeur tend vers 1, les espèces sont en équilibre entre elles (BARBAULT, 1981).

Les espèces d'invertébrés inventoriées sont le résultat des sorties effectuées au courant de 10 mois d'observation (du mois de septembre 2019 au mois de juin 2020) dans un verger de cerisier dans la région d'Ain El Hammam par l'utilisation de deux types de piégeage à savoir les pièges colorés et les pots Barber . Durant cette période nous avons capturé 738 individus réparties en 107 espèces, appartenant à 60 familles, 23 ordres et 7 classes (tab.8).

Les résultats obtenus sont évalués par la qualité d'échantillonnage, puis exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

Tableau 08 : représentation des différentes espèces d'invertébrés capturés durant l'inventaire.

Classes	Ordres	Familles	Espèce	Pots Barber	Pots aériens	Total
Gastéropodes	Styломmatophore	Agriolimacidae	<i>Deroceras</i> sp.	4	0	4
	Mollusca	Milacidae	<i>Milax nigricans.</i>	3	0	3
		Helicidae	<i>Cornu aspersum maxima.</i>	1	0	1
			<i>Cantharus subapertus</i>	2	0	2
		hygromiidae	<i>Gamula flava</i>	3	0	3
		Limacidae	<i>Lehmania marginata</i>	4	0	4
<i>Lehmania</i> sp	2		0	2		
Malacostracés	Isopoda	Glomeridae	<i>Glomeris convexa.</i>	5	0	5
			<i>Glomeris</i> sp	4	0	4
Diplopodes	Armadilidiidae	Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare.</i>	12	0	12
			<i>Philoscia muscorum.</i>	3	0	3
	Polydesmida	Paradoxosomatidae	<i>Oxydus gracillis</i>	36	0	36
		Polydesmidae	<i>Polydesmus angustus.</i>	8	0	8
	Julida	Blaniulidae	<i>Blaniulus guttulatus.</i>	3	0	3
Julidae		<i>Tachypodoiulus albipes</i>	5	0	5	
Chilopodes	Géophila	Geophilidae	<i>Necrophloeophagus longicornis.</i>	1	0	1
	Scolopendromorda	Scolpenderidae	<i>Haplophilus subterraneus.</i>	2	0	2
	Scutigermomorpha	Scutigeridae	<i>Scutigera coleoptrata</i>	5	0	5
Clitellates	Haplotaxida	Lumbricidae	<i>Eisenia fetida</i>	3	0	3
			<i>Lumbricus terrestris.</i>	6	0	6
Arachnides	Araneae	Dysderidae	<i>Dysdera crocata.</i>	7	0	7
			<i>Dysdera erythrina.</i>	2	0	2
		Lycosidae	<i>Lycosa narbonensis.</i>	24	0	24
			<i>Lycosidae</i> sp.	15	0	15
		Salticidae	<i>Plexippus paykulli</i>	7	0	7
		Segestriidae	<i>Segestrina</i> sp.	1	0	1
		Thomisidae	<i>Thomisus</i> sp.	2	0	2
			<i>Synema globosum</i>	3	0	3
		Gnaphosidae	<i>Gnaphosa sericata.</i>	2	0	2
Trombidiformes	Trombidiidae	<i>Trombidium</i> sp.	8	0	8	

Insectes	Opiliones	Phalangidae	<i>Phalangida opilio.</i>	20	0	20	
			<i>Phalangium opilio</i>	12	0	12	
			<i>Phalangida</i> Sp2	2	0	2	
			<i>Megabunus diadema</i>	1	0	1	
	Acarina	Trombidiidae	<i>Eutrombidium rostratus.</i>	16	0	16	
		Tetranychidae	<i>Panonychus ulmi</i>	15	0	15	
	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Rhyzotrogus maculicollis.</i>	8	0	8	
			<i>Rhizotroyus aestivus.</i>	4	0	4	
			<i>Onthophagus nigriventris</i>	1	0	1	
			<i>Scarabaeus sacer</i>	3	0	3	
			<i>Tropinota squalida</i>	15	0	15	
			<i>Oxythyrea funesta</i>	8	0	8	
		Staphylinidae	<i>Ocypus olens.</i>	38	0	38	
			<i>Bledius furcatus.</i>	4	0	4	
		Carabidae	<i>Harpalus affinis.</i>	7	0	7	
			<i>Harpalus paratus .</i>	17	0	17	
			<i>Brachinus crepitans</i>	25	0	25	
			<i>Bembidion</i>	3	0	3	
			<i>Macrothorax morbillosus</i>	8	0	8	
			<i>Lagria villosa.</i>	13	0	13	
		Dascillidae	<i>Dascillus cervinus</i>	2	0	2	
		Cuculionidae	<i>Curculio</i> sp.	1	0	1	
			<i>Liparus glabrirostris.</i>	2	0	2	
			<i>Otiorhynchus</i> sp .	3	0	3	
			<i>Polydrusus impressifrons.</i>	1	0	1	
			<i>Polydrusus reticollis</i>	1	0	1	
			<i>Phyllobius</i> sp .	1	0	1	
		Chrysomelidae	<i>Longitarsus rigripensis.</i>	6	0	6	
			<i>Altica</i> sp.	1	0	1	
			<i>Longitarsus pratensis</i>	6	0	6	
		Lucanidae	<i>Dorcus</i> sp	1	0	1	
		Staphylinidae	<i>Staphylinus caerareus</i>	2	0	2	
			<i>Xantholinus linearis</i>	4	0	4	
		Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i>	0	2	2	
		Homoptera	Cicadellidae	<i>Amblysellus curtisii</i>	10	7	17
				<i>Helochara communis</i>	5	0	5
	Hemiptera	Aphididae	<i>Myzus cerasi</i>	3	0	3	
	Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Tettignia viridissima</i>	7	0	7	
		Acrididae	<i>Pezotettix giornae</i>	2	0	2	
		Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	2	0	2	
		Tetrigidae	<i>Tetrix undulata</i>	5	0	5	
	Hyménoptera	Formicidae	<i>Messor structor</i>	18	0	18	

		<i>Messor barbara</i>	23	0	23
		<i>Camponotus lateralis.</i>	20	0	20
		<i>Camponotus ligniperdus.</i>	2	0	2
		<i>Cataglyphis cursor.</i>	7	0	7
		<i>Pheidole pallidula.</i>	7	0	7
		<i>Lasius niger</i>	44	1	45
		<i>Solenopsis invicta</i>	24	0	24
		<i>Camponotus vagus</i>	2	0	2
		<i>Lasius flavus</i>	3	0	3
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	8	19	27
		<i>Eucera longicornis</i>	0	4	4
	Andrenidae	<i>Panurgus calcaratus</i>	0	3	3
	Pteromalidae	<i>Pteromalus pupaem</i>	0	6	6
	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae</i> sp	0	3	3
		<i>Netelia testacea</i>	0	2	2
Diptera	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria.</i>	2	0	2
	Lonchaeidae	<i>Lonchaea chorea</i>	3	0	3
	Drosophilidae	<i>Drosophila funebris</i>	1	0	1
	Calliphoridae	<i>Calliphora vomitoria</i>	0	3	3
		<i>Lucilia caesar</i>	0	2	2
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	3	1	4
		<i>Graphomya maculata</i>	0	4	4
	Tephritidae	<i>Ragoletis cerasi</i>	0	3	3
		<i>Myopites stylatus</i>	0	7	7
		<i>Ceratitis capitata</i>	0	8	8
		<i>Xyphosia miliaria</i>	0	2	2
	Sepsidae	<i>Sepsis fulgens</i>	0	2	2
	Culcidae	<i>Culex pipiens</i>	0	4	4
	Syrphidae	<i>Syrphus ribesii</i>	0	4	4
	Cydnidae	<i>Cydnus aterrinus.</i>	2	0	2
Hétéroptera	Lygaeidae	<i>Graptostethus servus</i>	2	0	2
Blattodea	Blattellidae	<i>Ectobiu</i>	4	0	4
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia.</i>	5	0	5
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	0	4	4
Total	23	60	107	738	

Durant notre étude portant sur les invertébrés inféodes à la culture de cerisier dans la région d'Ain El Hammam (Michelet), nous avons obtenu les résultats présentés dans la figure suivante :

