

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOD MAMMERI TIZI- OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de MASTER en science Agronomique.
Spécialité : Protection des végétaux.

Thème

**Inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés présents
sur plaqueminer (*Diospyros kaki* Thunb., 1780) dans la
région de Mechtras, wilaya de Tizi-Ouzou.**

Présenté par :

Melle ADANE Sadia.
Melle TOUADI Louiza.

Soutenu devant les membres du jury :

Présidente : Mme Mejdoub Bensaad F.
Promotrice : Mme Guermah D.
Examinatrice : Mme Chougar S.
Examinatrice : Mme Abbassen R.

Professeur à l'UMMTO.
MAB à l'UMMTO.
MCB à l'UMMTO.
Doctorante à l'UMMTO.

Année universitaire : 2019 / 2020.

Remerciement

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre chère professeure Mme MEJDOUB BENSAAD F, pour son suivi et pour son énorme soutien qu'elle n'a cessé de nous prodiguer tout au long de la période d'étude, également pour avoir accepté de présider le jury de notre soutenance.

Nous tenons à remercier notre chère promotrice Mme GUERMAH D, maitre assistante classe B à l'UMMTO, pour avoir accepté d'encadrer notre travail, pour le temps qu'elle nous a consacré et pour les précieuses informations qu'elle nous a communiquées avec intérêt et compréhension. Ce fut un grand plaisir d'avoir travailler avec vous.

Nous remercions Mademoiselle CHOUGAR S, maitre de conférences classe B à l'UMMTO, pour avoir accepté de faire partie des membres du jury de notre soutenance ainsi d'examiner notre travail, elle rehausse sans doute notre travail par ses remarques pertinentes.

Nous remercions également Mme ABBASSEN R, doctorante à l'UMMTO, pour avoir accepté d'examiner notre modeste travail, c'est un plaisir de l'associer à notre étude.

Nos remerciements vont à tout le personnel que nous avons sollicité durant notre période de recherche et d'étude au sein du domaine de la famille « AMARKHODJA », auprès desquelles nous avons trouvé l'accueil chaleureux, l'aide et l'assistance dont nous avons besoin.

Nous ne laisserons pas cette occasion passer sans remercier tous les professeurs, personnels de l'Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou qui travaillent dur pour faire de cette Université ce qu'elle est aujourd'hui.

Grâce et louange à Dieu le tout puissant !

Merci à vous tous !

Je dédie ce travail à

La Mémoire de Ma mère ROSA

Quoi que je dise, quoi que je fasse, je ne saurais point te remercier comme il se doit. Les souvenirs que tu m'as laissés ont toujours été ma source de force qui me permet d'affronter les obstacles. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, tu apprécieras cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de ton âme. Puisse Dieu, le tout puissant, t'avoir en sa sainte miséricorde.

Mon cher Papa Youcef, que nulle dédicace ne peut exprimer mes sincères sentiments.

Mon cher frère Ali, à mes chères sœurs Jessica, Lydia et leurs maris Belkacem et Smail, vous êtes mon épaule la plus solide.

Ma nièce Naila, pour le bonheur que tu m'apportes depuis ta naissance.

Ma tante Nouara et mon oncle Belkacem, pour votre bienveillance, votre présence permanente, votre aide généreuse et votre grand cœur.

Ma tante Malika et mon oncle Mouloud, sachez que tout ce que vous m'avez appris à fait de moi celle que je suis aujourd'hui, je n'oublierais jamais comment vous m'avez soutenu au moment où j'en avais le plus besoin. Je n'en serais pas arrivée là aujourd'hui si vous n'étiez pas à mes côtés.

Ma belle-mère Fatima, pour m'avoir accueilli les bras grands ouverts et m'avoir traité comme il se doit, je t'en suis très reconnaissante.

Ma belle-famille, pour votre gentillesse et votre sympathie.

Mon époux, la plus belle chose qui me soit arrivée.

Mon binôme, pour ton sens de sérieux et ta compréhension, également sa famille. C'était un réel plaisir de travailler avec toi.

Merci à vous tous,

Sadia.

Je dédie ce travail à

Ma mère Meriama

La plus chère et précieuse personne dans ma vie, la femme la plus courageuse au monde, la femme que je ne saurais récompenser pour toutes les sacrifices qu'elle a faits et ne cesse de faire pour moi et mes frères, pour son grand amour et pour l'éducation qu'elle nous a donnée. Ce que je suis aujourd'hui est grâce à toi maman, j'espère que tu sois fière de moi.

Je t'aime plus que tout.

Mon cher père Abdelkader pour son soutien tout, son encouragement et surtout son amour. Aucun mot ne serait assez pour témoigner de l'étendue des sentiments que j'approuve à son égard.

Mes très chers frères, Abdenour et son épouse Kahina, Amine et Omar, mes chères sœurs Imane, Nour el houda et Lina. Ma source de force et de joie.

A la mémoire de mon oncle Karim, paix à son âme.

A ma tante Ghenima pour ses conseils, ses encouragements et sa présence.

A toute la famille Touadi et Yahmi.

A mes amis et camarades de promotion spécialement Nacera.

Une spéciale dédicace à ma meilleure et chère amie Sarah.

Mon binôme et ma chère amie Sadia ainsi qu'à toute sa famille.

Merci à vous.

Louiza.

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région d'étude	3
2. Présentation du verger d'étude	3
3. Entretien du verger	3
3.1 Labour.....	3
3.2 Taille.....	4
3.3 Fertilisation.....	4
3.4 Irrigation	4
3.5 Traitement phytosanitaire	4
4 Facteurs écologiques	4
4.1 Facteurs abiotiques	5
4.1.1 Facteurs climatiques	5
4.1.1.1 Températures	5
4.1.1.2 Précipitations	6
4.1.1.3 Vents	7
4.1.1.4 Humidité	7
4.2 Facteurs biotiques	8
4.2.1 Flore.....	8
4.2.1.1 Strate arborée	8

4.2.2 Faune.....	8
5. Synthèse de données climatiques	8
5.1 Diagramme omrothérmique de Bagnouls et de Gausсен	8
5.2. Quotient Pluviothermique d’Emberger	9

Chapitre II : Modèle biologique du plaqueminier, Matériel et méthodes

Partie I : Modèle biologique du plaqueminier.....	11
1. Origine et aire de répartition	11
2. Production Mondiale du Kaki	11
3. Classification Botanique	12
4. Choix de la parcelle d’étude.....	14
4.1 Description de la station d’échantillonnage	14
Partie II : Méthodologie d’étude	14
1. Variété étudiée (kakis à chair astringente)	14
2. Échantillonnage des invertébrés.....	15
2.1 Pièges colorés	16
2.2 Pots Barber	17
3 Méthodologie utilisée au laboratoire.....	18
4 Méthodes d’exploitation des résultats	19
4.1 Exploitation des résultats obtenus par la qualité d’échantillonnage.....	19
4.2 Indices écologiques de composition.....	20
4.2.1 Richesse spécifique (ou totale)	20
4.2.2. Fréquence centésimale ou abondance relative.....	20
4.3 Indices écologiques de structure.....	20

4.3.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver	20
4.3.2 Indice d'équitabilité	21

Chapitre III : Résultats et discussions

1. Résultats	22
1.1 Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage	27
1.2 Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition	27
1.2.1 Richesse totale des espèces capturées.....	27
1.2.2 Abondances relatives des ordres d'espèces capturées	28
1.2.3 Comportements trophiques de l'espèce capturée	29
1.3 Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	30
1.3.1 Exploitation des résultats par les indices de Shannon-Weaver	30
1.3.2 Exploitation des résultats par les indices d'équitabilité.....	31
2. Discussions.....	31
2.1 Discussions des effectifs.....	31
2.2 Discussion de la qualité d'échantillonnage	32
2.3 Discussions des richesses totales des espèces	33
2.4 Discussions des abondances relatives	33
2.5 Discussions des régimes trophiques	34
2.6 Discussions des résultats par l'indice de Shannon-Weaver	34
2.7 Discussion des résultats par l'indice d'équitabilité	35
Conclusion et perspectives	37

Références bibliographiques

Résumé

Liste des figures

Figure 1	Localisation de la Commune de Mechtras dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Google maps, 2020).	03
Figure 2	Variations des températures moyennes mensuelles, minimales et maximales pendant la période allant de décembre 2019 à aout 2020 dans la région de Tala Ouguelid (ONM, 2020).	05
Figure 3	Quantité des précipitations enregistrées dans la région de Tala Ouguelid pendant la période d'étude allant de décembre 2019 jusqu'à aout 2020 (ONM, 2020).	06
Figure 4	Valeurs de l'humidité relatives dans la région de Tala Ouguelid pendant la période d'étude allant de décembre 2019 jusqu'à aout 2020 (ONM, 2020).	07
Figure 5	Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussien pour la région de Tala Ouguelid.	09
Figure 6	Diagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Mechtras durant la période allant de 2009 à 2019.	10
Figure 7	Production du plaqueminier dans le monde. (FAO, 2019).	11
Figure 8	Caractères botaniques du plaqueminier, a : Tronc, b : Feuilles, c : Fleur, d : Fruit, e : Fruit en maturation, f : Graines (original, 2020).	13
Figure 9	Fruit du plaqueminier, a : Kaki à chair astringente, b : Kaki à chair non astringente (Originale, 2020).	15
Figure 10	Piège coloré aérien (photo originale, 2020).	16
Figure 11	Piège terrestre (Originale, 2020).	18
Figure 12	Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2016).	19
Figure 13	Classification des invertébrés recensés sur culture de plaqueminier dans la région de Mechtras.	26
Figure 14	Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pièges aériens.	28
Figure 15	Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber.	29
Figure 16	Abondances relatives des comportements trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens.	29
Figure 17	Abondances relatives des comportements trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber.	30
Figure 18	Valeurs des indices de diversités de Shannon pour les deux techniques de piégeage utilisées.	31

Liste des tableaux

Tableau 1	Liste représentative des espèces capturées par les deux techniques d'échantillonnage.	22
Tableau2	Valeurs de la qualité d'échantillonnage des invertébrés récoltés.	27
Tableau 3	Richesses totales des espèces d'invertébrés récoltés.	27

Le plaqueminier (*Diospyros kaki*) a été introduit pour la première fois en Algérie en 1894 mais n'a malheureusement pas connu une grande répartition, il est retrouvé que dans certaines wilayas notamment la wilaya de Tizi-Ouzou, Médéa, Blida et Annaba (l'Algérie d'aujourd'hui, 2019).

Le plaqueminier est une espèce d'arbre fruitier faisant partie de la famille des Ebénacées, possédant une grande facilité d'adaptation au climat méditerranéen, néanmoins, aucun programme de production à grande échelle n'a été effectué dans le secteur agricole (l'Algérie d'aujourd'hui, 2019).

La Plaquemine également appelé « Kaki » ou « Figue caque » comme son appellation l'indique est le fruit du plaqueminier. Celui-ci est riche en vitamines, en fibres, en antioxydants, en potassium et divers autres valeurs nutritives, avec un aspect qui a une grande similarité avec celui de la tomate. Une plaquemine pèse en moyenne entre 150 et 400g tandis qu'un plaqueminier adulte peut vivre jusqu'à 300 ans et peut produire entre 60 et 100kg de fruits par arbre (Anonyme, 2020).

La production mondiale de kaki a atteint 5 millions de tonnes en 2015; avec une dominance de l'Asie par une production de 3,5 millions de tonnes pour la Chine, suivi par la Corée avec 350.000 tonnes et par le Japon avec 215.000 tonnes (FAO, 2020).

L'Espagne est classé le plus grand exportateur de kaki à l'échelle mondial avec 162.000 tonnes en 2014, suivi par la Chine avec 39.000 tonnes. Tandis que la Russie est le principal importateur mondial avec un volume de 141 000 tonnes en 2012, 115.000 tonnes en 2013 et 93.000 tonnes en 2014 (FAO, 2020).

Dans la wilaya de Tizi-Ouzou, la commune de Mechtras représente le cœur de la production du kaki, il est planté essentiellement dans les pépinières et les centres de formations agricoles dans l'objectif de mieux connaître ses besoins et ses exigences pour un développement sain afin d'encourager la production à grande échelle (Liberté, 2019).

Le plaqueminier, comme tous les arbres fruitiers, est soumis à l'attaque de plusieurs ravageurs et maladies qui perturbent son développement et sa production. L'identification de la faune associée à cette culture, plus précisément des différentes espèces d'invertébrés, est essentiel dans l'élaboration d'un programme de lutte adéquat.

Dans l'objectif de mieux connaître les relations existantes entre les invertébrés et la plante hôte qui est dans le cas de cette étude le plaqueminier, un inventaire des différents invertébrés est réalisé par deux méthodes de piégeages au niveau de Tala Ouguelid dans la commune de Mechtras.

Cependant nous avons choisi de structurer notre travail comme suit : après avoir commencé par une introduction, nous présenterons la région d'étude dans le premier chapitre, ensuite nous regrouperons dans le deuxième chapitre le modèle biologique du plaqueminier ainsi que le matériel et les méthodes utilisées dans notre étude. Nous terminerons par une conclusion assortie de perspectives après avoir élucidé les résultats obtenus ainsi que les discussions de ces derniers dans le troisième chapitre.

