

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITEMOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU

Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Département d'agronomie



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection Des Végétaux

THÈME

**Inventaire qualitatif et quantitatif des
invertébrés présent sur culture du figuier *Ficus
carica* L. dans la région d'Attouche (Makouda,
Tizi-Ouzou).**

Présenté par :

Mlle. SELMI Souad

Mlle. MOULAI Sabrina

Soutenu devant le jury composé de :

Présidente	Mme LAKABI L.	MCA	UMMTO
Promotrice	Mme GUERMAH D.	MAB	UMMTO
Examinatrice	Mme MEDJDOUB-BENSAAD F.	Professeur	UMMTO
Examinatrice	Mme SADOUK G.	Doctorante	UMMTO

Promotion 2020 / 2021

Remerciements

Avant tout tenons à remercier le bon Dieu, le tout puissant pour la volonté, la sante, le courage et la patience qu'il nous a donné pour la réalisation de ce modeste travail.

Notre premier mot de remerciement, va naturellement vers notre promotrice Mlle GUERMAH D, maître assistance classe B, enseignante au département de Biologique à l'université Mouloud Mammeri à Tizi-Ouzou, d'avoir acceptée de diriger et de s'être impliquée dans notre travail, qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour ses orientations et ses suggestions. Nous la remercions aussi pour sa gentillesse et sa disponibilité, ses conseils avisés en période de doute et pour sa vision toujours très claire de notre travail.

Nous adressons également notre remerciements à Mme LAKABI L, maître de conférences classe A, au département Biologique à l'université Mouloud Mammeri à Tizi-Ouzou, notre présidente d'avoir acceptée de présider le jury de soutenance.

Mes vifs remerciements à Mme MEDJDOUB-BENSAAD F, professeur au département de Biologique à l'université Mouloud Mammeri à Tizi-Ouzou, Pour avoir acceptée d'examiner ce travail.

Nous remercions aussi Mlle SADOUK G, doctorante au département Biologique à l'université Mouloud Mammeri à Tizi-Ouzou, d'avoir acceptée d'examiner notre travail.

Nous remercions mes enseignants de la faculté des sciences de la nature et le département agronomique.

Nous remercions ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

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

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

A l'homme de ma vie qui ma soutenu pendant toute la période de ce travail

Je remercie ma souer Souhila qui ma soutenu pendant toute la période de ce travail

A mes sœurs, Karima, Souhila, Kahina et son mari Ahmed, et Mellisa.

A mes frères, Farhet, Yacine, et Koceila.

A mes cousins et cousines

A mes amies, et a tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à la réussite de ce travail.



SELMi Souad

Dédicace

Je m'incline devant dieu tout puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'aide à la franchir.

Je tiens à dédier ce travail tout particulier à ma très chère maman qui m'a toujours encouragé dans mes études et qui a toujours cru en mes projets, pour son soutien, son assistance et sa présence dans ma vie, je ne saurai jamais la remercier assez.

A mon père qui m'a toujours soutenu, été fier de moi et de privations pour m'aider à avancer dans la vie, ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

Que dieu vous garde pour moi je vous aime très fort.

A mon petit frère MASSI.

A toute ma grande famille, oncles, cousines et cousins.

A tous(tes) mes amis(es) sans exception et toute la promotion de protection des végétaux 2020-2021.



MOULAI SABRINA

Sommaire

Liste de figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

Chapitre I : Plante hôte du figuier

1-Origine et historique du figuier.....	3
2-Air de répartition géographique.....	3
2-1-Dans le monde.....	3
2-2-En Algérie.....	4
2-3-A Tizi-Ouzou.....	4
3-Classification botanique.....	5
4-Caractères botaniques du figuier.....	6
5-Caractéristiques biologiques du figuier.....	10
5-1- Phénologie chez les deux formes sexuées.....	10
5-2- Importance de la caprification.....	11
5-3-Pollinisation chez le figuier.....	11
5-4- Parthénocarpie.....	13
6- Exigences.....	13
6-1-Exigences climatiques du figuier.....	13
6-2-Exigences édaphiques.....	14
7-Importance économique du figuier.....	15
8- Maladies et ravageurs.....	16

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

1-Situation géographique de la région d'étude.....	21
2- Présentation de la parcelle d'étude.....	22
3- Entretien du verger.....	22
3-1- Labour.....	22
3-2-Fertilisation.....	23
3-3-Irrigation.....	23
3-4-Taille.....	23
3-5-Traitement phytosanitaire.....	23
4- Facteur écologiques.....	23
5 - Synthèse climatique.....	28
5-1-Diagramme ombrothermique.....	28

5-2-Quotient pluviothermique de Bagnouls et Gaussens.....	29
6- Facteurs biotiques.....	31

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1-Méthodologie utilisée sur le terrain	33
2- Matériel utilisés pour l'échantillonnage des insectes.....	34
3-Méthodes d'échantillonnage utilisées	36
4- Méthodologie utilisée au laboratoire	39

Chapitre IV : Résultats et discussions

1-Résultats	42
2-Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition pour les espèces échantillonnées	44
2-1-Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les deux méthodes d'échantillonnages	45
2-2-Abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage.....	45
2-3-Comportement trophique des espèces capturées.....	49
3-Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	51
4-Discussions	51
Conclusion	56
Références bibliographiques	57

Résumé

Liste des figures

Figure 1 : Production de figuier dans le monde source (Ipgri, 2001).....	4
Figure 2 : Arbre du figuier (Originale, 2021).....	6
Figure 3 : Caractères botaniques du figuier (Originale, 2021).....	10
Figure 4 : Cycle biologique simplifié du figuier et son pollinisateur (Anonyme, 2017).....	12
Figure 4 : Cycle biologique simplifié du figuier et son pollinisateur (Vidaus, 1997).....	13
Figure 5 : Production des figuier sn tonne des principaux pays dans le monde (FAOS TAT, 2015)...	16
Figure 6 : Les maladies et les ravageurs du figuier (Scott-James, 2021).....	17
Figure 7 : La pourridiés des racines (Scotto <i>et al.</i> , 1983)	19
Figure 8 : Situation géographique de la région d'étude (Makouda) (Google maps, 2021)	21
Figure 9 : Présentation du verger d'étude (Attouche) (Originale ,2021)	22
Figure 10 : Températures moyennes mensuelles, maximales et minimale de la région d'Attouche sur 10 ans (2010 à 2021) (ONM, Tizi-Ouzou 2021).....	25
Figure 11 : Précipitation mensuel enregistrées durant la période allant 2010 à 2020 dans la région d'Attouche (O.N.M, 2021).....	26
Figure 12 : Valeur de l'humidité enregistrée dans la région d'Attouche allant 2010 à 2020 (ONM, 2021).....	27

Figure 13 : Nombre d'heures d'insolation dans la région d'Attouche (2010 à 2020) (O.N.M. Tizi-Ouzou).....	28
Figure 14 : Diagramme pluviothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Attouche sur 10 ans couvre la période d'études (2010 à 2020).....	29
Figure 15 : Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région d'Attouche sur 10 ans couvrant la période d'études (2010 à 2020).....	30
Figure 16 : La strate herbacée dans la culture de figuier (Originale, 2021).....	32
Figure 17 : Parcelle de figuier étudié (Originale, 2021).....	34
Figure 18 : Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2021).....	35
Figure 19 : Piège Barber (Barber, 1931).....	36
Figure 20 : Piège Barber (Originale, 2021).	37
Figure 21 : Récipients jaunes installés sur figuier (Originale, 2021).....	38
Figure 22 : Classification des invertébrés obtenus dans la parcelle de figuier dans la région d'Attouche.	44
Figure 23 : Abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés par l'utilisation des pots Barber.....	46
Figure 24 : Abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens.....	48
Figure 25 : Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pièges Barber.....	49
Figure 26 : Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pièges aériens.....	50

Liste des tableaux

Tableau 1 : Superficie arboricole de la wilaya de Tizi-Ouzou (DSA, 2019).....	5
Tableau 2 : Fréquence centésimale des espèces capturées par les différentes technique d'échantillonnage.....	41
Tableau 3 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages.....	44
Tableau 4 : Valeurs de diversité de Shannon (H'), de la diversité maximale (H'_{max}) et l'équitabilité (E) des espèces d'invertébrés capturées à l'aide de deux méthodes d'échantillonnages au niveau de la parcelle d'études.....	50

Introduction

Le figuier *Ficus carica* L., est l'une des espèces fruitières les plus anciennement cultivée dans le monde. Cette espèce appartenant à la famille des Moracées, elle comprend environ 1400 espèces regroupées en 40 genres (Watson et Dallwitz, 1992).

La culture du figuier est très ancienne en région Méditerranée et sa domestication serait contemporaine, de celle des céréales (Achtak et *al.*, 2009). L'Algérie possède un patrimoine riche et diversifié des variétés de figuier *Ficus carica* L. constituées d'individus parfaitement adaptés aux conditions éco-géographique du pays.

Le figuier est une des cinq plantes mentionnées dans le saint Quran avec l'Olivier, le raisin, le grenadier et le palmier (Allahyari et *al.*, 2014).

La figue est un aliment très nourrissant, elle est riche en vitamine, élément minéraux, l'eau, graisses et elle est l'une des sources végétales les plus élevées de calcium et des fibres (Azzi, 2013).

La grande majorité des plantations de figuier se trouve en Kabylie ; selon Chouaki et *al.* (2006), vingt-deux variétés de figuier sont actuellement autorisées par l'Etat à la production et la commercialisation, le figuier est une des espèces fruitières les plus importantes sur le plan économique et social, il compte parmi les trois productions fruitières principales du pays.

D'après Amessis-Ouchemoukha et *al.*, 2016 , Cette importance est liée principalement à une multiplicité d'usages et aux échanges de matériel génétique ce qui entraînant sa diversification et sa propagation. *Ficus carica* L. est parmi des produits naturels qui sont utilisés comme une source riche en composé bioactifs de haute valeur économique en raison de leur utilisation dans les industries cosmétiques, pharmaceutiques et agricoles.

Selon la FAO (2016), l'Algérie occupe la troisième place dans la production des figuiers dans le monde avec un taux de 131 000 tonnes. Malgré l'importance des plantations avec une surface qui dépasse le 42 000Ha, la production est relativement faible, ce qui provoque que la culture de figuier reste une activité traditionnelle. La majorité de la production 60% provient du centre de pays dont les wilaya de Bejaia, Tizi-Ouzou et Sétif (Bourayou et *al.*, 2005).

Le figuier est attaqué par plusieurs insectes qu'occupent une place bien particulière dans l'écosystème ; en plus, ils constituent des bons indicateurs biologiques, ils jouent encore un rôle clé dans l'équilibre écologique du fait qu'ils constituent la nourriture principale de très nombreux vertébrés et sont des pollinisateurs indispensables pour l'agriculteur (Clere et Bretagnolle, 2001).

D'après Bouktir (2003), les insectes par leur diversité abondance, mais aussi leur occupation des niche écologiques très diversifiées, ils peuvent être utiles tels que les parasites et les prédateurs, cependant, les insectes peuvent être nuisible en jouent des rôles épidémiologiques variés, ce qui fait d'eux un problème majeur de santé publique (Berge, 1975 ; Jolivet, 1980).

Des inventaires sur les arthropodes ont été effectués dans des milieux naturels et agricoles, comme ceux de Gouturier en 1973 sur le s peuplement d'insectes en verger naturel, Solomon et al. (2000) sur pommier et poirier et Chafaa et al, (2019) sur l'entomofaune de l'abricotier dans la région de Batna et Guermah (2019) sur l'études des arthropodologiques a la culture de pommier dans la région de Sidi Naamane.

L'objectif de notre travail est l'étude sur la faune des invertébrés associés à la culture du figuier dans la région de Makouda à Attouche, à la fin pour dresser une liste exhaustive des espèces présente dans le milieu, et ainsi participer à l'enrichissement de la cladistique de ces invertébrés en Algérie, en étudiant leurs divers comportements trophiques.

Ainsi, notre travail est scindé en quatre chapitres, après une introduction ; le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur la plante hôte *Ficus carica* L. Le deuxième chapitre rapportera une présentation de la région d'étude, ses caractéristiques géographiques et climatiques. Le troisième chapitre élucidé le matériel et les méthodes de travail utilisés pour la réalisation de cette études. Le quatrième chapitre englobe l'ensemble des résultats obtenus suivi par les discussions. Une conclusion résumant les différents résultats obtenus est assortie des perspectives pour les travaux futurs viendra clôturer ce travail.

Chapitre I :

Plante hôte

le figuier *Ficus carica* L

1-Origine et historique du figuier

L'origine du figuier reste un peu confuse, il est originaire d'Asie occidentale, d'Afrique du Nord ou des Canaries ; il est vraisemblablement issu de l'hybridation de plusieurs espèces sauvages (Vilmorin, 2003).

Le figuier méditerranéen *Ficus carica* L, appartient au genre *Ficus* qui comprend près de 700 espèces. L'essentiel de ces espèces existe en zones tropicales et subtropicales, l'aire d'origine du genre se situerait en Asie (bassin de l'Assam) (Vidaud, 1997).

Selon El Rayes (1995), la région de méditerranée est considérée comme le berceau d'origine du figuier (*Ficus carica* L.), ou se rencontrent jusqu'à nos jours. Des exemplaires de figuiers spontanés très âgés (en Turquie, en Syrie et en Arabie) la culture du figuier s'est étendue, ensuite, pour atteindre l'ensemble des pays Méditerranées.

La figue, est un fruit très ancien, est connu partout dans le monde et dont l'histoire commence depuis l'antiquité, elle est reconnue comme fruit sacré et figure dans tous les livres saints. Elle est citée dans la "Sourate Attine" du Coran. La culture des figes dans leur mère patrie l'Anatolie, remonte à 3 000 - 2 000 ans avant Jésus Christ. Avec le temps, elle s'est répandue dans tout le bassin méditerranéen (Jeddi, 2009).