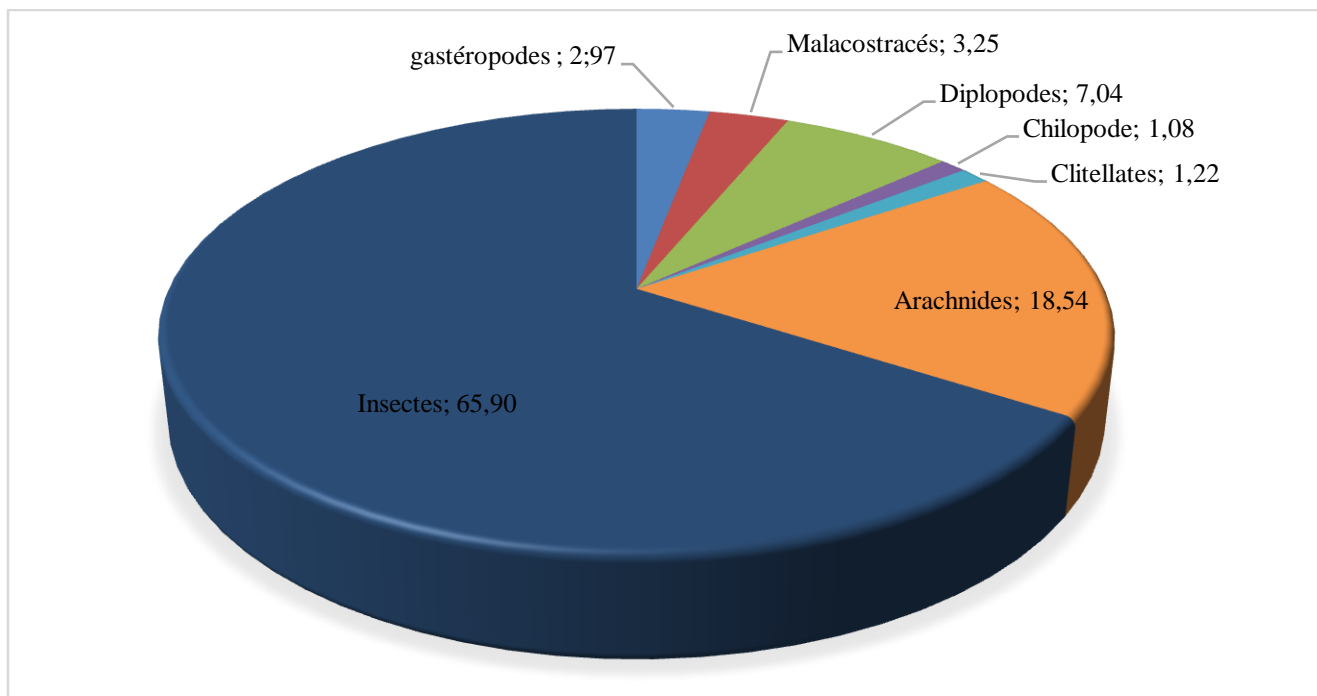


Figure 28 : classification des invertébrés recensés sur culture de cerisier dans la région d’Ain El Hamman (Michelet).

Les résultats obtenus montrent que la classe la plus importante est celle des insectes avec un pourcentage de 65,90%, suivi des arachnides avec un pourcentage égale à 18,54%, les diplopodes avec un pourcentage égale à 7,04% et les malacostracés avec un pourcentage égale à 3,25%. Viennent avec des faibles pourcentages les gastéropodes, les clitellata et les chilopodes de 2,97 %, 1,22 % et 1,08 % respectivement(Fig.28).

1. Exploitation des résultats par la qualité d’échantillonnages

Les valeurs de la qualité d’échantillonnage des espèces capturées à l’aide de deux méthodes d’échantillonnages sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 09: valeurs de la qualité d’échantillonnage des invertébrés récoltés.

Type de piège	Pièges colorés	Pots Barber
Qualité d’échantillonnage (Q)	Q =0,06	Q =0 ,38

Les valeurs des espèces capturées une seule fois et en un seul exemplaire par les deux méthodes d’échantillonnage sont Q=0,06 pour les pièges colorés et Q=0,38 pour les pots Barber, la qualité de notre échantillonnage est jugée très bonne car les valeurs se rapproche de 0.

2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition, voir les richesses totales et aux abondances relatives.

2.1. Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les deux méthodes d'échantillonnage

Tableau 10 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages

Type de piège	Pots barber	Piège coloré
Richesse totale	90 espèces	21 espèces
Total des espèces capturés	107 espèces	

La richesse totale des espèces capturées par les deux méthodes de piégeages est de 90 pour les pots Barber et 21 espèces pour les pièges colorés.

2.2. Abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage

Les abondances relatives des espèces capturées par les deux méthodes de piégeages dans la parcelle d'étude variant d'un type à un autre. La dominance de certaines espèces par rapport à d'autres est en fonction du type de piège employé.

2.2.1. Abondances relatives pour les ordres d'invertébrés capturés par les pièges colorés

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la (Fig. 29).

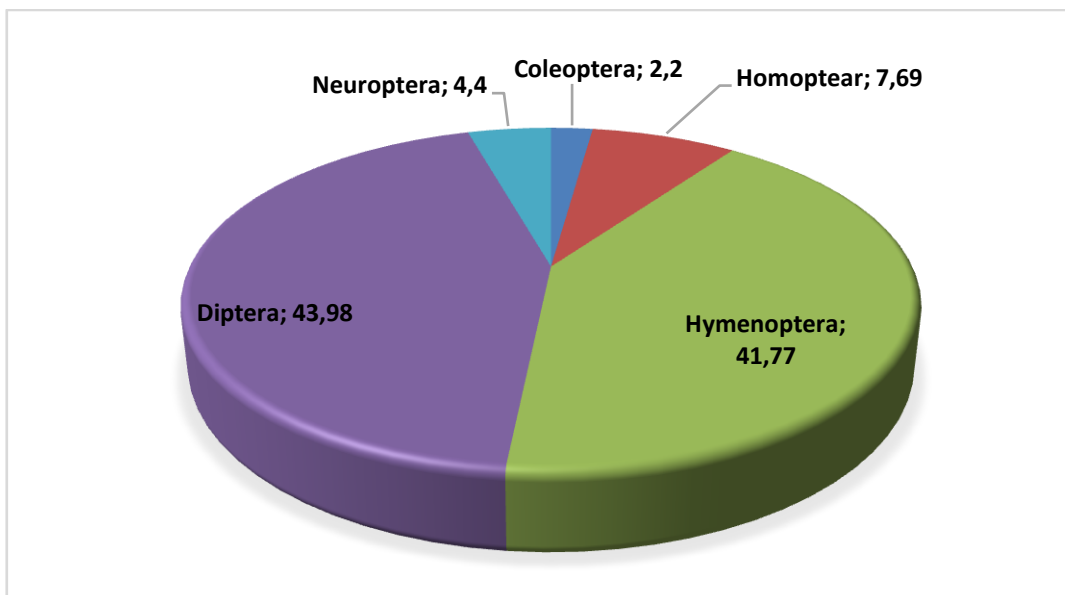


Figure 29 : abondances relatives des ordres des invertébrés capturés pas les pièges aériens.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des diptères avec une abondances relative égale à 43,98%, suivi par les hyménoptères avec un pourcentage de 41,77%, les homoptères, les Neuroptères, les coléoptères avec des pourcentages 7,69%, 4 ,4%, 2,2% respectivement.

2.2.2. Abondances relatives pour les ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la (fig.30).

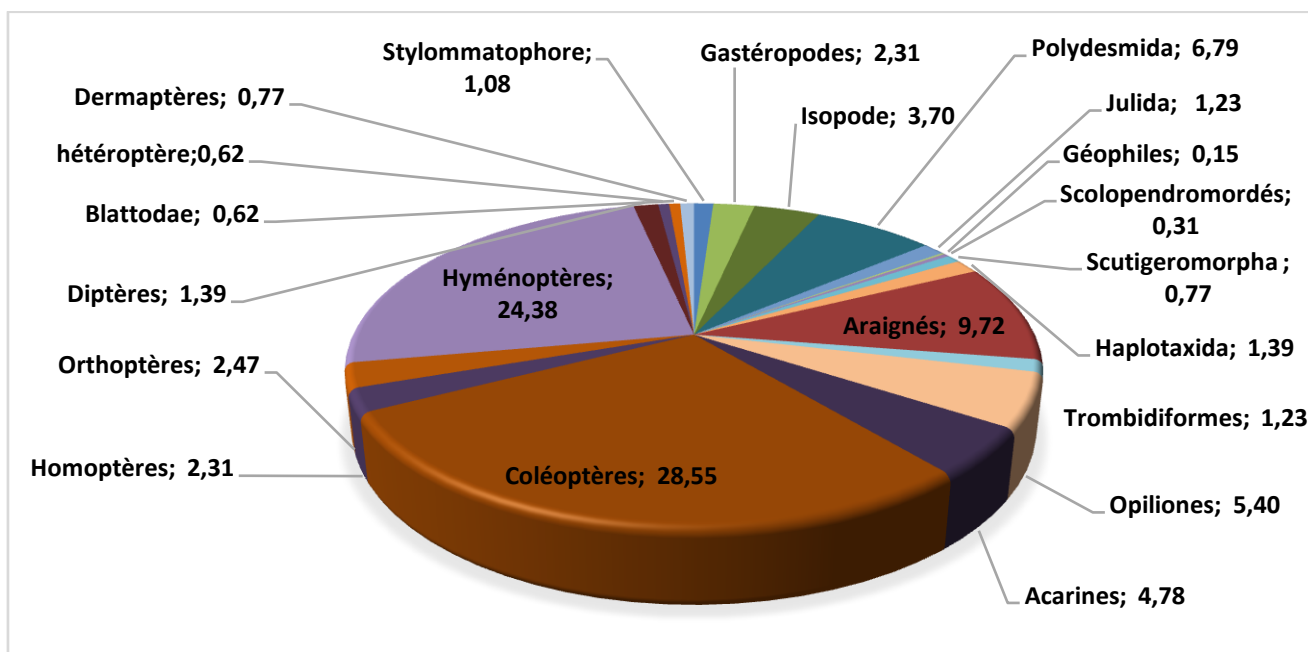


Figure 30 : abondance relative des ordres d'invertébrés capturés par pots Barber.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des coléoptères avec une abondance relative égale 28,55%, suivi des hyménoptères avec 24,38%, ensuite viennent les araignes, les polydesmida, les opilions et les acariens avec 9,72%, 6,79%, 5,4% et 4,78% respectivement, le reste des ordres sont représentés avec des pourcentages inférieur à 4%.