1 Présentation de la région d'étude

Cette étude a été réalisée au niveau de la région de Tala Ouguelid qui se situe dans la commune de Mechtras, la daïra de Boghni dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Grande Kabylie). Elle se situe à 32 km au sud de Tizi Ouzou, à 10 km à l'ouest d'Ouadhia et à 20 km à l'est de Draâ El Mizane en Algérie. La région de Mechtras s'étend sur une superficie de 1 736 hectares (17,36 km²) sur une altitude de 389m ; ses coordonnées géographiques sont : 36° 32' 41" Nord et 4° 0' 18" Est (Fig. 1).

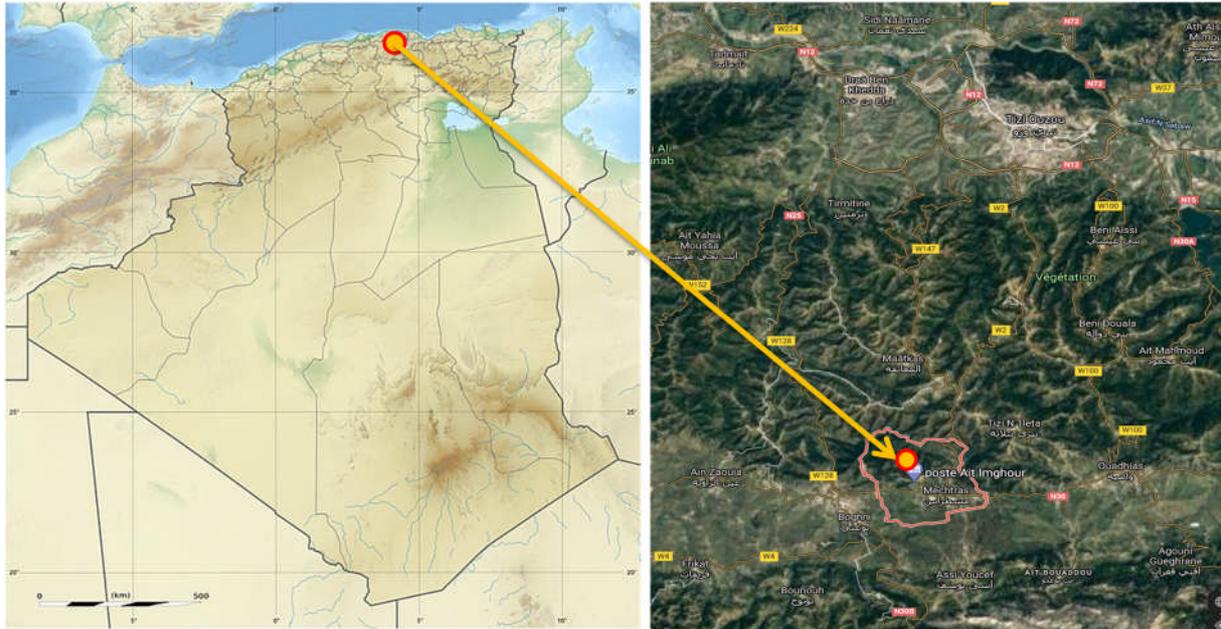


Figure 1: Localisation de la Commune de Mechtras dans la Wilaya de Tizi-Ouzou (Google Maps, 2020).

2 Présentation du verger d'étude

Le verger dans lequel nous avons effectué cette étude se trouve dans un domaine appartenant à la famille Amarkhodja, il compte une superficie de 3000 m² où sont plantés des plaqueminiers entre lesquels se trouve 10m de distance. Le domaine est situé dans le village de Tala Ouguelid dans la commune de Mechtras à 32km au sud de la wilaya de Tizi-Ouzou.

3 Entretien du verger

Plusieurs travaux d'entretien sont réalisés à savoir :

3.1 Labour

Un labour a pour but 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.

Des opérations de labour ont été effectuées de manière saisonnière durant notre période d'étude.

3.2 Taille

Le plaquemnier est un arbre qui est exigeant en lumière et en chaleur, c'est pour cette raison qu'une taille au centre de l'arbre est conseillée, mais elle doit être effectuée à l'automne avant les gels pour supprimer le bois mort. Aucune opération de taille n'a été réalisée durant notre période d'étude car elle a été déjà faite en Octobre.

3.3 Fertilisation

Il est nécessaire d'apporter des engrais naturels au kaki, les plus complets possible, tout en faisant attention à ne pas surcharger en éléments azotés, car dans ce cas la production de bois sera plus favorisée que la production de fruits (Anonyme, 2020).

Il faut noter également que le plaquemnier demande aussi beaucoup de matières organiques. Les carences en fertilisants peuvent être remarquées grâce à l'observation des fructifications des branches du plaquemnier.

A la plantation un apport en engrais complet (compost mûr) plus un engrais à action rapide comme de la corne broyée est nécessaire. Au cours de la croissance, de février à août, des amendements complets (de type compost) sont incorporés par griffage. Faire également des arrosages de purin de consoude (DSA, 2020).

Les propriétaires du verger dans le quel nous avons effectué cette étude ont utilisé les engrais suivants : NPK 15-15-15, NPK 12-12-18 et NPK 0-20-25 en plus du fumier.

3.4 Irrigation

Pour l'irrigation du plaquemnier nous avons deux possibilités :

- Construire une petite cuvette pour que l'eau reste au-dessus des racines.
- Lors de la plantation, placer un tuyau, d'au moins quatre centimètres de diamètre, sortant à l'extérieur. L'arrosage se fait alors dans le tuyau et va directement aux racines, sans s'évaporer en grande partie comme c'est le cas pour les arrosages au sol.

Dans les régions du bassin méditerranéen (tel est le cas en Algérie), l'irrigation du kaki doit débuter tôt au printemps et se prolonger jusqu'au septembre.

3.5 Traitement phytosanitaire

Les plaquemniers plantés dans le verger d'étude n'ont subis aucun traitement phytosanitaire, ce qui en fait un verger purement écologique et des récoltes complètement bios.

4 Facteurs écologiques

Les facteurs écologiques regroupent les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques.

4.1 Facteurs abiotiques

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

4.1.1 Facteurs climatiques

Selon Faurie et *al.* (1980), les paramètres climatiques influencent le comportement et la vie des êtres vivants. Les facteurs climatiques jouent également un rôle dans le développement et la distribution du plaqueminier, il est donc primordial de mettre en évidence les températures, les précipitations et les vents qui influencent le plaqueminier dans la région d'étude.

4.1.1.1 Températures

La température représente 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 vivant dans une biosphère (Ramade, 2009).

Selon Dajoz (1971) et Faurie et *al.*, (1980), la température est aussi un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatiques dans le globe terrestre. Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus, sur leurs abondances et leurs croissances.

Les températures moyennes mensuelles (°C) minimales et maximales enregistrées au niveau de la région de Tala Ouguelid pendant la période allant de janvier 2010 à décembre 2020 sont représentées dans la figure 2.

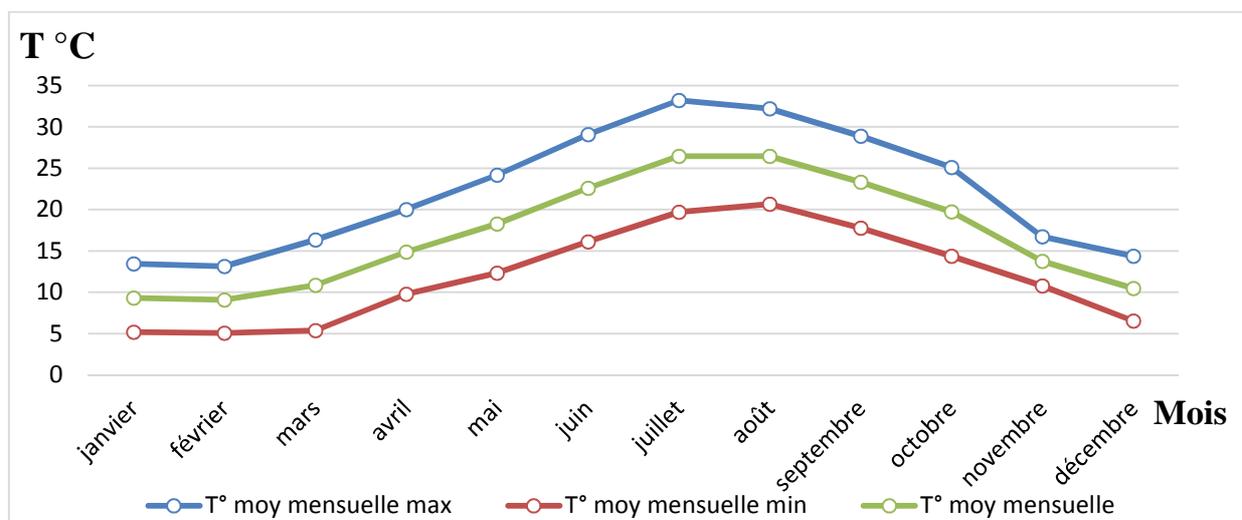


Figure 2 : Variations des températures moyennes mensuelles, minimales et maximales pendant la période allant de janvier 2010 à décembre 2020 dans la région de Tala Ouguelid (ONM, 2020).

Nous remarquons selon la figure 2, que le mois le plus chaud enregistré au niveau de la région de Tala Ouguelid est le mois de juillet avec une température de 33,22°C. A l'opposé, le mois le plus froid enregistré est le mois de février avec une température de 5,04°C.

Les températures sont extrapolées selon la méthode de Seltzer (1946) qui stipule que les températures minimales et maximales diminuent respectivement de 0,4 et 0,7 pour chaque augmentation de 100 mètres en altitude.

4.1.1.2 Précipitations

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

Selon Koriche (1991), l'origine des pluies en Algérie est orographique, ce qui signifie que les paramètres varient en fonction du relief et de l'orientation des chaînes montagneuses. 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 l'altitude.

La figure3 représente les précipitations enregistrées pendant la période d'étude allant de janvier 2010 à décembre 2020 pour la région de Tala Ouguelid.

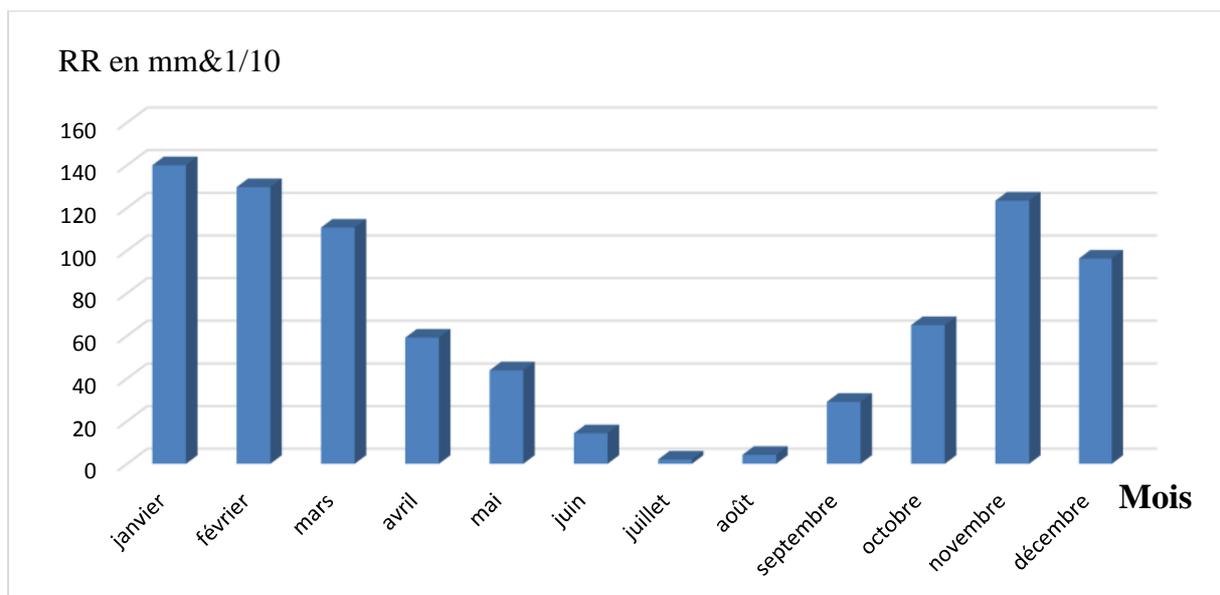


Figure 3: Quantité des précipitations enregistrées dans la région de Tala Ouguelid pendant la période d'étude allant de janvier 2010 à décembre 2020 (ONM, 2020).

Nous remarquons à travers la figure 3 que, dans la région de Tala Ouguelid, les taux de précipitations les plus élevés ont été enregistrés durant le mois de janvier avec une valeur de 140,02mm de pluies, donc c'est le mois le plus pluvieux. Tandis que les taux de précipitations les moins élevés ont été enregistrés au mois de juillet avec une valeur de 2,06mm de pluies.

4.1.1.3 Vents

Selon Seltzer (1946), le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat, il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant.

Sous l'influence de vents violents, la végétation est limitée dans son développement (Ramade, 2009). Il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité (Dajoz, 1996).

4.1.1.4 Humidité

Selon Dajoz (2006), l'humidité relative est un facteur écologique important. L'humidité relative ou l'état hygrométrique de l'air est le rapport de la tension de vapeur d'eau avec la tension maximal.

