REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou

Facultés des Science Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de biologie

mémoire

De fin d'études

En vue de l'obtention du diplômeMaster en Biologie

Spécialité : Biologie de la conservation

Thème

Inventaire qualitatif et quantitatif invertébrés inféodés à la culture du mûrier *Morus alba* L. Dans la région de Tizi Gheniff (Tizi Ouzou, Algérie).

Présentée par : M^elle^ BEHAL Dahbia

Devant le jury :

Présidente : Mme LAKABI L. Maitre de conférences classe A à U.M.M.T.O

Promotrice : Mme GUERMAH D. Maître assistante classe A àU.M.M.T.O

Co-promotrice : Mme ABBASSEN R. Doctorante à U.M.M.T.O

Examinatrice :Mme MEDJDOUB-BENSAAD F. Professeur à U.M.M.T.O

Promotion : 2020/2021

Remerciements

Le présent mémoire est le fruit et l'aboutissement de mes études à l'université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou

Avant tout, je remercie le bon Dieu, le tout puissant, de m'avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre mes études et la volonté pour la réalisation de ce travail.

J'aime remercier chaleureusement Mlle GUERMAH Dyhia, d'avoir accepté de diriger et de s'être impliquée dans ce travail, je la remercie pour l'identification des espèces d'invertébrés réalisés au cours de mon étude. Je la remercie aussi pour sa gentillesse et sa disponibilité, son écoute, ses conseils avisés en période de doute et sa vision toujours très claire de notre travail.

Je voudrais ensuite remercier ma co-promotrice Mme ABBASSEN R., doctorante au département de Biologie à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour avoir accepté de corriger et de suivre ce travail. Je lés présente mes profondes gratitudes pour son aide et ces constructifs conseils.

J'aime remercier Mme LAKABI L maitre de conférence classe A, d'avoir accepté de présider juré mon travail

Je tiens à remercier aussi Mme MEDJDOUB-BENSAAD F., professeur au département Biologie de l'université Mouloud Mammeri., d'avoir accepté d'examiner et évaluer ce travail. Ainsi que pour le suivi permanent qu'elle a mis à ma disposition au sein du laboratoire d'écologie des invertébrés terrestres.

Je remercie aussi .Mr BOUZEMBREK M, pour m'avoir accueillis au sein de son exploitation dans la région de Tizi Gheniff.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail à mes très chersparentstout particulièrement ma chère maman qui ma toujours encourager dans mes études et qui ma toujours cru en mes projets, je ne saurai jamais la remercier assez « je suis très fière d'être votre fille »

QUE DIEU VOUS GARDE MES CHERS PARENTS

A mon défunt grand-père et à ma grand-mère

A mes chères frères : Hamza, Ahmed et surtout Blaid

A mes chères Sœur : Ouiza, Soraya, kahina,Fadila, et Souad

A les petites anges : Cérine, Aksel,Ilyes, Rayan, et surtout m'adora le Mayssa.

Atout la famille Bouabdllah :Nora,Brahim et Ghani

A mes très chères amies : Nadia.B, Hassiba, kamilia, nassima, et surtout Zahia.

. ***A toute la promotion de Biologie de la conservation2020-2021.***

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

BEHAL DAHBIA

Liste des figures

Figure 1 : Vers à Soie sur mûrier blanc en fructification (Hanfu et David, 2015)……. 3

Figure 2 : Racines latérales et chevelu du mûrier (Slimonnet et Grémillet, 2006)……. 5

Figure 3 : La tige du murier *Morus alba* (Originale, 2021)…….. 6

Figure 4 : Feuilles de murier *Morus alba* (Originale, 2021)……. 6

Figure 5 : Fleurs du mûrier *Morus alba* (Originale, 2021)…… 7

Figure 6 : Fruits de mûrier *Morus alba*(Originale, 2021)…….. 8

Figure 7 : Etat juvénile du mûrier *Morus alba*(Originale, 2021)…….. 8

Figure 8 : âge adulte du mûrier *Morus alba* (Originale, 2021)…….. 9

Figure 9 : stades phénologiques du mûrier *Morus alba* (Originale, 2021)…… 10

Figure 10 : Les cochenilles du mûrier de Morus alba (Visoflora, 2017)……... 14

Figure 11 : Plaque de gomme du mûrier *Morus alba* (SNHF, 2018)…… 15

Figure 12 : Le Chancre de mûrier *Morus alba* (Binette et jardin 2021)…… 15

Figure 13 : Le pourridié de mûrier *Morus alba* (Geslot, 2017)……. 16

Figure 14 : Jaunissement des feuilles de mûrier *Morus alba* (Clémentine des femmes, 2018)……... 16

Figure 15 : Vue globale de la commune de Tizi Gheniff (Originelle, 2021)……. 17

Figure 16 : Carte des communes de Tizi-Ouzou (Anonyme, 2016)…….. 18

Figure17 : présentation de la parcelle d'étude au niveau de la commune de Tizi Gheniff (Originale, 2021)……. 19

Liste des figures

Figure 18 : valeurs des températures moyennes maximales et minimales de notre région d'étude pour la période (2010-2020) (O.N.M.2021)…….. 20

Figur19 : Précipitation moyennes mensuelles et annuelles de la commune de Tizi Gheniff pour la période (2010-2020) (O.N.M. 2021)…….. 21

Figure20 : Humidité relative moyenne et mensuelle annuelles de la commune de Tizi Gheniff pour la période (2010-2020) (O.N.M. 2021)…….. 22

Figure 21 : Nombre d'heures d'insolation dans la région de Tizi-Ouzou (O.N.M. Tizi-Ouzou, 2021)……... 23

Figure 22 : Diagramme ombothermique de Bagnouls et Gaussen de la région Tizi Gheniff sur 10 ans couvrant la période d'étude (2010-2020)……. 24

Figure 23 : climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Tizi Gheniff sur 10 ans couvrant la période d'étude (2010-2020)…… 26

Figure 24 :quelques espèces arboricole entourant la parcelle d'étude (Originale, 2020).. 28

Figure 25 : quelques espèces herbacées entourant la parcelle d'étude (Originale, 2021). 29

Figure 26: Pièges colorés aérien **(**Originale, 2021)……... 33

Figure 27 : Pots Barber enterrées dans le sol (originale, 2021)……. 34

Figure 28 : matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2021)…… 34

Figure 29 : L'abondance relative des espèces capturées par les pièges colorés…… 40

Figure 30 : L'abondance relative des espèces capturées par les pots Barbé…….. 41

Figure 31 : Abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par L'utilisation des pièges colorés…… 42

Figure 32 : Fréquences relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber…… 43

Tableau 1 : les valeurs nutritionnelles du mûrier blanc (Ciqual, 2016)…….. 11

Tableau 2 : Liste globale des insectes capturés pendant la période d'étude……... 36

Tableau3 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages…… 37

Tableau 4 : valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver pour les différentes techniques de piégeages employées……. 38

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction générale..... 1

Chapitre I : plante hôte le mûrier

1. Généralités sur la plante hôte…… 3

2. Historique…….. 3

3. Répartition géographique…….. 4

4. Classification botanique…… 4

5. Différents types de mûrier……. 4

6. Caractère botanique de mûrier……..... 5

7. Cycle biologique……... 8

8. Cycle de développement du mûrier…….. 9

9. Plantation du mûrier…….. 9

10. Valeurs nutritionnelles…… 10

11. Importance économiques…… 11

12. Exigences agro- climatique du mûrier…… 12

13. Maladie et ravageurs……... 13

13.1 Insectes……... 13

13.2. Maladies……... 14

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

1. Commune Tizi Gheniff……. 17

2. Situation géographique de Tizi Gheniff…… 17

3. Description de la parcelle d'étude …………………………………………………….. 18

4. Facteurs écologique…………………………………………………………………… 19

4.1. Facteurs abiotiques……………………………………………………………….... 19

4.1.1. Facteurs édaphiques…………………………………………………………….. 19

4.1.2.Facteurs climatiques de la région d'étude……………………………………….. 20

4.2 Synthèse climatique ……………………………………………………………. 24

4.2.1. Diagramme ombrothermique deBagnouls et Gaussen…………………………….. 24

4.2.2. Climagramme d'Emberger et quotient pluviométrique…………………………… 25

4.3. Facteurs biotique ………………………………………………………………. 26

4.3.1. Flore……………………………………………………………………………….. 26

4.3.2. Faune……………………………………………………………………………. 28

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1. Inventaire des invertébrés……………………………………………………….... 29

2. Critères de choix de la station………………………………………………………. 29

2.1.Matériel végétal…………………………………………………………………….. 29

2.1.1. *Morus alba*…………………………………………………………………….. 30

2.2. Matériel expérimental utilisé…………………………………………………… 30

2.2.1. Sur le terrain ……………………………………………………………………. 30

2.2.1.1. Piège colorés (Bassine jaune)……………………………………………………. 30

2.2.1.2. Pots Barber……………………………………………………………………….. 31

2.2.2. Au laboratoire…………………………………………………………………… 32

2.3. Méthode de travail……………………………………………………………… 33

2.3.1.Méthode de piégeage à l'aide des bacs jaunes…….. 33

2.3.2. Méthode de piégeage à l'aide des pots Barber…….. 33

2.3.3. Identification des invertébrés ……... 33

3.Exploitation des résultats de l'inventaire …… 33

3.2.Exploitation des résultats par des indices écologiques ……. 34

3.2.1. Indice écologique de composition …… 34

3.2.1.1. Richesse Spécifique totale(S)……. 34

3.2.1.2.Fréquence centésimale (Abondance relative)…….. 34

3.3. Indice écologique de structure appliquée à la faune invertébrée échantillonnée……. 34

3.3.1. Indice de Shannon –Weaver…… 35

3.3.2. Indice d'équitabilité……... 35

Chapitre IV : Résultats et la discussion

1. Résultats de l'inventaire global des invertébrés…….. 36

2. Exploitation des résultats obtenus par les différentes méthodes de piégeages…… 37

2.1. Les indices écologiques de composition ……. 37

2.1.1. Richesse spécifique totale…….. 37

2.1.2. Fréquences centésimales ou abondances relatives AR (%) appliquées aux ordres des espèces……. 38

2.1.2.1. Fréquence centésimale obtenus pour les ordres d'invertébrés capturés par les pièges colorés…… 38

2.1.2.2. Fréquence centésimale obtenus pour les ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber…….. 39

2.1.3. Fréquence centésimale obtenus pour les régimes alimentaires des invertébrés capturés par les deux techniques d'échantillonnages ……. 40

2.3. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure pour les espèces échantillonnées……. 42

2.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux espèces échantillonnées……. 42

3. Discussion sur l'inventaire des invertébrés…… 43

Conclusion……... 47

Référence bibliographique……. 49

Depuis l'antiquité, l'agriculture joue un rôle très important dans la civilisation humaine et dans la révolution socio- économique dans le monde entier. En Algérie, le secteur d'arboriculture est classé parmi les secteurs les plus importants de l'économie nationale. L'arboriculture fruitière est très diversifiée en Algérie ; ce vaste pays, de par sa position géographique privilégiée et ses diverses conditions pédoclimatiques, a en effet le privilège de mettre en culture plusieurs espèces fruitières (Benettayeb,1993), constituée essentiellement d'olivier, de figuier, de vigne, et de mûrier, qui sont les espèces les plus importantes sur le plan économique et social.

Le mûrier blanc (*Morus alba* L.), mûrier commun, est une espèce fruitiers de la famille des Moracées. Originaire de Chine, le Mûrier blanc fut largement cultivé pour ses feuilles, aliment exclusif du ver à soie(Le Bellec et Le Bellec, 2007).

La principale zone de culture du mûrier blanc se suite au Moyen- Orient, en Asie de Sud- Est. Avant l'invention de la soie synthétique, le mûrier était cultivé en Europe et en Amérique pour cette production de soie (Hanelt et *al*., 2001).

Néanmoins, le mûrier est soumis à l'attaque de plusieurs malades et ravageur qui peuvent ralentir sa production. Parmi les ravageurs potentiels nous pouvons trouver plusieurs invertébrés dont notamment les insectes.

Selon Dajoz (1980), les insectes forment l'une des classes la plus importante du 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.
Il est primordial de recenser par divers techniques d'échantillonnage les insectes dont le but de connaître leurs différents comportements trophiques au sein d'une association culturale, dans le but d'envisager une lutte biologique respectueusede l'environnement, divers inventaires sur les insectes sont réalisé sur culture fruitières nous pouvons citer : Mahdjane (2013) ayant travaillé sur une culture de prunier dans la région de Tadmait (Tizi-ouzou).
Gull et *al*. (2019) ayant travaillé sur une culture de noisetier en Inde, Guermah (2019) ayant travaillé sur les arthropodes du pommier dans la région de Tizi Ouzou.

Notre travail est organisé en quatre chapitres, le premier est une synthèse bibliographique sur la plante hôte*Morus alba L.*, le deuxième, rapportera une description de la région d'étude, ses caractéristiques géographiques et climatiques. Le troisième chapitre élucidera le matériel et les méthodes de travail utilisés pour la réalisation de cette étude.

Le quatrième chapitre englobera l'ensemble des résultats obtenus suivi par les discussions ; enfin, notre étude sera clôturée par une conclusion assortie des perspectives pour les travaux futurs.

1. Généralités sur la plante hôte

Le mûrier est un arbre rustique atteignant généralement les 8 -15 m de hauteur, son port étalé est spacieux lui donne une allure vigoureuse et bien portante (Le Bellec et Le Bellec, 2007).A origine fort obscure ; appartenant à la famille des Moracées et plus précisément au genre *Morus* (Roque, 1837).

Le mûrier est un arbre très apprécié au jardin pour son feuillage épais, l'ombre fraiche qu'il procure et aussi pour ses fruits : les mûres.

2. historique

L'arbre est très cultivé en chine (depuis plus de 5000 ans), non pas pour ses fruits mais pour ses feuilles qui servent à nourrir les vers à soie, la chenille du papillon *Bombyx mori* (Fig. 1).L'histoire de la mûre blanche est liée à celle des épices. Ils sont empruntés la même route, partant de Chine, ce sont ensuite les Arabes qui l'ont répandu autour du bassin Méditerranéen (Attila et *al.*, 2012).