2-Aire de répartition géographique de figuie

2-1-Dans le monde

Son aire de répartition s'étend depuis les îles canaries jusqu'en Inde et au Pakistan, sur les côtes de l'Océan Atlantique comme sur toutes celles de la Méditerranée et dans le Moyen-Orient.

L'homme a porté un très grand intérêt au figuier, ce dernier est cultivé par tout dans le monde grâce à ses grandes capacités d'adaptation (Oukabli, 2003).

Selon Vidaud (1997), la méditerranée et le moyen orient, cet arbre est ensuite introduit dans le nouveau monde en Amérique suite à la colonisation, qui est présente dans la figure 1. La Turquie compte le plus grand nombre d'individus de cette espèce avec environ 10 millions de figuier.

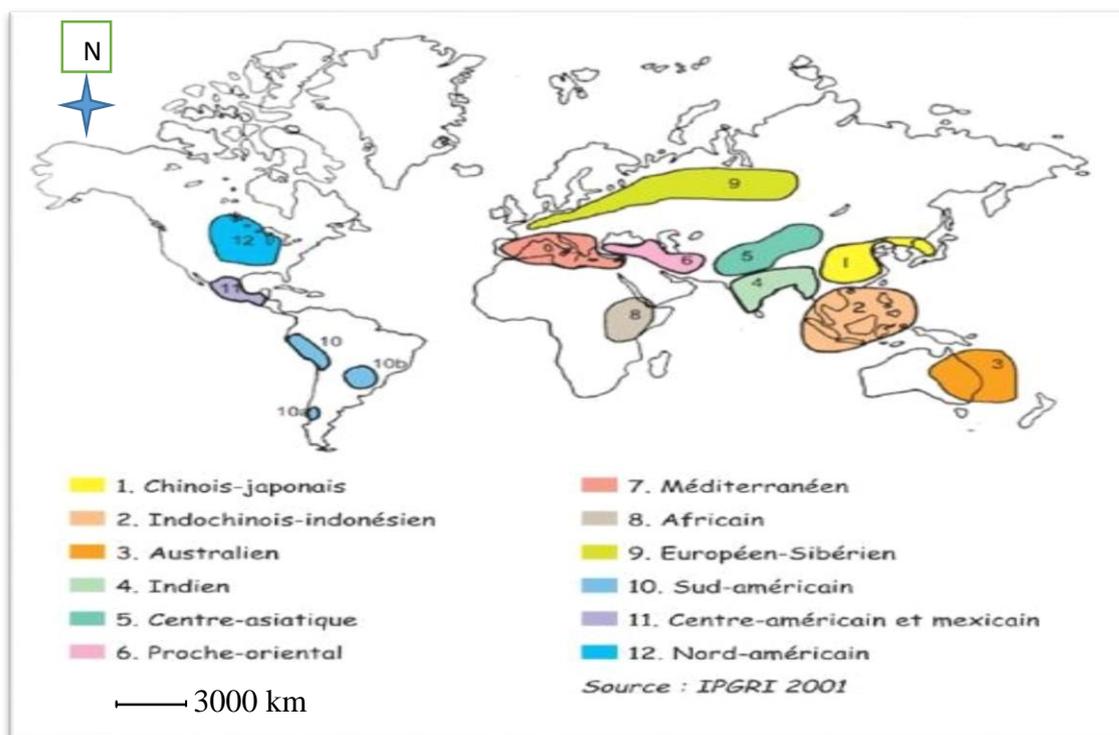


Figure 1 : Production de figuier dans le monde source (Ipgri, 2001).

2-2-En Algérie

Selon les statistiques du Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural (MADR, 2009), la culture du figuier s’étend sur une superficie de 46 935 ha, représentant ainsi 5,7% de la surface occupée par les plantations en Algérie après : l’olivier, le palmier et les agrumes.

La culture du figuier est importante dans les willayas de Bejaia, Tizi-Ouzou et Sétif avec respectivement 26,32%, 13,3%, 10,54% (MADR, 2009).

2-3-A Tizi-Ouzou

Un plan destiné à la réhabilitation de la culture du figuier et du séchage de la figue dans la wilaya de Tizi-Ouzou, a été mis en place par la direction locale des services agricoles (DSA) qui ambitionne de relancer cette filière qui représente la deuxième culture arboricole locale après l’oléiculture (DAS, 2019).

Tableau 1 : Superficie arboricole de la wilaya de Tizi-Ouzou (DSA, 2019).

Région	Superficie
Tizi-Rached	588 ha
Maatkas	290 ha
Tizi-Ouzou	265 ha
Beni Douala	230 ha
Ait Bouadou	226 ha
Frikat	210 ha
Beni Aissi	187 ha
Illoula	166 ha
Azazga	137 ha

A noté que cette culture rustique qui met en valeur le sol occupe 13% de la Superficie arboricole de la wilaya de Tizi-Ouzou et que Tizi-Rached est la plus dominante avec 588 has suivie par Maatkas avec 290 ha et en troisième position Tizi-Ouzou avec 265 ha et en fin les plus faible c'est Illoula avec 166 ha et Azazga avec 135 ha.

3-Classification botanique

Selon Bady et Raj (2011), la classification botanique du figuier est comme suit :

Règne	Végétal
Embranchement	Phanérogames
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Hamamélidées
Ordre	Urticale
Famille	Moracée
Genre	<i>Ficus</i>
Espèce	<i>Ficus carica</i> L

Le figuier commun (*F carica* ; $2n = 26$) appartient à la famille des Moracées qui compte environ 1500 espèces réparties en 40 genres. Le genre *Ficus*, qui est habituellement classé en six sections (Berg et Wiebes, 1992) ou sous-genres (*Ficus*, *Synoecia*, *Sycidium*, *Sycomorus*, *Pharmacosycea*, *Urostigma*) comprend 700 à 800 espèces reconnaissables par leurs fruits particuliers, renversés et creux, appelés sycones. Certaines de ces espèces ont des propriétés agro-industrielles,

pharmacologiques et ornementales remarquables. Toutefois, seules les espèces *F. carica* et *F. sycomorus* (figuier sycomore d'Égypte) ont des fruits comestibles (Berg et Wiebes, 1992).

F. carica est également la seule espèce de la famille des Moracées qui s'adapte très bien au climat méditerranéen et qui comporte à elle seule 650 à 1000 variétés.

4- Caractères botaniques du figuier

Le figuier est un arbre pouvant atteindre 12 à 15 m de hauteur ou constituant tout au moins une forte cépée. Toutes ses parties contiennent un latex, ses feuilles sont alternes, palmées mais très polymorphes. Les fleurs sont très particulières puisqu'elles sont renfermées dans une inflorescence appelée sycone. Le fruit ou figue proprement dite est constituée par le sycone devenu charnu après fécondation ou par parthénocarpié (Bretaudéau et Faure, 1990).



Figure 2 : Arbre du figuier (Origine, 2021)

4-1 –Racine

Le figuier dispose de racines très développées et qui plongent profondément dans le sol pour y chercher éléments nutritifs et eau (Fig, 3 a). C'est pour cela qu'il n'a pas besoin d'arrosages spécifiques après les deux premières années de plantation (Anonyme, 2017).

L'activité racinaire est l'un des points forts dans l'écologie du figuier, outre son grand développement qui n'est pas sans rappeler sa parenté avec les figuiers tropicaux qui ont des racines aériennes et parfois étrangleuses, la densité extraordinaire du chevelu racinaire permet une exploitation optimale de l'eau disponible dans le sol, c'est cela qui explique sa persistance dans des situations apparemment très sèches (Bretaudeau, 2006).

4-2- Tige

La tige issue de la germination du grain montre des feuilles entières qui sont de taille croissante et présente un limbe de plus en plus découpé, les lobes sont plus nombreux et profondément marqué.

La nervation de la feuille associée à ce limbe découpé est de type palmatinervé c'est-à-dire que toute la nervure principale parte d'un même point à la jonction du limbe et du pétiole (Fig, 3 b). La ramification est peut exprimer mais très fréquemment, on peut l'observé au niveau des toutes premières feuilles, la mise en place de nouvel tige la tige présente une moelle creuse.

Particularité qui lui donne une certaine souplesse a la traction mais qui la rend soudainement cassante (Claritel, 2008).

4-3- Bourgeon

Le bourgeon terminal du figuier est constitué de deux stipules correspondant à la dernière feuille mise en place. Dans ce bourgeon se trouve de 9 à 11 ébauches de feuilles avec leurs stipules, la première feuille est généralement avortée et la suivante se développe peu. La fabrication de nouvelles pièces s'effectue durant l'été et leur nombre passe à une dizaine. A l'aisselle des premières feuilles, des bourgeons axillaires sont déjà formés ; au niveau de ce bourgeon axillaire, une ébauche de figue protégée par les stipules est déjà perceptible (Vidaud, 1997).

Le nombre de pièces présentes dans les bourgeons latéraux est différent et dépend de la position du bourgeon dans l'unité de croissance car plus le bourgeon est distal, plus il contient d'ébauches, au maximum 7 à 8 (Vidaud, 1997).

L'extrémité de toute tige présente un bourgeon terminal (Fig, 3 c) qui contient tous les éléments de la future tige, ainsi que le méristème terminal qui assure la fabrication des nouvelles parties de la plante (Vidaud, 1997).

4-4- Rameaux fructifères

Le rameau est constitué d'un ensemble d'entre nœuds chaque nœud constitue le point d'insertion d'une feuille et des bourgeons axillaires (Fig, 3 f), leur disposition alterné, rarement opposée sur le rameau est une spécificité de la famille des Moracées.

La fructification de la figue peut avoir lieu à l'intérieur du bourgeon terminal d'un rameau au cours de l'été, c'est le cas des figues des 4 à 5 premières nœuds de l'unité de croissance.

L'émission des figues en été (future figues d'automne) commence au moment où l'allongement de la tige et l'émission des feuilles ralentissent au début juin (Vidaud, 1997).

4-5- Feuille

Les feuilles du figuier qui composent sa frondaison sont très polymorphes, caduques grande et à nervation palmée ; elles sont larges (25 cm) et épaisse et fortement lobées (3 à 5 ou 7 lobes profonds selon les variétés). La face supérieur est rugueuse et de couleur vert foncé, quant à la face inférieure elle présente des nervures très saillantes de couleur vert claire leur développement est très rapide et se disposent d'une manière alterne et rarement opposée sur le rameau (Fig, 3 d.e). Le pétiole des feuilles est long et de couleur vert clair, avec une dimension variable (10 à 20cm) selon les cultivars (Guitonneau, 1992).

4-6- L'inflorescence et fleur

L'inflorescence du figuier est très particulière, les fleurs ne sont pas visibles à l'extérieur ; elles sont enfermées dans une sorte d'une appelée sycone qui possède une ouverture, l'ostiole, qui s'ouvre à l'opposé du court pédoncule portant les figues (Vidaud, 1997).

L'inflorescence est constituée de certaines de fleurs unisexuées qui tapissent l'intérieur de la figue. Chez les individus femelles, la figue est constituée de fleurs femelles dont le style est long (fleurs long stylées). Chez l'individu male, la figue contient à la fois des fleurs femelles (brévistylées) et des fleurs males qui sont situées tout autour de l'ostiole (Fig, 3 g) (Vidaud, 1997).

Chez le caprifiguiier, les figues à fleurs femelles brevistylées permettent aux blastophages femelles de pondre leurs œufs pour donner des figues avec des galles, au printemps (mammes) ou en été (profichis). Chez le figuier domestique, les fleurs femelles, longistylées, ne permettent pas aux blastophages femelles de pondre mais visitées par ces derniers et donc pollinisées, donneront des figues comestibles produisant des graines (Vidaud, 1997).

4-7-Fruit

Le fruit du figuier est dit la figue, il est constitué par le sycone devenu charnu après fécondation ou par parthénocarpié. La figue est un fruit rond au poids du fruit varie selon les variétés de 30 à 65 grammes (fig, 3 h) (Bretaudéau et Faure, 1990).

Ce que l'on considère comme fruit est en réalité un réceptacle charnu de forme concave et presque complètement fermée portant un nom particulier « sycone » son intérieur est creux et tapissé de fleurs de plusieurs sortes selon qu'on est en présence de figues domestiques.

Les figues comestibles ne possèdent que des fleurs pastillées (fleur femelles) ayant un canalstyloire long (longistylées) ; alors que la caprifigue renferme à la fois des fleurs pistillées à canalstyloire court (brévistylées) et des fleurs staminés (fleurs male). Les fleurs de caprifiguié présentent une dechogamie prononcée (décalage entre la maturité des fleurs femelles et seul des fleurs mal) de sorte que l'autofécondation est impossible. C'est pour cette raison que la figue est considéré comme la forme femelle et la caprifigue comme forme mal d'une même espèce dioïque (Vogel, 1954).

4-8-Latex

C'est un liquide visqueux de couleur blanche, il est largement distribué dans la plante c'est le cas de (Fig, 3i, j). Par incision du tronc, le latex est recueilli, il coagule rapidement, filtré puis desséché, il constitue ficine brute. Ainsi, le latex est constitué de caoutchouc, de résine, d'albumine, de sucre d'acide malique, d'enzymes protéolytiques. Traditionnellement, il est utilisé dans le traitement de la goutte, des ulcères et des verrues (Rahli et Khelifi, 2019).