La figure 4 représente les valeurs de l'humidité enregistrée dans la région d'étude de Tala Ouguelid.

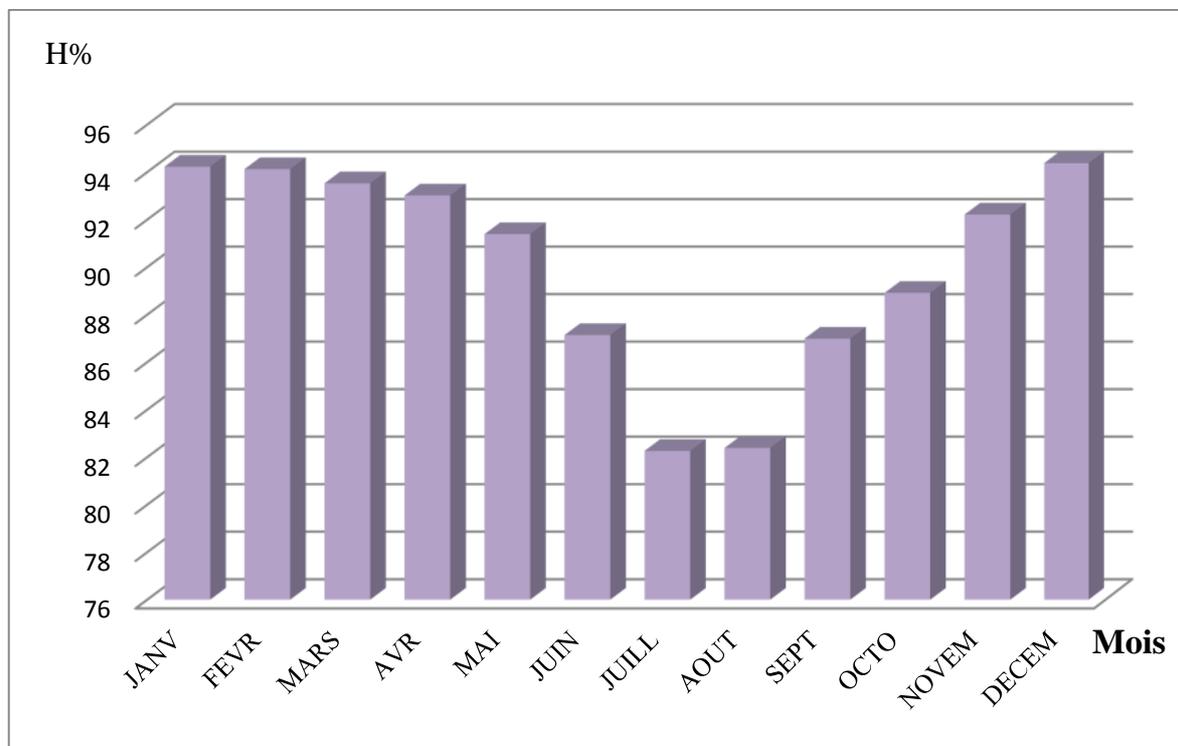


Figure 4: Valeurs de l'humidité relative dans la région de Tala Ouguelid pendant la période allant de janvier 2010 à décembre 2020 (ONM, 2020).

Selon la figure 4 nous notons que les mois les plus humides enregistrés sont les mois couvrants la saison d'hiver avec une valeur égale à 94 %.

4.2 Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques représentent l'ensemble des interactions existantes entre les êtres vivants présents dans un écosystème.

4.2.1 Flore

La végétation présente dans l'agro-système au sein de la parcelle d'étude dans le verger est constituée de strate arborée :

Le citronnier (*Citrus lemon*), l'oranger (*Citrus X sinensis*), le grenadier (*Punica granatum*), le figuier (*Ficus carica*), le pommier (*Malus domestica*), le poirier (*Pyrus communis*).

4.2.2 Faune

Le milieu d'étude abrite un élevage de poules, ainsi qu'un dressage de canins.

Les propriétaires du domaine sont également des apiculteurs et entretiennent une culture d'abeilles.

5 Synthèse de données climatiques

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

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 Gausson (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 ($P \geq 2T$) (Figure 5).

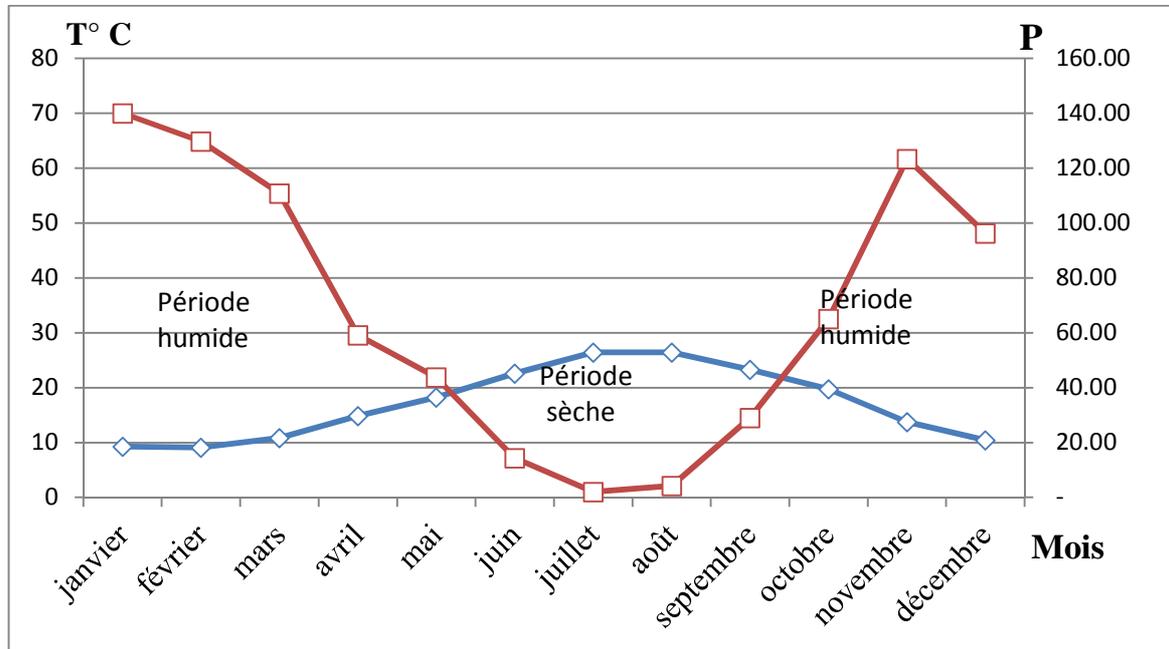


Figure 5 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson pour la région de Tala Ouguelid.

D'après le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson, la région de Mechtras présente une période sèche qui s'étale sur 5 mois allant de mi-mai jusqu'à la fin septembre et une période humide qui s'étale sur 8 mois allant de janvier jusqu'à mi-mai et de fin 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, 6). Le positionnement sur tel diagramme a été formulé de la façon suivante :

$$Q2 = 2000 \frac{P}{M2} - m^2$$

P : moyenne des précipitations annuelles (mm).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m : moyenne des minima du mois le plus froid.

En Algérie, Stewart (1969) a développé une reformulation du quotient pluviothermique d'Emberger (1955) et (Stambouli, 2009) de la manière suivante :

$$Q3 = 3.43 P/M-m$$

Stewart (1969) a montré que les valeurs de Q3 et celles obtenues par la formule du Q2 sont très peu différentes, l'erreur maximale est inférieure à 2%. L'écart entre les résultats donnés par Q3 et Q2 est supérieure à 1.7% pour toutes les stations météorologiques en Algérie.

$P=817\text{mm}$; $M=33.22^\circ\text{C}$; $m= 5.04^\circ\text{C}$; D'où $Q_3= 99.44$.

Les données météorologiques de la station de boukhalfa calculées sur une période de 10 ans allant de 2010 à 2019 permettent de calculer le quotient pluviothermique Q3 qui est égale à 99.94. Cette valeur, rapportée sur le climagramme d'Emberger montre que la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré (Fig. 6).

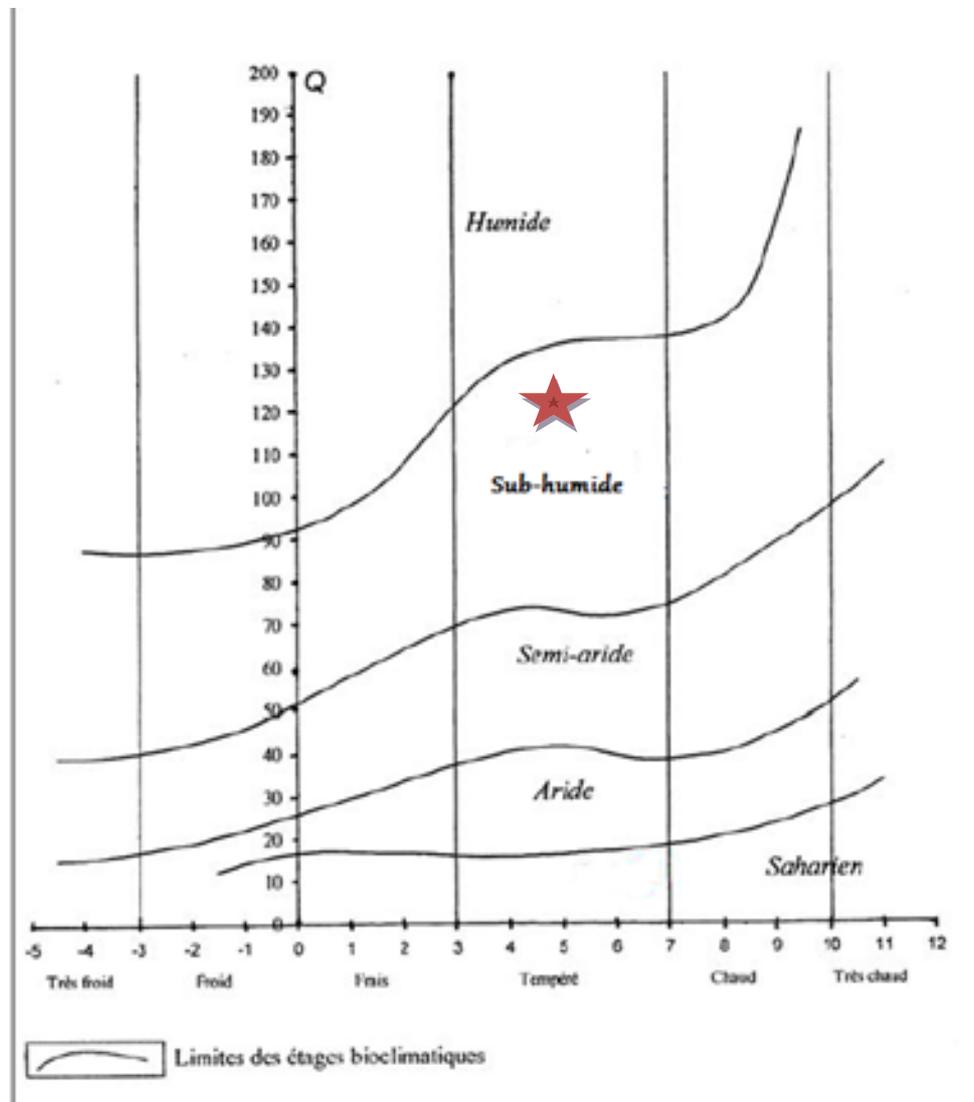


Figure 6 : Diagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Mechtras durant la période allant de 2009 à 2019.

Dans l'objectif de faire une étude enrichie et pour mieux connaître la faune arthropodologique associée à la culture du plaqueminier, nous avons choisi le verger du domaine de la famille Amarkhoudja qui se situe dans la région de Mechtras et nous avons opté pour des méthodes d'échantillonnage précises et différents matériels.

La première partie comprend la présentation du modèle biologique utilisé et le choix de la station d'étude. La seconde partie comprend les techniques d'échantillonnages employées au terrain et au laboratoire ainsi que les méthodes d'exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques.

Partie I : Modèle biologique le plaqueminier

1. Origine et aire de répartition

Le plaqueminier est originaire de Chine où il est cultivé à partir de l'an 1300, il est ensuite exporté au Japon et est cultivé depuis l'an 1850. Le fruit implanté en Chine et en Corée du sud est cultivé aujourd'hui un peu partout dans les quatre coins du monde, on le trouve notamment au Brésil, au Vietnam, au Taiwan, au Liban, en Iran, au Palestine, en Italie, en Espagne, au Portugal, aux Etats-Unis, au Midi de la France, en Corse, au Maroc, en Algérie et également en Tunisie (Anonyme, 2020).

2. Production Mondiale du Kaki

D'après la FAO (2019), les principaux producteurs aujourd'hui sont la Chine, qui cultive chaque année plus de 3 millions de tonnes de fruits, la Corée loin derrière avec 390 611 tonnes, le Japon, le Brésil et l'Azerbaïdjan ; l'Italie n'arrive qu'en sixième position, et les trois premiers pays à eux seuls assurent 90% de la production mondiale en 2015 (Fig. 7).