Figure 1 : Vers à Soie sur mûrier blanc en fructification (Hanfu et David, 2015).

3.Répartition géographique

Le mûrier blanc, originaire d'Asie occidentale (Iran, Afghanistan), s'est propagé autour de la méditerranée dès l'Antiquité, apprécie pour ses fruits, alors que le mûrier blanc n'a été introduit en France qu'à la fin du XV^{e}siècle (Attila et *al.*, 2012).

4. Classification botanique

Selon Roque(1837), le mûrier blanc est classé comme suit :

Règne	Végétal
Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Hamamelidae
Ordre	Urticales
Famille	Moraceae
Genre	*Morus*
Espèce	*Morus alba* L ,.1753.

5. Différents types de mûrier

SelonElmaci et Altug (2002), il existe deux types de mûrier :

5.1.Mûrier blanc

Aussi appelé mûrier commun, est un arbre fruitier dont les origines se trouvent en Asie du Sud-est.L'arbre mûrier blanc appartient à la famille des Moracées. Selon les variétés le mûrier blanc portes des fruits qui à maturité sont blancs ou noirs. Chez certaines variétés, le fruit mûr est bicolore (blanc lavé de violet ou de rose). Cet arbre à joué par le passé, un rôle important dans la culture du ver à soie. Il s'agit d'un arbre de taille moyenne que l'on rencontre parfois sous la forme d'un arbrisseau robuste. Sa couronne est ouverte avec présence des ramifications noueuses (Hanelt, 2001).

5.2. Mûrier noir

Nommé également « mûrier à fruits » est un arbre fruitier originaire d'Asie occidentale ; Il se trouve également en Europe, aux Etats-Unis ainsi qu'en chine. Il appartient à la famille des Moracées velues et polymorphes. C'est un arbre au beau feuillage vert sombre, pouvant atteindre 15 à 20 m de hauteur à feuilles caduques et à cime large, et dense.

Les feuilles en cœur, vertfoncé, virent au jaune à l'automne ;les fruits comestibles, ovales, charnus et rouge pourpré parviennent à maturité en fin d'été ou début automme.ils ont un goût agréablement acidulé à maturité et très acide avant maturité (Machii, 2002).

Selon Elmaci et Altug(2002), bien que certaines sources indiquent que le mûrierblanc produit des fruits blancs et le mûrier noir des fruits noirs, et a signalier que le mûrier noir porte toujours des fruits violets foncés ou noirs. Par contre, selon les variétés, le mûrier blanc porte des fruits blancs, jaunes, rosés, violets ou noir.

- Le fruit du mûrier blanc présent un pédoncule long (parfois de la longueur du fruit) alors que le mûrier noir n'a pour ainsi dire pas de pédoncule, ou un pédoncule très court.
- Le fruit du mûrier est douceâtre avant maturité, alors qu'au même stade celui du mûrier noir est très acide. À complète maturités, celui du mûrier blanc est assez fade et très sucré, celui du mûrier noir est sucré et légèrement acidulé.

6. Morphologie de mûrier

6.1. Système radiculaire

Selon Daniel (2017), les racines du mûrier sont puissantes et certaines sont traçantes. Bien que les coques sont très résistantes, les racines vont là où se trouve l'eau. Aussi ses racines permettent d'empêcher l'érosion des sols (Fig. 2).

Figure 2 : Racines latérales et chevelu du mûrier (Slimonnet et Grémillet, 2006).

6.2. Tige

Le tronc du mûrier supportant des branches parfois torsadées, rameaux longs, de leur départ jusqu'à terre (Fig. 3) ;l'écorce des rameaux est grise(Auclair, 2021).

Figure 3 : La tige du murier *Morus alba* (Originale, 2021).

6.3. Feuilles

D'après Julve, 2020, les feuilles de mûrier sont caduques,alternes, le plus souvent de forme ovale acuminée mesurent 5 à 12 cm et peuvent avoir des formes assez distinctes même si elles proviennent du même arbre. Leur pétiole est cannelé et muni de stipules ; Elles sont glabres sur les deux faces, vert clair et irrégulièrement dentées sur les bords (Fig. 4).

Figure 4 : Feuilles de mûrier *Morus alba* (Originale, 2021).

6.4. Fleurs

Les fleurs mâles sont réunies en chatons cylindriques, les femelles en chatons subsphérique porté sur le même arbre(Fig. 5) ; une fois fécondés, ces derniers se transforment en groupe de fruits blancs, appelés mûres(Julve, 2020).

Les fleurs mâles sont composées de quatre étamines placées dans un calice divisé en quatre folioles ovales et concaves ;les fleurs femelles sont composées de deux pistils en forme d'alène, placées dans un calice à quatre folioles obrondes, obtuses et qui restent adhérentes au fruit jusqu'à sa maturité(Le Bellec et Le Bellec, 2007).

Figure 5 : Fleurs du mûrier *Morus alba* (Originale, 2021).

6.5. Fruits

Les fruits, les mûres, sortent au début de l'été ; ce sont de petites drupes charnues, de couleur rouge virant, blanc ou noirs lorsqu'elles arrivent à maturité à la fin de l'été.Elles apparaissent en grande quantité mais beaucoup d'entre elles n'atteignent pas ce stade car elles tombent alors qu'elles sont encore vertes (Tome,1786).

Figure 6 : Fruits de mûrier *Morus alba* (Originale, 2021).

7. Cycle biologique

Le mûrier blanc est passe par trois phases de développement qui sont la période de croissance, la période de fructification, période de vieillesse.

7.1. Période de croissance (Etat juvénile)

La période de croissance est comprise entre la plantation de l'arbre et le début de la fructification. Cette période est caractérisée par un développement rapide des racines et de la frondaison de l'arbre (Fig. 6). Le mûrier est un arbre de taille moyenne de croissance rapide (mûrierblanc) ou lente (mûriernoir)(Gautier,2009).

Figure 7 : Etat juvénile du mûrier*Morus alba*(Originale, 2021).

7.2 Périodes de fructification (âge adulte)

L'âge adulte correspond à la fin de jeunesse de l'arbre et son entrée en production. L'arbre fleurit et fructifie abondement, à partir de la cinquième année ; la croissance des ramifications aériennes et des racines se poursuit (Fig.7). L'arbre atteint son plein développement et la production fruitière sont optimales (Gautier, 2009).

Figure 8: âge adulte du mûrier *Morus alba* (Originale, 2021).

7.3 Périodes de vieillesse

La vigueur générale de l'arbre et la production fruitière baissent considérablement. L'alternance de production prédomine. L'arbre devient vulnérable aux aléas climatiques et à l'attaque parasitaire (Gautier, 2009).

8. Cycle de développement du mûrier

Le cycle évolutif d'un arbre correspond à l'ensemble des processus et changement que subit ce dernier durant une année, il dépend des conditions externes, notamment les aléas climatiques (Gautier, 2001).

8.1. Floraison et récolte

Le mûrier fleurit en mars ou avril,ses fleurs (mâles ou femelles) sont petites, vert clair, regroupées en épis courts. Chaque fleur femelle donnera un fruit, sous la forme d'un petit grain. L'ensemble des grains constitue ce que nous nommons la mûre, qui arrive à maturité en mai oujuin, selon les régions(Schaffner, 2019).

8.2. Nouaison

A la fin de la floraison et la chute de tous les pétales, la base de calice commence à grossir. Selon (Benettyeb, 1993), la nouaison est définie comme étant le mécanisme qui prend la relève de la nouaison est contrôlée par plusieurs paramètres (climat, nutrition, l'irrigation …etc.).

8.3. Maturation

Le fruit subit d'importantes transformation internes, il acquerit ses qualités gustatives, l'épiderme change de couleur après la cueillette, le fruit détaché de l'arbre arrête sa croissance mais n'arrête pas son évolution, celle-ci se poursuit jusqu'à la maturité de consommation (fig.8).La maturation des mûriers (mûres) varie selon les variétés (Gautier, 1993).

Les différents stades phénologiques de la mûre sont illustrés dans la figure suivante :

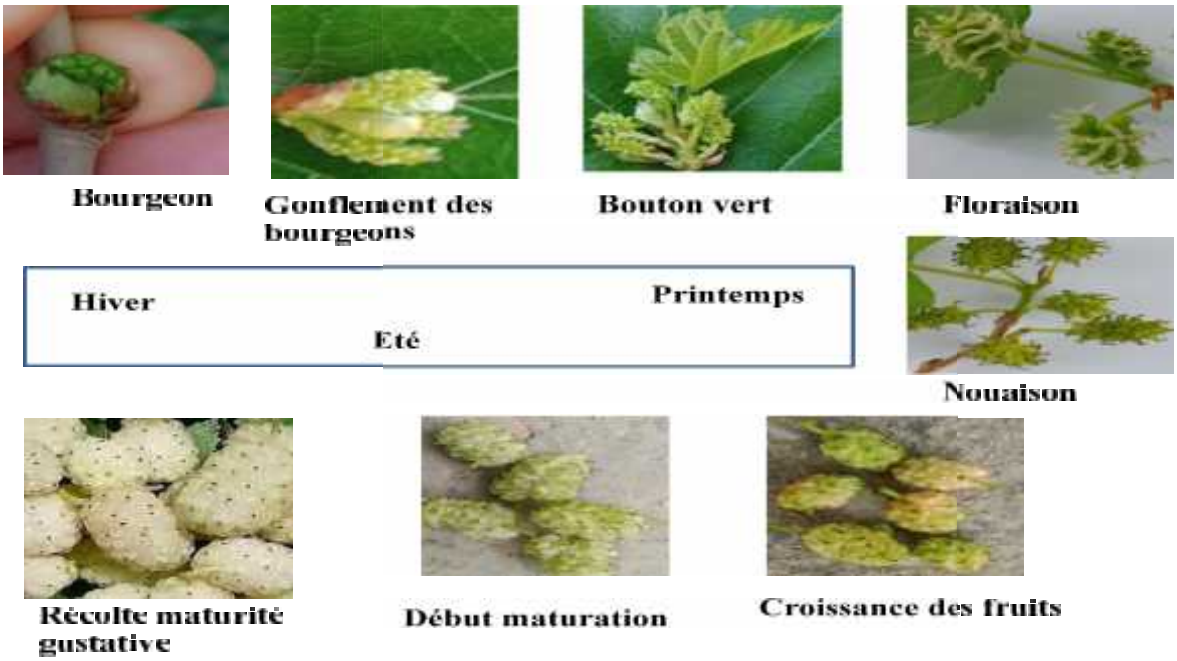


Figure 9: stades phénologiques du mûrier *Morus alba* (Originale, 2021).

9. Plantation du mûrier

La plantation du mûrier est réalisée à l'automne. Si le sol est lourd, un apport de sable et de graviers au fond du trou de plantation est nécessaire (SNHF, 2021).

10. Valeurs nutritionnelles

La mûre blanche est connue pour être très riche en vitamine C et en fer, ce qui entraine de nombreux bienfaits pour la santé ; on y trouve aussi du cuivre, du phosphore et du magnésium. Elle va avoir un effet positif sur la fatigue, le stress, l'anémie et les coups de pompe (Ciqual, .2016).

Selon Ciqual (2016), le mûrier blanc est un antibiotique et bactéricide naturel qui prévient et aide à lutter contre tous les virus et petites infection de l'hiver, de plus, c'est un très bon

stimulant immunitaire qui protège contre les maladies cardio- vasculaires, l'hypertension artérielle et le cholestérol.

Les informations nutritionnelles du mûrier blanc sont illustrées dans le tableau suivant :

Tableau 01 : les valeurs nutritionnelles du mûrier blanc (Ciqual, 2016).

Les données de base	
Calories	43
Protéines	1,4 g
Glucides	10g
Lipides	0,4 g
Vitamines	
Vitamine C	36.4 mg
Vitamine E	3,34 mg
Minéraux	
Potassium	194 mg
Calcium	39 mg
Phosphore	29,5 mg
Oligoéléments	
Zinc	0,53 mg
Fer	0,53 mg

11. Importance économiques

11.1 Dans le monde

Le mûrier blanc est une espèce originaire de Chine. Cet arbre y a été largement planté et cultivé depuis plus de 4000 ans comme source d'alimentation du ver à soie.

Il a été introduit en Europe au Xlle siècle, par les Espagnols en Amérique latine (Mexique, Pérou) peu après la conquête (Hanelt et *al*., 2001). Le mûrier blanc a été introduit en Australie où il s'est naturalisé et est maintenant considéré comme une mauvaise herbe en Nouvelle – Galles du sud et dans le Queensland (Queensland Government, 2011). La principale zone de culture du mûrier blanc se suite au Moyen- Orient, en Asie de Sud- Est. Avant l'invention de la soie synthétique, le mûrier était cultivé en Europe et en Amérique pour cette production de soie (Hanelt et *al*. 2001).

11.2 En Algérie

Le prix de mûres au marché de Blidaest fixé deux cent dinars du kg de mûres. S'accordent à dire les anciens qui se souviennent de la profusion de mûriers comme arbres d'alignement et d'ornement à travers la Mitidja, en particulier, et le territoire algérien, en général (excepté le Grand Sud) (Rebour,1952). Il est regrettable que cette culture ne fasse l'objet d'une production élargie en Algérie.

12. Exigences agro- climatique du mûrier

Comme toutes les plantes ou organismes vivants, le mûrier est soumis aux influences de son environnement (Maisonneuve, 1994). Parmi les facteurs essentiels qui influencent ses processus de croissance et de développement nous pouvons citer:

12.1. Sol

Le substrat doit être riche en macro et micro – éléments, riche en humus, léger et modérément humide, légèrement acide et avec un PH compris entre 6.0 et 7.0. À moins de 5.5, le substrat devra être chaulé. En cas de niveaux plus élevés, les mûres peuvent développer des carences en fer. Les substrats sableux et lourds ne sont pas adaptés à leur culture. Cependant, sans autre choix, il sera nécessaire de fertiliser avec du fumier, du compost ou un engrais vert (Gautier, 1988).

12.2. Température

Le mûrier blanc est très rustique et tolère des températures hivernales de l'ordre de -30 ° C. Il supporte très bien la pollution atmosphérique (Gautier, 1988).