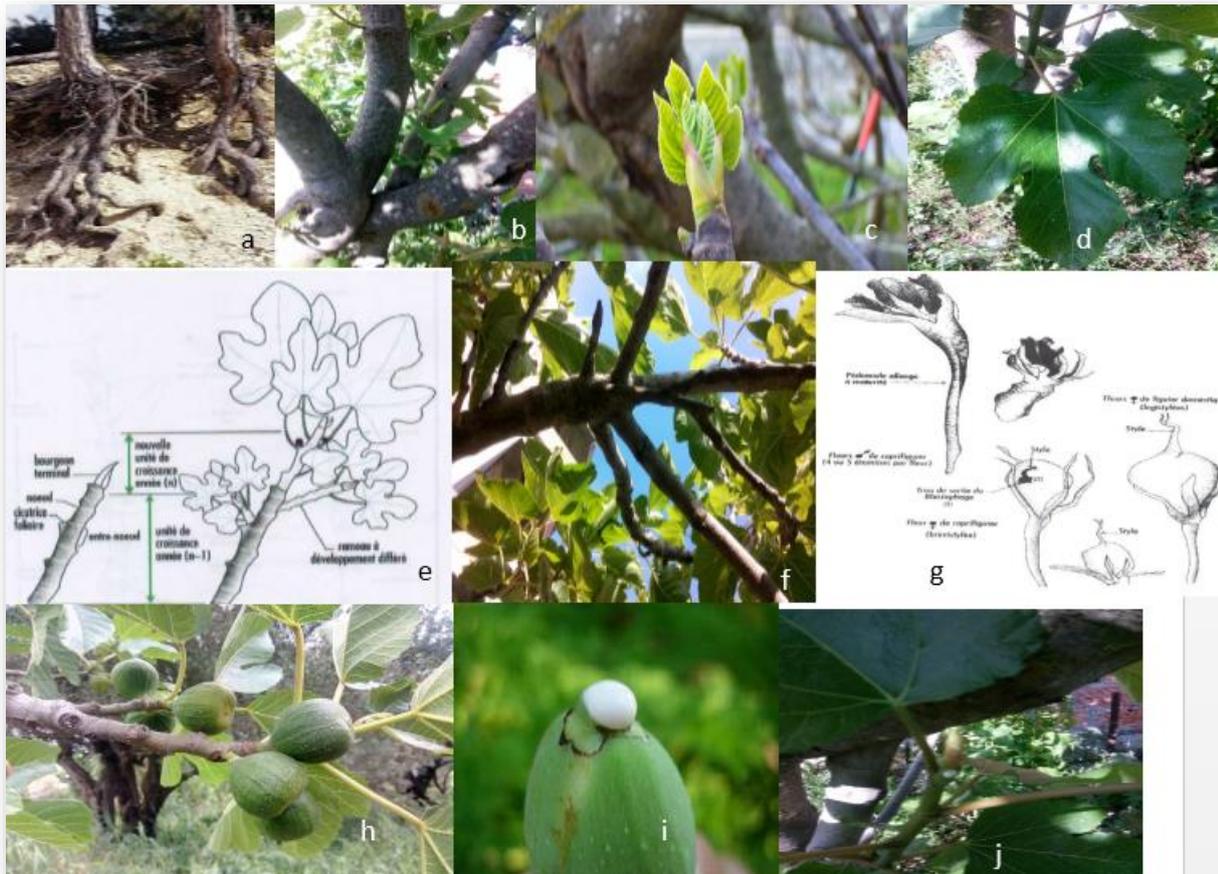


Figure 3 : Caractères botanique du figuier (Originale, 2021) :

- a :** Racine du figuier
- b :** Tige du figuier (Originale, 2021).
- c :** Le bourgeon terminale (Originale, 2021).
- d :** Feuille du figuier (Originale, 2021).
- e :** Organisation d'une pousse (unité de croissance) (Vidaud, 1997).
- f :** Rameux du figuier (Originale, 2021).
- g :** différents types de fleurs chez le figuier (Vidaud, 1997)
- h :** Fruite du figuier (Originale, 2021).
- i :** Latex du figuier (Originales, 2021).
- j :** Latex du figuier (Originales, 2021).

5-Caractéristiques biologiques du figuier

5-1- Phénologie chez les deux formes sexuées

En s'inspirant des travaux de Pansiot et *al.* (1960) cité par Loussert et Brousse (1978), Rebour (1968), Pesson et Louveaux (1984) et Bertaudeau et Faure (1990), la phénologie générale du figuier. Solen Peter (2008) les figuiers se divisent en deux grandes familles de base à savoir le figuier femelle et le figuier mâle.

5-1-1-Figuier femelle

Les figues naissant sur le rameau de l'année suivent un développement différent selon qu'elles soient sur des figuiers unifères ou bifères.

5-1-1-1-Variétés bifères

Les variétés bifères donnent deux récoltes par an, Une première récolte de figue fleurs au-dessous des feuilles sur le bois de l'année antérieure au Juin- Juillet qui représente environ un quart de la production méditerranéenne et une deuxième récolte de figues d'automne sur le bois de l'année en cours à partir du mois d'Août ; avec des figues plus petites mais plus sucrées et plus savoureuses (Mauri, 1952).

5-1-1-2- Variétés unifères ou d'automne

Ses figues se forment au printemps et mûrissent en août-septembre, ses figues se développent à l'aisselle des feuilles des pousses de l'année, les premières formées arrivent à temps pour être caprifiées tandis que celles dont la formation a débuté tardivement viennent après l'époque de maturité des dokkars et n'étant pas caprifiées ne parviennent généralement pas à maturité (Kjellberg et *al.*, 1983).

5-1-2-Figuier mâle

Dits aussi figuiers de bouc (caprifuier) donnant des figues immangeables, ne produisent que des figues-fleurs qui ne parviennent jamais à maturité, donc fruits impropres la consommation mais qui abritent en hiver un insecte, le blastophage qui assurera la pollinisation des figues en mai et juillet, en effet certaines variétés ont besoin de pollinisation pour faire fructifier leur figues d'automne (Kjellberg et Valdeyron, 1984).

5-2- Importance de la caprification

Seules les figues pollinisées se prêtent au séchage d'où l'intérêt de la caprification. En effet, la pollinisation permet d'obtenir des figues sucrées et plus propices au séchage.

La fécondation des figues d'automne est favorisée, en suspendant dans les figuiers cultivés «femelle», des chapelets de profichis de trois à cinq dokkars ayant atteint la maturité et dont les blastophages sont prêts à sortir. Cette opération débute en Juin, au moment où les figues les plus avancées (les figuiers femelles) ont atteint la dimension d'une noisette, et se renouvelle tous les 8 à 10 jours, jusqu'au début Juillet. La caprification peut être accomplie naturellement, et la bonne méthode consiste à organiser une plantation de dokkars distante de celle des figuiers femelles (Mauri, 1939).

5-3-Pollinisation chez le figuier

La figue est un réceptacle ferme (une urne), les fleurs ne sont pas visibles, pour les voir il faut ouvrir la figue. De part cette forme, l'inflorescence représente une barrière mécanique pour la dispersion du pollen ; cette barrière est levée grâce à l'intervention de l'insecte pollinisateur, le blastophage.

Selon Kjellberg et *al.* (1988) et Caraglio (2008), le cycle reproducteur du pollinisateur est résumé comme suit (Fig. 4) :

La description du cycle biologique commence en hiver, quand la figue et l'insecte (cycle 1a, 1b) sont au repos. Le cycle ne reprend qu'au mois d'Avril avec la mise en place d'une nouvelle pousse du figuier (cycle 2a, 2b) et la reprise du développement des larves du blastophage (cycle 2a), dont la femelle adultes émergent en Mai sans être chargée de pollen car les fleurs mâles du caprifiguier n'ont pas de pollen (cycle 3a). La nouvelle génération de blastophage arrive à maturité mi-Juillet avec la sortie d'insectes femelles chargées de pollen (cycle 4a). L'insecte est attiré par une figue réceptive présente sur le même arbre ou bien sur un arbre différent (figuier domestique) (cycle 4b). L'insecte dépose du pollen permettant la fécondation de l'ovule et son développement en grain. Ces figues sont les futurs fruits comestibles d'automne.

Les femelles qui émergent plus tard (début Août), pénètrent dans une figue de caprifiguier (cycle 5a), alors réceptive, et pondent leurs oeufs sans difficulté et les figuier femelles voient leurs figues d'automne arriver à maturité (cycle 5b). Puis les larves commencent à se développer (cycle 6a), mais l'hiver vient bloquer leur développement et un nouveau cycle peut alors recommencer.



Figure 4 : Cycle biologique simplifié du figuier et son pollinisateur (Anonyme, 2017).

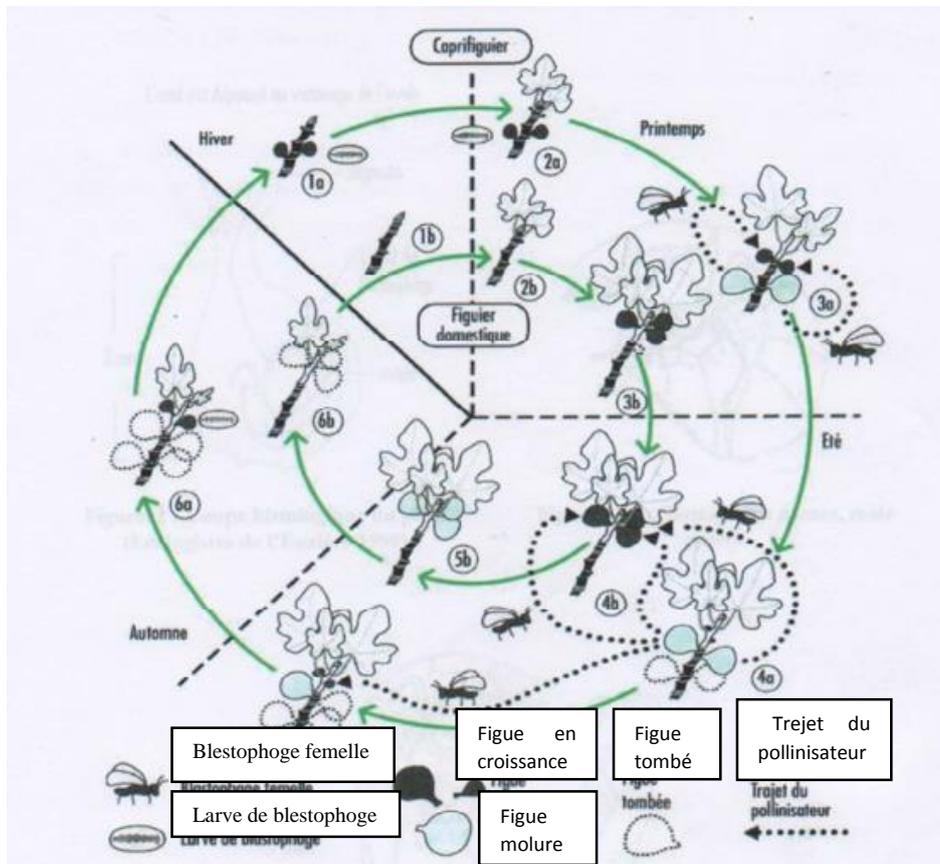


Figure 4 : Cycle biologique simplifié du figuier et son pollinisateur (Vidaud, 1997).

5-4- Parthénocarpie

Solen Pesson et Louveaux (1984), la parthénocarpie est une caractéristique assez répandue chez les variétés cultivées, elle a été, en effet, consciemment recherchée par les agriculteurs comme étant le moyen d'éviter le recours à la caprifigation mais aussi d'obtenir des figes précoces. Cependant, les figes parthénocarpiques sont moins sucrées que les figes fécondées et surtout elles conviennent moins ou pas du tout au séchage. Elle procure un fruit creux et par ailleurs sans grande valeur commerciale.

6- Exigences

6-1-Exigences climatiques du figuier

Le figuier est une espèce rustique qui s'adapte presque à tous les climats et à tous les écosystèmes.

6-1-1-Température

Le figuier espèce thermophile, fait partie intégrante du paysage méditerranéen (Vidaud, 1997). La température a une grande importance en fin d'été, c'est ainsi qu'il conviendra pour le séchage de choisir des régions dont la température diurne du mois de Septembre atteint le maximum d'environ 38°C à l'ombre (Mauri, 1939).

Selon Vidaud (1997), assure que dans les pays où les températures moyennes ne descendent pas en dessous de 12°C, la végétation et la fructification du figuier sont continués.

Selon Laumonier (1960), le bois de l'année gèle à 15°C et des températures en dessous de 10°C empêchent la bonne conservation des boutons à fleurs. Pour une bonne conservation de figue de qualité.

Selon Mauri (1939), recommande 8°C comme moyenne minimale hivernale.

Les gelées printanières (Avril-Mai), peuvent détruire certaines années, la production partielle des figues fleurs des variétés bifères, notamment lorsque les températures sont inférieures à -4°C (Vidaud, 1997).

6-1-2-Pluviométrie

Le figuier, espèce thermophile, fait partie intégrante du paysage méditerranéen (Vidaud, 1997).

La température a une grande importance en fin d'été, c'est ainsi qu'il conviendra pour le séchage de choisir des régions dont la température diurne du mois de Septembre atteint le maximum d'environ 38°C à l'ombre (Mauri, 1939).

6-1-3- L'hygrométrie

Elle vient en premier plan dans le choix du climat convenable à une figuerie commerciale, dont on envisage le séchage des produits (Bachi, 2012).

L'humidité relative de l'atmosphère influe tout d'abord sur la activité (récolte hâtive, précoce) des récoltes, puis sur leurs qualités, sur le comportement des fruits, sur l'arbre et au cours du séchage (Mauri, 1939).

Il convient d'éviter les climats où l'humidité dépasse fréquemment 60% pendant les premiers jours de Septembre pour les variétés qui se prêtent au séchage (Mauri, 1939).

6-1-4- Vent

Le vent à moins de prise sur le figuier que sur un bon nombre d'autres espèces fruitières cultivées. Cependant, il peut, selon sa puissance, provoquer des dégâts directs sur les feuilles ou indirecte sur les fruits par frottement contre d'autre rameaux (Bachi, 2012).

6-2-Exigences édaphiques

Le figuier s'adapte facilement aux conditions marginales du fait qu'il est assez tolérant aux sols à teneur élevée en calcium et à la salinité (Aksoy, 1998). Selon Ferguson et *al.*, (1990), L'arbre tolère les sols à pH allant de 5,5 à 8 et bien drainés au moins à une profondeur de 1 m. L'espèce pousse mieux dans les sols riches, calcaires et suffisamment frais.