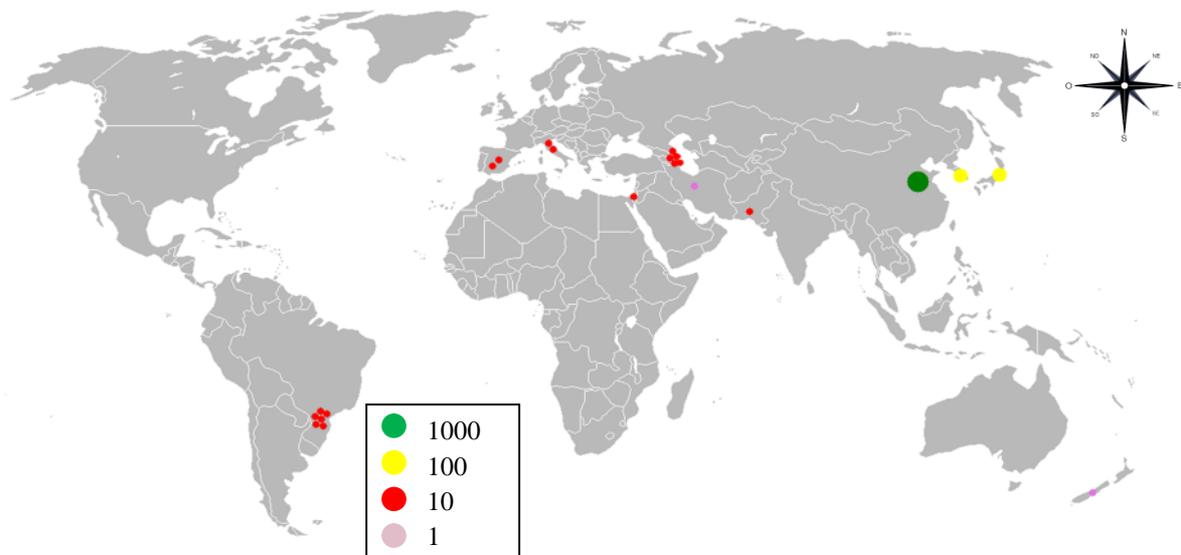


Figure 7 : Production du plaqueminier dans le monde (FAO, 2019).

3. Classification Botanique

Sur le plan botanique, les plaqueminiers font partie d'un groupe de plantes considérées comme très évoluées et très complexes nécessitant des classifications très précises, surtout liées à leur pollinisation.

La première classification des variétés de *Diospyros kaki* a été proposée par les japonais au milieu du 19^e siècle.

Selon Thunb (1780), le plaqueminier est classé comme suit :

Règne	Plantae
Embranchement	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Ebenales
Famille	Ebenaceae
Genre	<i>Diospyros</i>
Espèce :	<i>Diospyros kaki</i> Thunb, 1780.

Le plaqueminier peut atteindre jusqu'à 20 mètres de hauteur et ayant un fruit de la grosseur d'une pomme, de forme aplatie, conique, cylindrique ou ronde, il peut vivre jusqu'à 300 ans, et entrer en production à partir de la 5e année de plantation (fig. 8).

Il s'adapte facilement au climat méditerranéen et a une résistance similaire à celle du figuier et de l'olivier pour mieux pousser dans les endroits où la pluviométrie se situe entre 600 et 800mm.

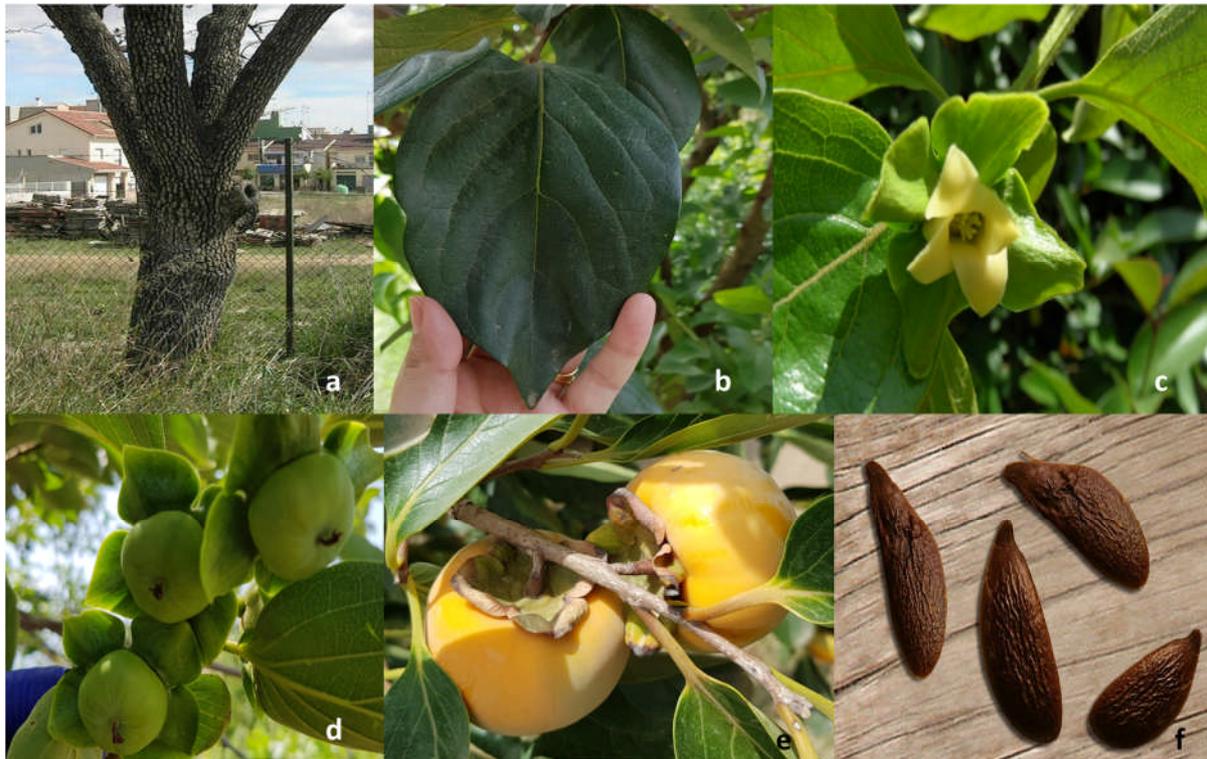


Figure 8 : Caractères botaniques du plaqueminier (original, 2020), a : Tronc, b : Feuilles, c : Fleur, d : Fruit, e : Fruit en maturation, f : Graines.

Le plaqueminier a une grande valeur économique puisqu'il peut être consommé à l'état de maturité et à l'état blet, sous forme de jus, comme il peut être utilisé dans l'industrie et transformé en confiture et compotes, en ingrédients dans les recettes culinaires, et en aliment du bétail.

En plus de ses qualités nutritives et économiques, on utilise son écorce comme colorant pour le tannage des peaux et cuirs, et son bois, qui a des qualités proches de l'ébène, pour différentes productions.

4. Choix de la parcelle d'étude

Nous avons choisi une station d'étude située dans la commune de Mechtras, qui est une région agricole afin de réaliser un échantillonnage des invertébrés sur une parcelle de plaqueminier qui est une exploitation familiale entretenue par la famille Amarkhoudja. L'accessibilité à l'intérieur de la parcelle rend notre étude moins difficile à réaliser car elle ne se trouve pas loin de notre lieu de résidence (Daïra de Ouadhia).

4.1. Description de la station d'échantillonnage

Situé dans une terre agricole, lequel réunit des conditions écologiques favorables pour l'installation et la multiplication des invertébrés de différents ordres, et aussi un extraordinaire écosystème, ses fonctions biologiques favorisent la répartition de plusieurs espèces ce qui favorise aussi une grande biodiversité.

Pour réaliser l'inventaire des invertébrés inféodés au plaqueminier, nous avons effectué pendant la période allant de décembre 2019 à Août 2020, un échantillonnage hebdomadaire dans une parcelle de plaqueminier dans la région de Mechtras.

Partie II : Méthodologie d'étude

La partie du travail est réalisée sur le terrain par l'emploi de deux méthodes d'échantillonnage (capture) à savoir les pots Barber ou pièges terrestres et les pièges jaunes aériens. Les sorties se font une fois par semaine.

1. Variété étudiée (kakis à chair astringente)

Le plaqueminier à chair astringente est essentiellement de couleur rouge et une peau fine, il a l'aspect d'une jolie tomate. Il est aussi fragile que savoureux, à consommer cru une fois mur. Le plaqueminier à chair non astringente possède une chair ferme, croquante et non astringente à la saveur vanillée. Ce fruit légèrement aplati se consomme à la croque et vous apporte sa fraîcheur (fig. 9).

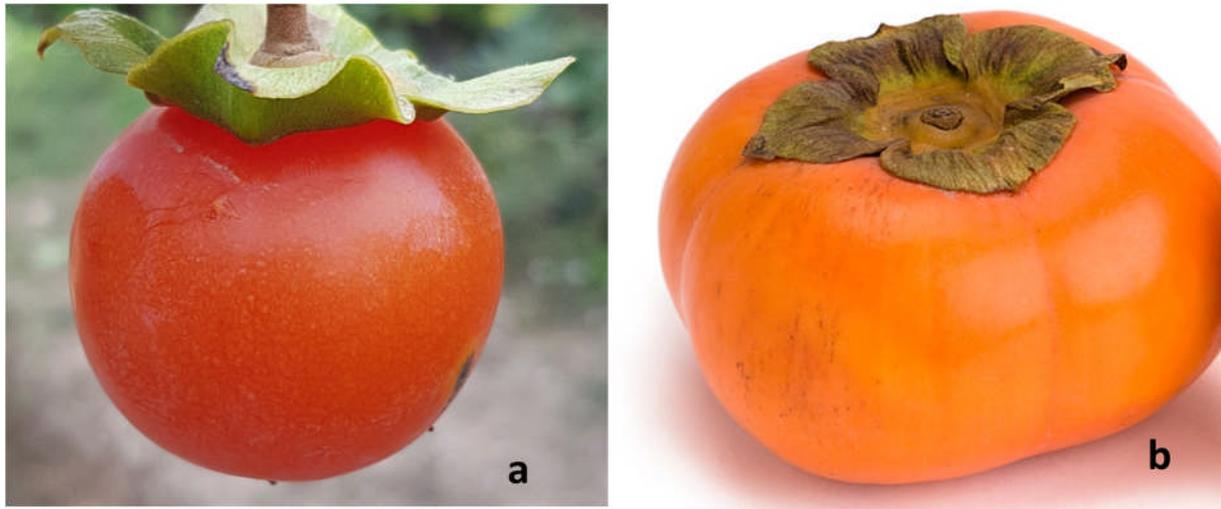


Figure 9 : Fruit du plaquemnier, a : Kaki à chair astringente, b : Kaki à chair non astringente (Originale, 2020).

2. Échantillonnage des invertébrés

D'après Ramade (2003), les différentes méthodes d'échantillonnage dépendent du milieu auquel la population étudiée est inféodée. Le piège doit rendre compte de la proportion relative des diverses espèces, genres ou familles (Roth, 1963).

D'après Dajoz (1970) et Benkhilil (1992), diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour capturer les insectes 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, sur le sol, près des racines, parmi les débris, dans les nids ou dans les abris d'oiseaux. C'est pourquoi pour pouvoir faire un grand nombre d'observations sur le terrain, il faut se munir d'instruments ou d'outils de récolte spéciaux.

Dans cette étude nous avons opté pour deux méthodes d'échantillonnage : les pièges aériens colorés, et les pots Barber.

L'objectif de notre inventaire est d'enrichir notre étude sur la biodiversité du milieu et de mieux connaître les différentes espèces d'invertébrés qu'on peut trouver dans notre station d'étude.

2.1. Pièges colorés

Les pièges colorés sont des récipients en plastique, coloré en jaune et remplis à $\frac{3}{4}$ de leur contenu d'eau, mélangé avec un produit de conservation. Dans notre étude nous avons employé neuf pièges pour capturer des représentants de l'entomofaune ailée. Ce sont des pièges très simples constitués par des récipients remplis d'eau à laquelle il est bon d'ajouter un produit mouillant qui contribue à l'immobilisation des insectes (Villiers, 1977). Les récipients peuvent être de taille variable, toutefois, la couleur la plus favorable pour la capture est la couleur jaune citron (Roth, 1972 ; Villiers, 1977).

Les insectes capturés avec ces pièges peuvent être ceux que l'eau attire, ceux que la couleur jaune stimule et enfin ceux capturés par hasard (Roth, 1971).

Dans notre expérimentation nous avons utilisé neuf récipients en matière plastique de couleur jaune de 15 cm de diamètre et de 15 cm de profondeur, remplis à deux tiers de leur hauteur d'eau savonneuse. Ils sont placés à une hauteur de 1 m et fixés avec des fils de fer aux branches des arbres (Fig. 10).



Figure 10 : Piège coloré aérien (originale, 2020).

Selon Benkhelil (1991), le grand succès du piège jaune vient du fait qu'il est très peu coûteux et qu'il est utilisable n'importe où avec des manipulations réduites au maximum. Ils ne nécessitent aucune source d'énergie, les pièges colorés peuvent être utilisés en lieux isolés où l'on pourrait difficilement employer les autres techniques. Ces pièges attirent d'avantage les insectes volants que ceux présents sur la strate herbacée.