12.3. Pluviométrie

En ce qui concerne ses besoins en eau, le mûrier doit avoir un apport conséquent en eau de la floraison à la chute des feuilles, notamment de mai à octobre. Pendant cette période, un arbre a besoin de 25 à 40 L d'eau par jour. La quantité d'eau à apporter croît progressivement de mai (25L) à juillet (40L), puis elle diminue à l'approche de la maturité des fruits fins (Gautier, 1988).

12.4 Elément nutritifs

Pour ce qui est des besoins en éléments nutritifs, un verger a besoin de 20 unités d'azote (unités = kg /ha) dans sa première année ,40 unités dans sa deuxième année, 70 à 80 unités

durant les années 3 et 4, pour arriver à 80 à 100 unités dans le cas d'un verger productif. Les besoins en phosphore sont de 30 à 40 unités, et ceux en potassium de 100 à 150 unités. Ces valeurs reflètent des besoins moyens et sont bien sûr à adapter en fonction des caractéristiques chimiques des sols des parcelles de chaque agriculteur, et des rendementsvisés. Le monde de fertilisation dépend par ailleurs du mode d'irrigation adopté (Alain, 1996).

13. Maladie et ravageurs

13.1. Insectes

Etant rustiques, les mûriers sont rarement touchés par les maladies ou les attaque par lesnuisibles. Seules les cochenilles peuvent parfois former des amas floconneux au niveau des feuilles ou de l'écorce. Elles apparaissent généralement au printemps, la chaleur diurne et une certaine humidité nocturne favorisant leur développement (Divet, .2018).

13.1.1. Cochenilles

Forment la superfamille des Coccoidea, dont on dénombre environ 8500 espèces. Ces minuscules insectes ne dépassent pas 6 millimètres et sucent la sève des plantes grâce à un rostre piqueur. Les mâles possèdent des ailes tandis que les femelles sont immobiles et pondent leurs œufs sur les feuilles (Jactel et *al.*, 1998). Ces insectes prennent de nombreuses apparences selon le végétal sur lequel ils se trouvent.

Ces petits parasites sont de véritables fléaux qui s'attaquent aussi bien aux racines, aux feuilles, aux fruits, aux troncs et aux rameaux des arbres et plantes qu'ils ont décidé de coloniser (Fig. 9).

De plus, ces nuisibles opèrent dans toutes les régions du globe, sous toutes les latitudes, quel que soit le climat (FAO, 2019).

Selon FAO (2019), si vous soupçonnez une attaque de Cochenilles sur un arbre ou une plante, sachez que la présence de ces nuisibles se caractérise souvent par :

- Des amas cotonneux plus ou moins poisseux ou farineux, ainsi que de petites gouttes collantes sur les feuilles.
- Des petits boucliers cireux, plus petites que les amas cotonneux, sous lesquels se cachent les insectes.
- Des gouttelettes de miellat, un liquide visqueux secrété par les cochenilles après avoir absorbé la sève des végétaux.

- Si vous avez une très bonne vue, vous pouvez aussi repérer directement sur votre plante la présence de cochenilles : ces minuscules insectes sont souvent installés à l'intérieur des feuilles, le long des nervures de cette dernière.

Figure 10 : Les cochenilles du mûrier de *Morus alba* (Visoflora, 2017).

13.2. Maladies

13.2.1. Gommose

C'est un écoulement résineux qui se manifeste par une plante en réactionà une attaque par un agent pathogène. Al 'occasion de la taille ou des blessures, les champignons pénètrent à l'intérieur des tissus de l'arbre (Fig. 10). Ils détruisent alors la matière ligneuse du végétal ce qui entraîne la mort de la branche ou de la tige attaquée(Viennot-Bourgin, 1996).

Figure 11 : Plaque de gomme du mûrier *Morus alba* (SNHF, 2018).

13.2.2. Chancre

C'est un autre champignon qui attaque en été. Il provoque le desséchement et la mort des rameaux (Binette et Jarrdin, 2021) (Fig.11).

Figure 12 : Le Chancre de mûrier *Morus alba* (Binette et jardin 2021).

13.2.3 Pourridié

Est une maladie cryptogamique des végétaux ligneux, caractérisée par l'attaque souterraine d'un champignon parasite. Celles –ci pourrissent peu à mort de l'arbre (Geslot, 2017).

Figure 13 : Le pourridié de mûrier *Morus alba* (Geslot, 2017).

13.2.4. Jaunissement des feuilles

Cela peut venir d'une carence en fer. L'arbre peut avoir de la difficulté à absorber le fer en quantité suffisante dans les sols alcalins ou trop calcaire, avec souvent un PH trop élevé (alcalin). Les feuilles se marbrent de brunes faces inférieures depuis la base des branches. Cela provoque une chute importante du feuillage dès le mois de juin(SNHF, 2018).

Figure 14 : Jaunissement des feuilles de mûrier *Morus alba*(Clémentine des femmes, 2018).

1.Commune Tizi Gheniff

La commune de Tizi Gheniff ex. Tizi R'nif viendrait de Tizi Ghefennifqui signifie enKabyle « le Col de la Dignite » est située à une cinquantaine de Kms à l'extrême Sud-ouest du Chef lieux de la Wilaya de Tizi Ouzou (Fig. 15), elle a vu sa création en 1876. Elledénombre une population de 28 592 habitants (RGPH, 2008), soit une densité de 716/km^2 habitantspar km^2.Les terres agricoles occupent 73% de cette superficie.

L'altitude varie de 220m à 800 m dans la partie sud-est de la commune, le relief est formé d'une dépression qui s'étend du sud-est au Nord-ouest bordée par une zone de montagnes. Les pentes sont relativement fortes dans les zones montagneuses et avoisinent-les25%.

Figure 15 : Vue globale de la commune de Tizi Gheniff (Originelle, 2021).

2. Situation géographique de Tizi Gheniff

La commune de Tizi Gheniff est composée de 37 villages à savoir : Adila, Ait Ali, El Had, Ait Amar, Ait Boulkroun, Ait Slimane, Amichi, Attatla,Azoumbi,Bellili, Bendou, Benrejdal, Berrah, Bounder, Boutaka, Bozetine,Chabane, CiteMarako, GallezeIbari, Ibouldjathen, Abdellah, IghilOukerouil, Itibichene, Lourika, Medah, OuledMeriem, Saber, Sanana, TalaMokrane, TalaOuamar, Taoualit, Tiacheche, Tizi Gheniff,Tizi N'Dokart, Tagharbit, Tamelah, Tamelikecht, Tazekritt, Yahiaoui.

La commune de Tizi-Gheniff est limitée par au nord, par la commune de M'Kira, à l'Est et au sud, par la commune de Draa El Mizan, àl'Ouest, par la wilaya de Boumerdes (Fig. 16).

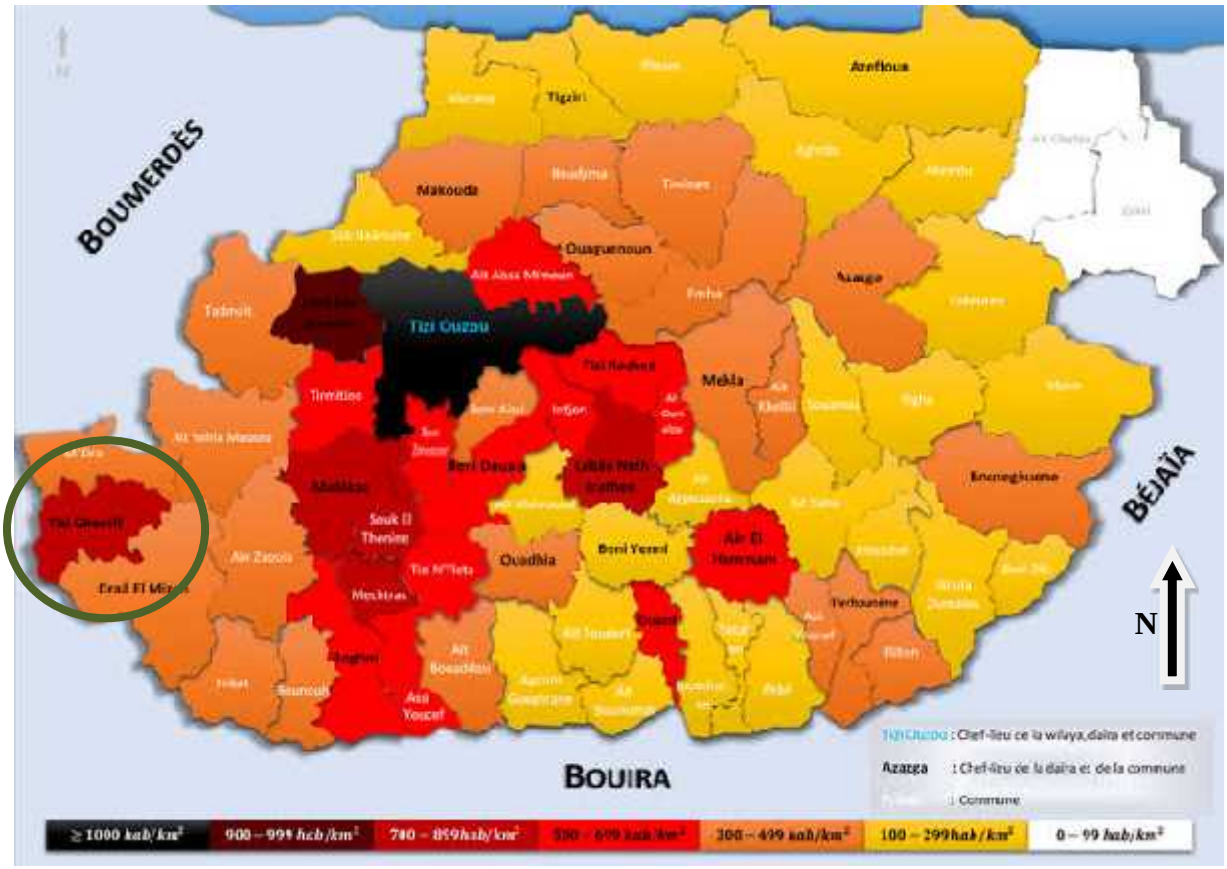


Figure 16 : Carte des communes de Tizi-Ouzou (Anonyme, 2016)

3. Description de la parcelle d'étude

La parcelle d'étude contient la variété *Morus alba*, elle compte 30arbres (Fig. 17). Cette variété a été introduite des USA depuis de nombreuses années.

Les fruits de la variété *Morus alba* sont couleur blanc et arrivent à maturité à la fin du mois Avril et début de mois de Mai.

Le verger de mûrier de variété de *Morus alba* ayant fait l'objet de cette étude est de secteur privé appartenant à Monsieur Mr Bouzembrek M, situé au niveau de la surface agricole de la commune de Tizi Gheniff, il est délimité par un étang de côté sud, une route nationale du nord, faisant suite aux pleines fertiles de la commune de Tizi Gheniff et de Draa El Mizan. Le verger est âgé de 15 ans, d'une superficie d'environ de 1 ha, il comportant 30 arbres. La distance de plantation est de 2m (Fig. 17).

Figure17 : présentation de la parcelle d'étude au niveau de la commune de Tizi Gheniff(Originale,2021).

4. Facteurs écologique

Selon Dajoz(1979), tout organisme est soumis dans le milieu dans lequel il vit aux actions simultanées des factures climatiques, édaphiques, chimiques, ou biotiques très variés.

Nous appelons facteurs écologiques tout élément du milieu susceptible d'agir directement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement. Nous allons nous intéresser aux facteurs biotiques et abiotiques (Dajoz, 1979).

4.1 Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont des facteurs indépendants de la densité qui agissent sur les organismes avec une intensité qui ne dépend pas de leur abondance (Dajoz, 2006).

Dans cette présente étude, nous allons évoquer les facteurs édaphiques, les facteurs climatiques(les températures, les précipitations, l'humidité et le vent).

4.1.1 Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ou pédologiques sont des facteurs écologiques liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sol.

Le mûrier est un arbre fruitier doté d'une bonne rusticité. Il s'adapte donc à de nombreux types de sol (humides, peu profonds, etc.). Cependant, pour assurer une production optimale, il a besoin d'un sol dont la structure permet un enracinement efficace, ainsi qu'une bonne circulation de l'eau et de l'air. Il faut donc privilégier les sols assez profonds, aérés et drainants. L'idéal est un sol argilo-limoneux(Gautier, 1988).

4.1.2. Facteurs climatiques de la région d'étude

Le climat est considéré comme l'un des principaux facteurs ayant un impact majeur sur le développement et la répartition des espèces animales et végétales. Il joue aussi un rôle prépondérant dans l'évolution géomorphologique et pédologique. Les principales variables bioclimatiques étudiées sontla température et la pluviosité qui sont utilisées par la majorité des auteurs pour la détermination du type du climat (Dajoz, 2006). Nous allons aussi présenter d'autres facteurs climatiques tels que l'humidité et l'ensoleillement.

La commune de Tizi Gheniff fait partie d'un climat de type méditerranéen humide etfroid en hiver, sec et chaud en Eté, les minimas absolus atteignent rarement les 6°C. Vu son reliefaccidenté montagneux et semi-montagneux ainsi que sa position proximale de la merméditerranée. Les caractéristiques du climat se rapprochent sensiblement de celles de climatcontinental, accentuant la pluviométrie et la rigueur de l'hiver avec des précipitationsmoyennes annuelles de l'ordre de 825mm /ans pouvant tomber en quelques semaines sousforme de pluies de durées variant de quelques heures à quelques jours. Ces précipitations peuventvariéesconsidérablement d'une annéeà l'autre (PDAU, 1998).

4.1.2.1.Température

Les températures de la commune de Tizi Gheniff varient entre6°C et 24°C au maximum en hiver 32°C et en été a 45°C.Elles dépassent rarement les 45 dans le cas où la chaleur d'été est accompagnée par desfeux de forêt et maquis (PDAU, 1998) (Fig18).