Le figuier subsiste aussi en zones montagneuses caractérisées par des sols pauvres, riches en calcaires, en terrains accidentés ou les pentes dépassent 25% et sous climat rude (Bourayou et *al.*, 2005).

6-2-1- Sol

Le figuier est peu exigé en matière de sol et s'accommode à tous les types (Mauri, 1939).

Selon Bertaudaeva et Faure (1990), le figuier affectionne les terrains s'échauffant rapidement, de nature silico-argileuse avec présence de calcaire, bien que résistant à la sécheresse, une certaine fraîcheur est favorable au développement de ses fruits. Le pH favorable à sa culture est de 8 à 8.5 (Laumonier, 1960).

6-2-2-Altitude

Les situations les plus convenables en Algérie, du point de vue altitudinal, sont comprises entre 300 et 800 mètres, selon les régions et l'exposition. Cependant le figuier croit et fructifie jusqu'à 1200 mètres (Mauri, 1939).

7-Importance économique du figuier

7-1-Dans le monde

Depuis l'année 2015, l'Algérie fait partie des plus grands producteurs de figues fraîches au monde. Environ un million de tonnes de figues sont produites dans le monde chaque année, soit en totale 974414 tonnes en 2015 (FAO STAT, 2015). Ainsi environ soixante-quinze pourcent de la production des figues dans le monde est cultivée dans les pays de la Méditerranée (Çaaliche et *al.*, 2011).

La Turquie est en première position avec près du quart de la production mondiale, suivie par l'Égypte, l'Algérie et le Maroc (FAO STAT, 2015) (Fig. 5).

Environ 50% des importations mondiale de figues fraîches est réalisé au niveau du marché Européen, suivi par 75% ; les autres pôles de consommation sont constitués par l'Amérique du Nord et Moyen-Orient (Vidaud, 1987).

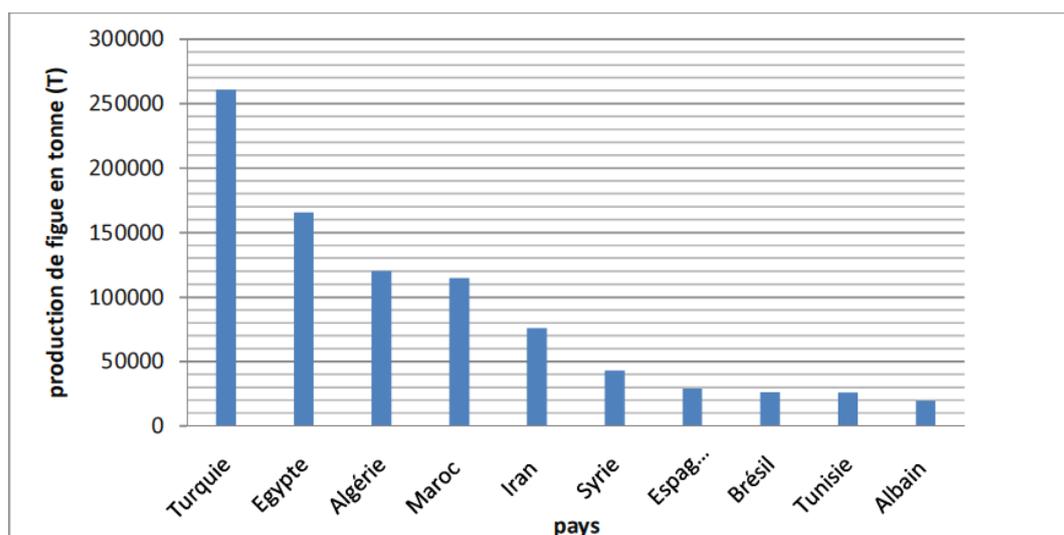


Figure 5 : Production des figes en tonne des principaux pays dans le monde (FAOS TAT, 2015).

7-2- Production du Fiquier en Algérie

Le figuier compte parmi les trois productions fruitières principales de l'Algérie : Olivier, Fiquier et Agrumes. La grande majorité des plantations se trouve en Kabylie (Chouaki et *al.*, 2006). Il existe deux formes l'une sauvage ; le caprifiquier, et l'autre cultivée. Le figuier cultivé occupe d'après FAOSTAT (2015) une superficie de 44.608 Ha ; la production de figes en Algérie, est aussi importante que la production de dattes et des agrumes. Le figuier se rencontre en petites plantations un peu partout au nord de l'Algérie ; à Oran, aux environs de Mostaganem, Mascara, à Constantine, mais 80% des arbres producteurs sont concentrés dans les régions de Bouira, Tizi-Ouzou et Bejaia (FAO, 2015).

7-2-1-Dans la wilaya de Tizi-Ouzou

La wilaya de Tizi-Ouzou occupe la deuxième place à l'échelle nationale après Bejaia ; cependant, les superficies figuicoles de cette Wilaya ont connu une baisse progressive allant de 9370 ha en 1979 à 6381 ha durant la campagne 2009-2010 (avec un nombre de 903 527 figuiers). Ceci s'est répercuté directement sur la production de figes fraîches dont la production est passée de 26 520 en 1979 à 20 446 qx en 2010 (D.S.A, 2011).

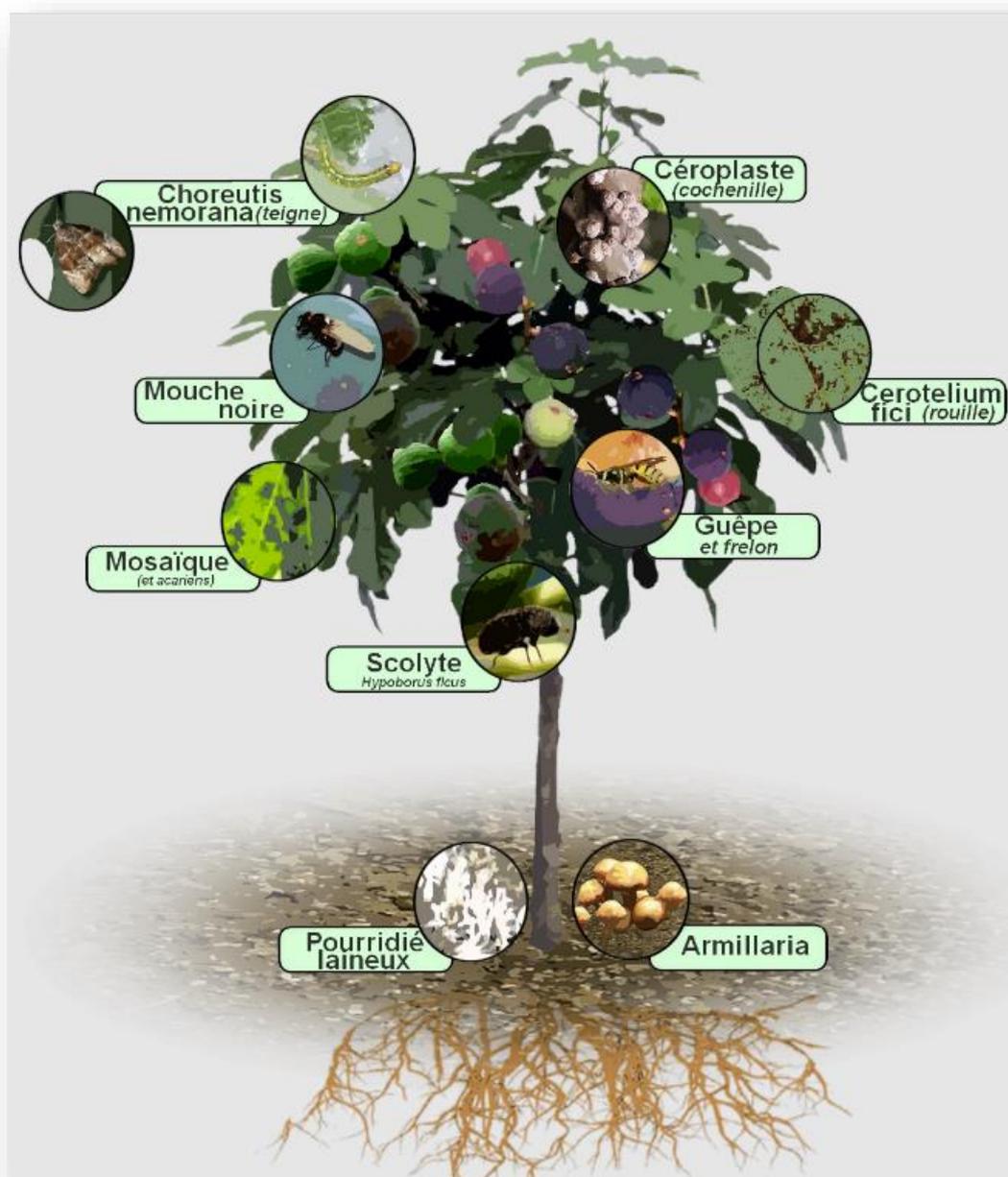
La DSA ambitionne de faire de la région de Tizi-Rached un pôle d'excellence de figuiculture, en réhabilitant la culture et la transformation de la figue dans cette localité, jadis réputée pour sa figue fraîche et sèche (D.S.A, 2019).

7-3-Rendement

Dans les régions où les figuiers croissent spontanément, les rendements moyens oscillent, selon les variétés et les conditions culturales, entre 50 et 80 kg par arbre, vers 12^{eme} année, généralement la production débute dès la 5^{eme} année de plantation (Bertaudeau et Faure, 1984).

8- Maladies et ravageurs

Comme tout arbre fruitier, le figuier peut être atteint par des maladies cryptogamiques et virales et subir les attaques de divers insectes ravageurs (Fig ,6).



Figur 6 : maladies et ravageurs du figuier (Scott-James, 2021).

8-1-Ravageurs

Le figuier est probablement attaqué par plusieurs insectes ravageurs .

➤ **Cératite (*Ceratitis capitata*, Wiedemann) ou mouche méditerranéenne des fruits**

Selon Brahem (2013), c'est un ravageur polyphage qui attaque les figues, principalement au stade de maturité. Les dégâts sur figues sont provoqués essentiellement par les larves qui entraînent la pourriture des fruits et ouvrent le chemin pour les moisissures. L'utilisation des produits biologiques et des pièges attractifs est actuellement l'un des meilleurs moyens de lutte contre la cératite.

➤ **Mouche noire de la figue (*Lonchaea aristella*, Beck)**

C'est un insecte qui s'attaque presque exclusivement aux fruits verts. Les larves dévorent les styles, les fleurons du réceptacle et pénètrent dans la pulpe de la base des fruits et y creusent une galerie sinueuse et circulaire. Le fruit ainsi parasité ne se développe plus et se teinte, par plaque, de rouge violacé avant de tomber (Scott-James, 2021).

➤ **Cochenille du figuier (*Ceroplastes rusci*, Linn)**

Elle contamine le figuier sur lequel elle développe des encroutements caractéristiques recouvrant les rameaux, les feuilles et même les fruits provoquant ainsi un des équilibres physiologiques pour l'arbre (Awamleh et al., 2008).

➤ **Cochenille du figuier ou Kermès (*Lepidosaphes ulmi*, Linn)**

Elle se développe sur l'écroce, les feuilles et les fruits, secretant une substance cireuse d'un blanc rosâtre (Scott-James, 2021).

➤ **Cochenille virgule ou Kermès «virgule du figuier» (*Lepidosaphes conchyformis*, Gmelin)**

Elle encroûte les rameaux laissant apparaître la fumagine, enduit noirâtre qui se développe sur les arbres infestés (Scott-James, 2021).

➤ **Teigne du figuier (*Eutromula nemorana*, Hubner)**

La chenille de ce papillon tisse un abri soyeux de forme de fourreau sur la face supérieure de la feuille. Le parenchyme supérieur placé sous cet abri est dévoré par la chenille (Scott-James, 2021).

➤ **Psylle du figuier (*Homotoma ficus*, Linn)**

S'attaque aux feuilles et aux jeunes pousses. Ce sont les larves qui perforent les bourgeons par des piqures nutritives (Scott-James, 2021).

➤ **Scolyte du figuier (*Hypoborus ficus*, Erichson)**

C'est un coléoptère qui attaque le tronc et les branches du figuier (Scott-James, 2021).

➤ **Acariens**

Les acariens les plus connus nuisibles aux figuiers sont essentiellement :

Pronematus ubiquitus et *Rhycaphytoptus ficifolia* (Arbabi et al. 1994; Abou-Awad et al.1999 ; Baradaran et al., 2002). Récemment, les travaux de Daneshnia et Akrami (2013) ont montré la présence d'autres acariens, de plusieurs genres et familles, qui peuvent s'attaquer aux figuiers tels que : *Tyrophagus putrescentiae*, *Eotetranychus hirsti*, *Lohmannia loebli*, *Spinibdella cronini*, *Papillacarus aciculatus* et *Galumna karajica*.

➤ **Guêpes (*Polistes dominula*, Hymenoptera, Vespidae)**

Ce sont des insectes ravageurs responsables de la dégradation des fruits mûres sur l'arbre dont ils se nourrissent (Scott-James, 2021).

➤ **Nématodes parasites**

Il s'agit d'une dizaine d'espèces, existant pour la plupart dans le bassin méditerranéen et qui attaquent le figuier. Toutefois, les méloidogynes (*Heterodera radiciola*) sont les plus préjudiciables ; leurs attaques sont reconnaissables par les nodosités et les gales qu'elles provoquent sur les racines (Roger, 2003).

8-2- Maladies cryptogamiques et à virus

Le figuier soit un fruitier très robuste, certaines maladies peuvent toutefois s'y attaquer.

➤ **Pourridiés des racines**

La pourriture des racines de figuier ou «pourridié laineux» est due au champignon *Rosellinia necatrix* et provoque le dépérissement des figuiers. La maladie se traduit par une décoloration des feuilles et un ralentissement de la croissance avec l'apparition des rameaux court noués et feuilles réduites et une absence de la turgescence (Fig, 7) (Scotto et al., 1983).