2.2.3. Abondances relatives obtenus pour les régimes alimentaires des invertébrés par les pièges colorés

Les abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure suivante.

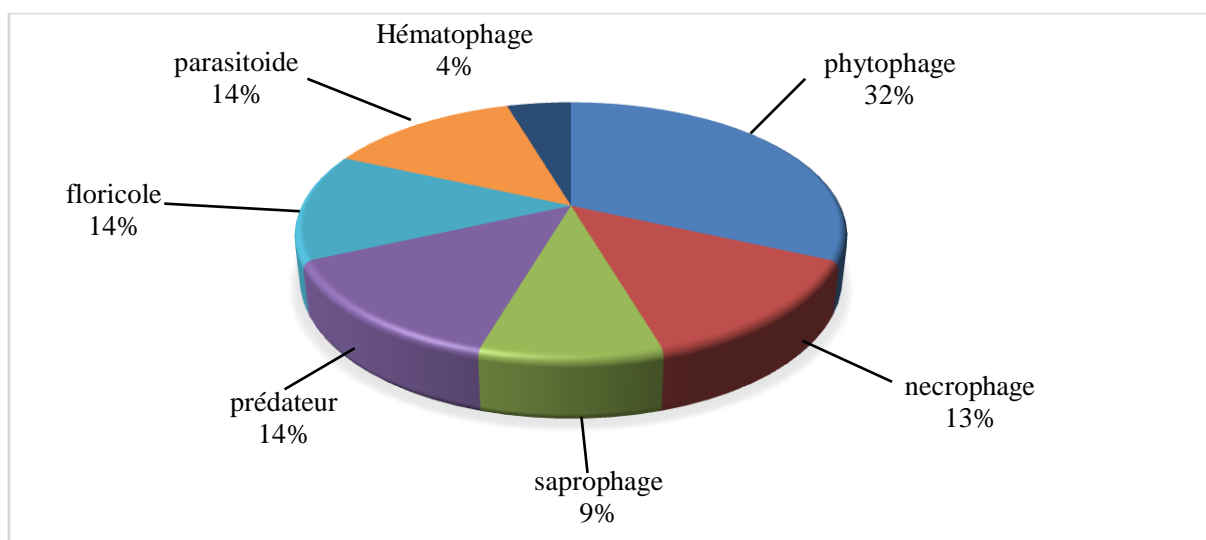


Figure 31 : abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés.

Nous constatons que les espèces le mieux représentées en utilisant les pièges colorés sont les phytophages avec un pourcentage de 32%, suivi par les pollinisateurs, les parasitoïdes et les prédateurs avec un pourcentage 14 %, viennent ensuite les nécrophages, les saprophages, les hématophages avec 13%, 9% et 4% respectivement.

2.2.4. Abondances relatives obtenus pour les régimes alimentaires des invertébrés par pots Barber

Les abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la figure suivante :

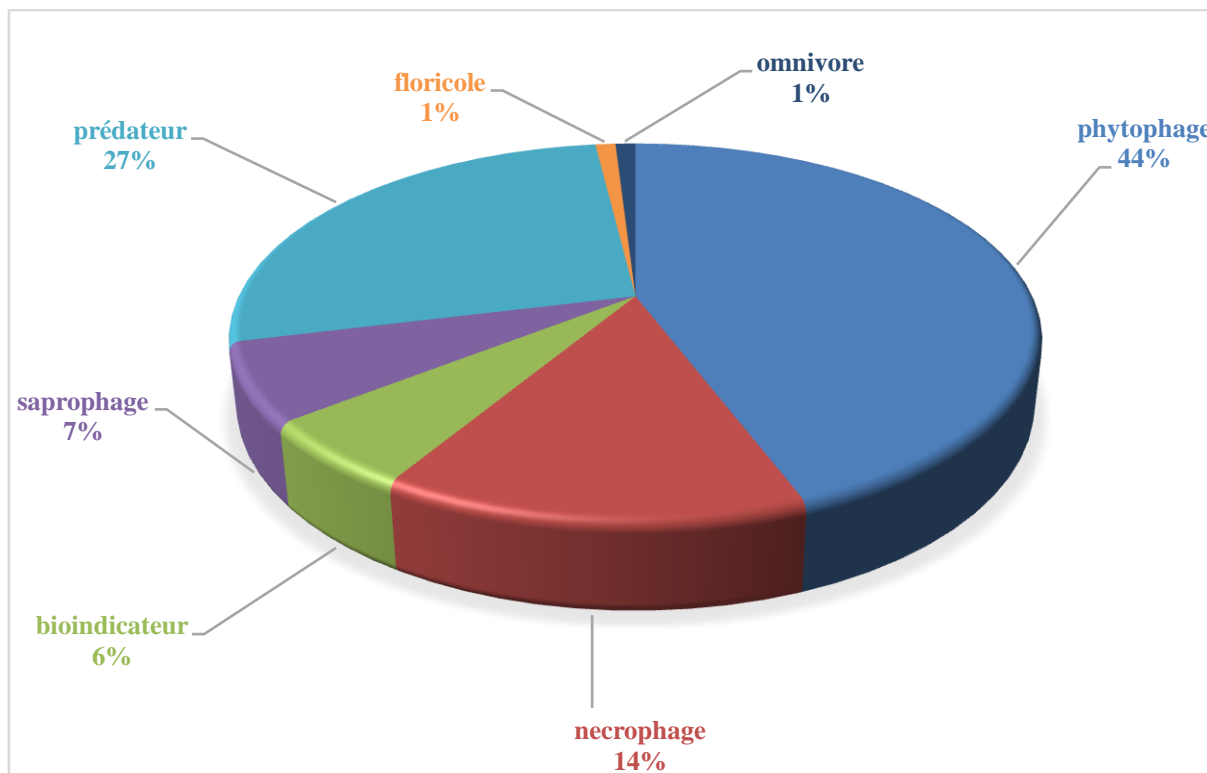


Figure 32 : abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber.

Nous constatons que les phytophages sont les mieux représentées en utilisant les pots barber avec un pourcentage 44%, suivi par les prédateurs, les nécrophages, les saprophages les bio indicateurs, avec un pourcentage de 27%, 14%, 7%, 6% respectivement et en fin les floricoles et omnivore avec 1% chacun.

3. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de structure, voir les indices de diversité de Shannon et d'équitabilité.