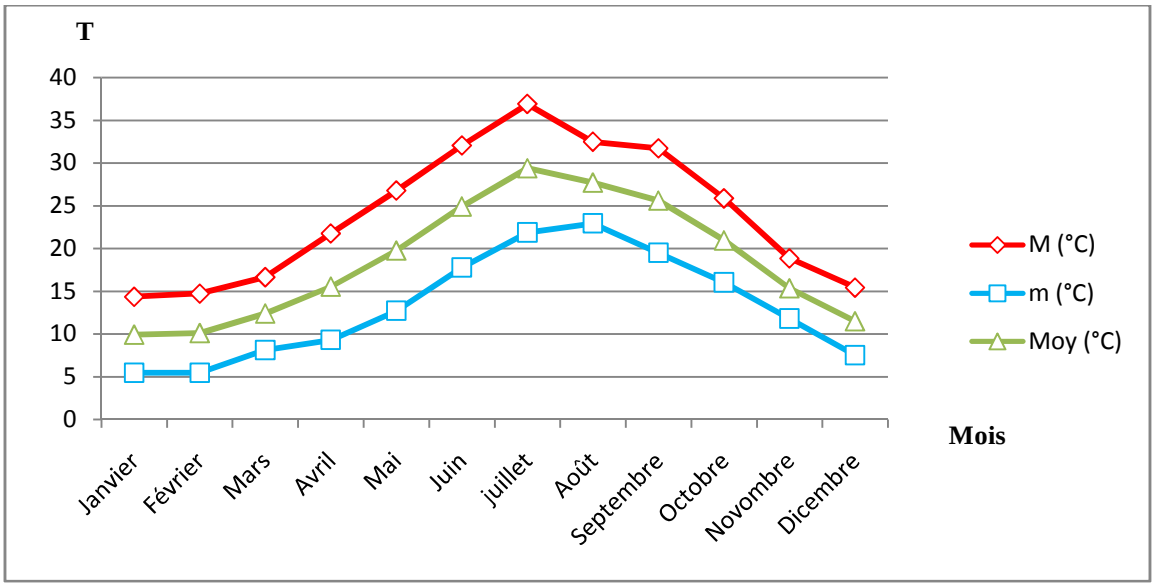


Figure 18 : valeurs des températures moyennes maximales et minimales de notre régiond'étude pour la période (2010-2020) (O.N.M.2021).

Nous notons que la température augmente jusqu'à atteindre son maximum au mois de Juillet avec (36.9°C) puis elle diminue de mois de d'Août jusqu'à atteindre son minimum au mois de Janvier avec (5.47°C), qui est le mois le plus froid contrairement au mois de Juillet qui est le plus chaud.

M : moyennes des maximas de mois le plus chaud

m : moyennes des minima de mois le plus froid

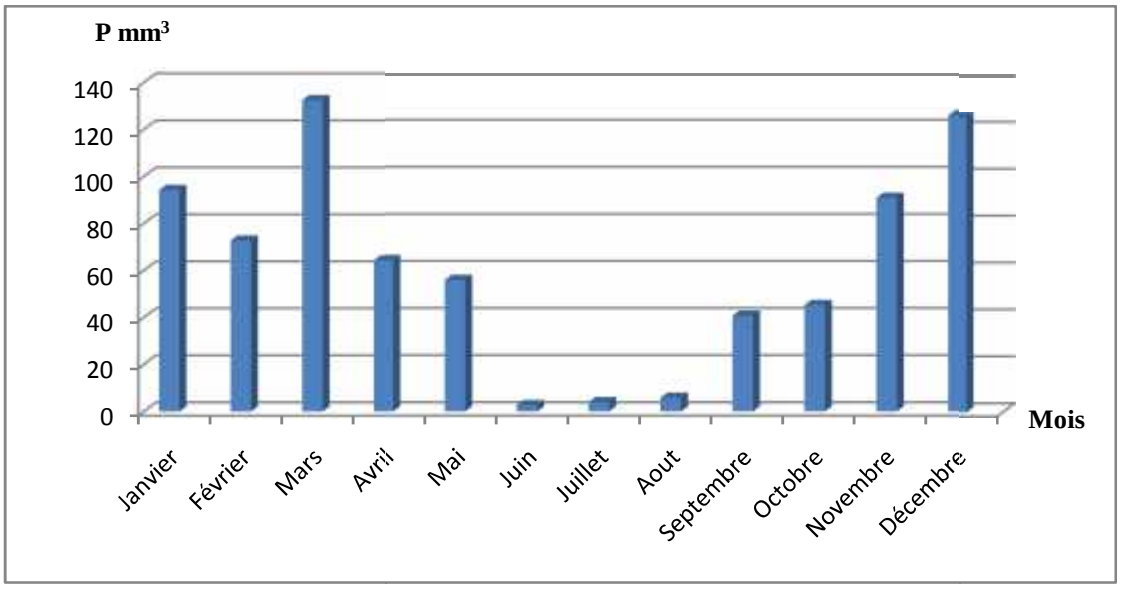
(M+m) /2 : Température moyennes mensuelles

4.1.2.2. Pluviométrie

Les pluies en Algérie sont d'origine orographiques et torrentielles, elles varient selon l'altitude (Seltzer, 1946).

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, l'activité trophique et reproductrice des êtres vivants sont influencées par ce facteur.

D'après Emberger (1952), dans les pays méditerranéens, la presque totalité des pluies tombent pendant la période de végétation de l'automne au printemps, l'été et sec (Fig19).



Figur19 : Précipitation moyennes mensuelles et annuelles de la commune de Tizi Gheniff pour la période (2010-2020) (O.N.M. 2021).

Nous constatons que les plus fortes chutes de pluies sont enregistrées durant les mois de Janvier, Février et Mars avec ces valeurs respective (147.77mm, 129.76mm et 124 mm), puis on enregistre une diminution jusqu'au mois de Juillet comme étend le mois le plus sec pour cette période avec 2,06mm Cette quantité d'eau reste très insuffisante pour le développement de l'arbre. Donc l'irrigation est indispensable durant la période estivale pour satisfaire les besoins des arbres en eau.

4.1.2.3. Vent

Dans la région de Tizi Gheniff, les vents dominants soufflent généralement du Nord et Nord-Ouest. Le climat est sous dépendance de l'Europe et du Sahara algérien.

La région de Tizi Gheniff est une partie de l'Algérie du Nord se situe sur la zone de Contacte et de lutte entre les masses d'air polaire et tropical d'Octobre-novembre à Mars-Avril, les masses d'air arctique l'emportent généralement et déterminent une saison froide et humide. Les autres mois de l'année, les masses d'air tropicales remontent et créent chaleur et sécheresse (Dajoz, 2006).

4.1.2.4. Humidité

La disponibilité de l'eau dans le milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes. L'humidité relative de l'aire influe sur la densité des populations en provoquant des diminutions du nombre d'individus, lorsque les conditions hygrométriques deviennent défavorables (Dajoz, 2006).

L'humidité relative moyenne et mensuelle de l'air de la région de Tizi Ouzou est représentée dans la figure ci-dessous.

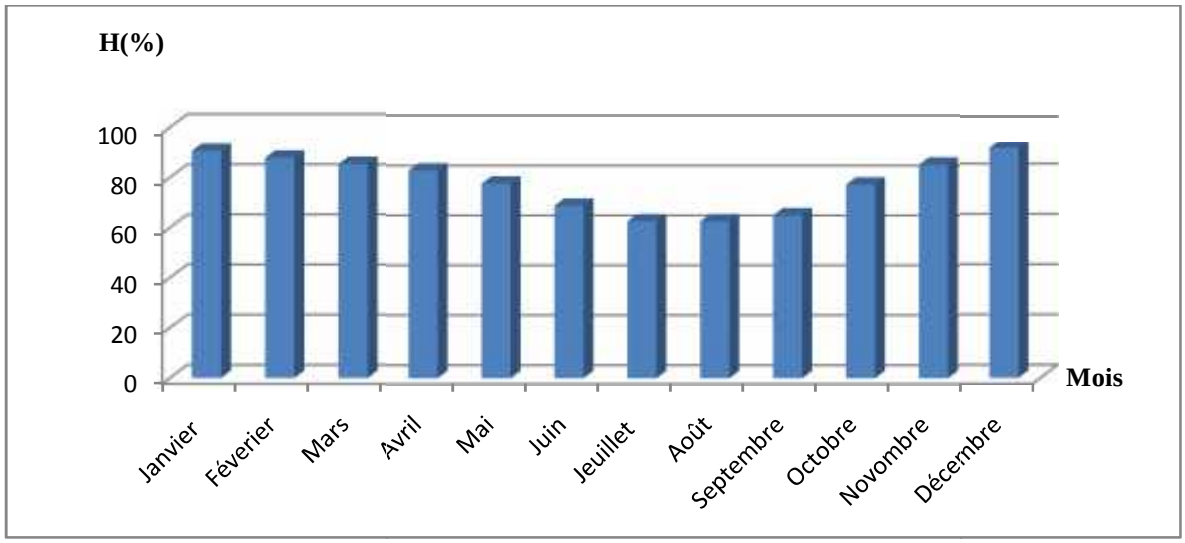


Figure20 : Humidité relative moyenne et mensuelle annuelles de la commune de Tizi Gheniff pour la période (2010-2020)(O.N.M. 2021).

L'humidité moyenne enregistrée pendant notre période d'étude est de (90%-87%-85%-83%-78%). Les résultats montrent que la valeur moyenne la plus basse est enregistrée au mois de Juillet et d'Août avec 62% et la plus élevée au mois de Décembre et Janvier avec (91%-90%) respectivement.

4.1.2.5. Lumière

Les rayons lumineux agissent surtout par leur intensité et par la durée de leur action (Fig21).La coloration du fruit est assurée par une exposition au soleil, pour cette raison un

palissage est souvent appliqué dans les régions moins éclairées. Dans les différentes variétés de mûrier, la couleur joue un facteur important dans la qualité commerciale et l'appréciation visuelle (Gautier, 2001).

Chez les insectes la photopériode est le principal facteur qui règle l'entrée en diapause et beaucoup de rythmes biologiques sont induits par la photopériode. Certains insectes ont pour résultats de synchroniser le cycle de développement avec les saisons et de diapause, lors d'une période défavorable de la vie active (Dajoz, 2006).

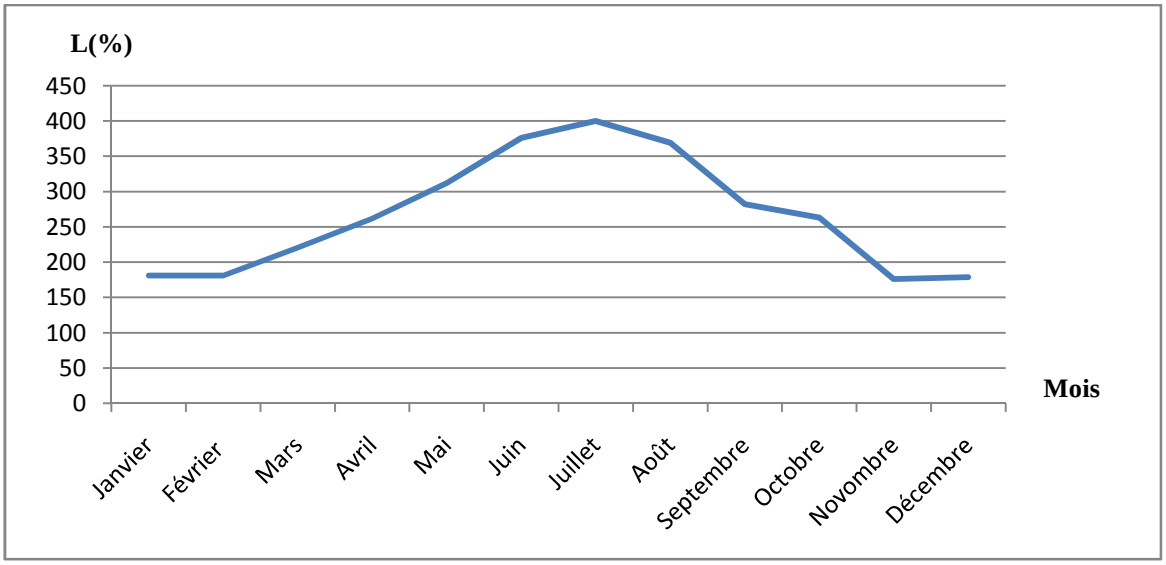


Figure 21 : Nombre d'heures d'insolation dans la région de Tizi-Ouzou(O.N.M. Tizi-Ouzou, 2021).

Nous constatons que le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet avec 400 heures d'ensoleillement. Les mois les moins ensoleillés sont le mois de Janvier et le mois de Février avec 181 heures d'ensoleillement.

4.2 Synthèse climatique

Plusieurs indices climatiques ont été formulés pour une expression synthétique du climat régional.

4.2.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Bagnouls et Gaussen, 1969 ont établi des diagrammes ombrothermiques pour évaluer la durée et l'intensité de la saison sèche pendant l'année. Ils se sont basés sur la formule P= 2T ° C ;

les mois secs sont définis, quand la courbe des précipitations est située au-dessous de celle des températures moyennes(Fig 22).

Ces graphiques permettent de suivre facilement la suite des saisons et l'importance de leur sécheresse.