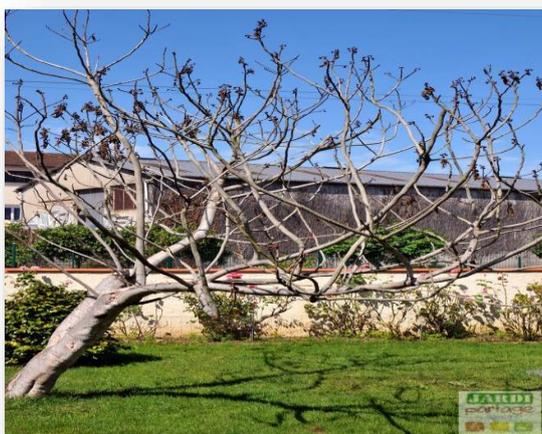


Figure 7 : La pourridiés des racines (Scotto et al., 1983).

Au début de l'été, ce figuier a vu ses feuilles et figes en formation jaunir et se recroqueviller, conséquences de la pourriture racinaire. L'arbre est mort en peu de temps.

➤ **Chancre du figuier**

C'est une maladie causée par le champignon ascomycète *Diaporthe cinerascens*, c'est un parasite des blessures qui atteint les arbres principalement par les plaies (Scott-James, 2021).

➤ **Maladie des jeunes rameaux**

Le champignon *Botrytis cinerea*, agent de la pourriture grise est responsable de cette maladie dont l'importance varie en fonction des variétés et des conditions climatiques. Cette affectation se manifeste par un rougissement marqué de l'écorce qui provoque la mortalité des jeunes rameaux de l'année précédente (Scott-James, 2021).

➤ **Maladie de la mosaïque du figuier**

C'est une maladie qui provoque une mosaïque irrégulière en grandes taches alternantes vert clair - vert foncé sur les feuilles et les fruits (Scott-James, 2021).

Selon Walali et Khouimi (2003), l'estimation des dégâts dus à la maladie de la mosaïque du figuier n'a jamais pu être établie avec précision, bien que des baisses notables de rendement aussi bien quantitativement que qualitativement ont été enregistrées. Ces pertes seraient plus ou moins importantes selon le degré d'attaque de la maladie et la sensibilité de la variété.

Chapitre II :

**Présentation de la région
d'étude**

1-Situation géographique de la région d'étude

Cette étude est réalisée dans la Wilaya de Tizi-Ouzou, se situant au Nord de l'Algérie, dans la région de la grande Kabylie en plein cœur du massif du Djurdjura qui s'étend sur une superficie de 2992,96 km², elle est délimitée au Nord par la mer Méditerranée, au Sud par la Wilaya de Bouira, à l'est par la Wilaya de Bejaia, et à l'ouest par la Wilaya de Boumerdes (Guermah, 2019).

Le verger de figuier sur lequel cette étude a été réalisée se situe dans le village d'Attouche dans la commune de Makouda la figure 8. Cette commune est située à 19 km au Nord de Tizi-Ouzou et 21 km au sud de Tigzirt, elle s'étend sur une superficie de 57,43 km². Elle est entourée par la Wilaya de Boumerdes à l'Ouest, par la commune Boudjima, à l'est par la commune de Mizrana au Nord, et par la commune de Sidi Naamane et Ait Aissa Mimoune au Sud.

La commune de Makouda est située dans la région Montagneuse, faisait partie de la chaîne de la Kabylie maritime, composée d'une plaine étroite dans sa partie Sud, et du versant Sud de la chaîne maritime au Nord. Le point culminant de cette chaîne est le mont «Tifilkout», à une altitude de 910 m.

Le climat de la commune de Makouda est typiquement méditerranéen, chaud et sec en été et doux, humide et pluvieux en hiver à partir de 500 m d'altitude.

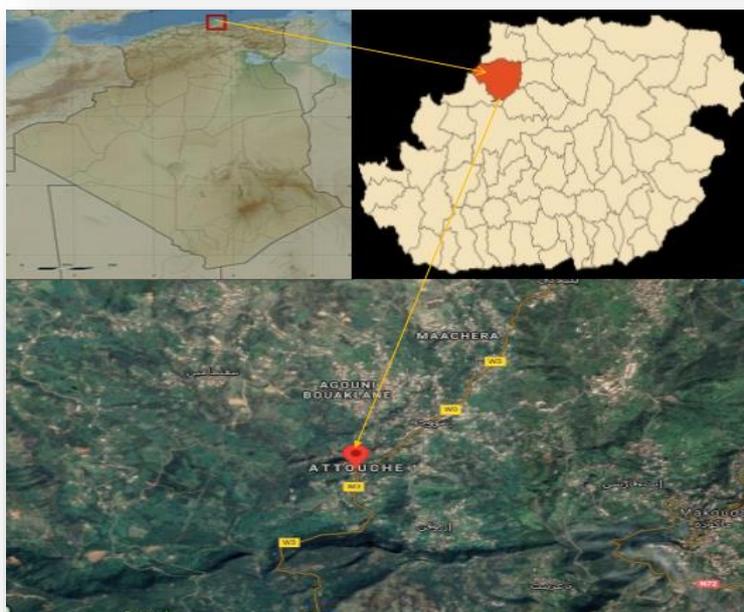


Figure 8 : Situation géographique de la région d'étude (Makouda) (Google maps, 2021).

2- Présentation de la parcelle d'étude

Le verger de figuier ayant fait l'objet de notre étude est une propriété privé appartenant à Monsieur Selmi. La parcelle est située dans la région d'Attouche au niveau de la commune de Makouda qui se situe au Nord de la Wilaya de Tizi-Ouzou à 16 km et 19 km au Sud de Tizirt. La localité se trouve à l'ouest de la commune de Makouda, la reliant à la commune de Mizrana à Sidi Naamane ; le village culmine à 443 mètre l'altitude.

Le verger de figuier est âgé de 15 ans, compte une superficie de 1 ha, il comporte environ 60 arbres de figuier de plus de 6 variétés différentes à savoir : Noire de Barbentane, Madeleine blanche, Rouge de Bordeaux, Le figuier Goutte de Miel, Figuier Marseillaise, Figuier violette de solliès. Il est délimité au Nord par des habitations et des arbres des oliviers du côté Sud. La distance de plantation est de 5 m et les arbres sont conduits en forme diagonale.



Figure 9 : Présentation du verger d'étude (Attouche) (Originale, 2021).

3- Entretien du verger

3-1- Labour

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

D'après Ramade (2003), les labours doivent être réalisés de façon superficielle afin de garder la structure du sol, et de préserver les racines des arbres, durant notre période d'étude le propriétaire du verger au mois de Décembre à utiliser deux méthodes de labour : un labour mécanique et un labour superficiel à 20cm.

Le labour est un travail du sol avec retournement profonde de 20 à 25 cm en général, qui permet d'enfouir les graines d'adventices pour réduire le stock semencier.

3-2-Fertilisation

En printemps, Le propriétaire de verger est utilisé une fumure organique et de fumier bien décomposé. Chez le figuier, l'arbre doit recevoir 40 kg de fumier et 150 g d'azote qu'est essentiel pour la croissance végétative et la fructification ; le phosphore agit sur la couleur et la maturité de fruit et le potassium sur le rendement et la qualité de la figue.

3-3-Irrigation

L'irrigation doit être réduit à l'approche de la maturité, en vue d'obtenir des fruits riche en Sucre et entiers. En été, le figuier doit être irrigué tous les 8 à 10 jours. En hiver, lors du repos végétatif, 2 à 3 irrigations sont suffisantes pour couvrir les besoins de l'arbre.

3-4-Taille

En Novembre, la taille est nécessaire pour stimuler la production de nouvelles pousses qui vont porter les fruits. La taille a pour effet d'accroître la production et le poids des fruits. C'est une taille d'éclaircie qui doit enlever le bois mort et aérer la frondaison des arbres.

3-5-Traitement phytosanitaire

Aucun traitement chimique n'a été utilisé au niveau du verger d'étude pendant la période d'étude ; ce qui en fait une culture purement écologique.

4- Facteur écologiques

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

4-1-Facteurs abiotiques

Les facteurs écologiques abiotiques sont des processus qui représentent l'ensemble des facteurs physico-chimique d'un écosystème ayant une influence sur une biocénose donnée (CNRS, 1952). Ils sont représentés par les facteurs climatiques (Températures, pluviométrie, l'humide et la lumière) (Dajos, 2006).

4-1-1-Facteur climatique

Le climat est une ressource naturelle qui affecte une bonne partie des activités humaines telles que la production agricole, la consommation d'énergie et l'utilisation de certaines ressources telle que l'eau (OKM, 1992). Parmi les facteurs climatiques les plus importants, il faut citer la température, la précipitation, l'humidité et la lumière.

Pour caractériser l'état climatique de notre région d'étude et mettre en évidence les impacts probables de ces facteurs sur la bioécologie des organismes vivants nous avons pris en considération les données climatiques concernant une période de 10 ans allant de 2010 jusqu'à 2020. Ces données sont recueillies au niveau de l'ONM (office nationale de météorologie) de la wilaya de Tizi Ouzo).

4-1-1-1-Température

Le figuier, espèce thermophile, fait partie intégrante du paysage méditerranéen (Vidaud, 1997). La température a une grande importance en fin d'été, c'est ainsi qu'il conviendra pour le séchage de choisir des régions dont la température diurne du mois de Septembre atteigne le maximum d'environ 38°C à l'ombre (Mauri, 1939).

Vidaud (1997), assure que dans les pays où les températures ne descendent pas en dessous de 12°C, la végétation et la fructification de la figue sont continues. Selon Laumounier (1960), le bois de l'année gelé à 15°C et des températures en dessous de 10°C empêchent la bonne conservation des boutons à fleurs, pour une bonne conservation de figue de qualité, Mauri (1939) recommande 8°C comme moyenne minimale hivernale.

Les gelées printanières (Avril-Mai), peuvent détruire certaines années, la production partielle des figues fleurs de variétés bifères, notamment lorsque les températures sont inférieures à -4°C (Vidaud, 1997).

D'après Seltzer (1946), la température minimale et maximale diminue respectivement de 0,4°C et 0,7°C pour chaque augmentation de 100 altitudes.

La figure 10 renferme les valeurs des températures moyennes, maximales et minimales enregistrées.

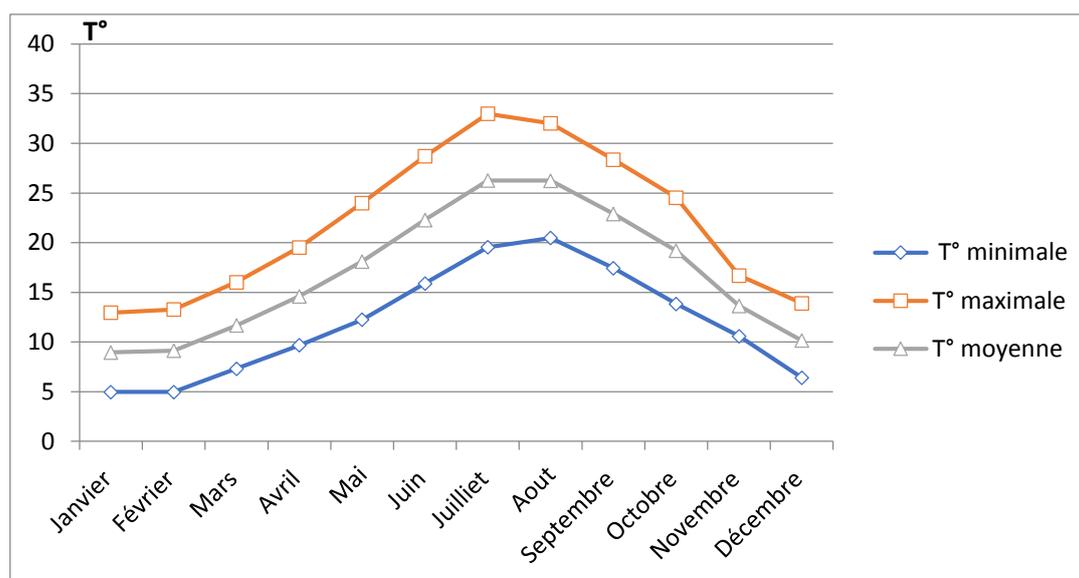


Figure 10 : Températures moyennes mensuelles, maximale et minimale de la région d'Attouche sur 10 ans (2010 à 2020) (ONM, Tizi-Ouzou 2021).

D'après la figure ci-dessus, les valeurs des températures enregistrées montrent que le mois le plus chaud est celui juillet avec une valeur égale à 32,01 °C. Par contre, le mois le plus froid est celui janvier avec une valeur égale à 4,96 °C.

4-1-1-2-Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (Ramade, 1984). Elle influe en premier lieu sur les plantes. Elle agit également sur la biologie des espèces animales (Mutin, 1977). C'est la hauteur des précipitations en un lieu, exprimé en centimètre ou en millimètre (Dreux, 1980).

D'après Emberger (1955), dans les pays méditerranéens, les pluies interviennent principalement en Automne, en Hiver et au Printemps. L'été généralement sec. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune.

La figure 11 représente les précipitations enregistrées pour la région d'Attouche durant la période allant de 2010 jusqu'à 2020.