3.1. Indice de diversité de Shannon et équitabilité appliqués aux espèces échantillonnées

Les résultats relatant les indices de diversité de Shannon (H'), de la diversité maximale (H'_{max}) et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces d'invertébrés piégés par les différents types de piège sont présentés dans la figure suivante :

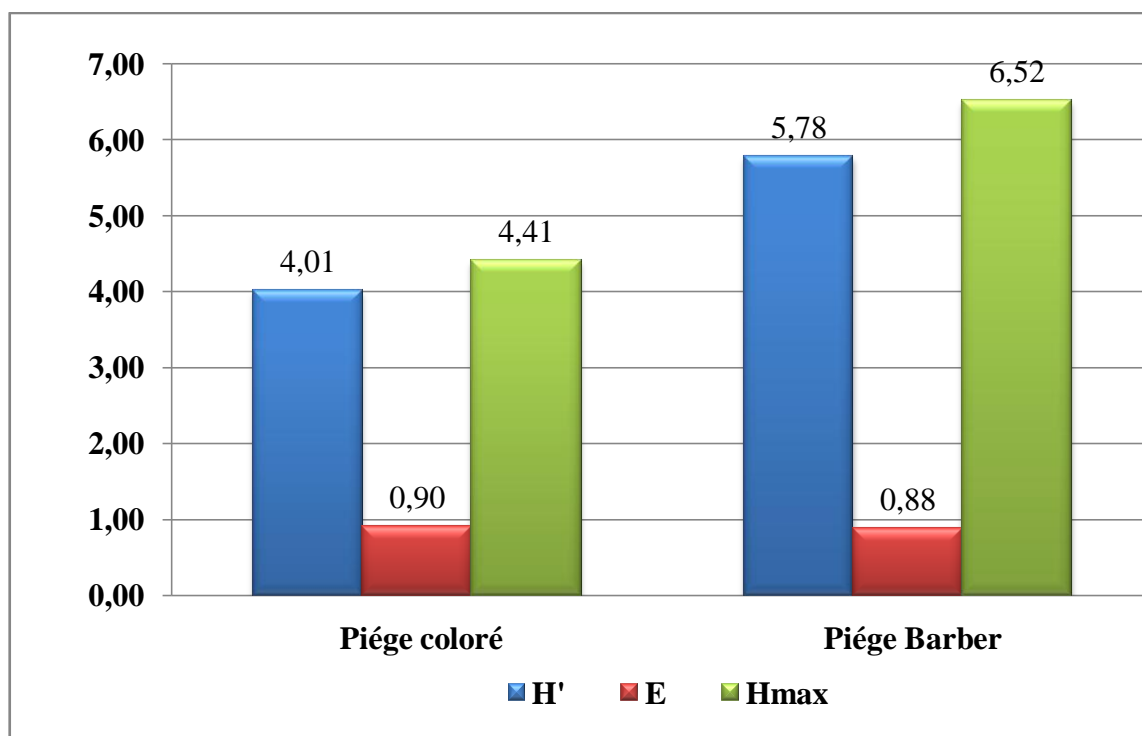


Figure 33 : valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver pour les deux techniques de piégeages utilisés.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon sont assez élevées, elles sont représentées par $H' = 5,78$ bits pour pots Barber et une diversité maximale égale $H'_{max} = 6,52$. Pour les pièges colorés la diversité H' égale $4,01$ bits avec une diversité maximale de $H'_{max} = 4,41$ bits.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège tend vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

DISCUSSION

L'inventaire des invertébrés réalisé dans la parcelle de cerisier révèle l'existence de 107 espèces, répartie en 60 familles appartenant à 23 ordres.

CHAFAA et al. (2019) ont recensé 125 espèces réparties en 54 familles appartenant à 9 ordres lors d'une étude sur l'entomofaune inféodés à l'abricotier dans la région de Batna.

GUERMAH et al. (2019) a évolué la diversité arthropodologique sur pommier de variété Red Delicious dans la région de Sidi Naâmane en Algérie à 113 espèces répartie à 64 famille appartenant à 10 ordres et 3 classes.

N'DEPO *et al.* (2013) ont recensés 13 familles d'insectes ravageurs répartis en 6 ordres dans un verger d'anacardier au Nord-Est de la Côte d'Ivoire. 13 espèces d'arthropodes sont inventoriées sur culture d'olivier au niveau du lac de Reghaia dans l'Algérie par YAHIAOUI *et al.* en 2017.

ABERKANE-OUNAS (2013), dans son étude de l'entomofaune dans le vignoble de la région de Tizi-Ouzou a recensé 99 espèces d'insectes repartis en 46 familles et 11 ordres.

En utilisant la technique des pots Barber dans une palmeraie d'Oued Sidi Zarzour (Biskra), SOUTTOU *et al.* (2006) ont capturés 70 espèces d'arthropodes, appartenant à 3 classes, incluant celle des insectes, représenté par 69 espèces, répartie en 36 familles de 8 ordres.

La qualité d'échantillonnage obtenu pour les différents pièges utilisés dans notre étude se rapproche de 0.

Des résultats semblables sont notés par GUERMAH (2019), dans le cadre d'un inventaire entomofaunistique dans les régions de Sidi Naâmane et Draa Ben Khadda, et a enregistré des qualités d'échantillonnage comprise entre 0,01 et 0,25. MERABET (2014) a estimé la qualité de s'échantillonnage par l'utilisation des pots Barber à $Q=0,36$ à Agni n Smen.

La richesse totale des espèces capturées par les deux types de piégeages est de $S=90$ pour les pots Barber ; et $S=21$ espèces pour les pièges colorés. MERABET (2014) a estimé la richesse totale à $S=74$ espèces par l'utilisation des Pots Barber à Agni n Smen, par contre GUERMAH *et al.* (2019) lors d'une étude sur l'entomofaune inféodés au pommier dans la région de Tadmaït a trouvé une faible richesse des espèces d'invertébrés avec $S=14$ pour les pots Barber. GUERMAH *et al.* (2019) lors d'une étude sur la diversité arthropodologique sur pommier de variété Red delicious dans la région de Sidi Naamane a estimé la richesse totale à $S=56$ par l'utilisation des pots Barber et $S=63$ pour les pièges colorés. SOUTTOU *et al.* (2006) dans une étude sur la biodiversité des arthropodes en milieu naturel dans la palmeraie de l'Oued Sidi Zarzour à Biskra, ont rapporté une richesse totale égale à 70 espèces d'arthropodes. FRITAS (2012) a estimé la richesse totale à $S=64$ sur cultures céréalières dans la région de Batna.

Les résultats obtenus pour les classes d'invertébrés montrent que la classe la plus représentées est celle des insectes avec un pourcentage de 65,90%, ensuite viennent les arachnides avec 18,54%, les diplopodes avec 7,04%, et les malacostracés avec 3,25%, le reste des classes sont représentés avec un pourcentage moins de 2%.

GUERMAH (2019), lors d'une étude sur les arthropodes inféodés à la culture du pommier dans la région de Tizi-Ouzou a trouvé que la classe la mieux représentée est celle des insectes avec un pourcentage de 95,78%, suivi par la classe des arachnides avec de 3,11%. Les collemboles et les crustacés sont faiblement représentés avec un pourcentage égal à 1% et 0,11% respectivement. MAHDJANE (2013), a obtenu un pourcentage de 77,35% pour les insectes, 11,62% d'arachnides, 8,9% de myriapode et 2,31% de crustacées lors d'un inventaire sur l'entomofaune du prunier dans la région de Tademaït. ACHOURA et BELHAMRA (2010), ont rapportés que l'ordre des Orthoptères domine avec une fréquence centésimale de 18,75%, suivi par les Coléoptères avec 16,67%, et finalement les Lépidoptères et les Hyménoptères avec une fréquence centésimale de 14,58% dans la palmeraie d'El KANTARA (Biskra). DIAB et DEGHCHE (2014) trouvent une fréquence centésimale égale à 58% pour les Diptères, 42% pour les Hyménoptères, et 25% pour les Coléoptères sur une culture d'olivier au Sahara.

L'abondance relative des invertébrés varie selon le type de piège utilisé durant l'échantillonnage, en utilisant les pièges colorés, nous avons obtenu une abondance relative de 43,98% pour les diptères, suivi par l'ordre des hyménoptères avec un pourcentage de 41,77%, ensuite viennent les homoptères, les Neuroptères, les coléoptères avec des pourcentages 7,69%, 4,4% et 2,2% respectivement. L'ordre le plus dominant par l'utilisation des pots Barber est celui des coléoptères avec une abondance relative égale 28,55%, suivi des hyménoptères avec 24,38% ensuite viennent les araignes, les polydesmida, les opilions et les acariens avec 9,72%, 6,79%, 5,4% et 4,78% respectivement, le reste des ordres sont représentés avec des pourcentages moins de 4%.

GUERMAH *et al.* (2019) obtiennent une fréquence relative de 50,35% pour les coléoptères par l'emploi des pots Barber et une fréquence relative de 36,38% pour les 36,38% en utilisant les pièges colorés, dans son inventaire sur insectes inféodés au pommier dans la région de Sidi Naâmane.

MEZANI *et al.* (2016) ont trouvé une dominance de l'ordre des coléoptères et des hyménoptères avec un pourcentage égale à 23,80% et 23,38%, respectivement, en appliquant les Pots Barber. En utilisant les pièges colorés, l'ordre des coléoptères a dominé avec un pourcentage égal à 57,3%, au cours d'un inventaire des invertébrés sur les cultures de fève dans la région de Tizi-Ouzou.

En ce qui concerne le régime alimentaire, nous avons obtenu un pourcentage 44% de phytophages, viennent ensuite les prédateurs, les nécrophages, les saprophages, les bio-

indicateurs avec un pourcentage de 27%, 14%, 7% et 6% respectivement. Enfin les floricoles et omnivore avec 1% chacun en utilisant les pots Barber. Par la méthode des pièges colorés, nous avons obtenu un pourcentage de 32% pour les phytophages viennent ensuite les floricoles, les parasitoïdes, les prédateurs avec un pourcentage de 14% pour chacun, viennent ensuite les nécrophages, les saprophages, les hématophages avec 13%, 9% et 4% et respectivement.