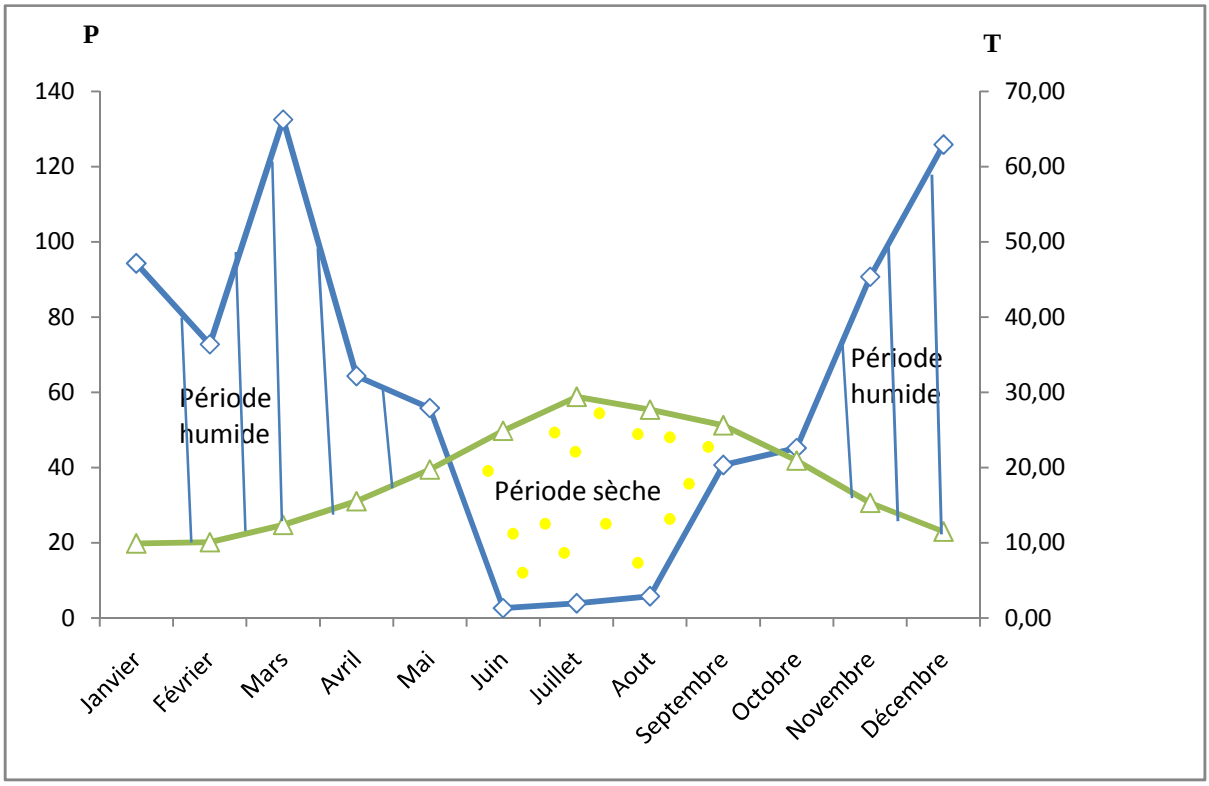


Figure 22 : Diagramme ombothermique de Bagnouls et Gaussen de la région Tizi Gheniff sur 10ans couvrant la période d'étude (2010-2020).

Selon l'analyse climatique effectuée, les caractéristiques de la région de Tizi Gheniff, avec un climat nettement contrasté, à hiver frais s'étalant sur 8 mois (du mois d'Octobre jusqu' à la fin du mois Mai), et a été sec, chaud et très ensoleillé qui dure 5 mois (du début du mois de Juin jusqu' à la fin du mois d'Octobre).

4.2.2. Climagramme d'Emberger et quotient pluviométrique

Emberger 1952, l'analyse climatique permet de classer une région à travers 5 étages bioclimatiques : humide, sub- humide, aride, semi-aride, et 4 variantes thermiques (Fig 24) :

Ø A hiver froid m < 0°c.

Ø A hiver frais 0<m<3°c.

Ø A hiver doux ou tempéré 3<m<5°c.

Ø A hiver chaud m <7°c.

La méthode consiste à calculer le coefficient d'Emberger simplifié par Stewart (1972) et Djeballi (1984).

Q3 = 3.43* P/ (M-m)

Q3 : quotient pluviométrique

P : précipitation moyenne annuelle exprimée en mm.

M : températures moyennes des maximales du mois le plus chaud.

m : températures moyennes des minimales du mois le plus froid.

3.43 : k(coefficient de Stewart établi pour l'Algérie et le Maroc).

Q3= 81

Le Q3 est inversement proportionnel à l'humidité, ce climagramme nous permet de déterminer les étages bioclimatiqes et les variantes thermiques, c'est ainsi que notre zone d'étude est classée dans l'étage bioclimatique sub-humide à variante thermique à hiver tempéré (Fig 23).

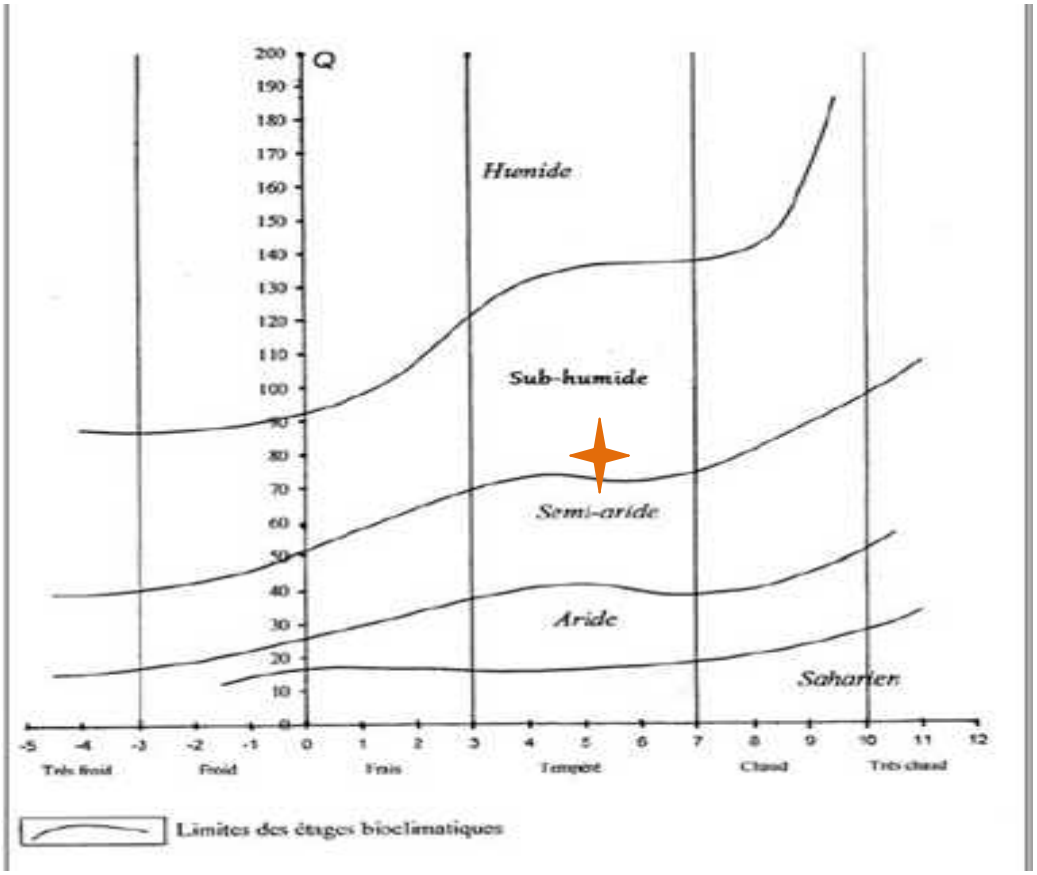


Figure 23 : climagramme pluviométrique d'Emberger de la région de Tizi Gheniff sur 10 ans couvrant la période d'étude (2010-2020).

4.3 Facteurs biotique

Ensemble des facteurs écologiques liés aux êtres vivant. Ce sont toutes les interactions qui existent entre les êtres vivant (animaux et végétaux), présents dans un écosystème (Dajoz, 2006).

4.3.1. Flore

4.3.1.1. Strate arborée

La végétation arboricole avoisinante de la parcelle d'étude est constituée de quelques espèces telles que l'olivier (*Olea europea*), le pin (*Pinus pinaster*) et l'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*)(Fig. 24).

Olea europea *Pinus pinaster* *Eucalyptus globulus*

Figure 24 : Quelques espèces arboricoles entourant la parcelle d'étude (Originale, 2020).

4.3.1.2. Strate herbacée

La strate herbacée est très riche et diversifiée (Fig. 25). Les mauvaises herbes existantes entre les rangs a subit non seulement un traitement herbicide mais aussi mécanique. De ce fait, pour la plus par d'entre elle la reconnaissance est effectué à un stade jeune plantule. Ainsi, la plupart des espèces herbacées observées sont : (*Cynodon dactylon*), oxalis des bermudes (*Oxalis perscaprea),Ferula communis,Cirsuim* et *Inula viscosa.*

Oxalis perscaprea *Cynodon datylon* *Ferula communis*

Cirsuim *Inula viscosa*

Figure 25 : quelques espèces herbacées entourant la parcelle d'étude (Originale, 2021).

4.3.2. Faune

Vu la caractéristique de la région d'étude en terme de diversité de reliefs, de ressources hydrique (cours d'eaux), de couvert végétal ainsi que son caractère agricole ; la faune s'avère très riche et diversifiée. En effet, des espèces d'animaux d'élevages tel que le bovin, le caprin, l'ovin et des espèces de Basse-cour ont été observées. De même, pour la faune ornithologique, des espèces ont été aperçue tel que le pigeon ramier, la tourterelle, le merle noire, l'hirondelle, les moineaux, le héron garde bœuf, perdrix et les cigognes. En outre, des amphibiens, des reptiles tels que les lézards, des couleuvres et des caméléons ont été observés. Enfin, des mammifères sauvages tels que le lièvre, le chacal, le sanglier.

Cette partie comprend la présentation du matériel biologique, le choix de la station d'étude, les techniques d'échantillonnage employées au terrain et au laboratoire, ainsi que les méthodes d'exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques.

1. Inventaire des invertébrés

Les insectes forment l'une des classes la plus importante de tout le règne animal. Ce monde est donc caractérisé par sa diversité, son abondance, mais aussi son occupation des habitats très différents. Ils peuvent être utiles tels que les parasites et les prédateurs, dont le rôle n'est pas négligeable dans la régulation des espècesnuisibles (Dajoz, 1980).

D'après le même auteur, le rôle de ces espèces utiles est la participation dans la régulation des espèces ravageuses qui vivent sur les arbres. Ces derniers dites nuisibles causent des dégâts très importants aux cultures.

Pour réaliser l'inventaire des invertébrés inféodés au mûrier, nous avons effectué pendant la période allant de Janvier 2021 à Mai 2021, un échantillonnage hebdomadaire dans un verger de mûrier dans la région de Tizi-Gheniff.

Dans cette présente étude nous avons opté pour quelques méthodes de piégeages : les pièges colorés et les pots Barber.

2. Critères de choix de la station

Notre travail a été mené dans une parcelle de mûrier de *Morus alba* située dans la région de Tizi Gheniff de la commune de Tizi Ouzou.

Le choix de ce verger repose sur les critères suivants :

- L'accessibilité à l'intérieur de la parcelle qui rend notre étude moins difficile à réaliser.
- La diversité floristique et faunistique du verger.
- Absence de travaux sur culture de mûrier.

2.1 Matériel végétal

Nous avons choisi une parcelle de mûrier d'espèce *Morus alba*. C'est un arbre de variété américaine cultivé pour ses fruits ; il est utilisé à usage décoratif où il dans les jardins de taille moyenne ou grande ; la floraison est printanière généralement en Mars, produit des chatons pendant des petites fleurs verdâtres plutôt insignifiantes. Les petits fruits comestibles de couleur blanc qui rassemblent à des framboises cylindriques.

2.2. Matériel expérimental utilisé

L'objectif de notre travail est d'enrichir notre étude sur la biodiversité du milieu et de mieux connaitre les différentes espèces d'invertébrés pouvant êtrerencontrées sur culture de mûrier. Pour cela nous avons eu recours à l'utilisation de différents procédés et matériels pour la réalisation de notre inventaire faunistique, que ce soit au niveau du terrain ou du laboratoire.

2.2.1. Sur le terrain

En ce qui concerne le matériel utilisé pour notre échantillonnage sur le terrain nous avons opté pour l'utilisation des pièges suivant : les pièges colorés et les pots Barber. Nous avons placé ces derniers d'une façon à contrôler toutes les directions de notre parcelle d'étude.

2.2.1.1. Piège colorés (Bassine jaune)

Les pièges colorés sont des bacs en plastiques, de couleur jaune dont les dimensions avoisinent les 20 cm de large sur 15 cm de hauteur, remplis d'eau savonneuse (Fig.26).

Les pièges colorés ont une double attractivité grâce à leur couleur jaune et au scintillement de l'eau sous l'effet de la lumière qui par ailleurs est l'élément vital pour les insectes (Lamotte et Bourlire, 1969).

D'après Roth(1963), l'installation des pièges permet de suivre l'activité de vol des différentes espèces et de savoir précisément quelles sont les périodes de l'année pendant lesquelles cette activité aura lieu.

Cependant, l'application de cette méthode repose seulement sur le piégeage des espèces présentes sur l'arbre ou les espèces volantes.

Figure 26 : Pièges colorés aérien **(**Originale, 2021).

2.2.1.2. Pots Barber

Selon Benkhelil(1992), les pots Barber sont des simples bassines de profondeur d'environ 20cm, celles-ci sont enterrées au pied des arbres, verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve à ras du sol, la terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les pièges sont remplis au 2/3 de leur capacité avec de l'eau savonneuse (Fig. 27).

Ce genre de piège permet la capture de divers arthropodes marcheurs, les Coléoptères, les larves de Collemboles, les araignées ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se posent à la surface ou qui y tombent par l'effet du vent. Cependant, la méthode des pots Barber présente quelques inconvénients. En effet, l'excès d'eau en cas de forte pluie, peut inonder les bassines dont le contenu déborde vers l'extérieur, entrainant les arthropodes capturés auparavant (Baziz, 2002).

Figure 27 : Pots Barber enterrées dans le sol (originale, 2021).

2.2.2. Au laboratoire

Le matériel que nous avons utilisé au niveau du laboratoire consiste en une passoire à mailles fines, des pinces fines, des bassines et plusieurs boites de pétri (Fig. 28).

L'objectif d'utilisation de ce matériel est comme suit :

- Bassines : utilisées pour le tri des invertébrés.
- Pinces entomologiques : utilisées pour la manipulation des invertébrés.
- Loupe binoculaire : pour l'identification des invertébrés.
- Boites de pétri : sur lesquelles nous avons mentionné la date et le nom des espèces après l'identification.

Figure 28 : matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2021).

2.3. Méthode de travail

Les différentes méthodes utilisées durant notre période d'étude sont décrites comme suit :

2.3.1. Méthode de piégeage à l'aide des bacs jaunes

Pour notre expérimentation, nous avons attachées 9 bacs jaunes disposés en quadras à la frondaison de l'arbre par un fil de fer. Ces derniers sont remplis aux deux tiers de leur hauteur d'eau savonneuse.