2.2. Pots Barber

Il s'agit de récipients en métal ou en matière plastique, ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve à ras du sol. La terre est tassée tout autour des pots afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces.

Dans notre étude, nous avons placé 9 pots en plastique de 10cm de diamètre, remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau additionnée de détergent qui joue le rôle de mouillant, empêchant les insectes piégés de s'échapper (Benkhelil, 1991). (Fig. 11).

Il est aisé de mettre en œuvre cette méthode sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau et du détergent. Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent du côté des pots (Benkhelil, 1991).

La méthode des pots Barber présente quelques inconvénients. En effet, l'excès d'eau en cas de forte pluie, peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes captures auparavant (Baziz, 2002). Il est préférable de visiter les pièges chaque trois jours car le phénomène d'osmose commence à se produire, ce qui fait gonfler l'abdomen et la partie molle de l'insecte (Benkhelil, 1992).



Figure 11 : Piège terrestre (Originale, 2020).

3. Méthodologie utilisée au laboratoire

Les échantillons ramenés au laboratoire sont contrôlés sous loupe binoculaire pour le triage et le comptage des insectes.

Les pucerons, les collemboles, ainsi que d'autres insectes minuscules sont conservés dans des tubes contenant de l'alcool à 70 % jusqu'à leur identification. Les insectes de taille moyenne à grande, sont fixés et étalés pour les préparer par la suite à l'observation et à l'identification.

L'identification est réalisée par Mlle GUERMAH au niveau du genre et de l'espèce pour la majorité des familles, grâce à l'utilisation des différentes clés de détermination Perrier(1937), Sargent (1909), Seguy (1923), Seguy (1924) et Chinery (1986).

Le matériel que nous avons utilisé au niveau du laboratoire consiste en une passoire à mailles fines, des pinceaux, des pinces fines, une loupe binoculaire de type OPTIKA, plusieurs boites de pétri, de l'alcool à 70°, des épingles entomologiques et des boites de collection (Figure 12 a b c).



Figure 12: Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2016).

4. Méthodes d'exploitation des résultats

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

4.1. Exploitation des résultats obtenus par la qualité d'échantillonnage

Elle est déterminée par le rapport du nombre des espèces contractées une seule fois et en un seul exemplaire (a) au nombre total de relevés (N). Le rapport (a/N) permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne.

$$Q = a / N$$

a : le nombre d'espèces vues une seule fois et en un seul exemplaire par relevé.

N : le nombre total de relevés.

Quand le rapport de a/N se rapproche de zéro, la qualité de l'échantillonnage est bonne (Ramade, 2003).

4.2. Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont la richesse totale, la richesse moyenne et les fréquences centésimales.

4.2.1. Richesse spécifique (ou totale)

D'après Ramade (1984), la richesse totale symbolisée par S est le nombre total des espèces que comporte le peuplement pris en considération.

4.2.2. Fréquence centésimale ou 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.

4.3. Indices écologiques de structure

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

4.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après Barbault (2008), la diversité spécifique est mesurée par différents indices dont le plus utilisé est celui de Shannon-Weaver. Il est calculé par la formule suivante :

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

H' : Indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i : Fréquence relative de l'espèce i par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement, qui peut s'écrire $q_i = n_i/N$, où n_i est l'effectif de chaque espèce dans l'échantillon et N la somme des n_i toutes espèces confondues.

Log₂ : logarithme à base 2.

Cet indice permet d'avoir une information sur la diversité de chaque milieu pris en considération. Si cette valeur est faible, proche de 0 ou de 1, le milieu est pauvre en espèces, ou bien que le milieu n'est pas favorable. Par contre, si cet indice est élevé, supérieur à 2 implique que le milieu est très peuplé en espèces et que le milieu est favorable. Cet indice de diversité varie à la fois en fonction du nombre des espèces présentes et en fonction de l'abondance de chacune d'elles (Barbault, 2008).

4.3.2. Indice d'équitabilité

Cet indice correspond au rapport de la diversité observé H' a la diversité maximale H' max (Blondel, 1979), H' max est calculé grâce a la formule suivante :

$$H' \text{ max} = \text{Log}_2 S$$

S : est la richesse totale

H' max : est exprimé en bits

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

Les valeurs de l'équitabilité ainsi 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 il existe une certaine dominance d'une espèce par rapport aux autres. Si par contre la valeur tend vers 1 cela veut dire que les espèces sont en équilibre entre eux (Barbault, 1981).

1 Résultats

Les invertébrés inventoriés par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage sont le résultat des sorties effectuées au cours des 9 mois d'études sur le terrain allant de décembre 2019 à Août 2020. Durant cette période nous avons capturé 115 espèces, appartenant à 58 familles, réparties en 13 ordres et 6 classes d'invertébrés avec une richesse d'effectif total de 615 individus (Tableau).

Tableau 1 : Liste représentative du nombre d'individus des espèces capturées par les deux techniques d'échantillonnage.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	Effectif pièges aériens	Effectif pièges terrestres
Insecte	Hyménoptère	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	40	3
		Formicidae	<i>Messorbarbarus</i>	0	19
			<i>Messorstructor</i>	0	4
			<i>Pheidolepallidula</i>	5	1
			<i>Cataglyphiscursor</i>	0	3
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	2
			<i>Cataglyphisviatica</i>	2	14
			Braconidae	<i>Braconidaesp.</i>	2
		Ichneumonidae	<i>Ichneumonidaesp.</i>	5	0
		Halictidae	<i>Halictusquadricinctus</i>	9	0
			<i>Lasioglossumcalceatum</i>	5	0
		Vespidae	<i>Polistes nimpha</i>	3	0
			<i>Vespulagermanica</i>	4	2
		Pompilidae	<i>Priocnemisconfusor</i>	0	3
		Tenthredinidae	<i>Nematusribesii</i>	3	0
		Pteromalidae	<i>Systasisangustula</i>	2	0
			<i>Corunaclavata</i>	4	0
		Megachilidae	<i>Megachilecentuncularis</i>	0	3
<i>Megachilefertoni</i>	3		0		
Diptères	Tephritidae	<i>Xyphosiamiliaria</i>	0	7	

		<i>Tephritidaesp</i>	3	0
		<i>Ceratitis capitata</i>	22	0
	Muscidae	<i>Graphomya maculata</i>	0	2
		<i>Muscasp.</i>	0	1
		<i>Muscadomestica</i>	0	5
	Sepsidae	<i>Sepsis fulgens</i>	0	2
	Syrphidae	<i>Episyrphus balteatus</i>	5	0
	Stratiomyidae	<i>Chorisops tibialis</i>	5	0
	Lauxaniidae	<i>Lauxaniidae sp.</i>	2	0
	Sciaridae	<i>Zygoneura sp.</i>	1	0
	Psychodidae	<i>Phlebotomus sp.</i>	0	2
	Agromyzidae	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0
	Tipulidae	<i>Tipula oleracea</i>	0	4
	Mydidae	<i>Mydas clavatus</i>	0	6
	Calliphoridae	<i>Calliphora vomitoria</i>	0	9
		<i>Calliphora vicina</i>	3	8
		<i>Calliphoridae sp</i>	0	2
		<i>Lucilia caesar</i>	0	5
	Culicidae	<i>Culiseta annulata</i>	3	0
		<i>Aedes albopictus</i>	1	0
		<i>Culex pipiens</i>	5	0
Coléoptères	Staphylinidae	<i>Staphylinus caesareus</i>	0	1
		<i>Staphylinus</i>	2	3
		<i>Philonthus sp</i>	2	0
		<i>Ocypus olens</i>	0	35
	Scarabaeidae	<i>Rhizotrogus aestivus</i>	0	2
		<i>Rhizotrogus maculicollis</i>	0	5
		<i>Anisoplia floricola</i>	5	0
		<i>Oxythyrea funesta</i>	10	0

		Apioidae	<i>Apion pomonae</i>	4	0
		coccinellidae	<i>Oenopia conglobata</i>	0	3
		Dermestidae	<i>Attagenus fasciatus</i>	3	
			<i>Dermestes sp</i>	2	0
		Curculionidae	<i>Liparus glabrirostris</i>	3	0
			<i>Liparus coronatus</i>	1	0
			<i>Phyllobius oblongus</i>	0	2
			<i>Phyllobius sp1.</i>	6	0
			<i>Phyllobius sp2.</i>	1	0
			<i>Polydrusus sp.</i>	0	4
			<i>Polydrusus marginatus</i>	5	0
			<i>Polydrusus impersifron</i>	2	0
			<i>Otiorhynchus sp</i>	2	0
		Elateridae	<i>Elateridae sp.</i>	0	1
		Chrysomelidae	<i>Bruchus rufimanus</i>	23	0
		Buprestidae	<i>Buprestidae sp.</i>	2	0
		Cleridae	<i>Trichodes alvearius</i>	4	0
		Carabidae	<i>Macrothorax morbillosus</i>	0	3
			<i>Brachinus crepitans</i>	2	0
			<i>Bembidion sp.</i>	0	3
			<i>Clivina collaris</i>	0	2
			<i>Carabus auratus</i>	0	2
			<i>Carabus</i>	0	3
			<i>Harpalus paratus</i>	0	31
	Hemiptères	Cicadellidae	<i>Amblysellus curtisii</i>	16	0
			<i>Helochara communis</i>	3	2
			<i>Cicadella</i>	3	2
			<i>Cicadella sp1.</i>	2	0
			<i>Cicadella sp2.</i>	5	0

	Lygaeidae	<i>Lygaeus saxatilis</i>	4	0
		<i>Nysius helveticus</i>	3	0
		<i>Nysius senecionis</i>	2	0
	Triozidae	<i>Triozia urticae</i>	2	0

Gastéropode		Miridae	<i>Deraeocoris ruber</i>	1	0
		Aphididae	<i>Dysaphi splantaginea</i>	3	0
			<i>Aphis nerii</i>	3	0
			<i>Aphis fabae</i>	9	1
	Blattodea	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	0	2
	Dermaptères	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	0	2
	Neuroptères	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleontidae sp.</i>	0	3
		Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	2	0
	Orthoptères	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	0	3
			<i>Acheta domestica</i>	0	3
		Tetrigidae	<i>Tetrix undulata</i>	0	4
			<i>Tetrix subulata</i>	0	2
	Stylommtophores	Subulinidae	<i>Rumina decollata</i>	0	6
		Hygromiidae	<i>Ganula flava</i>	0	6
			<i>Cernuella virgata</i>	2	11
		Helicidae	<i>Theba pisana</i>	2	0
			<i>Helix aperta</i>	2	0
			<i>Helix aspersa</i>	4	2
			<i>Massylaea vermiculata</i>	0	2
		Geomitridae	<i>Xerotricha conspurcata</i>	0	2
			<i>Cochlicella acuta</i>	0	2
			<i>Cochlicella barbara</i>	0	4
Araneae	Phalangidae	<i>Phalangium opilio</i>	0	2	

Arachnide		Dysderidae	<i>Dysdera erythrina</i>	0	4
		Thomisidae	<i>Thomisus sp1</i>	1	7
			<i>Thomisus sp2</i>	3	3
		Salticidae	<i>Salticidae sp.</i>	3	1
		Lycosidae	<i>Lycosa narbonensis</i>	0	19
			<i>Lycosa sp2.</i>	0	9
Malacostraca	Isopoda	Armadillidiidae	<i>Armadillidium vulgare</i>	0	2
		Oniscidae	<i>Oniscus sp</i>	0	2
Clitellata	Haplotaxida	Lumbricidae	<i>Eisenia fetida</i>	0	5
Diplopoda	Julida	Julidae	<i>Tachypodo iulusalbipes</i>	0	3
6	13	58	115	292	323

1.1 Classification des invertébrés recensés

Notre étude portant sur les invertébrés inféodés au plaquemnier dans la région de Mechtras fait ressortir plusieurs classes d'invertébrés (fig.13).

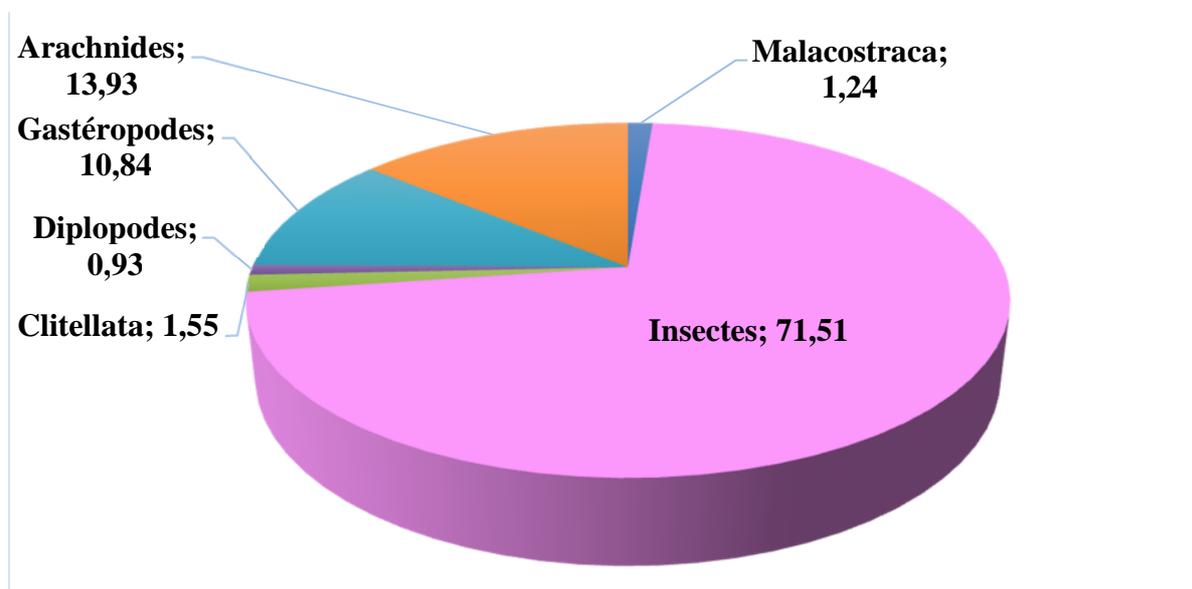


Figure 13 : Classification des invertébrés recensés sur culture de plaquemnier dans la région de Mechtras.