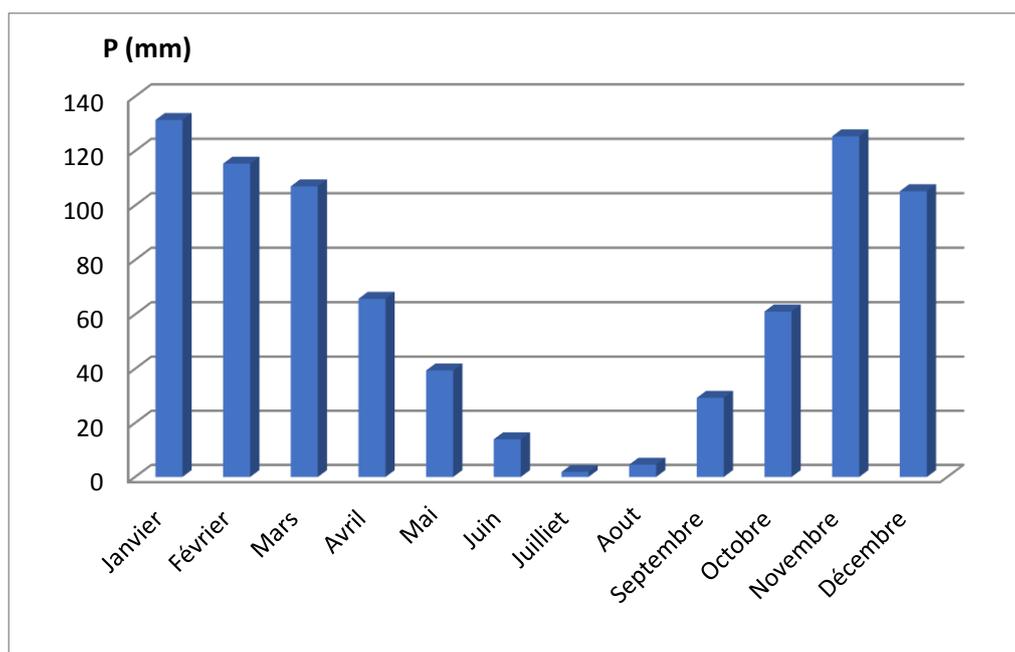


Figure 11 : Précipitation mensuel enregistrées durant la période allant 2010 à 2020 dans la région d'Attouche (O.N.M, 2021).

Le taux des précipitations les plus élevés ont été enregistrés pour le mois de Janvier avec 131,34 mm de pluie et le mois de Novembre avec 125,36 mm de pluie, sont les mois le plus pluvieux. Tandis que les quantités de précipitation les moins élevés ont été enregistrés au mois de juillet avec 1,83 mm de pluie et le mois Aout avec 4,54 mm de pluie.

4-1-1-3- Humidité

L'humidité relative ou l'hygrométrie est la teneur en vapeur d'eau de l'atmosphère, elle joue un rôle très important dans l'écologie des êtres vivants terrestres (Ramade, 2003).

Dajoz (1971) a souligné que l'humidité relative agit sur la densité de population en provoquant une diminution de nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables, les valeurs de l'humidité enregistrées dans la région d'étude sont représentées dans la figure 12.

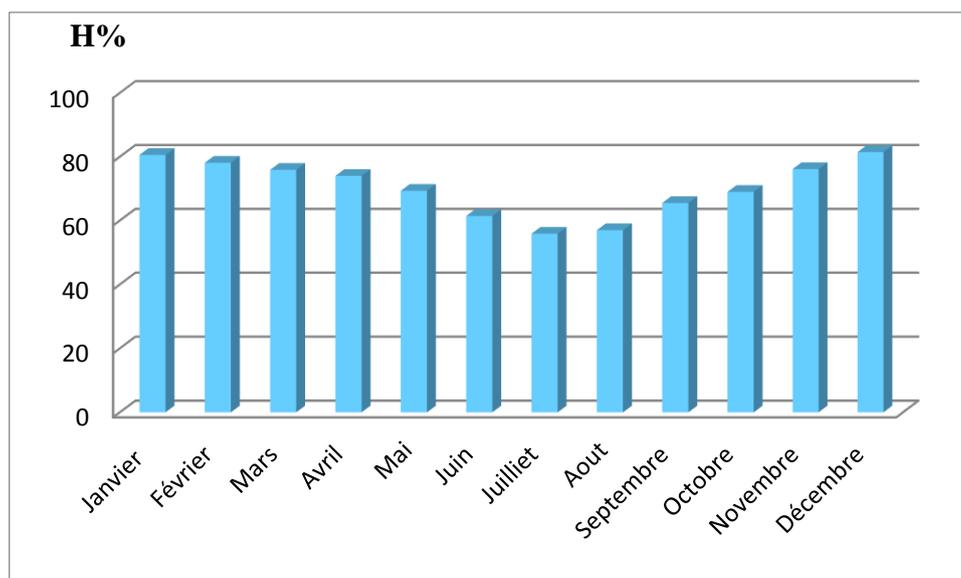


Figure 12 : Valeur de l'humidité enregistrée dans la région d'attouche allant 2010 à 2020 (ONM, 2021).

Dans la région d'Attouche, les valeurs les plus élevées de l'humidité relative de l'air sont enregistrées durant la période hivernale, correspondant notamment aux mois Décembre 81,44% et le mois Janvier 80,55%, par contre les valeurs les plus faibles sont enregistrées en été en particulier au cours de mois de Juillet 55,88% et le mois d' Août 57%.

4-1-1-4-Lumière

La lumière constitue l'une des caractéristiques du climat les plus importants ; elle est un facteur essentiel intervenant dans l'entretien du rythme biologique et la photosynthèse. Son action est en relation avec sa durée journalière, mais aussi avec les variations lunaires et saisonnières (Le Berre, 1990). Selon Seltzer (1946), le rythme diurne et annuel des phénomènes météorologiques est étroitement lié au mouvement apparent du soleil.

Le taux d'ensoleillement sur une période de 10 ans allant 2010 à 2020, sont représentés dans la figure 13.

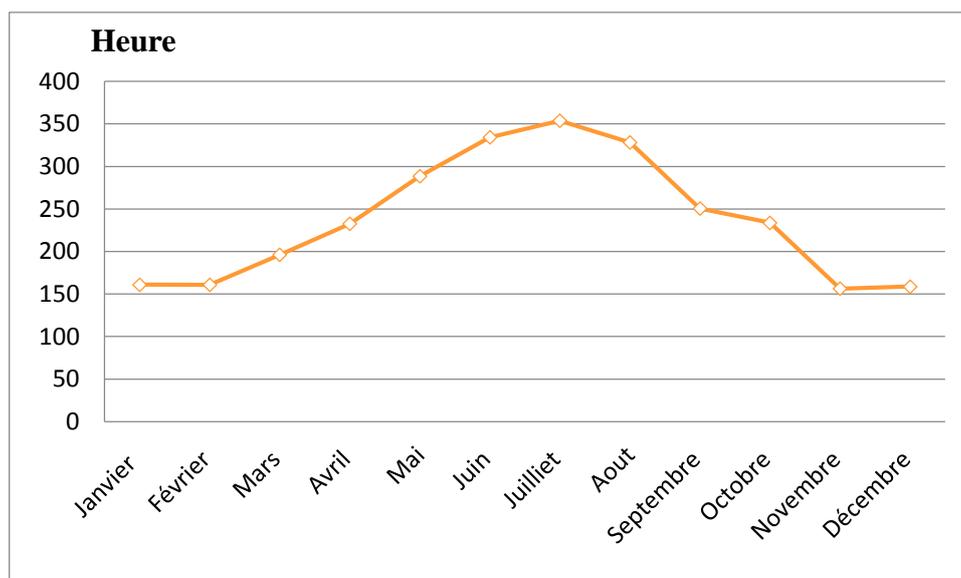


Figure 13 : Nombre d'heures d'insolation dans la région d'Attouche (2010 à 2020) (O.N.M. Tizi-Ouzou).

Le nombre d'heures d'ensoleillement pendant la période (2010 à 2020) atteint son maximum en mois de Juillet avec 354,77 heures. La valeur la plus faible est enregistrées en mois de Novembre avec 156,44 heures.

5- Synthèse climatique

La synthèse climatique d'une région donnée s'accomplit de deux façons complémentaires. Elle implique la construction du diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausen (1953) et par le climagramme pluviothermique d'Emberger (1955). Elle fait appel à des indices calculés à partir de la température et des précipitations (Dehane, 2011).

5-1-Diagramme ombrothermique

Le diagramme ombrothermique permet de caractériser le climat d'une région donnée pendant une période donnée. Exprimé en courbe juxtaposées, le diagramme met en relation $T=2p$.

Le graphe est réalisé en portant en abscisse les mois et en ordonnées, à droite les précipitations, et à gauche les températures, à une échelle de celle des précipitations. Selon Mutin (1977), ce diagramme permet de définir les mois sec, la période qui s'étend entre les deux courbes correspond à la durée de la période sèche (fig. 15).

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausen (1953) permis de distinguer la saison sèche et la saison humide.

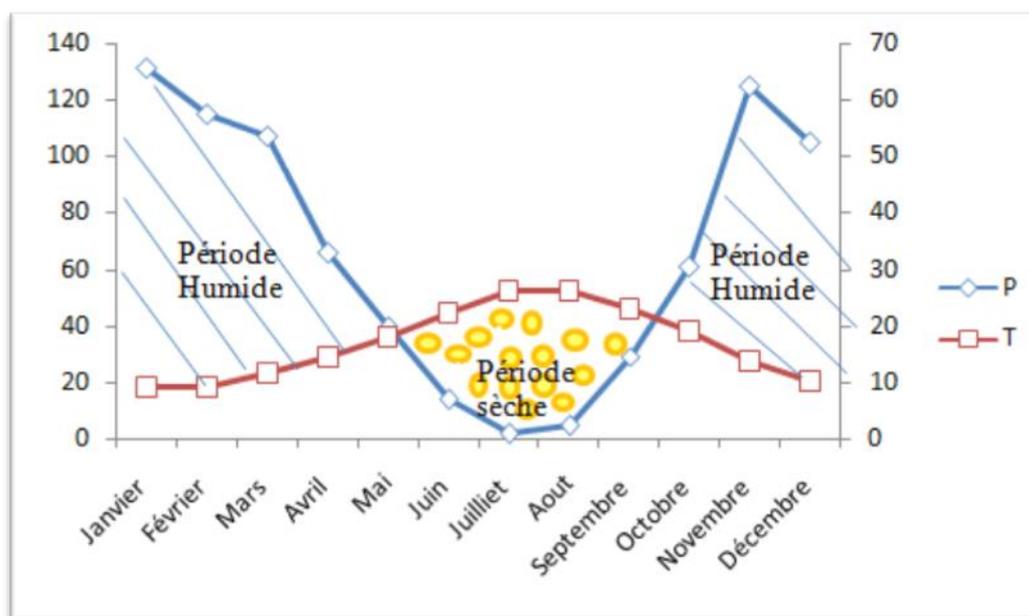


Figure 14 : Diagramme pluviothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Attouche sur 10 ans couvre la période d'études allant (2010 à 2020).

D'après le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен, la région d'Attouche présente une période sèche qui s'étale sur 5 mois allant du mois de Mai à Septembre, et une période humide, qui s'étale sur 7 mois allant d'Octobre au mois d'Avril.

5-2-Quotient pluviothermique de Bagnouls et Gausсен

Le climagramme d'Emberger permet la classification des différents de climat méditerranéen (Dajos, 1971). Pour caractériser le climat d'une région d'étude et de la classe dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est nécessaire de calculer le quotient pluviométrique d'Emberger (Fig. 16).

En Algérie, Stewart (1969) a montré que le quotient pluviothermique s'écrit après simplification comme suivant :

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

Q3 : quotient pluviothermique.

P : Pluviosité moyenne annuelle (mm).

M : Moyenne des températures du mois le plus chaud exprime en (°C).

m : Moyenne des températures du mois le plus froid exprime en (°C).

3.43 : K (Coefficient de Stewart établi pour l'Algérie et le Maroc).

(M – m) : Amplitude thermique : P= 800,01 ; M= 32,01 ; m= 4,96 ; D'où Q3= 97,93.

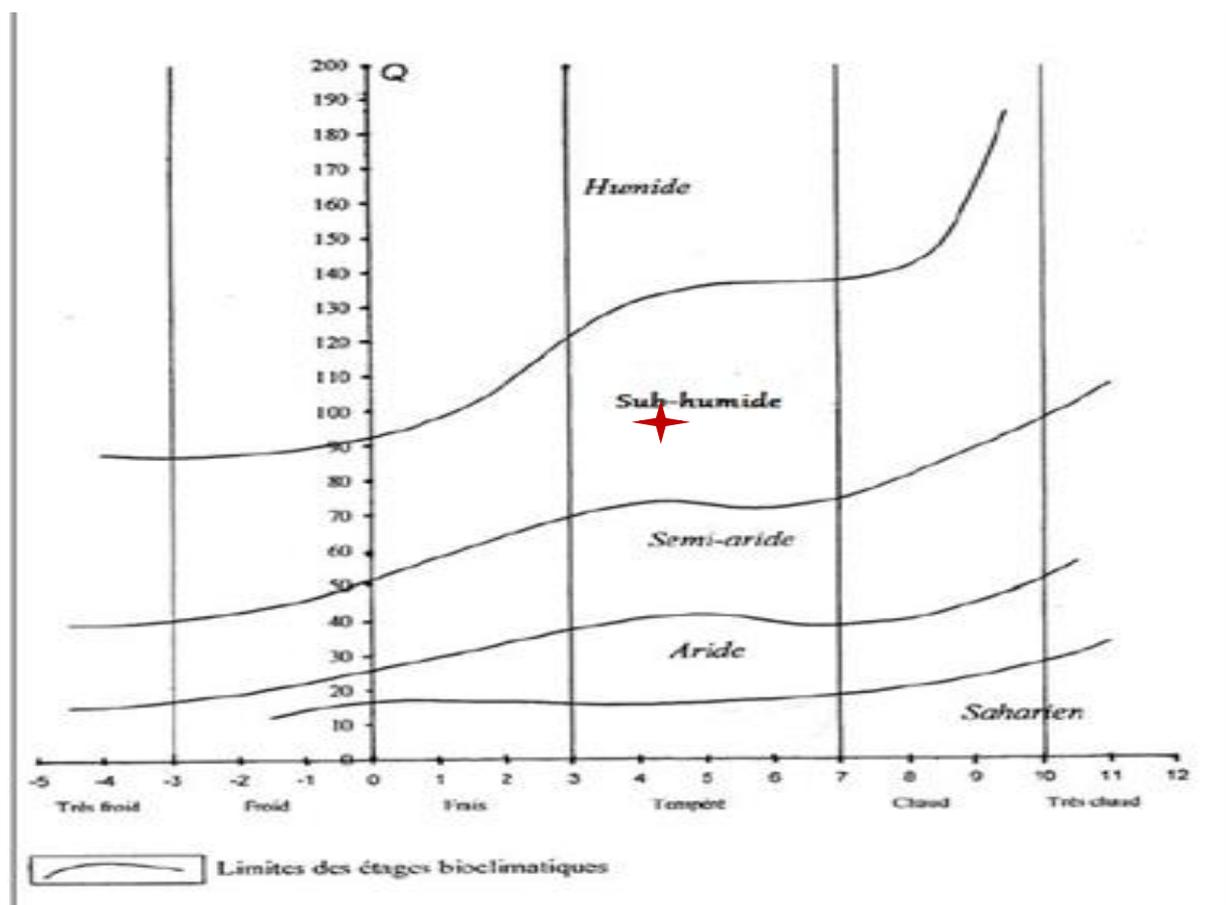


Figure 15 : Climagramme pluviométrique d'Emberger de la région d'Attouche sur 10 ans couvrant la période d'études (2010 à 2020).