CHOUJET et DOUMANDJI-MITICHE (2012) dans une étude sur la biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaia ont noté que l'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté avec une abondance égale à 42% par l'utilisation des Pots Barber, par l'emploi du filet fauchoir les coléoptères dominant avec une fréquence centésimale égale à 17,33%, les assiettes jaunes attirent en grand nombre les Homoptères avec une fréquence égale à 33,66%. BEDDIAF et *al.* (2014) lors d'une étude réalisée sur la faune arthropodologique dans la région de Djanet, signalent que l'ordre des Hyménoptères est le mieux représenté avec une abondance relative égale à 78,6%. MAHDJENE (2013) a obtenu une fréquence de 57,14% d'insectes phytophage, suivi par les prédateurs avec une valeur de 20,63% et les polyphages avec 18,87%, dans son inventaire des insectes inféodés au prunier dans la région de Tadmait, à Tizi-Ouzou. GUERMAH et *al.* (2019) ont obtenu une fréquence de 42,88% d'insectes phytophages et une faible fréquence 2,43% d'insectes saprophages en utilisant des pots Barber. Par la méthode des pièges colorés, ces auteurs ont noté une fréquence 30% de ravageurs et 1% d'insectes bio indicateurs. CHAFAA (2019), note une dominance de phytophage avec 71 espèces, suivi des prédateurs avec 31 espèces et polyphages avec 13 espèces. Ils ont signalé un très faible nombre de saprophages, de parasites et de coprophages avec 5,4 et 1 espèce respectivement.

Les prédateurs aphidiphages "Syrphidae, Coccinellidae et Chrysopidae sont largement présents au niveau de la parcelle d'étude. Leur rôle dans la régulation des effectifs de populations d'aphides a été souvent démontré par plusieurs auteurs tels IPERTI (1974) ; MILAIRE et *al.* (1974) ; LYON (1983) ; COLIGNON et *al.* (2000), et CHOUINARD et *al.* (2000).

Les parasites et parasitoïdes sont également représentés par plusieurs familles d'Hyménoptères et nous citons à titre d'exemple les Ichneumonidae. Parmi les prédateurs polyphages ; nous notons surtout la dominance en nombre d'espèces de deux familles : Les Carabidae (*Cleoptera*) sans oublier la présence caractéristique de Forficules : (*Forficula auricularia*) qui sont d'après SOLOMON et *al.* (2000) des prédateurs omnivores actifs dans

les vergers de fruits à pépins. LICHOU et *al.* (2001) a noté que l'espèce *Forficula auricularia* serait un prédateur de pucerons mais qui pourrait cependant provoquer des dégâts parfois importants sur fruits à noyaux.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon sont assez élevées, elles sont représentées par $H' = 5,78$ bits pour les pots Barber et une diversité maximale égale $H'_{\max} = 6,52$. pour les pièges coloré la diversité $H' = 4,01$ bits avec une diversité maximale de $H'_{\max} = 4,41$ bits.

GUERMAH et MEDJDOUB-BENSAAD (2016) rapportent une valeur de $H' = 4,31$ bits avec une diversité maximale de $H'_{\max} = 6.64$ bits appliquée aux arthropodes échantillonné sur pommier dans la région de Tizi-Ouzou.

MEZANI et *al.* (2016) ont évalué la diversité de Shannon-Weaver pour les pots barber et les pièges colorés à $H' = 4,95$ et $H_{\max} = 4,6$ respectivement.

GUERMAH et *al.* (2019) ont obtenu des valeurs de diversité de Shannon-Weaver assez élevés avec des valeurs de $H' = 5,33$ bits, $H_{\max} = 5,95$ bits par l'emploi des pots Barber, et $H' = 5,58$ bits, $H_{\max} = 6$ bits par l'emploi des pièges colorés dans la région de Sidi Naâmane.

GUERMAH et *al.* (2019) ont évalué les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver pour les pots Barber à $H' = 3,36$, $H_{\max} = 3,82$ et $H' = 3,98$, $H_{\max} = 4,41$ par l'emploi des pièges colorés dans la région de Tadmaït.

CHALANE et DJOUDER (1999) notent une diversité de Shannon d'une valeur de 2,29 bits.

BENKHELIL ET DOUMANDJI (1992) mentionnent pour les valeurs de l'indice de diversité de Shannon 4.82 bits pour la garrigue dégradée, 3.96 bits au niveau de la cédrie et 5.64 bits pour la forêt mélangée, dans la région de Bordj Bou Arriridj.

Selon BLONDEL (1979), une communauté est encore plus diversifiée d'autant que l'indice de diversité est plus élevé. GUERZOU et *al.* (2014) rapportent des variations des valeurs de diversité de Shannon entre 1,9 et 3,7 bits à Taïcha, 3,02 et 3,5 bits à El Khayzar, 3,6 et 4,0 bits à Guayaza. FRAH et *al.* (2015) durant leur étude sur l'arthropodofaune dans une parcelle d'olivier à Sefiane (Batna) rapportent une valeur de diversité égale à $H = 4,7$ bits, $H_{\max} = 6,1$ en utilisant les pots Barber ; $H = 4,6$ bits, $H_{\max} = 6$ en utilisant les pièges colorés et $H = 5,2$ bits

L'équitabilité obtenue par l'utilisation des pots Barber est de $E = 0,88$ et par l'emploi des pièges colorés est de $E = 0,90$, ces valeurs tendent vers 1, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentés ont tendance à être en équilibre entre eux.

GUERMAH *et al.* (2019) ont estimé l'équitabilité à une valeur proche de 1, $E = 0.89$ pour les Pots Barber et $E = 0.90$ pour les pièges colorés lors d'un échantillonnage entomofaunistique dans la région de Tadmait.

GUERMAH *et al.* (2019), l'équitabilité obtenu par l'emploi des pots barber est de $E = 0.89$ et $E = 0.92$ pour les pièges colorés dans la région de Sidi Naâmane. Une équitabilité très faible est rapportée par GUETTALA-FRAH (2009) lors d'un inventaire faunistique sur pommier réalisé dans les Aurès avec une valeur égale à $E = 0.44$ pour les auxiliaires de la station de Ichemoul, et également par BELMADANI *et al.* (2014) dans une étude sur la distribution des arthropodes en verger de poirier à Tadmait avec une valeur égale $E = 0.3$.

OUNIS *et al.* (2014) ont trouvé une équitabilité variant de 0,12 à 0,47. GUERMAH *et* MEDJDOUB-BENSAAD (2016) ont noté une équitabilité de 0,65.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du cerisier dans la région d'Ain el hammam, durant la période qui s'étale entre le mois de septembre jusqu'au mois de juin 2020, par l'utilisation de deux méthodes d'échantillonnages à savoir, pièges colorés, pots Barber, certaines conclusions se soulignent.

L'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des peuplements d'invertébrés nous ont permis de recenser 107 espèces réparties en 60 familles et 23 ordres et 7 classe avec un effectif total de 738 individus.

La qualité d'échantillonnage des espèces capturées grâce aux deux méthodes de piégeages utilisées dans notre étude est jugée très bonne car les valeurs de rapprochent de 0.

La richesse totale des espèces obtenues grâce aux pots barber est très importante et compte 90 espèces, par contre la valeur obtenue par les pièges colorés est basse et compte de 21 espèces, nous constatons que la richesse totale est différente d'un type de piège à un autre.

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés varient selon les types des pièges utilisés durant l'échantillonnage. En utilisant les pièges colorés, nous avons obtenu une fréquence à 43,98% pour les diptères, suivi par les hyménoptères avec un pourcentage de 41,77%, les homoptères, les Neuroptères, les coléoptères avec des pourcentages 7,69%, 4,4%, 2,2% respectivement. L'ordre le plus dominant par l'emploi des pots barber est celui des coléoptères avec une abondance relative égale 28,55%, suivi des hyménoptères avec 24,38%, suivi par les araignes, les polydesmida, les opilions et les acariens avec 9,72%, 6,79%, 5,4%, 4,78% respectivement, le reste des ordres sont représentés avec des pourcentages moins de 4%.

Selon le régime alimentaire, les phytophages sont prédominants avec un taux de 32,44% obtenu par les pièges colorés, les pots barber respectivement. Les prédateurs occupent la deuxième place avec un pourcentage 14% pour les pièges colorés et 27% pour les pots barber.

Les résultats obtenus par l'indice de Shannon et l'équitabilité pour les deux types de piégeages indiquent une très bonne diversité du peuplement d'invertébrés et les espèces recensées tendent à être en équilibre entre eux.

Pour cela, il est souhaitable de compléter cette étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés la culture de cerisier avec d'autres méthodes d'échantillonnages telles que : le filet fauchoir, les pièges à phéromones, les pièges lumineux, les appâts, le parapluie japonais, les pièges adhésifs ainsi des autres techniques...etc.