Les résultats obtenus font ressortir que la classe la plus importante est celle des Insectes avec un pourcentage de 71.51 % suivi par celles des Arachnides et des Gastéropodes avec 13.93 % et 10.84% respectivement. Puis, viennent les Clitellata, les Malacostraca et les Diplopodes avec 1.55 %, 1.24 % et 0.93 % respectivement.

1.2 Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces capturées une seule fois et en un seul exemplaire par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Valeurs de la qualité d'échantillonnage des invertébrés récoltés.

	Pièges aériens	Pots Barber
Qualité d'échantillonnage Q	0.43	0.43

Les valeurs des espèces capturées une seule fois et en un seul exemplaire sont égales à 0.43 par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage. Ces valeurs se rapprochent de 0, ce qui laisse à juger que la qualité d'échantillonnage est bonne.

1.3 Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les résultats obtenus sont exploités à l'aide d'indices écologiques de composition, à savoir la richesse totale et l'abondance relative.

1.3.1 Richesse totale des espèces capturées

Les valeurs de la richesse totale des espèces capturées par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage sont reflétées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Richesses totales des espèces d'invertébrés récoltés.

	Pièges aériens	Pots Barber
Richesse total S	63	66

La richesse totale des espèces capturées par l'utilisation des deux méthodes de piégeages est de 66 pour les pots Barber et 63 pour les pièges aériens colorés.

1.3.2 Abondances relatives des ordres d'espèces capturées

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

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont représentées dans la figure suivante.

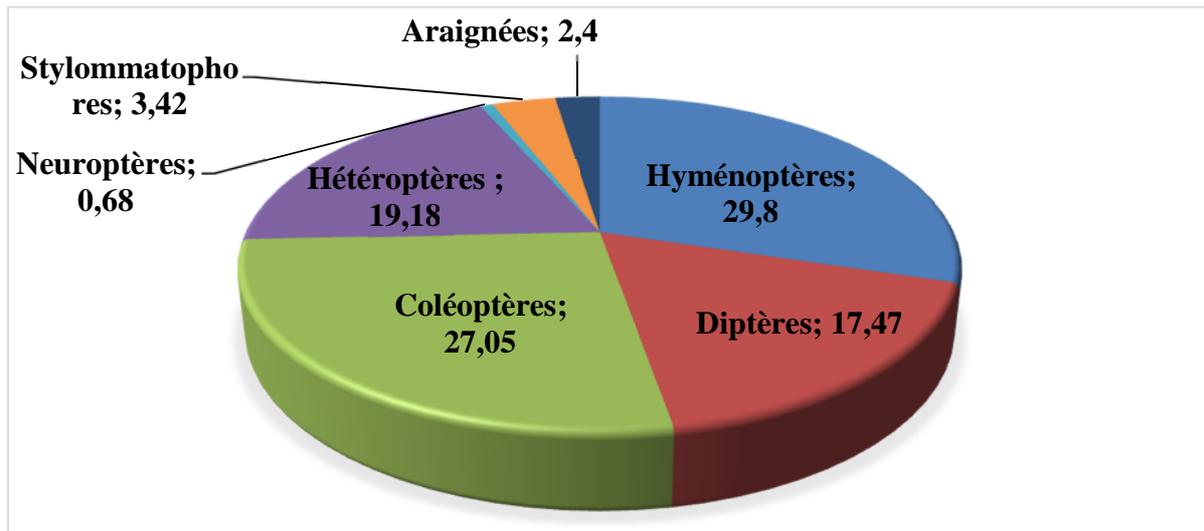


Figure 14 : Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pièges aériens.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté par ce type de piégeage est celui des hyménoptères avec 29.8 % et des coléoptères avec 27.05%, suivi par les hétéroptères et les diptères avec 19.18% et 17.47% respectivement. L'ordre des stylommatophores, des araignées et des neuroptères avec 3.42%, 2.4% et 0.68% respectivement.

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont représentées dans la figure suivante.

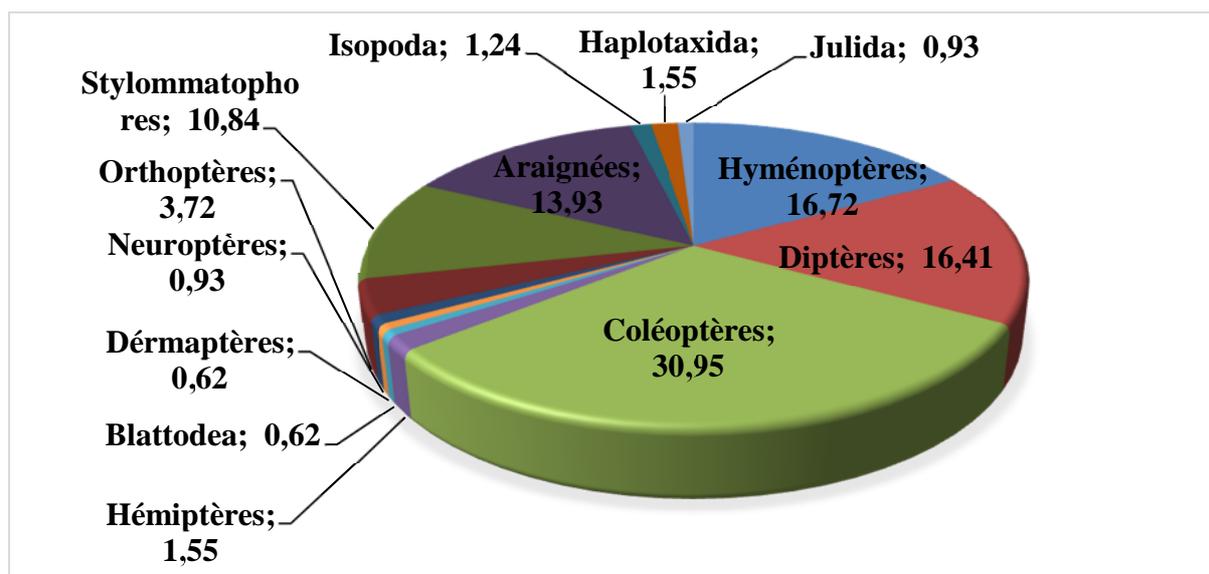


Figure 15 : Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pots Barber.

Nous constatons que l'ordre le mieux représenté par ce type de piégeage est celui des coléoptères avec 30.95 %, suivi par les hyménoptères, les diptères, les araignées et les stylommatophores avec 16.72%, 16.41%, 13.93% et 10.84% respectivement. Le reste des ordres d'invertébrés est faiblement représenté.

1.3.3 Comportements trophiques de l'espèce capturée

Les abondances relatives liées aux comportements trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont représentées par la figure suivante.

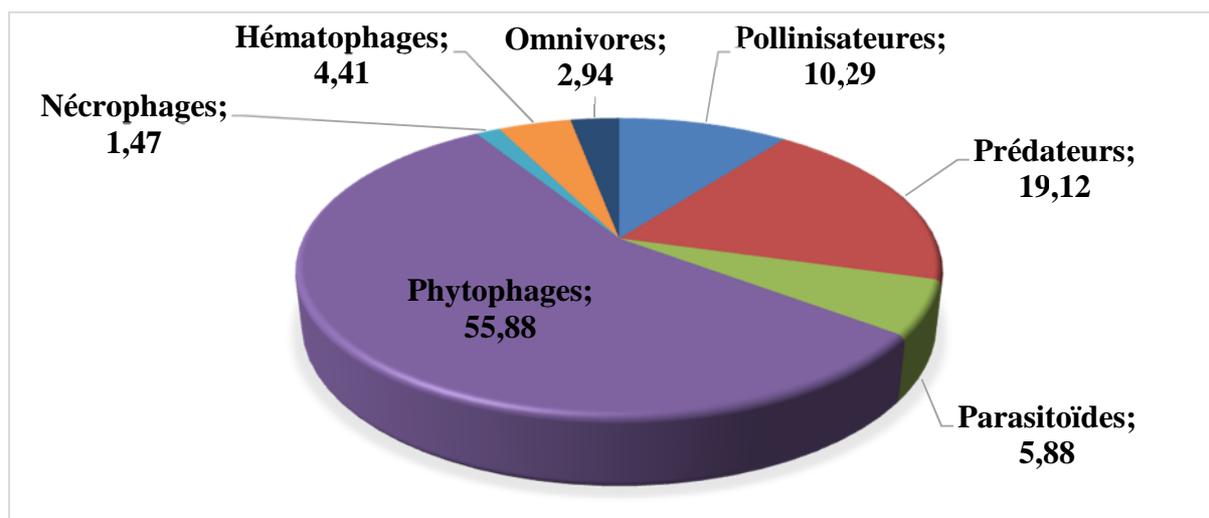


Figure 16 : Abondances relatives des comportements trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens.

Nous constatons suivant le comportement trophique des invertébrés récoltés que les phytophages sont les plus représentés avec 55.88%, viennent ensuite les prédateurs et les

pollinisateurs avec 19.12% et 10.29% respectivement. Les parasitoïdes, les hématophages, les omnivores, et les nécrophages sont représentés avec 5.88%, 4.41%, 2.94% et 1,47% successivement.

Les abondances relatives liées aux comportements trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber sont représentées par la figure suivante.

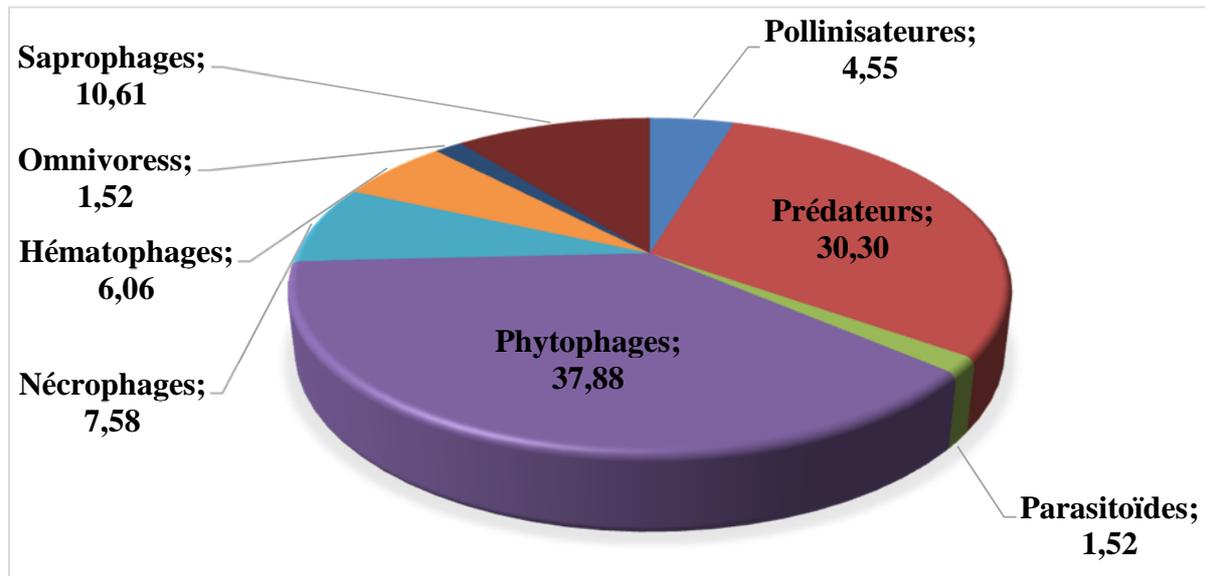


Figure 17 : Abondances relatives des comportements trophiques des invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber.

Nous constatons suivant le comportement trophique des invertébrés récoltés que les phytophages et les prédateurs sont les plus représentés avec 37.88% et 30.30% respectivement. Viennent ensuite les saprophages, les nécrophages, les hématophages et les pollinisateurs avec 10.61%, 7.58%, 6.06% et 4.55% successivement. Les omnivores et parasitoïdes sont les moins représentés avec 1.52% et 1.52%.