La collecte est effectuée une fois tous les 7 jours à l'aide d'un pinceau fin, ensuite les espèces collectées sont mis dans des boites de pétri, sur lesquels sont notés la date de capture et le type de piège. L'eau des pièges est renouvelée après chaque prélèvement. Cette méthode d'échantillonnage est appliquée tout le long de notre travail.

2.3.2. Méthode de piégeage à l'aide des pots Barber

Notre travail consiste à enterrer 9 pots Barber remplis au 2/3 de leur contenu avec de l'eau savonneuse, en les disposant en quadras dans la parcelle d'étude.

L'échantillonnage est réalisé de Janvier à Mai 2021 avec une moyenne d'une sortie par semaine. Les échantillons obtenus sont mis dans des boites de pétri portant des étiquettes sur lesquelles sont indiqués la date de la sortie et le piège concerné.

2.3.3 Identification des invertébrés

Les espèces d'invertébrés récoltée sont identifiée au laboratoire par madame Guermah D'enseignante à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, les Gastéropodes sont identifiés par monsieur Ramdini doctorant à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. Divers clé d'identification sont utilisées à savoir : Perrier (1964), Seguy (1923) et Chinery (1988).

3. Exploitation des résultats de l'inventaire

Pour exploiter les résultats relatifs aux espèces inventoriées, nous avons utilisé les indices écologiques de composition et de structure.

La mesure de la richesse taxonomique, les diversités et l'équitabilité sont utiles pour la caractérisation d'un peuplement, la comparaison globale des peuplements différent ou de l'état d'un même peuplement étudié à des moments différents (Barbault, 1981).

3.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques

Pour notre étude, les indices écologiques notamment, les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure ont été utilisés pour l'exploitation des résultats de l'inventaire global obtenu au cours de la période de travail allant de Janvier 2021à Mai 2021.

3.2.1. Indice écologique de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont la richesse totale et les fréquences centésimales (Abondance relative).

3.2.1.1. Richesse Spécifique totale(S)

D'après Ramade (2003), la richesse totale représente en définitif un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. Il s'agit de la mesure la plus fréquemment utilisés dans la biodiversité. La richesse totale est le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Blondel, 1979).

3.2.1.2. Fréquence centésimale (Abondance relative)

La fréquence F est le pourcentage des individus d'une espèce Ni par rapport au nombre totale des individus N (Dajoz, 1975).

$$F = Ni \times 100 / N$$

Ni : nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N : nombre total des individus de toutes les espèces.

3.3. Indice écologique de structure appliquée à la faune invertébrés échantillonnées

Les indices écologiques de structure retenus sont la diversité de Shannon –Weaver(H), et l'indice d'équitabilité (E).

3.3.1. Indice de Shannon

Indice de diversité de Shannon – Weaver correspond au calcul de l'entropie appliquée à une communauté (Ramade, 2004). L'idée de base de cet indice est d'apporté à partir de capture d'un individu au sein d'un échantillon plus d'information quand sa probabilité d'occurrence est faible (Faurie et *al*., 1984).

Il est donné par la formule suivante :

$$H' = -\sum qi \, Log_2 \, qi$$

H' : L'indice de diversité exprimé en unités bits.

qi : La probabilité de rencontrer l'espèce i.

Cette dernière est calculée par la formule suivante : qi = ni/N

ni : Nombre des individus de l'espèce i.

N : Nombre totale de toutes les espèces confondues.

La diversité maximale est représentée par H' max. Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement. Elle est donnée par la formule suivante :

$$H' \, max = Log_2 \, S$$

S : Est le nombre total des espèces trouvées lors de N relevés.

3.3.2. Indice d'équitabilité

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée (H') à la diversité théorique maximale

(H 'max)(Barbaault,1981).

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

H' : diversité observé.

H 'max : diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique.

La valeur de l'équitabilité obtenue varie entre 0 et 1 ; si E tend vers 0, la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce d'un peuplement et s'il tend vers 1, chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (Ramade, 2003).

1. Résultats de l'inventaire global des invertébrés

Pendant la période d'étude allant du mois de Janvier jusqu'au mois de Mai 2021, nous avons recensé un total de 170 individus réparties en 37 espèces, appartenant à 29 familles et 15 ordres. L'identification des captures est réalisée au niveau du genre et l'espèce pour la majorité des familles. Les espèces d'insecte dénombré dans le verger d'étude sont classées dans le tableau 2.

Les résultats obtenus sont évalués exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

Tableau 2 : Liste globale des invertébrés capturés pendant la période d'étude.

Ordre	Famille	Espèce	Piège terrestre	Piège aérien
Polydesmida	Paradoxosomatidae	*Oxydus gracillis*	3	0
Haplotaxida	Lumbricidae	*Lumbricus terrestris*	1	0
Aranea	Phalangidae	*Phalangium opilio*	3	0
Entomobryomorpha	Tomoceridae	*Tomocerus vulgaris*	0	2
Stylommatophora	Helicidae	*Helix aspersa*	2	0
	Milacidae	*Milax nigracans*	2	0
Isopoda	Glomeridae	*Glomeris sp*	4	0
	Oniscidae	*Oriscus sp*	21	0
Julida	Julidae	*Tachypodoïulus albipes*	4	0
Nevroptera	Rhaphididae	*Raphidia natata*	2	0
Dermaptera	Forficulidae	*Forficula auricularia*	3	0
Psocoptera		*Trichadenotecnum sexpunctatum*	0	1
Diptera	Tipulidae	*Tipula lateralis*	0	2
		Tipula maxima	0	5
	Sciaridae	*Zygoneura sp*	0	4
	Culicidae	*Culex pipiens*	0	2
	Empididae	*Empis testellota*	0	2
	Syrphidae	*Syrphus ribessi*	0	1
	Sepsidae	*Sepsis fulgens*	0	2
Hymenoptera	Formicidae	*Messor structor*	12	0
		Cataglyplus curssor	3	0
		Messor barbarus	62	0
		Componotus vagus	0	1
	Apidae	*Apis mellifera*	0	3
	Scoliidae	*Dasyscolia ciliata*	0	1
	Tenthredinidae	*Tenthredo marginella*	0	1

	Carabidae	*Carabus auroniteurs*	3	0
		Carabus violaceus	2	0
		Harpalus paratus	3	0
	Staphilinidae	*Ocypus olens*	2	0
		Philanthus marginatus	0	1
	Chrysomelidae	*Bruchidius sp*	0	1
	Mordellidae	*Variimorda villosa*	0	1
	Scarabaeidae	*Oxytheria funesta*	0	2
Coleoptera		*Amisophia floricala*	0	1
Heteroptera	Reduviidae	*Reduvius personatus*	2	0
Homoptera	Aphididae	*Aphis citricola*	0	3
15	29	37	134	36

2. Exploitation des résultats obtenus par les différentes méthodes de piégeages

Dans cette partie les résultats portants sur les insectes piégés sont traités par les indices écologiques de composition et de structure.

2.1. Les indices écologiques de composition

Dans ce présent travail, les résultats sont présentés par des indices écologiques de composition (richesse totale et fréquences centésimales),

2.1.1. Richesse spécifique totale

L'inventaire des invertébrés sur culture du mûrier nous permis de mètre en évidence une richesse totale de 37 espèces, il comprend 18 espèces pour les pots Barber et 19 espèces pour les pièges aériens(Tab.3).

Tableau3 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages

Type de piège	**Piège coloré**	**Pots-Barber**
Richesse totale	19 Espèces	18 Espèces

2.1.2. Fréquences centésimales ou abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage

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

2.1.2.1. Fréquence centésimale obtenus pour les espèces d'invertébrés capturées par les pièges colorés

Les abondances relatives des espèces d'invertébrés capturées par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 29.

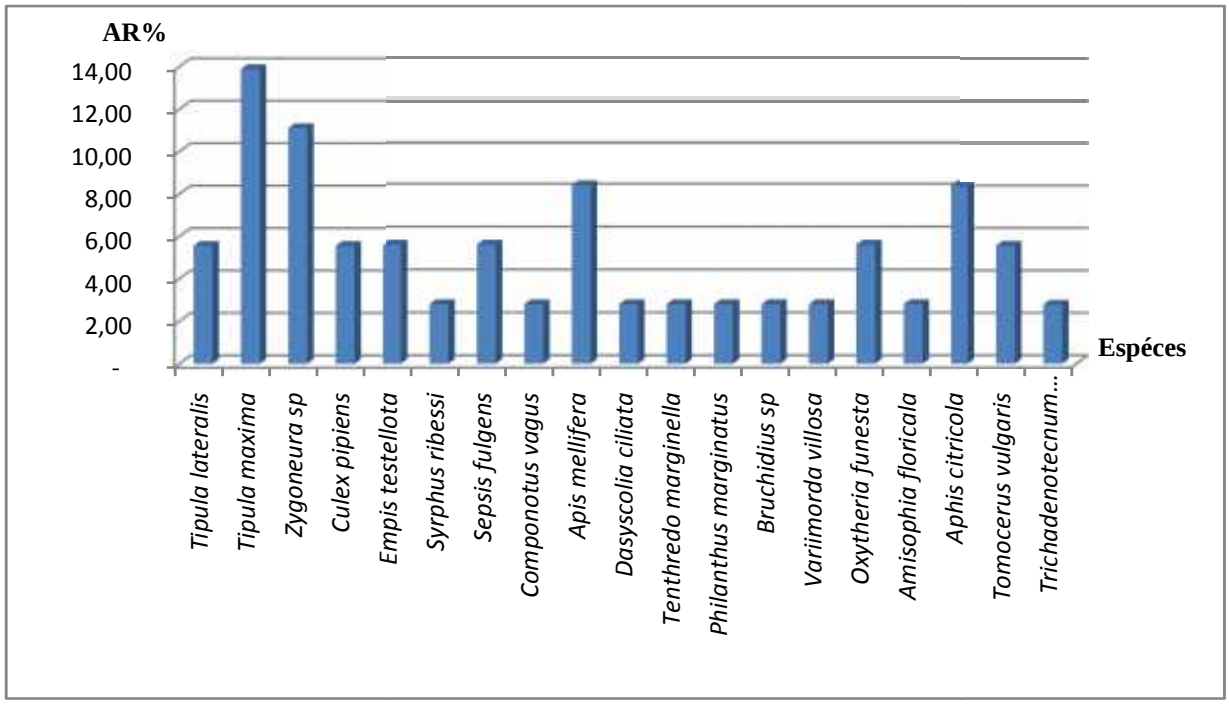


Figure 29: L'abondance relative des espèces capturées par les pièges colorés.

Nous constatons que l'espèce le mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des *Tipula maxima*avec l'abondance relative égale à 13.89%, les*Zygoneura sp*avec l'abondance relative est 11.11%, suivi par les espèces*Apis mellifera*, *Aphis citricola* avec abondance relative est 8.33%.Le reste des espèces tel que *Tipula lateralis, Culex pipiens, Empis testellota, Sepsis fulgens, Oxytheria funesta,Tomocerus vulgaris*avec l'abondance relative est inférieure de 6%.

2.1.2.2. Fréquence centésimale obtenus pour les espèces d'invertébrés capturées par les pots Barber

Les fréquences relatives des espèces d'invertébrés capturées par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la figure 30.

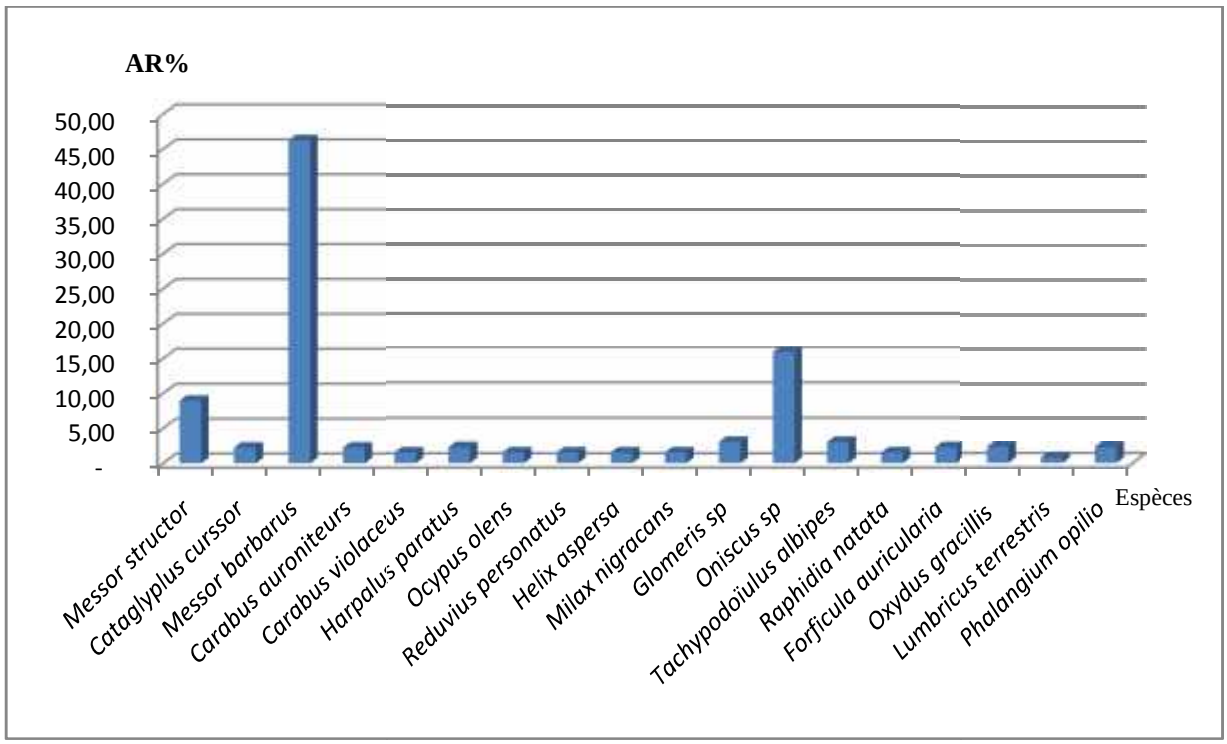


Figure 30 : L'abondance relative des espèces capturées par les pots Barber.