CONCLUSION

Il serait donc souhaitable de pousser les recherches et d'élargir les études dans d'autres régions sur une grande échelle afin de mieux connaître la faune présente dans le milieu étudié et arriver à cerner les relations plante-insecte, pour parvenir à des moyens de lutttes plus efficaces plus adéquates et respectueuses de l'environnement et préserver la santé des consommateurs et l'équilibre de l'environnement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ABERKANE-OUNAS N., 2013.** Inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera* L dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou). Thèse magister, université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou, 82p.
2. **ACHOURA A., et BELHAMRA M., 2010.** Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El Kantara. Courrier du savoir. Université de Biskra, N 10 pp 93-101.
3. **ACHOURA A., et BELHAMRA M., 2010.** Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El Kantara. Courrier du savoir. Université de Biskra, N 10 pp 93-101.
4. **ACTA, 1999.** *Guide pratique de défense des cultures* - 5e édition, 576 p.
5. **AKERMA K., 2011.** Les arbres fruitiers, Plantation, Taille, Entretien. 5PP
6. **ALBURQUERQUE N., GARCIA-MONTIEL F., CARRILLO A., et BURGOS L., 2008.** Chilling and heat requirements of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements. *Environmental and Experimental Botany* 64(2): 162-170.
7. **ANONYME, 2020.** Cerise à Tizi-Ouzou. Une hausse prévisionnelle de plus de 26 de la production/ <http://lechodalgerie-dz.com/recolte-de-la>
8. **BAGGIOLINI M., 1952.** Stade repères du pécher. *Revue Romande d'Agriculture, Viticulture et Arboriculture* 4: 29.
9. **BAGNOULS F., et GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique *Doct. Cart. Prod. Vég. Ser. Gen II, 1, art. VIII, Toulouse, 47 p + 1 carte.*
10. **BAGNOULS F., et GAUSSEN H., 1953.** Les climats et leur classification. *Ann Geographies.* pp 193-220.
11. **BAGNOULS S.F., et GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull.*
12. **BARBAULT R., 1981.** *Ecologie des populations et des peuplements.* Ed., Masson.et C, Paris, 200p.
13. **BARBER H.S., 1931.** Traps for cave inhabiting insects. *Journal of the Elisha Michell Scientific Society.* 46 : 259-266.
14. **BARGIONI G., 1950.** La difesa del grano nei magazzini e nei molini, «L'Italia ei cereali», P6.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

15. **BEAUVIEUX R., 2017.** Etude physiologique de la dormance des bourgeons chez le cerisier doux (*prunus avium* L.).
16. **BEDDIAF R., KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., SOUTTOU K., ABABSA L., DJILLALI K., EBOUZ A., GUERZOU L., HAMID-OUDJANA A., HADJ-SAYED A., et DOUMANDJI S., 2014.** Aperçu sur la faune arthropodologique de Djanet (Tassili N'Ajjer, Algérie). *Revue El Wahat pour les recherches et les études* vol (7) 2 : 70-78.
17. **BELMADANI K., HADJSAID H., BOUBEKKA A., METNA B., et DOUMANDJI S., 2014.** Arthropods distribution to vegetal strata in pears tree orchards near Tadmait (Grande Kabylie). *International Journal of Zoology and Research*, 4(3): 1-8.
18. **BENKHELIL M.L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OPU, Alger, 66 p.
19. **BENKHELIL M.L., 1992.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OFF.Pub.Univ. Alger, 68 p.
20. **BENKHELIL M.L., et DOUMANDJI S., 1992.** Notes écologiques sur la composition et la Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ., Gent, (57/3a) : 617-626.*
21. **BIENFAIT D., 1988.** l'arboriculture fruitière 411.
22. **BLONDEL J., 1979.** Biogéographie et écologie-, Edit., Masson, France, n°4701, 173 p.
23. **BONNEMAISON L., 1962.** Les ennemis animaux des plantes cultivées. Ed. SEP, Paris, 3 tomes
24. **BRETAUDEAU J., 1979.** Tailles et greffes de nos arbres fruitiers. Edition J.B. Balliere, P. 107.
25. **BRETON S., 1972.** Le cerisier. Institut National de vulgarisation pour les fruits, légumes et champignons (INVUFLEC), P. 253.
26. **BURGER, P., TERRAL, J.F., RUAS, M.P., IVORRA, S., ET PICQ, S., 2011.** Assessing past agrobiodiversity of *Prunus avium* L. (*Rosaceae*): a morphometric approach focussed on the stones from the archaeological site Hôtel-Dieu (16th century, Tours, France). *Veg. Hist. Archaeobotany* 20, 447. doi:10.1007/s00334-011-0310-6.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 27. CENTRE NATIONALE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, 1951.** Le cerisier. 1P.
- 28. CHAFAA S., BELKHEDRIA ET.MIMECHE F., 2019.** Entomofaune investigation in the apricot orchard, *Prunus armeniaca* L. (Rosales Rosaceae), in Ouled si slimane, Batna, North Est Algeria. Biodiversity journal, 10(2) : 95-100
- 29. CHALANE S., et DJOUDER N., 1999.** Etude de l'entomofaune de trois stations selon différents types de formations végétales dans la région de Bejaia. Mémoire de magister.univ. de Béjaia, 128p.
- 30. CHALANE S., et DJOUDER N., 1999.** Etude de l'entomofaune de trois stations selon différents types de formations végétales dans la région de Bejaia. Mémoire de magister.univ. de Béjaia, 128p.
- 31. CHINERY M., 1986.** Insectes d'Europe occidentale. Ed. Arthraud. Paris, 307p.
- 32. CHOUJET N., et DOUMANDJI-MITICHE B., 2012.** Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaïa (sud Algérien). 3^{ème} congrès de zoologie et d'Ichtyologie, Marrakech, 13p.
- 33. CHOUNARD G., FIRLE J.A., VANOOSTHUYSE F., et VINCENT C., 2000.** Guide d'identification des ravageurs des pommiers et leurs ennemis naturels. IRDA et Saint-Laurent. Québec, 69 p.
- 34. CIAVERIE, 2005.** De la taille à la conduite des arbres fruitiers, Edition Rouergue, P 60-70, connaissances agricoles ; hachette, p 253.
- 35. COLIGNON P., HASTIR, P., GASPAR C., ET FRANCIS F., 2000.** Effets de l'environnement proche sur la biodiversité entomologique en cultures maraîchères de plein champ. Parasitica 56 (2-3) : 59- 70.
- 36. COUTANCEAU M., 1962.** Arboriculture fruitière, Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuses. Edition J. B. BAILLIERE et Fils, P575.
- 37. Ctifl, 1980.** Le cerisier'' : L'arbre et ces caractéristiques, EDITION P.5-20.
- 38. DAJOZ R., 2006.** Précis écologique. Ed. Dunod. Paris, 631p.
- 39. DAJOZ R., 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
- 40. DAJOZ R., 1970.** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris, 357 p.
- 41. DAJOZ R., 1980.** Ecologie des insectes forestiers. Ed. Gautier. Paris, 489p.
- 42. DAJOZ R., 2002.** Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés : Ecologie et Biologie. Ed. Lavoisier Tec & Doc., Londres, Paris, New York, 522 p.
- 43. DAJOZ.R., 1996,** Précis d'écologie, 6 ème Edition, Ed. Dunod, Paris, 551 p.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

44. **DANEIL Z. et MARIYA H., 2001.** Domestication of plants in the old world: the origin of cultivated plants in we Asia, Europe, and the Nile Valley, oxford University Press, USA, 328p.
45. **DEHANE B., 2011.** Incidence de l'état sanitaire des arbres du chêne-liège sur les accroissements annuels et la qualité du liège de deux subéraies oranaises : M'sila (W. Oran) et Zarieffet (W. Tlemcen). Thèse. Doc. For. Univ. Tlemcen. pp : 66-88.
46. **DERAVEL D'ESCLAPON G., 1967.** Traité pratique d'arboriculture fruitière méridionale.
47. **DIAB N., et DEGHICHE L., 2014.** Arthropodes présents dans une culture d'olivier dans les régions Sahariennes, cas de la plaine d'El Outaya. Dixième conférence international sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier, 11p.
48. **DIRECTIONS DES SERVICES AGRICOLES, 2020.** production fruitière dans la wilaya de Tizi Ouzou, 5p.
49. **DREUX P., 1980.** Précis de l'écologie. Ed., Presses Universitaire, Paris, 320p.
50. **EMBERGER L., 1952.** Une classification biogéographique des climats. Uni Montpellier. Série botanique. fac 7.
51. **EMBERGER L., 1939.** Aperçu général sur la végétation du Maroc. Soc. Sci. Nat. Maroc, 40 (157).
52. **EUROSTAT, 2009.** Statistics on research and development (rd). <http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/rd-esms,htm/stat-pres>
15803965155916. Accessed: 15.08.2009
53. **FAURE Y., et BRETAUDEAU J., 2008,** L'atlas de l'arboriculture fruitière volume 4. ÉDITIONS TEC ET DOC / LAVOISIER. P, 133-173.
54. **FAUST, M., et SURANYI, D. 1996.** Origin and Dissemination of Cherry, in *Horticultural Reviews*, Ed. J. Janick (John Wiley & Sons, Inc.), 263–317. doi:10.1002/9780470650622.ch5.
55. **FRAH N., BAALA H., et LOUCIF A., 2015.** Etude d'arthropodofaune dans un verger d'olivier à Séfiane (wilaya de Batna Est Algérien). *Lebanese Science Journal*, 16 (2) : 37-45.
56. **FRANCK A., 2008.** Capture, conditionnement, expédition, mise en collection des insectes et acariens en vue de leur identification. CIRAD. France. 53p.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