Le quotient Q3 de la région d'Attouche, pour la période 2010 à 2020, est égal à 97,93. En rapport de cette valeur avec la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (4,96) sur le climagramme d'Emberger, nous constatons que notre région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver tempéré.

6-Facteurs biotiques

Les êtres vivants exercent une influence mécanique et climatique sur leur biotope. Ils sont aussi capables de modifier sa composition chimique grâce à leurs activités métaboliques et par la sécrétion dans le milieu des substances naturelles favorables ou toxiques pour les autres espèces (Ramade, 2003).

6-1-Flore de la région d'étude

Les principales végétations présentés dans la région d'Attouche au niveau de la parcelle d'étude est constitué de strate arborée et herbacée.

➤ Strate arborée

Les principales cultures pratique dans la parcelle d'étude est constitué de quelque espèce telle que l'Olivier (*Olea europaea*), l'Abricotier (*Prunus armeniaca*), le Grenadier (*Punica granatum*), la vigne (*Vitis vinifera*), le Murier blanc (*Morus alba*), ainsi que le figuier.

➤ Strate herbacée

La strate herbacée est constituée de Sauge (*Salvia officinalis*), Chiendent pied de poule (*Cynodon dactylon*), Ray gras (*Lolium* sp), Oxalis des bermudes (*Oxalis pers-caprea*), Inule visqueuse (*Inula viscosa*), le Liseron (*Calystegia pulchra*), le chardon Marie (*Silybum marianum*), Anthémis des teinturiers (*Cota tinctoria*), La moutarde de champs (*Sinapis arvensis*), et les Coquelicots (*Papaver rhoeas*).



Figure 16 : La strate herbacée dans la culture de figuier (Originale, 2021).

6-2-Faune de la région d'étude

La faune est riche et diversifiée, quelques espèces domestiques ont été observés comme les ovins et bovins, les bétails, les félin et canins ; nous avons observé quelques espèces d'avifaune comme le bulbul de jardin, le pigeon ramier, le merle noir, les tourterelles.

Chapitre III :

Matériel et Méthodes

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

1-Méthodologie utilisée sur le terrain

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

1-1-Choix de la parcelle d'étude

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

- Accessibilité au verger.
- Diversité de milieu par la faune et en flore.
- Absence de traitement phytosanitaire au niveau de la parcelle d'étude.
- L'altitude de la région.
- Son climat caractéristique.

1-1-1-Description de la parcelle échantillonnée

La parcelle d'étude est située dans une terre agricole qui réunit des conditions écologiques favorables pour multiplication et l'installation de divers ordres d'invertébrés, et aussi un extraordinaire écosystème, ses fonctions biologiques favorisent la répartition de plusieurs espèces ce qui favorise aussi une grande biodiversité (fig. 17).



Figure 17 : Parcelle de figuier étudiée (Originale, 2021).

2- Matériel utilisés pour l'échantillonnage des insectes

Selon Dajoz (1971) et Benkhelil (1991), diverses méthodes de capture peuvent être utilisées pour échantillonner les invertébrés selon les habitats où ils vivent, soit en plein air, sur le feuillage, sur les troncs d'arbres, sur les plantes basses, dans les fruits, ou sur le sol près des racines. Afin de réaliser cet inventaire, un ensemble de matériaux ont été utilisés.

2-1-Matériel expérimental utilisé

2.1.1. Sur le terrain

Sur le terrain nous avons utilisé le matériel suivant :

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

2.1.2. Au Laboratoire

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

- La loupe binoculaire pour le comptage et détermination des invertébrés capturés.
- Epingles entomologiques : Utilisées pour la fixation des insectes.
- Boîte de pétri, des étiquettes et des pinces en acier.
- Alcool 70% et eau distillé pour la conservation des insectes.
- Des bassines en plastique.
- Tube Eppendorf.



Figure 18 : Matériels utilisés au laboratoire (Originale, 2021).

3-Méthodes d'échantillonnage utilisées

3-1- Sur le terrain

Notre travail est basé sur des sorties faites au niveau des exploitations agricoles de la région de Attouche qui cultivent le figuier, afin de déterminer les espèces invertébrés rencontrées sur la culture de figuier par l'installation des pièges. Nous avons effectué une étude étale sur 6 mois (du mois de Décembre 2020 au le mois de Mai 2021) à raison d'une sorte par semaine.

3-1-1-Piege Barber

La méthode la plus utilisée est le piège Barber (Barber, 1931). Cette méthode est très simple d'utilisation. Le piège Barber est un récipient à parois lisses, enfoncé dans le sol et dont l'ouverture affleure au niveau du sol. Le fond du piège peut être rempli d'un liquide pour différentes raisons : éviter que les animaux ne s'échappent, conserver les animaux piégés si le piège reste longtemps en place (Fig. 19. 20).

Les 9 pièges sont placés en quadras (intervalle minimum entre 2 pièges, 10m) par groupe sur différentes modalités préalablement définies par l'utilisateur : différents types de sols, d'itinéraires techniques, de culture...

C'est une méthode de capture continue qui représente un investissement financier peu élevé. Au niveau humain, l'investissement est relatif à l'écosystème étudié, la récolte allant d'une fois par semaine à une fois toutes les 48 heures. Cette fréquence de récolte va dépendre de la vitesse de remplissage des pièges Barber, du mélange utilisé dans les pièges (selon le mélange les insectes capturés se dégraderont plus ou moins vite) et des espèces étudiées (Mathieu, 2003).

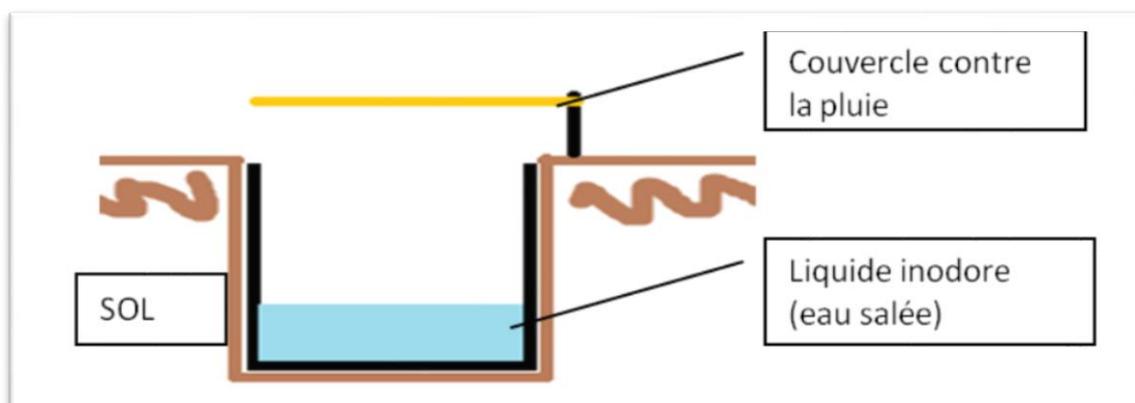


Figure 19 : Piège Barber (Barber, 1931).



Figure 20 : Piège Barber (Originale, 2021).

➤ **Avantages**

Il est aisé de mettre en oeuvre 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'invertébrés qui passent à côté des pots (Sid amar, 2011).

➤ **Inconvénients**

Après leur installation sur le terrain, le contenu des pots Barber doit être récupéré dans un intervalle de 7 jours maximum en hivers, printemps et automne. Dans le cas contraire, les échantillons récoltés risquent d'être attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir, le contenu des pots est récupéré après 3 jours pour éviter le dessèchement, la dégradation et la détérioration des espèces capturées. En cas de forte pluie, l'excès d'eau, peut inonder les pots dont le contenu d'abord entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés. En plus des espèces d'insectes, ces pièges tendent à capturer plutôt des animaux des reptiles, des rongeurs car les invertébrés pièges attirent d'autres individus et faussent les données (Diab, 2015).

3-1-2- Piège jaune à eau (assiette jaune)

Afin de suivre l'activité des ailés des pucerons, il est procédé à un échantillonnage du milieu aérien à l'aide de pièges jaunes. Dans notre étude nous avons utilisé des bacs jaunes, dont la surface piégeant est circulaire, de 0,20 m de diamètre et de 0,07 m de profondeur (Fig. 21). Au total, 9 pièges, remplis aux deux tiers d'eau additionnée d'un peu de détergent sont placés à deux hauteurs différentes, les pièges placés à 1 m de hauteur.



Figure 21 : Récipients jaunes installés sur figuier (Originale, 2021).

➤ Avantages

Selon Timoussarh (2006), les pièges jaunes à eau sont largement utilisés et présentent de nombreux avantages. Chez les aphides par exemple, la capture des ailés signale une migration chez les pucerons ailés bien avant qu'ils ne puissent être détectés visuellement dans le champ. La technique des pièges jaunes est une méthode moins coûteuse par rapport aux pièges à succion, facile à manipuler et utilisable dans n'importe quel lieu. Ils peuvent être placés aux près que possible de la végétation, soit au sol en herbe, soit sur plateaux fixés à des piquets ou directement aux branches, et garanti l'état bon des insectes.

➤ Inconvénients

Selon Lechapt (1981) et Boussad (2006), l'emplacement des assiettes utilisées par rapport au niveau du sol et le type de culture constituent des facteurs qui influencent les résultats du piégeage.

Ces pièges ont toutefois l'inconvénient d'être sélectifs, certaines espèces étant fortement attirées tandis que d'autres ne répondent pas à la couleur jaune (Remaudiere et *al.*, 1985).

Le risque de débordement des bacs, en cas d'irrigation par aspersion ou une pluie torrentielle susceptible d'entraîner les insectes piégés (Ramade 1984 et Ghalbi et Mouada, 2008).

4- Méthodologie utilisée au laboratoire

La collecte des insectes sur champs a débuté à partir du mois de Décembre jusqu'au mois Mai. L'échantillonnage se fait par différentes méthodes telle que les pots Barber et les pièges Colorés (assiette jaune).

Le matériel que nous avons utilisé au niveau du laboratoire consiste en une passoire, des pince fines, une loupe binoculaire, des boîtes de pétri et d'alcool à 70°.

Les insectes collectes des pièges barber et les pièges colorées chacune sont conservés dans des boîtes de pétri contenant de l'alcool 70° % jusqu'à leur identification.

Au laboratoire l'échantillon prélevé lors de notre étude sont observés sous loupe binoculaire au grossissement 4*10 pour l'identification des différent espèces.

L'identification est réalisée par M^{elle} Guermah au niveau de Genre et de l'espèce, par l'emploi de certaine clés d'identification (Segy, 1924, Chinery, 1988 et Perrier, 1937).

4-1-Méthode d'exploitation des résultats

Après l'identification des insectes collectés, l'utilisation d'un ensemble d'indice écologique est nécessaire pour les résultats obtenue.

Afin d'exploiter des résultats relatifs aux espèces d'insectes inventorier, nous avons utilisés des indices écologiques et de composition et de structure pour interpréter l'importance des espèces dénombrées et justifiées leur répartition dans le verger de la région d'Attouche durant la période de travail.

Pour cette étude écologique, l'exploitation des résultats a été faite à l'échelle des familles de l'inventaire globale.

4-1-1-Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisée dans notre étude est la richesse spécifique (S), et la fréquence centésimale (F).

4-1-1-1-Richesse spécifique totale

La richesse totale S représente l'un de paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement considéré dans un écosystème donné des espèces que compte un peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade, 1984).

4-1-1-2-Abondance relative ou fréquence centésimale

L'abondance relative (AR%) est le nombre d'individus d'une espèce (n_i) au nombre d'espace (N) (Dajoz, 1985). Elle est donnée par la formule suivante :

$$F = (n_i \times 100) / N$$

F : est l'abondance relative.

N_i : est le nombre d'individus de l'espèce rencontrés.

N : est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

4-2-Indices écologiques de structure

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

4-2-1- Indices de diversité ainsi de Shannon (1948)

L'indice de diversité de Shannon H' est la mesure de diversité spécifiques couramment employée, en relation avec les fréquences relatives des différentes espèces de l'échantillon. $H' = 0$ quand l'échantillon ne contient qu'une seule espèce (ou une espèce dominante) et augmente à mesure que s'accroît le nombre des espèces. Pour un nombre donnée d'espèce, H' est maximum quand toutes les espèces sont également représentées dans d'échantillon. Il est sensible aux variations d'importance des espèces les plus rares.

$$H' = - \sum_{n_i}^s (n_i/N) \log_2(n_i/N)$$

H' : l'indice de Shannon.

N_i : le nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon.

N : le nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon.

S : le nombre total d'espèces.

4-2-2-Indices d'équirépartition (indice l'équitabilité)

Selon Blondel (1979), l'équitabilité représenté le rapport H' à l'indice maximale théorique dans le peuplement (H'_{\max}), cet indice permet de comparer les dominances potentielles entre les espèces d'échantillons. Compris entre 0 et 1, les individus sont

equi-répartis dans les espèces lorsque sa valeur est égale à 1.