Nous constatons que l'espèce la mieux représenté pour ce type de piégeage est celui des *Messor barbarus* avec l'abondance relative égale à 46.27, suivi par les*Oniscus* sp avec l'abondance 15.67%, ensuite viennent les *Messor structor* avec 8.96%, les*Glomeris* sp et *Tachypodoïulus albipes*avec 2.99% et le reste des espèces sont représentés avec des fréquences basses de 2.24%.

2.1.3. Fréquence centésimale obtenus pour des invertébrés capturés suivant leurs régimes alimentaires

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

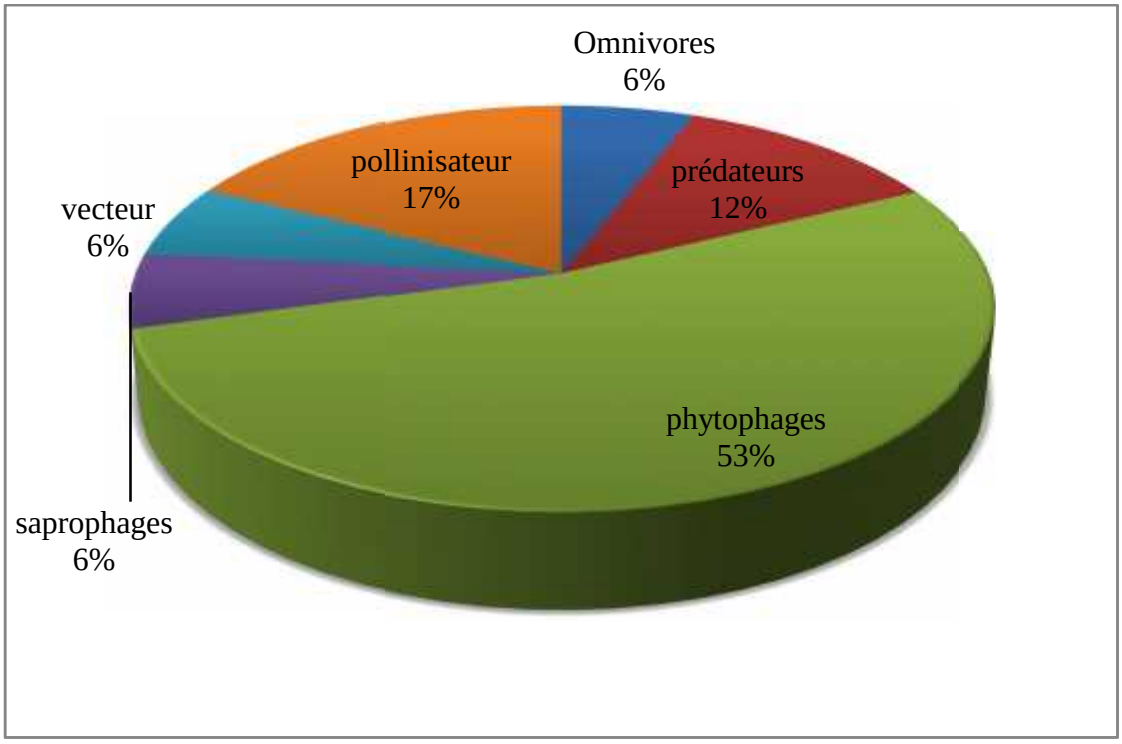


Figure 31 : Abondances relatives des régimes trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges colorés.

Nous constatons que le groupe le mieux représentée par l'utilisation des pièges colorés est celui les phytophages avec un pourcentage de 53%, viennent ensuite les pollinisateurs et les prédateurs avec un pourcentage de 17%, 12%, respectivement. Le reste des groupes sont présenté à savoir les omnivores, les vecteur et les saprophages avec des faibles fréquences de 6%.

Les abondances relatives des régimes alimentaires des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont présentées dans la figure 32.

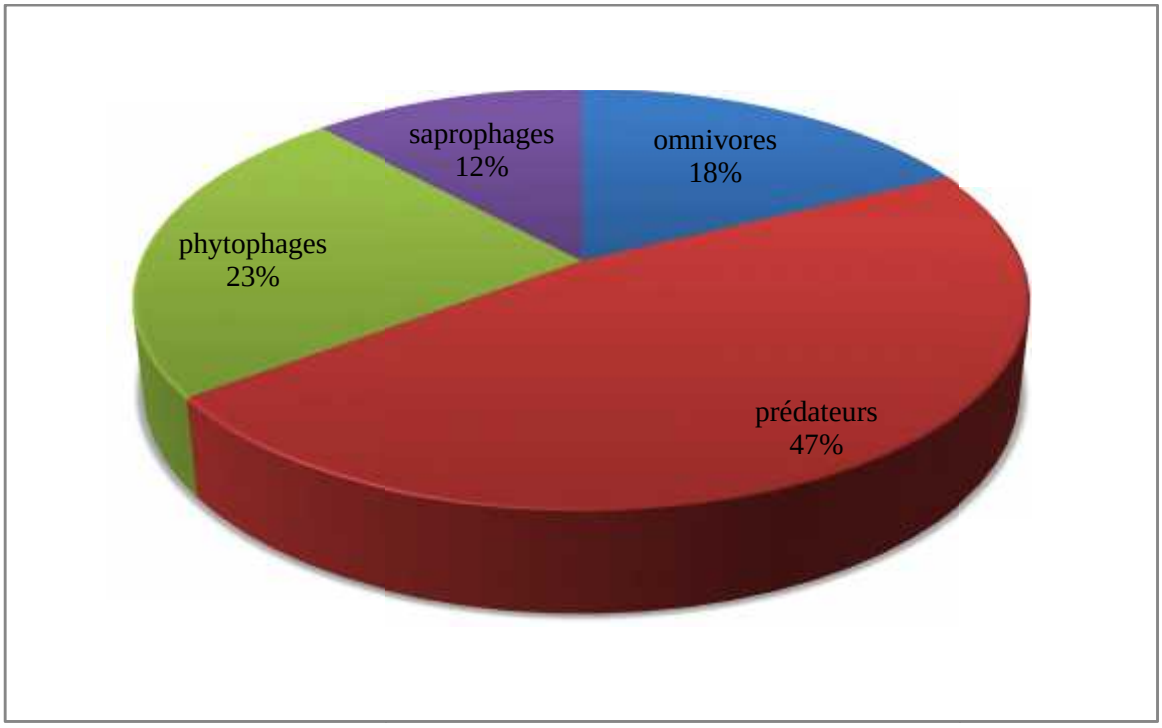


Figure 32 : Fréquences relatives des régimes trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber.

En utilisant les pots Barber, nous avons obtenu un pourcentage de 47 % pour les prédateurs et 23% pour les phytophages. Les omnivores et les saprophages sont représentés avec une fréquence de18%, 12% respectivement.

2.3. Exploitation des résultats par indices écologiques de structure pour les espèces échantillonnées

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

2.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux espèces échantillonnées

Les résultats relatant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H 'max) et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces d'invertébrés piégées par les différents types de pièges sont présentés dans le Tableau 4.

Tableau 4 : valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver pour les différentes techniques de piégeages employées.

Types de pièges	Pots Barber	Piège aérien
H' (bits)	2.89 bits	4.04 bits
H max (bits)	4.18 bits	4.26 bits
E	0.69	0.94

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont assez élevée, elles sont représentées par H'= 2.89 bits pour les pots barber et une diversité maximale égale à Hmax=4.18 bits, pour les pièges colorés H' est égale à 4.04 bits avec une diversité maximale de H max= 4.26bits.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège tend vers 1, les pots Barber enregistrent une équitabilité de E= 0.69 etles pièges colorés enregistre une équitabilité de E=0.94, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

3. Discussion sur l'inventaire des invertébrés

L'inventaire global des invertébrés inventoriés dans la commune de Tizi Gheniff par l'emploi de deux types de pièges, les assiettes jaunes, et les pots Barber au sol, au cours des 5 mois d'études sur le terrain allant de Janvier 2021 à Mai 2021 nous a permis de capturer 170 individus d'invertébrés reparties en 37 espèces, 29 familles et 15 ordres.

La famille des Formicidae(Hymenoptera) compte à elle seule 77individus et suivi la Famille des Oniscidae avec 21 individus, les autres Familles sont faiblement représentées (Tab 2).

Aberkane-Ounas (2013), dans son étude de l'invertébré 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, représentés par 69 espèces, répartie en 36 familles de 8 ordres.
Diab et Deghiche (2014) ont identifié 14 espèces appartenant à 14 familles regroupées en 8 ordres.

La richesse totale des espèces d'invertébrés capturées par les deux méthodes de piégeage est de 18 espèces pour les pots Barber et 19 espèces pour les pièges colorés.

Laguel et Medjkane (2015) ontestimé la richesse totale à S= 104 par l'utilisation des pots Barber dans un inventaire sur des invertébrés inféodés à la culture du pommier à sidi Naâmane, par contre Merabet (2014) a estimé la richesse totale à S=74 par l'utilisation des pots Barber à Agni N Semen, par contre Salman (2012) à trouver une faible richesse des espèces inventorié dans la forêt de Bouchaoui S=07.

L'abondance relative des insectes varie selon le type de pièges utilisés durant l'échantillonnage, en utilisant les pièges colorés nous avons obtenu une fréquence de 13.89%, pour *Tipula maxima*(Diptera), suivi par les*Zygoneura sp*avec l'abondance relative de 11.11%, suivi par les espèces *Apis mellifera*(Hymenoptera), *Aphis citricola(Homoptera)* avec une abondance relative de 8.33%. Le reste des espèces tel que *Tipula lateralis,Culex pipiens, Empis testellota, Sepsis fulgens, Oxytheria funesta, Tomocerus vulgaris* sont représentées avec l'abondance relative est 6%.

L'ordre le plus dominant par l'utilisation des pots Barber est celui des *Messor barbarus*(Hymenoptera) avec l'abondance relative égale à 46.27 %, suivi par les*Oniscus sp*(Isopoda) avec l'abondance 15.67%, ensuite viennent les Messor *structor*(Hymenoptera) avec 8.96 %, les *Glomeris* sp(Isopoda) et *Tachypodoïulus albipes*(Julida) avec 2.99 %et Le reste des espèces sont représentés avec des fréquences basses de 2.24 % et 1.49%.

Des résultats différents sont rapportés par Guermah et *al*. (2019), qui 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. De même, Ounis et *al*. (2014) durant une estimation de la biodiversité du sol dans une parcelle d'abricotier, a rapporté que l'ordre des Coléoptère domine avec une fréquence centésimale de 46,67%.

Par contre, 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 Deghiche (2014) trouvent une fréquence centésimale égale à 58% pour les Diptères, 42% pour les Hyménoptèrs, et 25% pour les Coléoptères sur une culture d'olivier au Sahara.

Nous constatons que le groupe le mieux représentée par l'utilisation des pièges colorés est celui les phytophages avec un pourcentage de 53%, viennent ensuite les pollinisateurs et prédateurs avec un pourcentage de 17%, 12%, respectivement. Le reste des groupes sont présenté à savoir les vecteur et les saprophages avec des faibles fréquences de 6%.
En utilisant les pots Barber, nous avons obtenu un pourcentage de 47 % pour les prédateurs et 23% pour les phytophages. Les omnivores et les saprophages sont représentés avec une fréquence de18%, 12% respectivement.

Selon le régime trophique, Guermah et *al*. (2019) ont obtenus des résultats qui ne respectent pas la même tendance trouvée par la présente étude ; la dominance d'un régime trophique par rapport à un autre dépend du type de piège considéré. En effet, ils rapportent une fréquence de 42,88% d'insectes phytophages suivi des prédateurs avec 40.63% et une faible fréquence 2,43% d'insectes saprophages en utilisant des pots Barber. Les mêmes auteurs rajoutent que par la méthode des pièges colorés une fréquence de 30% de ravageurs suivi des polinisateurs avec 24%, les prédateurs quant àeux représentent 20% d'abondance relative et ne viennent qu'en troisième position.

Mahdjane (2013) a obtenu une fréquence de 57,4% pour les phytophages, suivie de prédateurs d'une valeur de 20,63% et de polyphages avec 18,87%. Dans son inventaire sur les insectes du prunier dans la zone de Tadmait, Tizi-Ouzou. Nos résultats confirment ceux des travaux antérieurs qui ont démontré la dominance de la catégorie trophique des phytophages (Collignon et *al*., 2000 ; Hautier et *al*., 2003 et Debras, 2007). D'après Beaumont et Cassier (1983), dans une aire donnée, 40 à 50% des espèces d'insectes sont des phytophages.
Les valeurs de diversité de Shannon-Weaver sont assez élevées, ce qui traduit une diversité élevé d'espèces au sein du milieu de la parcelle d'étude.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont assez élevée, elles sont représentées par H'= 2.89 bits pour les pots barber et une diversité maximale égale à H max= 4.18 bits, pour les pièges colorés H' est égale à 4.04 bits avec une diversité maximale de H max= 4.26 bits.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège tend vers 1, les pots Barber enregistrent une équitabilité de E= 0.69 et les pièges colorés enregistre une équitabilité de E=0.94, ce qui permet de dire que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux.

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.

Les variations dans les valeurs de l'indice Shannon sont expliquées par N'zala et *al*., (1997) qui ont signalé que si les conditions de vie dans un milieu donné sont favorables, on observe de nombreuses espèces chacune d'elles est représentée par un petit nombre d'individus. Si les conditions sont défavorables on ne trouve qu'un petit nombre d'espèces chacune d'elles est représentée par un grand nombre d'individus.

Guermah et Medjdoub-Bensaad (2016) rapportent une diversité de Shannon égale à H = 4,31bits avec une diversité maximale égale à H max = 6,64 bits appliqué aux arthropodes échantillonnés par l'emploi du filet fauchoir sur une parcelle de pommier dans la région de Tizi-Ouzou. En utilisant la technique des pots Barber pour l'étude de la biodiversité des arthropodes au niveau de 3 steppes dans la région de Djelfa, Guerzou et *al*. (2014) rapportent des variations des valeurs de diversité de Shannon entre 1,9 et 3,7 bits à Taicha, 3,02 et 3,5 bits à El Khayzar, 3,6 et 4,0 bits à Guayaza. Frah et *al*. (2015) durant leurs 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, H'max = 5,8 en utilisant le filet fauchoir.