57. **FRITAS S., 2012.** Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalière dans la région de Batna. Thèse. Magister. Univ. Abou Bakr belkaid. Tlemcen, 105p.
58. **GAUTIER M., 1978.** L'arboriculture fruitière, nouvelle encyclopédie des connaissances agricoles ; Hachette, P, 253.
59. **GAUTIER M., 1993.** La culture fruitière Volume 1 L'arbre fruitier. 2ème Edition revue et augmentée. Technique et documentation Lavoisier. PP 4-92
60. **GREENSLADE, P.J.M. 1973.** Sampling ants with pitfall traps: digging-in effects. *Insectes Soc.* 20 :343–353.
61. **GRENNAN A.K., 2006.** Variations on a theme. Regulation of flowering time in *Arabidopsis*. *Plant Physiology* 140(2): 399-400.
62. **GUERMAH D., et MEDJDOUB BENSAADA F., 2016.** Inventaire de la faune arthropodologique sur pommier de variété Dorset golden dans la région de Tizi-Ouzou. Algérie. *Best journal of medecine, arts ans science.*
63. **GUERMAH D., MEDJDOUB-BENSAAD F., et AOUAR-SADLI M., 2019.** Evaluation of arthropods diversity on apple crop ('Red Delicious') in Sidi Naâmane area (Tizi-Ouzou), Algeria .*Acta agriculturae scloverica.*113(1):10P
64. **GUERMAH D., MEDJDOUB-BENSAAD F., et MARNICH F., 2019.** Foraging Behavior of the Honey Bee (*Apis mellifera* L.) upon the Male and Female Flowers of Squash (*Cucurbita pepo* L.) (Cucurbitaceae) inthe Region of Tizi-Ouzou (Algeria) *Bulletin of pure and applied science: zoologie.* 38(2):150-160.
65. **GUERMAH D., 2019.** Bioécologie du carpocapse du pommier *Cydia pomonella* L . *lepidoptera : tortricidae* et inventaire de la faune arthropodologique dans des vergers de pommier traités et écologique dans la région de tizi-ouzou (Sidi Nâamane et Draa Ben Khadda).doctorat 3ème cycle LMD.UMMTO. pp188.
66. **GUERZOU A., DERDOUK W., GUERZOU M., et DOUMANDJI S., 2014.** Arthropod diversity in 3 step region of Djelfa area (Algeria). *International journal of zoology and research,* 4: 41-50.
67. **GUETTALA F., 2009.** Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Université Batna .166P.
68. **GUINEUF Y., 1998.** Production fruitières et synthèse agricole. Bordeaux; p21.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

69. **HEDRICK U.P., HOWE G.H., TAYLOR O.M., TUBERGEN C.B., et WELLINGTON R ., 1915.** The cherries of New York. Albany, J. B. Lyon Company, state printers.
70. **HERTZ M., 1927.** Huomioita petokuoriaisten olinpaikoista. Luonnon Ystävä, 31: 218-222.
71. **IEZZONI A, WÜNSCH A, HÖFER M, GIOVANNINI D, JENSEN M, QUERO-GARCIA J, CAMPOY J A, VOVURKA, AND BARRENECHE T., 2017.** Biodiversity Gerplasm Resources and Breeding Methods', Chap 3, pp 36-59 in *Cherries: Botany, Production and Uses*. CABI, Oxfordshire (UK), Boston (USA). Ed by Quero-García J, Iezzoni A, Puławska J and G Lang.
72. **ITIKAVA D., 1965.** Flowring dates of cherries .J. met .Res, PP16, 17, 508.
73. **KORICHE Y 1991** :Contribution à l'étude phénologique et dendroécologique de Cupressus sempervirens dans l'arboretum de bainem.Thèse d'ing.I.N.A.d 'EL-Hrrach .pp39
74. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F. 1969.** Problèmes d'écologie. L'échantillonnage des peuplements animaux de milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.
75. **LANG, G. 2017.** Sweet cherry industry in USA: current trends and future perspectives (Document Powerpoint). VIII International Cherry Symposium, Yamagata, Japon, 5-9 June 2017, Yamagata, Japan.
76. **LAROUSSE J., 1991.** La conserve appertisée. Aspects scientifiques techniques et Economiques, P, 484- 486.
77. **LAUMONNIER R., 1960.** Cultures fruitières méditerranéennes. Bibliothèque d'horticulture pratique. Ed. J. B. BAILLIERE ET FILS, P, 453.
78. **LE BERRE J.R., 1969.** Les méthodes de piégeage des invertébrés pp. 54 – 64 cite par LAMOTTE M. et BOURLIERE F., Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
79. **LEROY A., 1867.** Dictionnaire de pomologie : contenant l'histoire, la description, la figure des fruits anciens et des fruits modernes le plus généralement connus et cultivés. Tome 5, Partie 1 / par André Leroy, Paris: les principales librairies agricoles et horticoles.
80. **LESPINASSE J.M., et LETERME E., 2005.** de la taille à la conduite des arbres fruitiers, 3ème Ed. Du Rouergue, PP 51-73.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

81. **LHOIR E., FAGOT J., THIÉREN Y., GILSON G., 2003.** Efficacité du piégeage, par les méthodes classiques, des Coléoptères saproxyliques en Région wallonne (Belgique). Notes fauniques de Gembloux. 50 : 49-61.
82. **LICHOU et al, 1990.** Dormancy in Peach(*Prunus persica* .L) flower buds Floral morphogenesis and endogenous gibberellins et the dormancy period, Plant Physiol 93,20-25 doi :10.1104/pp.93.1.20
83. **LICHOU J., MANDARINE J.F., et BRENIAX, D., 2001.** Protection intégrée des fruits à noyaux. Edition, CTIFL. 154- 155.
84. **LYON H C., et MOLNAR P., 1983.** Constraints on the structure of the Himalaya from an analysis of gravity anomalies and a flexural model of the lithosphere. Journal of Geophysical Reserch, vol 88, issue B10, 12p.
85. **MAHDJANE H., 2013.** Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au prunier dans la région de tadmait dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire magister. Sci. agro. univ. Mouloud Mammeri. T.O
86. **MARIE J., PHILIPPE G., 1991.** La pollinisation par les abeilles, Les cerisiers, P331-340, Ed 45.La calade, 1309 Aix- en provence. 982 P.
87. **MAZOYER M., 2002.** Larousse Agricole. Assisté d'AUBME M., BERNOND A. METZ C., NERD A., MIZRAHI Y., 2000.-Viability of pollen of two fruit crop cactiof the genus *Hylocereus* is affected by temperature and duration of storage, HortScience 35, 22–24.
88. **MERABET S., 2014.** Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura).Mémoire magister. sci .bio .univ .Mouloud mammeri .T.O
89. **MEZANI S., KHELFAINE-GOUCHEM K., et MEDJDOUB-BENSAAD F., 2016.** Evaluation de la diversité des invertébrés dans une parcelle de fève (*Vicia faba major*) dans la région de Tizi-Ouzou en Algérie. Zoology and Ecology.
90. **MILAIRE H.G., BAGGIOLINI M., GRUYS, P. et STEINER H., 1974.** Les organismes auxiliaires en verger de pommier. OILB / SROP.; Groupe de travail pour la lutte intégrée en Arboriculture 163- 171
91. **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT RURALE, 2011.** production fruitière en Algérie, 20p
92. **MOULIN N., JOLIVET S., MERIGUET B., et ZAGATTI P., 2007.** Méthodologie de suivis scientifiques des espèces patrimoniales (faune) sur le territoire

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

du Parc naturel régional du Vexin français – Entomofaune. OPIE – PNR Vexin français. 66 p

93. MUTIN G., 1977. La Mitidja. Décolonisation et espace géographique .Ed.Office presse anniversaire, Alger ,607p.

94. N'DEPO O.R., HALA N., N'DA A.A., COULIBALY F., KOUASSI K.P., VAYSSIERES J.F. et DE MEYER M., 2013. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) populations Dynamic in mangoes production zone of Côte d'Ivoire. Agricultural Science Research Journal 3 (11); pp. 352- 363.