1.4 Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

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

1.4.1 Exploitation des résultats par les indices de Shannon-Weaver

Les résultats relatant les indices de diversités de Shannon (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 la figure suivante :

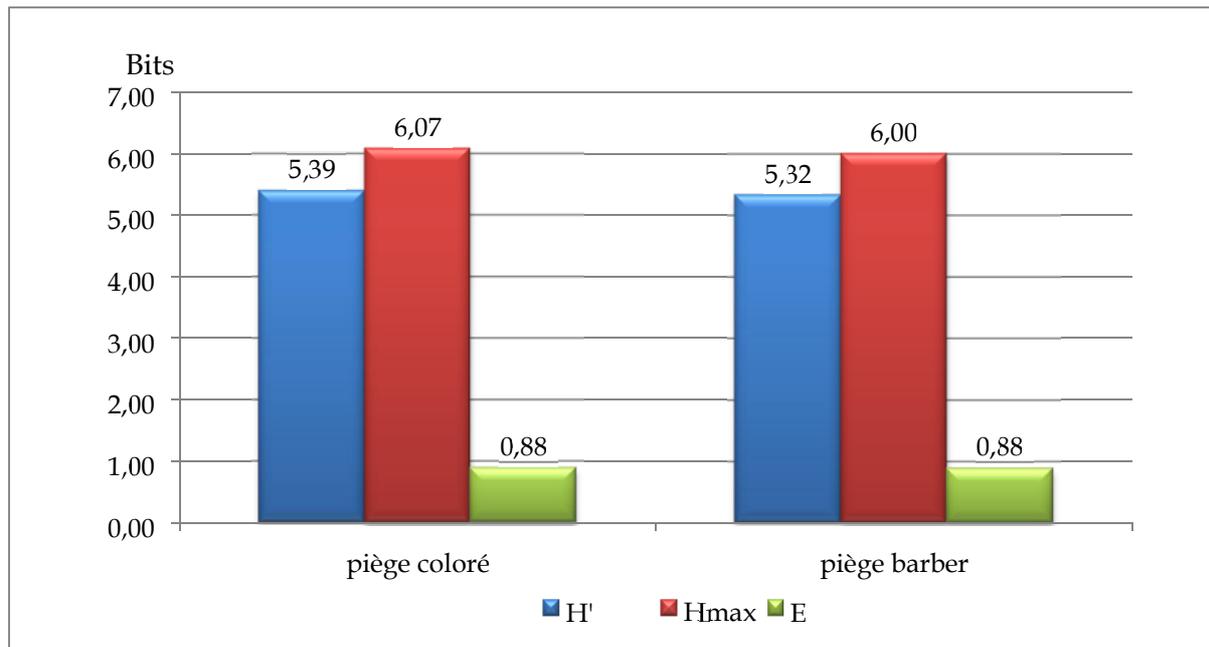


Figure 18 : Valeurs des indices de diversités de Shannon pour les deux techniques de piégeage utilisées.

Les valeurs de l'indice de Shannon sont assez élevées, elles sont représentées par $H'=5.32$ bits pour les pots Barber avec une diversité maximale $H_{max}=6$ bits. Pour les pièges colorés la diversité est de $H'=5.39$ bits avec une diversité maximale $H_{max}=6.07$ bits.

1.4.2 Exploitation des résultats par les indices d'équitabilité

L'équitabilité obtenue pour les deux types de pièges est égale à 0.88, cette valeur tend vers 1, ce qui traduit un équilibre entre les espèces du milieu.

2 Discussions

Au terme de cette étude, nous avons pu identifier 115 espèces, appartenant à 58 familles, réparties en 13 ordres et 6 classes d'invertébrés avec notamment un effectif total de 615 individus.

Notre étude a été effectuée sur une altitude de 389m, cette altitude assez basse a directement un impact sur l'effectif des invertébrés recensés. Il semblerait que, le nombre d'espèces trouvées dans ce milieu est en rapport avec la migration d'insectes vers des altitudes plus hautes à cause du réchauffement climatique. Nous savons qu'en moyenne, une augmentation de température de 1 °C sur l'année force les organismes à se déplacer de 100 km vers le nord ou de 100 m en altitude pour retrouver les conditions climatiques originelles, ainsi, nous recommandons de

pousser les recherches plus loin sur des altitudes plus hautes que celle sur laquelle nous avons effectué cette étude pour pouvoir répertorier plus d'espèces.

Nos résultats sont relativement faibles par rapport à ceux de Chalane et Djouder (1999) qui dénombre 209 espèces dans une station garrigue au niveau de la région de Béjaia. 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'Algérois par Yahiaoui et *al.* en 2017. Tendeng et *al.* (2017) rapportent lors d'une étude sur les cultures maraîchères que l'ordre des hémiptères est le plus représentatif avec 6 familles et 10 espèces, suivi de l'ordre des lépidoptères avec 5 familles et 12 espèces. Bouchaour-Djabeur (2013) rapportent une diversité de 48 espèces réparties en 31 familles appartenant à 7 ordres d'insectes sur chêne liège au Nord-Ouest Algérien. Gull et *al.* (2019) enregistre 10 espèces d'insectes répartis en 8 familles appartenant à 3 ordres lors d'une étude sur les insectes ravageurs du noisetier en Inde. 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.

Kourim et *al.* (2011) dans un inventaire réalisé dans la région de Tamenrasset, a signalé la présence de 68 espèces appartenant à 41 familles de 12 ordres et 1 classe. Sid Amar et *al.* (2012) lors d'une étude comparative des arthropodes échantillonnés dans la région de Touat (Adrar), ont enregistré 173 espèces répartis en 17 ordres de 5 classes. Allili (2008) mentionne 23 espèces appartenant à 19 familles répartis en 8 ordres de 3 classes, dans un verger de poirier à Birtouta (Alger). Belmadani et *al.* (2014) notent 141 espèces répartis en 60 familles appartenant à 19 ordres de 6 classes.

En vue de la superficie de la parcelle sur laquelle nous avons effectué notre échantillonnage et en vue de l'altitude très basse, la qualité d'échantillonnage de nos résultats est estimée bonne car sa valeur tend vers 0, que ça soit par l'emploi des pots Barber ou par l'emploi des pièges jaunes la valeur est de 0,43.

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage rapporté par Guermah (2019) lors d'une étude arthropodologique sur pommier, sont comprises entre 0,03 et 0,25. Menacer (2012) a estimé la qualité d'échantillonnage à $Q = 0,04$ dans la palmeraie de Biskra. Merabet (2014) a estimé la qualité d'échantillonnage par l'utilisation des pots barber à $Q = 0,36$ à Agni N Smen.

Oudjiane et *al.* (2014) ont estimé la qualité d'échantillonnage à $Q = 0,55$ dans la région de Tizirt. Par ailleurs, Berchiche (2004) mentionne que la qualité d'échantillonnage de l'Entomofaune à la station (Oued Smar, Alger) est égale à 0,7.

Nos résultats obtenus après le calcul des richesses totales des espèces pour les deux types de piégeage, voir les pièges aériens et les pièges terrestres, nous laissent à déduire que les espèces sont en bon équilibre dans le milieu d'étude, puisque, que ça soit pour les espèces terrestres ou aériennes, les richesses totales des espèces sont de 63 pour les pièges aériens et 66 pour les pièges terrestres, sont très proches l'une de l'autre. Guermah (2019) rapporte que la richesse totale des espèces capturées est très variable, elle est fonction du type de piège employé et de la parcelle étudiée.

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. Frah et *al.*, (2015) durant son étude sur la faune arthropodologique à Sefiane (Batna) a estimé la richesse totale à $S = 71$ en utilisant les pots Barber, $S = 63$ en utilisant les pièges colorés, et $S = 54$ en utilisant le filet fauchoir. Djetti et *al.* (2015) dans une étude sur l'arthropodofaune de la culture du maïs dans deux étages bioclimatiques différents ont rapporté l'existence de 40 espèces dans la région à étage bioclimatique subhumide (El Harrach) et 38 espèces dans la région à étage bioclimatique semi-aride (Tisselmsilt).

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

Mezani et *al.* (2016) ont trouvé une dominance de l'ordre des coléoptères et des hyménoptères avec un pourcentage égal à 23,80% et 23,38% respectivement, en appliquant les pots Barber. En utilisant les pièges colorés et le filet fauchoir, l'ordre des coléoptères domine avec un pourcentage égal à 28,62% et 57,3% respectivement, au cours d'un inventaire des invertébrés sur les cultures de fève dans la région de Tizi-Ouzou. Chouiet 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%. Djetti et *al.* (2015) dans une étude sur l'arthropodofaune de la culture du maïs ont noté que les Hyménoptères dominent dans la région à étage bioclimatique subhumide (El Harrach) avec une abondance relative égale à 55%, par contre dans la région à étage bioclimatique semiaride, les coléoptères sont les mieux représentés avec une fréquence centésimale égale à 50%.

Nous constatons à travers les résultats que nous avons obtenus avec le calcul des abondances relatives des comportements trophiques que, l'enchaînement des niveaux trophiques est respecté dans ce milieu, puisque nous réalisons des chaînes trophiques en bon équilibre. Selon le régime trophique des arthropodes, Achoura et Belhamra (2010) ont noté cinq groupes dont les phytophages sont les mieux représentés avec 56,25%. Ils sont suivis par les prédateurs avec 20,83%, les saprophages avec 18,78% et enfin les parasites et les polyphages avec 2,08%. Diab et Deghiche (2014) indiquent une dominance des phytophages avec 53%, suivie par les prédateurs avec 35%, puis les polyphages avec 12% dans une culture d'olivier dans la région du Sahara. Guettala-Frah (2009), dans son étude sur l'impact économique et la bioécologie des principaux ravageurs du pommier dans la région d'Aurès, ont enregistré 69,72% des phytophages, suivis des prédateurs et des parasitoïdes avec un pourcentage égal à 15,98%, et 4,76% respectivement. Enfin, les saprophages, les nécrophages et les coprophages représentent de faibles pourcentages inférieurs à 3%. 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.

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 Arreridj.

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 *etal.*, (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. Barbault en (1981), ajoute que la quantité des

espèces végétales disponibles intervient sur la richesse du cortège animal. Donc la communauté d'insectes est liée à l'architecture, à la quantité du végétal et à la diversité des niches écologiques.

Guermah et Medjdoub-Bensaad (2016) rapportent une diversité de Shannon égale à $H = 4,31$ bits 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 son 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. Mezani et *al.* (2016) ont évalué la diversité de Shannon pour les pots barber et les pièges colorés à $H' = 4,95$ et $H' = 4,6$ respectivement sur une culture de fève dans la région de Tizi Ouzou. Yasri et *al.* (2006) dans une étude sur les arthropodes de la région de Djelfa, mentionnent une diversité égale à 4,63 bits.

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 variante de 0,12 à 0,47. Guermah et Medjdoub-Bensaad (2016) ont noté une équitabilité de 0,65. 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.

Frah et *al.* (2015) durant leur étude sur la faune arthropodologique dans une parcelle d'olivier à Sefiane (Batna) ont évalué l'équitabilité à 0,77 en employant les pots Barber et les pièges colorés, et 0,90 en employant le filet fauchoir, les mêmes résultats ont été rapporté par Chikhi et Doumandji (2007) à Maâmria qui notent une équitabilité égale à $E = 0,9$. N'dépo et *al.* (2013) ont estimé l'équitabilité de Pielou entre 0.64 à 0.82.

Les espèces d'invertébrés répertoriées dans ce bilan quantitatif et qualitatif sont les résultats des échantillonnages effectués au cours de la période allant de décembre 2019 jusqu'à août 2020 sur la culture du plaqueminier plantée dans le domaine de la famille « Amarkhoudja » à Tala Ouguelid dans la commune de Mechtras avec deux moyens d'échantillonnage, à savoir, les pots Barber pour les pièges terrestres et les assiettes colorées pour les pièges aériens, grâce auxquels nous avons capturé 115 espèces, appartenant à 58 familles, réparties en 13 ordres et 6 classes d'invertébrés avec une richesse d'effectif total de 615 individus.

Les échantillons récoltés sont estimés de bonne qualité étant donné la valeur de la qualité d'échantillonnage qui est de 0,43 et qui se rapproche de 0.

La richesse totale des espèces récoltées par l'utilisation des deux méthodes de capture dans la parcelle est en rapport et varie selon le type de piégeage employé. En utilisant les pots Barber nous avons obtenu une richesse totale de 66 espèces, et en utilisant les pièges aériens nous avons une richesse totale de 63 espèces.

Les abondances relatives appliquées aux ordres des arthropodes recensés varient également en fonction du type de piégeage utilisé. Par l'emploi des pièges aériens (assiettes colorées) l'ordre des hyménoptères domine avec un taux de 29.8%, suivi par les coléoptères avec 27.05%, ensuite les hétéroptères et les diptères avec 19.18% et 17.47% respectivement, et en dernier vient l'ordre des stylommatophores, des araignées et des neuroptères par ordre décroissant ne dépassant pas 4%. Concernant l'emploi des pièges terrestres (pots Barber) les coléoptères occupent la première position avec 30.95%, en deuxième position viennent les hyménoptères avec 16.72% et les diptères avec 16.41%, suivi par les araignées et les stylommatophores avec 13.93% et 10.48% respectivement. Enfin le reste des ordres est représenté par des faibles valeurs comprises entre 0.62% et 3.72%.