De même, pour nos indices d'équirépartition qui ont une tendance à se rapproché de 1, ceci explique que dans le milieu d'étude l'inexistence d'une espèce dominatrice et que les espèces sont en équilibre entre elles. 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) et Guermah et *al*. (2016) ont noté une équitabilité de 0,65 à 0.92. Dans une étude sur l'arthropodofaune de la culture du maïs, Djetti et *al*. (2015) ont estimé l'équitabilité à E= 0,77 dans la région à étage bioclimatique subhumide (El Harrach) et E= 0,88 dans la région à étage bioclimatique semi-aride.

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du mûrier de *Morus alba* dans la région de Tizi Gheniff durant la période qui s'étale entre de mois de Janvier 2021 jusqu'à Mai 2021 ; par l'utilisation de deux méthodeséchantillonnages à savoir, pièges colorés et pots Barber, certaines conclusions se soulignent.

L'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des peuplements d'invertébrés nous ont permis de recenser 37 espèces réparties en 29 familles et 15 ordres avec un effectif total de 170 individus.

Nous constatons que la richesse totale est semblable d'un type de piège à un autre, la richesse totale des espèces obtenues grâce au piège aérien est 19 espèces et 18 espèces a été obtenu par le pots Barber.

Les abondances relatives des espèces capturées varient suivant les types de pièges utilisés, l'espèce qui dominante par l'utilisation des pièges aériens est un Diptera de la famille des Tipulidaeà savoir : *Tipula maxima* avec une fréquence relative égale 13.89%,suivi par les *Zygoneura* sp avec l'abondance relative est 11.11%, suivi par les espèces *Apis mellifera*, *Aphis citricola* avec abondance relative est 8.33%. Le reste des espèces tel que *Tipula lateralis, Culex pipiens,Empis testellota, Sepsis fulgens, Oxytheria funesta, Tomocerus vulgaris* avec l'abondance relative est 6%.

L'espèce la plus dominante dans les pots Barber est un Hymenopterade la famille des Formicidae (*Messor barbarus*), avec une fréquence relative égale à 46.27%, suivi par les*Oniscus sp* avec l'abondance relative 15.67%, ensuite viennent les *Messor structor* avec 8.96%, les *Glomeris* sp et *Tachypodoïulus albipes* avec 2.99% et le reste des espèces sont représentés avec des fréquences basses de 2.24%.

Le calcul de l'indice de Shannon et d'équitabilité pour les différents types de pièges indique une très bonne diversité du peuplement d'insectes et les espèces recensées tendent à être en équilibre entre elles.

En perspectives, il est important de compléter l'étude quantitative et qualitative des peuplements d'insectes par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage telles que : les pièges lumineux, les piges adhésifs et même d'autres pièges colorés par d'autres couleurs que le jaune, d'élargir l'étude vers d'autre région, afin d'accentuer les recherches dans le cadre de la systématique, et de la bio-écologie sur culture du mûrier , dans le but d'établir un

programme de lutte plus adéquat et respectueux de l'environnement et de la santé du consommateur.

ABERKANE-OUNAS N., 2013. Inventaire des insectes inféodés à la vigne *Vitis vinifera* L dans la région de Tizi-Rached (Tizi-Ouzou). Mimoire, université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 82p.

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.

ALAIN M, 1996 « Sève artificielle pour la conservation des plantes », sur patent images. Storage.googleapis.com, Office européen des brevets.

ATTILA H, ANA M, TUSTYJIUAN H et SERES A, 2012 "Chlorogenic Acid and Rutin play a major role in the in vivo Anti-diabetic activity of *Morusalba leaf* extract on type II diabetic rats ", PLOS ONE, vol.7, n°11, e50619.

BAGNOLS L., GAUSSEN H., 1969. Saison sèche et indice xérothermique. Bull.p2.

BARBAULT R, 1981 : « Ecologie des populations et des peuplements ». Des théories aux faits. Ed. Masson, Paris, 208p.

BAZIZ, 2002. Biologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie-cas du faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné 1758, et du Chouette effaire Tyto alba (Scopoli, 1769), du hibo moyen duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphus Savigny, 1809.Thése de Doctorat d'etat, Inst. Nati. Agro. El Harrach,499p.

BELMADANI K., HADJSAID H., BOUBEKKA A., METNA B., ET DOUMANDJI S., 2014. Arthropods distribution to vegetal strata in pears tree orchards near Tadmaït (Grande Kabylie). International Journal of Zoology and Research, 4(3): 1-8.

BENETTYEB Z.E., 1993. Biologie et écologie des arbres fruitiers. Ed. Office des publications universitaires. Ben Aknoun, Alger, 66p.

BENKHELIL M.L., 1992 : « Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre ». Ed.OPU, Alger, 66p.

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.

BINETTE et **JARDIN, 2021**. Jardinage pratique. Maladies et ravageurs du jardin. P1.

BLONDEL J, 1979.Biogéographie et écologie.Ed. Masson. Paris, 173p.

BLONDEL J., 1979. Biogéographie et écologie-, Edit., Masson, France, n°4701, 173 p.

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.

CIQUAL, .2016. Table de composition nutritionnelle des aliments ciqual. P2.

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.

DAJOZ R, 1975. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris.G.V : 549p.

DAJOZ R, 1979. Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, G.V : 549p.

DAJOZ R, 1980.Ecologie des insectes forestiers. Ed.Gautier. Paris, 472p.

DAJOZ R, 2006 : Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 630 p.

DAJOZ R., 1980. Ecologie des insectes forestiers. Ed. Gautier. Paris, 489p.

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.

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.

ELMACI Y et ALTUĞ T ,2002. Flavour evaluation of three mulberry (*Morus nigra*) cultivars using GC/MS, chemical and sensory data, journal of the Science of Food and Agriculture, vol 82(6): 632-635.

EMBERGER L., 1952. Une classification biogéographique des climats.Uni Montpellier.Série botanique.fac 7.

FAO., 2019 : Production agricoles, cultures primaires. Banques de donnés statistique, p1.

FAURIE C., FERRA C. ET MEDORI P., 1984. Ecologie. Ed. Bailliére J.B. Paris, 168p.

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.

GAUTIER, 1988. La culture fruitière. Vol2 .1ére édition. Tec et Doc. Paris, 452p.

GAUTIER A. (2009). Utilisation et marchée des fruitiers forestiers. ; Foret entreprise n°184, pp. 50-53.

GAUTIER M, 2001. La culture fruitière : production fruitière. Vol 2.Ed. Tec et Doc. Paris, 665p.

GAUTIER M, 1988. La culture fruitière : Vol 2 .1ere édition. Tec et Doc.Paris, 452p.

GAUTIER M, 2001. La culture fruitière : production fruitière. Vol 2. Ed. Tec et Doc.Paris, 665p.

GAUTIER M., 1993. La culture fruitière : l'arbre fruitière. Ed. Tec et Doc. Paris, 148p.

GESLOT C, 2017. Jardin Secrets, Maladie et Ravageurs.P2.

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.

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.

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.

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.

GUETTALA F., 2009. Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Université Batna .166P

HANELT P, 2001. Encylopédie de Mansfeld sur les cultures agricoles et horticoles.URL des volumes 1 à 6.

HANFU X. ET DAVID A, 2015 « Advanced technologies for genetically manipulating the silkworm Bombyx mori, a model Lepidopteran insect", proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, vol.282, n° 1810.

JACTEL H., REGAD J., NORMAND S., et **CARCREFF E, 1998**. Une pullulation de la cochenille Matsucoccus feytaudi provoque un début de dépérissement du Pin maritime en Corse. Revue forestiére francaise, Vol. L, n°1, p 33-45.

JULVE P, 2020. Baseflor. Index botanique et choroloqique de la flore de France. P1.

LAGUEL A. et MEDJKANE A., 2015. Inventaire qualitatif et quantitatif des Arthropodes et le suivi de la dynamique des populations de Carpocapse du pommier Cydia pomonella L.dans la parcelle Golden delicious de la région de Sidi Naâmane (T-O). Mémoire de Master. 59p.

LAMOTTE M. ET BOURLIERE F, 1969. Problème d'écologie l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed.Masson et C^{ie}. Paris, 303p.

LE BELLEC et LE BELLEC, 2007. Le verger tropical : Cultiver les arbres fruitiers, Saint – Denis (Réunion), Orphie, P 266.

MACHII H, 2002 «Mulberry breeding, cultivation and utilization in Japan », FAO animal production and health paper, vol.147, P.63-71.

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.

MAISONNEUVE, 1994. L'héritage politique de la capitale dans le Répertoire du patrimoine culturel du Québec.Revu Cap-aux Diamants N° 38, P.57

MERABET S, 2014. Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la Foret de Darna (Djurdjura). Mémoire magister. Sci. Bio. Univ. Mouloude mammeri.T.O.

O.N.M, 2021. Office National de la météorologie. Vigilance et prévisions météo en Algérie, P1.

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.

P.D.A.U, 1998, Ancien P.D.A.U de la commune de Tizi Ouzou, P 223.

RAMADE F, 1984. Eléments d'écologie. Fondamentale. Ed.Mac Graw-Mill, paris, 397p.

RAMADE F, 2003.Eléments d'écologie. Fondamentale, 3emeed. Dunod. France, 689p.

RAMADE F, 2004.Elémentsd'écologie. Fondamentale. Ed.Dound. France,690p.

REBOUR H, 1952. Chevalier Auguste. Les cultures fruitières d'Algérie. Etat actuel. Perspectives d'avenir. Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale. N°359-360, PP.474-479.

RGPH : Le Recensement Général de la Population et de l'Habitation,2008. Densité de la population des communes de la Wilaya de Tizi Ouzou au RGPH.P1.

ROQUE G. ,1837. Nouveau traité des plantes usuelles : spécialement appliqué à la médecine domestique, P. Dufrat, P431.

ROTH M, 1963 : « Comparaison des méthodes de capture en écologie entomologique ». Rev.Pathol. Veg. Entomol.Agric. Fr.42 (3): 177-179.

SCHAFFE, 1919, The Ohio Journal of Science, vol XIX, N° 7, P409-413.

SELMANE F, 2012.Contribution à l'inventaire d'arthropode en particulier les xylophages intervenant dans le dépérissement de Pin d'Alep et du Pin Pignon sur le littorale Algérois, cas de la forêt de Bouchaoui. Mémoire ing. Université mouloud Mammeri, T.O.

SELTZER P., 1946 – Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. Glob., Univ.Alger, 219p.

SLIMONNET et GREMILLET., 2006, « Loutre d'Europe et gestion forestière : préconisation du groupe mammalogique breton ». P 3.

SNFH : Membre de la Société Nationale d'Horticulture de France, 2019.p1.

SNHF,2018. Membre de la Société Nationale d'Horticulture de France et de l'Association des Journalistes et de l'Horticulture, Clémentine des femmes**.** P1.

SNHF, 2021. Membre de la Société Nationale d'Horticulture de France. P1.

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

STEWART P., 1972.*Quotient pluviométrique de dégradation biosphérique. Quelques réflexions.*Bull. Soc. His. Nat. Afr. Nord. 23-36p.

VIENNOT-BOURGIN, 1996. Les bactérioses et les viroses des arbres fruitiers . Ponsot, P.31.

VISOFLORA, 2017 « Les photos de nature » N° 113327.p1.

Résumé

Dans la région de Tizi Gheniff la culture de mûrier constitue une activité socioéconomique importante.

Afin de mieux connaître les espèces d'invertébrés liés à cette culture, un inventaire d'invertébrés est réalisé durant cinq mois dans verger situées dans la région de Tizi Gheniff (T-O).Les différentes méthodes utilisées durant notre période d'étude sont décrites comme suit : Pots Barber et piégés aérien.

L'inventaire nous permis recenserun total de 170 individus réparties en 37 espèces, appartenant à 29 familles et 15 ordres, qui aussi beaucoup des ravageurs ainsi et des maladies.La famille des Formicidae (Hymenoptera) compte à elle seul 77 individus et suivi la Famille des Oniscidae avec 21 individus, les autres Familles sont faiblement représentées.L'inventaire des invertébrés sur culture du mûrier nous permis de mettre en évidence une richesse totale de 37 espèces, il comprend 18 espèces pour les pots Barber et 19 espèces pour les pièges aériens.Les abondances relatives des espèces récoltées par les différents types de pièges varient d'une espèce à autre selon le type de piège.L'indice de Shannon-Weaver et d'équitabilité par les différents types de pièges indique une très bonne diversité du peuplement d'invertébrés et les espèces recensées tendent à être équilibre entre elles.

Mots clés : Inventaire, invertébrés, Morus alba, Tizi Gheniff,

---

Summary

In the region of Tizi Gheniff the cultivation of mulberry is an important socio-economic activity.

In order to betterunderstand the species of invertebrates linked to this culture, an invertebrate inventory is carried out for five months in an orchard located in the region of Tizi Gheniff (T-O).The different methods used during our study period are described as follows: Barber pots and aerial traps.The inventory enabled us to identify a total of 170 individuals divided into 37 species, belonging to 29 families and 15 orders, whichalso cause many pests and diseases. The family of Formicidae (Hymenoptera) alone has 77 individuals and followed the Family of Oniscidaewith 21 individuals, the otherfamilies are poorlyrepresented. The inventory of invertebrates on mulberry crops enabled us to highlight a total richness of 37 species, itincludes 18 species for Barber pots and 19 species for aerial traps.The relative abundances of species harvested by different types of traps vary from species to species depending on the type of trap.The Shannon-Weaver index and fairness by the different types of trapsindicate a very good diversity of the invertebrate population and the species recorded tend to bebalanced with each other.

Key words: Inventory, invertebrate, mulberryis, Tizi Gheniff

Introduction

Chapitre I

La plante hôte le mûrier

Chapitre II

Présentation de larégion d’étude

Chapitre III

Matériel et Méthodes

Chapitre IV

Résultats et discussion

Conclusion

Références Bibliographiques