95. OFFICE NATIONALE DE METEOLOGIE BOUKHALFA, 2020. Donnée climatique, 10p

96. OUKABLI A., 2004. Le cerisier une zone de culture d'altitude, transfère de la technologie ; ministère de l'agriculture et du développement rurale, P1-4.

97. OUKSILI A., 1983. Contribution à l'étude de la biologie florale de l'Olivier (*Olea europaea.L*) de la formation des fleurs à la période de pollinisation effective. Thèse Doct. Ing. E. N. S. A. Montpellier. 143 P.

98. OUNIS F., FRAH N., et MEDJDOUB-BENSAAD F., 2014. Diversité de la faune du sol dans une parcelle d'abricotier à Takout (Batna, Est de l'Algérie). International journal of Agriculture Innovation ans Research, Vol. 2, 4p.

99. Dubuis P.H., Linder Ch., Kehrl P., Kuske S., 2016. Les maladies des arbres fruitières.Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture | Vol 48 (1): 39–41.

100. PERRIER R., 1932. La faune de la France illustrée. Coléoptères. Tome 2. Edition Librairie Delagrave. Paris, 229 p.

101. PERRIER R., 1961. La faune de la France. Tome V : Coléoptères, partie 2. Edition Librairie Delagrave. Paris, 230p.

102. PERRIER, 1927. La faune de la France illustrée. Coléoptères, partie 1. Tome 5. Edition Reprint, Aubin. Paris, 192p.

103. PIHAM J.C., 1986. Les Insectes. Paris, 160P.

104. PORCELLI F., et PIZZA M., 2007. Potenziamento e dimplantazione della banca datitossicologica del suolo e prodotti derivati. In : Usodegliin di catoribiologici per la valutazione indiretta del grado di contaminazione,Ministry of Environment, Italy. 54p.

105. QUEZEL, 1977 : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques, méridionales. Ed,CNRS, Paris, 599P.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

106. **RAMADE F., 1993.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Ediscience international, Paris, 822p.
107. **RAMADE F., 2009.** élément d'écologie. écologie fondamentale. 4eme Edition. ED. Dunod. Paris. 689p.
108. **RAMADE F. 2003.** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3èm Ed. Dunod, Paris, 690 p.
109. **RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie. *Fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689p
110. **REY A., 1992.** Dictionnaire historique de la langue française - 2 tomes, Éd. Dictionnaires Le Robert,
111. **RIBA G., et SILVY C., 1989.** Combattre les ravageurs des cultures enjeux et perspectives, INRA, Paris 390p
112. **ROTH M., 1972.** Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. Zool. agri. Pathol. Vég. : 79 – 83.
113. **SCUDDER G.G.E., 2000.** Pifall trapping. Ecological Monitoring and Assesement Network. British Columbia, Canada. <http://eqb-dqe.cciw.ca/eman>
114. **SEGUY E., 1924.** Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Egypte et de Syrie. Encyclopédie entomologique. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 257p.
115. **SELTZER P., 1946.** Le climat de l'Algérie, Carbonel, Alger, P219.
116. **SOLOMON M.G., CROSS J.V., FITZ-GERALD J.D., CAMPBELL C.A.M., JOLLY R.L., OLSZAK R.W., NIEMCZYK E. AND VOGT H., 2000.** Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe- 3. Predators. Biocontrol Science and Technology 10 (2): 91- 128.
117. **SOUTHWOOD T.R.E., 1968.** Insect Abundance. Symposia of the Royal Entomological Society of London, Blackwell Scientific Publications, Oxford.4 (2-25)
118. **SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKKOUR M., GUEZOUL O., et DOUMANDJI S., 2006.** Biodiversité des arthropodes dans la région de Filiach (Biskra, Algérie). Ornithologica Algerica 4 (2) : 25-28
119. **STAMBOULI-MEZIANE H., 2009.** Contribution à l'étude des groupements psammophytes de la région de Tlemcen (Algérie Occidentale). Doc. Bio. Ecologie végétale. Univ. Tlemcen. pp : 67-89.
120. **STEWART P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc., hist., natu., agro., El Harrach* : 24 – 25

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

121. **TAVAUD M., 2000.** Diversité génétique du cerisier doux (*Prunus avium* L.) sur son aire de répartition : comparaison avec ses espèces apparentées (*P. cerasus* et *P. x gondouinii*) et son compartiment sauvage. École nationale supérieure agronomique (Montpellier), 101 p.
122. **TRILLOT M., MASSERON A., MATHIEU V., BERGOUGNAUX F., HUTIN C., et YVES L., 2002.** Le pommier. Centre technique interprofessionnelle des fruits et légumes. (Ctifl).Edition Lavoisier. Paris. 287p
123. **TRUET, 1946.** Arboriculture fruitière en Afrique du Nord. Ed. La maison des livres de l'Algérie. 419 P.
124. **TRUFFAUT G., 1982.** Comment on soigne son jardin, Avec la collaboration de : GIORDANIE .L, LAMBERT .C, MIOULANVERON.G, Bords, P, 177- 205.
125. **ULRICH R., 1952.** La vie des fruits, éditions Masson et Cie, P 369.
126. **VIERA DA SILVA J., 1979.** Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson, collection d'écologie. Paris, 112P.
127. **WALALY LOUDYI D.E.L., SKIREDJ A., HASSAN E., 2003.** Le bananier, la vigne et les agrumes. Transfert de technologie en agriculture N°109.pp 1-4
128. **YAHIAOUI K., BOUCHENAK O., FERTAS M., AND ARAB K., 2017.** Inventaire et répartition spatiale des ravageurs de l'olivier au lac de Réghaia. Algerian journal of environmental science and technology, vol 3 (3A) : 190-195.

Résumé

Cette étude s'est portée sur la réalisation d'un inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés ravageurs et auxiliaires inféodés à la culture du cerisier dans la région d'Ain El Hammam (Michelet, Tizi Ouzou, Algérie). L'objectif de ce travail est de pouvoir identifier les différents invertébrés présents sur la culture du cerisier par la comparaison de leurs effectifs, leur richesse en espèces, leur abondance et leur taux de biodiversité, et l'estimation de leur impact dans leur écosystème, afin de mieux comprendre les relations plante-insectes et envisager une lutte rationnelle, plus respectueuse pour l'environnement et la santé humaine. Pour la réalisation de ce travail, deux méthodes de piégeages ont été utilisées à savoir les Pots Barber et les assiettes jaunes (Pièges colorés), l'inventaire s'est prolongé sur une période allant du mois de septembre 2019 au mois de juin 2020. Les résultats ont permis de recenser 738 individus répartis en 107 espèces, appartenant à 60 familles, 23 ordres et 7 classe. Parmi les 107 espèces trouvées dans le verger d'étude il est à signaler que la classe la mieux représentée est celle des insectes avec un pourcentage de 65.90%. L'ordre le mieux représenté par l'emploi des pots barber est celui des coléoptères avec 28.57%, les diptères dominant largement par l'emploi des assiettes colorées avec 43.98%. L'indice de shannon-weaver permet de renseigner sur la diversité du milieu, nous avons enregistré une diversité égale 5.78bits pour les pots barber, et une diversité égale 4.01bits pour les assiettes colorées. L'équitabilité se rapproche de 1, ce qui permet de dire que les espèces du milieu sont en équilibre entre elles.

Mots clés : inventaire, invertébrés, cerisier, ravageurs, auxiliaires, Ain El Hammam.

Summary

This study focused on the realization of a qualitative and quantitative inventory of invertebrates pests and auxiliaries associated with cherry growing in the region of Ain El Hammam (Michelet, Tizi Ouzou, Algeria). The objective of this work is to be able to identify the different invertebrates present in the cultivation of cherry trees by comparing their numbers, their species richness, their abundance and their rate of biodiversity, and the estimation of their impact in their ecosystem, in order to better understand plant-insect relationships and consider rational control, more respectful of the environment and human health.

To carry out this work, two trapping methods were used, namely Pots Barber and yellow plates (colored traps), the inventory extended over a period from September 2019 to June 2020. The results made it possible to identify 738 individuals divided into 107 species, belonging to 60 families, 23 orders and 7 class. Among the 107 species found in the study orchard, it should be noted that the best represented class there is that of insects with a percentage of 65.90%. The order best represented by the use of barber pots is that of beetles with 28.57%, the Diptera largely dominated by the use of colored plates with 43.98%. The shannon-weaver index provides information on the diversity of the medium, we recorded a diversity equal to 5.78bits for the barber pots, and a diversity equal to 4.01bits for the colored plates. Equitability approaches 1, which makes it possible to say that the species in the environment are in equilibrium with each other.

Keywords : inventory, invertebrates, cherry, pests, auxiliaries, Ain El Hammam.