Les régimes alimentaires des invertébrés sont très diversifiés et varient selon les espèces. Ces spécialisations trophiques sont associées aux structures et fonctionnement des pièces buccales et du tube digestif. Parmi les 115 espèces recensées durant cette étude sur culture de plaqueminier, nous avons distingué huit niveaux trophiques qui sont : les phytophages, les prédateurs, les hématophages, les nécrophages, les omnivores, les pollinisateurs, les parasitoïdes et les saprophages. Les valeurs des abondances relatives des comportements trophiques des espèces capturées varient également d'un type de piégeage à un autre, ainsi par l'utilisation des pièges aériens nous constatons que les phytophages avec un taux de 55.88% et les prédateurs avec 19.12% prédominent, suivis par les pollinisateurs avec un taux de

10.29%. Tandis que par l'utilisation des pièges terrestres nous avons trouvé que les phytophages et les prédateurs dominant avec un taux de 37.88% et 30.30% respectivement, viennent après les saprophages avec un taux de 10.61%.

Les valeurs obtenues par le calcul de l'indice de Shannon-Weaver sont assez élevées pour les deux types de piège, ce qui indique une très bonne diversité du peuplement des invertébrés. L'équitabilité obtenue pour les deux types de piège est de $E = 0.88$, ce qui traduit un équilibre entre les espèces du milieu car sa valeur tend vers 1.

En utilisant les pièges colorés et les pots Barber le nombre d'espèces inventoriées ainsi que leurs effectifs restent toujours au-dessous de l'effectif réel des espèces qu'abrite ce milieu d'étude.

Dans ce cadre, il est vivement recommandé d'accélérer et poursuivre cette étude par l'emploi de nouvelles méthodes et techniques telles que l'appareil de Berlèse, technique d'extraction par immersion, les pièges adhésifs, le parapluie japonais...etc. Aussi élargir l'étude vers d'autres régions, travailler dans plusieurs stations simultanément et prolonger la durée d'étude.

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. **Allili F, 2008.** Psylle du poirier *Caccopsylla pyri* (Homoptera : Psyllidae) à Birtouta, aux Eucalyptus et à Reghaïa : dynamique des populations, ennemis naturels et entomofaune associés. Thèse magister, ENSA, El Harrach, 182p.
3. **Anonyme, 2020.** Le plaqueminier, 2p.
4. **Bagnouls F. et Gaussen H., 1953** : « Saison sèche et indice xérothermique », Bulletin société histoire naturel. Toulouse : 193 - 239.
5. **Barbault.R, 1981** – Ecologie des populations et des peuplements. Ed., Masson.et C, Paris, 200p.
6. **Barbult R., 2008.** Écologie générale : structure et fonctionnement de la biosphère (*Sixième édition revue et augmentée*). Ed., Dunod, Paris 390.
7. **Baziz B., 2002** : bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie- cas du faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769), du hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand- duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse de Doctorat d'état, Institut national agronomie, El Harrach, 499p.
8. **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.
9. **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, vol 4 issue 3: 1-8.
10. **Benkhelil M. L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. OPU, Alger, 66 p.
11. **Benkhelil M. L., 1992.** Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Pub. Université d'Alger, 68 p.
12. **Benkhelil M.L. et Doumandji S., 1992** – 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.

13. **Berchiche S., 2004.** Entomofaune de *Triticum aestivum* et de *Vicia fabae* Etude des fluctuations d'*Aphis fabae* Scopoli, 1763 (Homoptera : Aphididae) dans la station expérimentale (I.T.G.C.) d'Oued Smar. Thèse Magister., E.N.S.A, El-Harrach, 274 p.
14. **Blondel J, 1979.** Biogéographie et écologie. Edition Masson, Paris, 173p.
15. **Chalane S., 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 Bejaia, 128p.
16. **Chinery M., 1986.** Insectes d'Europe occidentale.ed.Arthraud. Paris, 307p.
17. **Chouiet 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.
18. **Dajoz R, 2006.** Précis d'écologie. Ed., Dunod, Paris, 630p.
19. **Dajoz R., 1971** d'écologie. Précis. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
20. **Dajoz, R., 1975.** Précis d'écologie. Ed. Gautier-Villars, Bordas, Paris, 549p.
21. **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 internationale sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier, 11p.
22. **Direction des Services Agricole de Tizi-Ouzou, 2020.** Surface et production des pommes dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Bilan de statistiques agricoles, 10p.
23. **Djetti T, Hammache M, Boulaouad B.A, et Doumandji S, 2015.** L'arthropodofaune de la culture du maïs dans deux étages bioclimatiques différents en Algérie. Association pour la conservation de la biodiversité dans le Golf Gabes, 1p.
24. **Dreux P., 1980.** Précis d'écologie. Paris : Presses universitaires de France. 231p.
25. **Emberger L., 1939.** Aperçu général sur la végétation du Maroc. Soc. Sci. Nat. Maroc, 40 (157).
26. **Emberger L., 1955 :** « Une classification biogéographique des climats ». Uni Montpellier. Série botanique. Fac 7. 43p.
27. **Faurie et al., 1980.** Ecologie. Ed. Baillière J.B., Paris, 168p.
28. **Food and Agriculture Organization, 2019.** Production mondiale de pommes, 4p.
29. **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.

- 30. Fritas S, 2012.** Etude bioécologique du complexe des insectes liés aux cultures céréalières dans la région de Batna, Algérie. Thèse de magister, université de Tlemcen, 115p.
- 31. 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, 6p.
- 32. 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. Pp 188.
- 33. 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.
- 34. Guettala, Frah. N., 2009.** Entomofaune, Impact Economique et Bio- Ecologie des Principaux Ravageurs du Pommier dans la région des Aurès. Diplôme de Doctorat D'état Université de Batna. Pp 6-7.
- 35. Gull S, Ahmed T, Rasool A, 2019.** Studies and diversity indices and insects pest damage of walnuts in Kashmir,India. Acta agriculturae slovenica. 113(1) : 121-136.
- 36. Kourim M, Doumandji-Mitiche B, Doumandji S, et Reggani A, 2011.** Biodiversité entomologique dans le parc national d'Ahaggar (Tamanrasset-Sahara). Entomologie Faunistique-Faunistic Entomology 63 (3) : 149-155.
- 37. L'Algérie profonde, 2019.** Le plaqueminier une espèce à encourager, 1p.
- 38. Mahdjane H, 2013.** Inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés au prunier dans la région de tadmaït dans la région de Tizi-Ouzou. Mémoire magister. Sci. Agro. Univ. Mouloud Mammeri. T.O, 78p.
- 39. Menacer S, 2012.** Influences des facteurs microclimatiques de la palmeraie sur la biodiversité des peuplements aphidien dans la région de Biskra. Thèse magister, Ecole National Supérieur Agronomique, 100p.
- 40. Merabet S, 2014.** Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura). Mémoire magister. Sciences biologiques Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 83p.
- 41. Mezani, S., Khelfane-Goucem, 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, 10p.

- 42. Mutin G., 1977.** La Mitidja, décolonisation et aspect géographique. Ed. Office Presse Universitaire, Alger, 606 p.
- 43. N'zala D, NOUNGAMANI A, MOUTSAMBOTE J M et MAPANGUI A, 1997.** Diversité floristique dans les monocultures d'eucalyptus et de pins au Congo. Cahier d'Agriculture 6 : 169-174.
- 44. N'Dépo O. R., Hala N., N'Da A. A., Coulibaly F., Kouassi K. P., Vayssieres J. F. & 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.
- 45. Oudjiane A, Doumandji S, Daoudi-Hacini s, et Boussaid F, 2014.** Biodiversité des inventaires entomologiques dans la région de Tizirt. Dixième conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Montpellier, 7p.
- 46. 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.
Pathol. Vég. :79-83.
- 47. Perrier R., 1937.** La faune de la France – Diptères. Ed., Librairie Delagrave, Paris, 219 p.
- 48. Ramade F., 1984 :** Elément d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397 p.
- 1. Ramade F., 2003.** Eléments d'écologie fondamentale. 3ème édition Dunod. France. 690p.
- 49. Ramade F., 2009.** Eléments d'écologie – fondamentale. 4ème édition, Dunod Paris, 689p.
- 50. Roth M. 1963.** Comparaison des méthodes de capture en écologie entomologique. Revue de pathologie végétale et d'entomologie agricole de France, 42 (3) : 177- 179.
- 51. Roth M., 1972.** Les pièges à eau colorées, utilisés comme pots Barber. *Zool.Agric.*
- 52. Roth R., 1971.** Contribution à l'étude éthologique du peuplement d'insectes d'un milieu herbacé. Ed. Office de la recherche scientifique et technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.N).Paris. France, 118p.
- 53. Seguy,E, 1923.** Les moustiques d'Europe. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 234p.

- 54. Seguy.E, 1924.** Les moustiques de l’Afrique mineure, de l’Egypte et de Syrie. Encyclopédie entomologique. Ed., Paul Le chevalier, Paris, 257p.
- 55. Seltzer. P., 1946.** Le climat de l'Algérie, Recueil de données météo. Institut de Technologies. Algerie, 219P.
- 56. Sergent E., 1909.** Détermination des insectes piqueurs et suceurs de sang. Ed Octave Doin et Fils, Paris, 308p.
- 57. Sid Amar A, Doumandji-Mitiche B, Doumandji S, Boubekour A, 2012.** Etude comparative des arthropodes échantillonnés sous serre et en plein champ dans la région de Touat (Adrar). 3^{ème} congrès de zoologie de l’Ichtyologie, Marrakech.
- 58. 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.
- 59. Stambouli H., 2009.** La diversité floristique de la végétation psammophyle de la région de Tlemcen (Nord-Ouest Algérie), Elsevier, v I.III ; Prn : 29/04/2009 : 1-9.
- 60. Stewart P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bulletin de la société d’histoire naturelle d’Afrique du Nord, El Harrach : 24 – 25.
- 61. Villiers A., 1977.** L’entomologiste amateur. Ed Lechevatier SA.RL. Paris, 248p.
- 62. Walaly Loudyi D, et al., 2003.** Le bananier, la vigne et les agrumes. Transfert de technologie en agriculture N° 109. Pp 1-4.
- 63. Yahiaoui K., Bouchenak O., Fertas M., 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.
- 64. Yasri N, Bouisri R, Kherbouche O, et Arab A, 2006.** Structure des arthropodes dans les écosystèmes de la forêt de Senelba Chergui (Djelfa) et de la palmeraie de Ghoufi (Batna). Actes du congrès international d’entomologie et de nématologie, Alger : 178-187.

Résumé

Cette étude représente un inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés présents sur plaqueminier dans la région de Tala Ouguelid commune de Mechtras (Tizi-Ouzou, Algérie). L'objectif de cet inventaire est l'identification des espèces vivantes en association avec le plaqueminier afin de connaître leurs effectifs, leur abondance dans le milieu ainsi que les interactions existantes entre elle-même et avec leur plante-hôte, dans le but d'établir le programme de lutte le plus rationnel et moins nocif pour l'environnement et la santé humaine. L'échantillonnage dans la culture a été réalisé avec l'utilisation de deux méthodes de piégeage, à savoir, les assiettes jaunes pour les pièges aériens et les pots Barber pour les pièges terrestres sur une période allant de décembre 2019 jusqu'à août 2020. Nous avons pu répertorier 115 espèces, appartenant à 58 familles, réparties en 13 ordres et 6 classes d'invertébrés avec une richesse d'effectif total de 615 individus. En utilisant les pots Barber nous avons obtenue une richesse totale de 66 espèces tandis que par l'emploi des assiettes jaunes nous avons obtenue une richesse totale de 63 espèces. Nous avons pu également distinguer huit niveaux trophiques : les phytophages, les prédateurs, les hématophages, les nécrophages, les omnivores, les pollinisateurs, les parasitoïdes et les saprophages. Les indices de Shannon-Weaver renseignent sur la diversité présente dans le milieu, les valeurs obtenues sont assez élevées. L'équitabilité tend vers 1 ce qui indique l'équilibre des espèces entre elle-même.

Mots clés : Inventaire, Invertébrés, Plaqueminier, Tala Ouguelid, Mechtras.

Abstract

This study represents a qualitative and quantitative inventory of invertebrates present on persimmon in Tala Ouguelid area, in Mechtras municipality (TiziOuzou, Algeria). The objective of this inventory is the identification of living species in association with persimmon in order to know their effectif, their abundance in the environment as well as the interactions exist between themselves and their host plant, in order to establish a rational control program for the environment and human health. Sampling in crop was carried out using two trapping methods, namely yellow traps for aerial traps and Barber traps for terrestrial traps, during period from December 2019 until August 2020. We were able to identify 115 species, belonging to 58 families, divided into 13 orders and 6 classes of invertebrates with a total number of 615 individuals. Using Barber traps, we obtained total wealth of 66 species and by using yellow traps; we obtained a total wealth of 63 species. We were also able to distinguish eight trophic level: phytophageous, predators, hematophageous, necrophageous, omnivoreous, pollinators, parasitoids and saprophageous. The Shannon-Weaver index provide information on diversity present in the crop, values obtained are quite high. Equitability tend towards 1, which indicates the balance between species.

Key-words: Inventory, Invertebrates, Persimmon, Tala Ouguelid, Mechtras.