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

E : équitabilité

H' : l'indice de la diversité observé.

H'_{\max} : l'indice de la diversité maximale.

$0 < E < 1$: E maximal ; Les E ont des abondances identique dans le peuplement.

E minimal : une espèce donnée tout le peuplement.

Chapitre IV :

Résultats et Discussions

1-Résultats

Les invertébrés inventoriés par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage sont le résultat des sorties effectuées au cours des six (6) mois à raison d'une sortie par semaine dans un verger du figuier dans la région de Makouda. Durant cette période nous avons capturé au total 316 individus d'invertébrés réparties en 76 espèces appartenant à 52 familles sur 14 ordres et 6 classes (Tableau 2).

Tableau 2 : Fréquence centésimale des espèces capturées par les différentes techniques d'échantillonnage.

Classe	Ordre	Famille	Espèce	PA	PB
Clitellata	Haplotaxida	Lumbricidae	Lumbricus terrestris		1,03
			Eisenia fetida		0,51
Chilopoda	Scolopendromorpha	Scolopendridae	Scolopendra cingulata		0,51
Diplopoda	Julida	Julidae	Tachypodoiulus albipes		0,51
		Glomeridae	Glomeris marginata		2,05
			Glomeris sp		7,18
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobrya nivalis		8,21
	Symphyleona	Sminthuridae	Sminthurus viridis		5,64
Arachnida	Araneae	Phalangiidae	Phalangium opilio	0,83	3,59
		Thomisidae	Synema globosum	0,83	
			Thomisus sp.	0,83	1,03
		Saticidae	Salticus sp.		2,05
		Philodromidae	Tibellus sp.		1,03
	Acari	Tetranychidae	Panonychus ulmi		2,56
		Trombidiidae	Eutrombidium rostratus		11,79
	Insecta	Coléoptera	Staphylinidae	Ocypus olens	
Chrysomelidae			Longitarsus sp		0,51
Carabidae			Pterostichus madidus		2,05
			Cicindela compestris		1,03
			Macrothorax morbilosus		2,05
			Harpalus paratus		0,51
			Carabus auronitens		1,03
			Bembidion sp		0,51
			Scarabaeidae	Rhizotrogus aestivus	
			Oxythyria funesta	11,57	-
Nitidulidae			Carpophilu hemeptetus	0,83	-
Tenebrionoidae			Pimelia grandis		0,51
Cerambycidae			Molorchus minor		0,51
Homoptéra		Cicadellidae	Cicadella sp.	4,96	2,56
Orthoptéra		Gryllidae	Grillus campestris		0,51

		Tetrigidae	Tetrix undulata		0,51	
	Lépidoptéra	Pieridae	Pieris brassicae		0,51	
		Pyralidae	Etomyeloides ceratoniae		0,51	
		Notodontidae	Thaumetopoea pityocampa		0,51	
	Dermoptéra	Forficulidae	Forficula auricularia	0,83	1,54	
	Mantodae	Eremiaphilidae	Iris oratoria		0,51	
	Hyménoptéra	Apidae	Apis mellifera	9,09	1,54	
		Formicidae	Cataglyphis cursor			5,13
			Camponotus vagus	1,65		4,62
			Messor barbarus			4,62
			Messor structor			3,59
			Pheidole pallidula	0,83		3,08
			Componotus lateralis			1,03
		Torymidae	Torymus nitens	1,65		
		Megachilidae	Megachille fertoni	2,48		
		Eupelmidae	Eupelmus sp.	0,83		
			Caruna sp.			
		Halictidae	Lasioglossum calceatum	1,65		
			Halictus quadricinctus	0,83		
		Braconidae	Cotesia glomerata			0,51
		Cerambycidae	Molorchus minor			0,51
		Diptera	Calliphoridae	Callephora vicina	2,48	0,51
	Culicidae		Culex pipiens	4,13		
			Anopheles plumbeus	0,83		
			Anopheles sp	0,83		
	Drosophilidae		Drosophila funebris	5,79		
			Leucophenga maculata	0,83		
	Bibionidae		Bibio marci	0,83		
	Micropezidae		Calobuta petronella	2,48		
	Empididae		Empis tessellata	2,48	2,05	
			Empis grisea	3,31	0,51	
	Stratiomyidae		Chloromyia formosa	0,83		
	Sepsidae		Sepsis cinipsea	0,83		
	Tephritidae		Ceratitis capitata	0,83		
			Tephritidae sp.	0,83	0,51	
			Myopites stylatus			0,51
	Ceratopogonidae		Culicoides albicans	0,83		
	Ephydriidae	Psilopa nitidula	4,96			
	Chironomidae	Chironomus plumosus			1,03	

		Simuliidae	Simuluim equinum	4,13	
		Muscidae	Graphomya maculata	0,83	
			Musca domestica	13,22	2,02
		Syrphidae	Eristales tenax		0,51
		Tipulidae	Tipula oleracea		0,51
		Mydidae	Mydas clavatus	1,56	
		Lauxaniidae	Lauxaniidae sp.	1,65	
		Scianidae	Zygoneura sp.	3,31	2,56
6	14	52	76	100	100

Notre étude portant sur les invertébrés inféodés à la culture du figuier dans la région de Makouda fait ressortir six (6) classes d'invertébrés (Fig. 22) qui sont les Insecta, les les Diplopoda, les Arachnida, les Chilopoda, les Collemboda, les Clitellata.

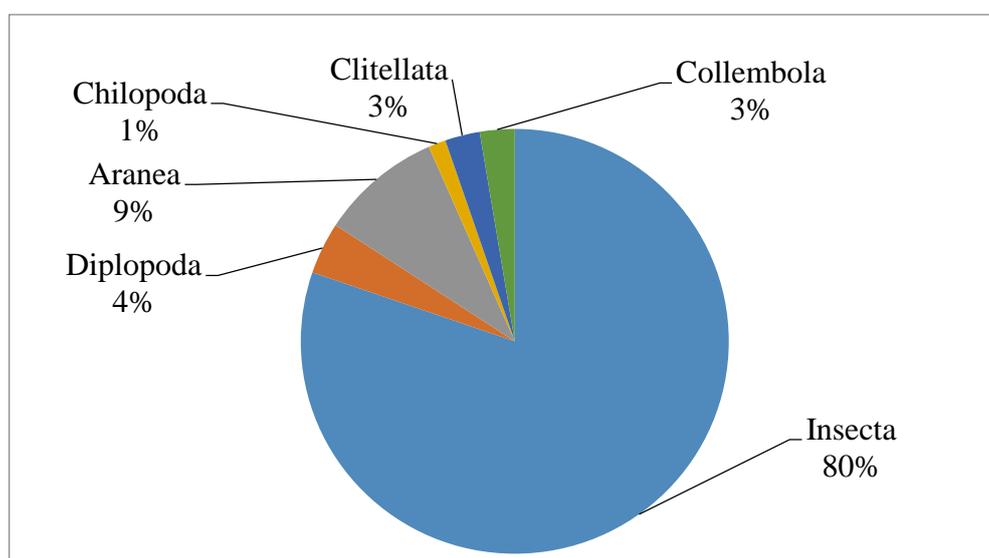


Figure 22 : Classification des invertébrés capture dans la parcelle de figuier dans la région d'Attouche.

D'après la figure de classifications des invertébrés nous montre que la classe des Insecte et la plus dominante par rapports aux autres classes avec un pourcentage de 80%, suivi par les Aranée avec un pourcentage moyen qui est 9%, les Diplopode avec pourcentage de 4%, puis les Collembole, et celle des Clitillatte avec un pourcentage de 3%. Et la classe la plus faible c'est la Clilopode avec pourcentage de 1% seulement.

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

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

2-1-Richesse totale des espèces d'invertébrés capturées suivant les deux méthodes d'échantillonnages

La richesse totale des espèces inventoriés par l'emploi des deux méthodes d'échantillonnage à savoir, les Pièges Barber et les Pièges jaune a eau (assiette jaune) sur culture de figuier dans la région de Attouche, est représenté dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Richesse totale des espèces capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages.

Type de piège	Pots Barber	Piège coloré
Richesse totale	51 espèces	39 espèces
Total des espèces capturés	90 espèces	

La richesse totale des espèces capturées par les deux méthodes de piégeages est de 90 espèces. Les pots Barber enregistre 51 espèces par contre, les pièges colorés ont permis de recensés 39 espèces.

2-2-Abondances relatives AR (%) appliquées aux espèces recensées par les deux méthodes d'échantillonnage

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

2-2-1- Abondances relatives obtenus pour les invertébrés capturés par l'emploi du pot Barber

L'abondance relative obtenue de l'étude du comportement trophique des invertébrés capturés par les pots Barber sont représentés dans la figure 23.

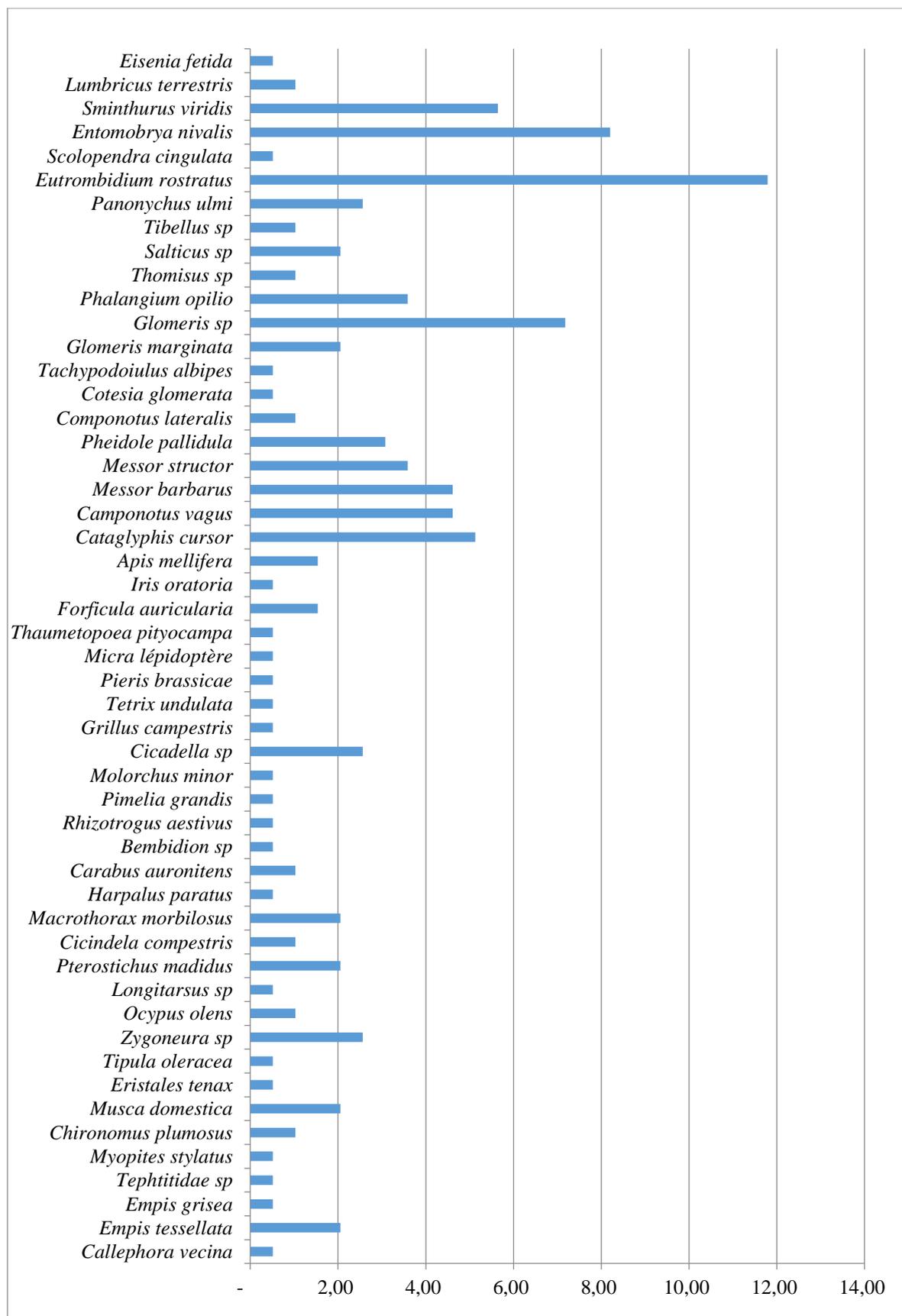


Figure 23 : Abondances relatives des espèces d’invertébrés capturés par l’utilisation des pots Barber.

Parmi les espèces échantillonnées par le pot Barber au niveau de la parcelle d'étude que *Eutrombidium rostratus* et *Entomobrya nivalis* sont les plus dominantes avec une proportion de 11.79 et 08.21% respectivement. L'espèce *Glomeris sp* avec 7.18%, les *Sminthurus viridis* et les *Cataglyphis cursor* présentent une proportion moyenne avec 5.64 et de 5.13 % respectivement des invertébrés capturés dans la parcelle. Aussi, les espèces *Callephora vicina*, *Empis grisea*, *Tephritidae sp*, *Myopites stylatus*, *Eristales tenax*, *Tipula oleracea*, *Longitarsus sp*, *Harpalus paratus*, *Bembidion sp*, *Rhizotrogus aestivus*, *Pimelia grandis*, *Molorchus minor*, *Grillus campestris*, *Tetrix undulata*, *Pieris brassicae*, *Micra lépidoptère*, *Thaumetopoea pityocampa*, *Iris oratoria*, *Cotesia glomerata*, *Tachypodoiulus albipes*, *Scolopendra cingulata*, et *Eisenia fetida* capturées par le pot Barber dans la parcelle sont présentes avec des proportions faibles de 0.51%.

2-2-2-Abondances relatives obtenus pour les invertébrés par les pièges colorés

Les abondances relatives des invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens sont présentées dans la figure 24.

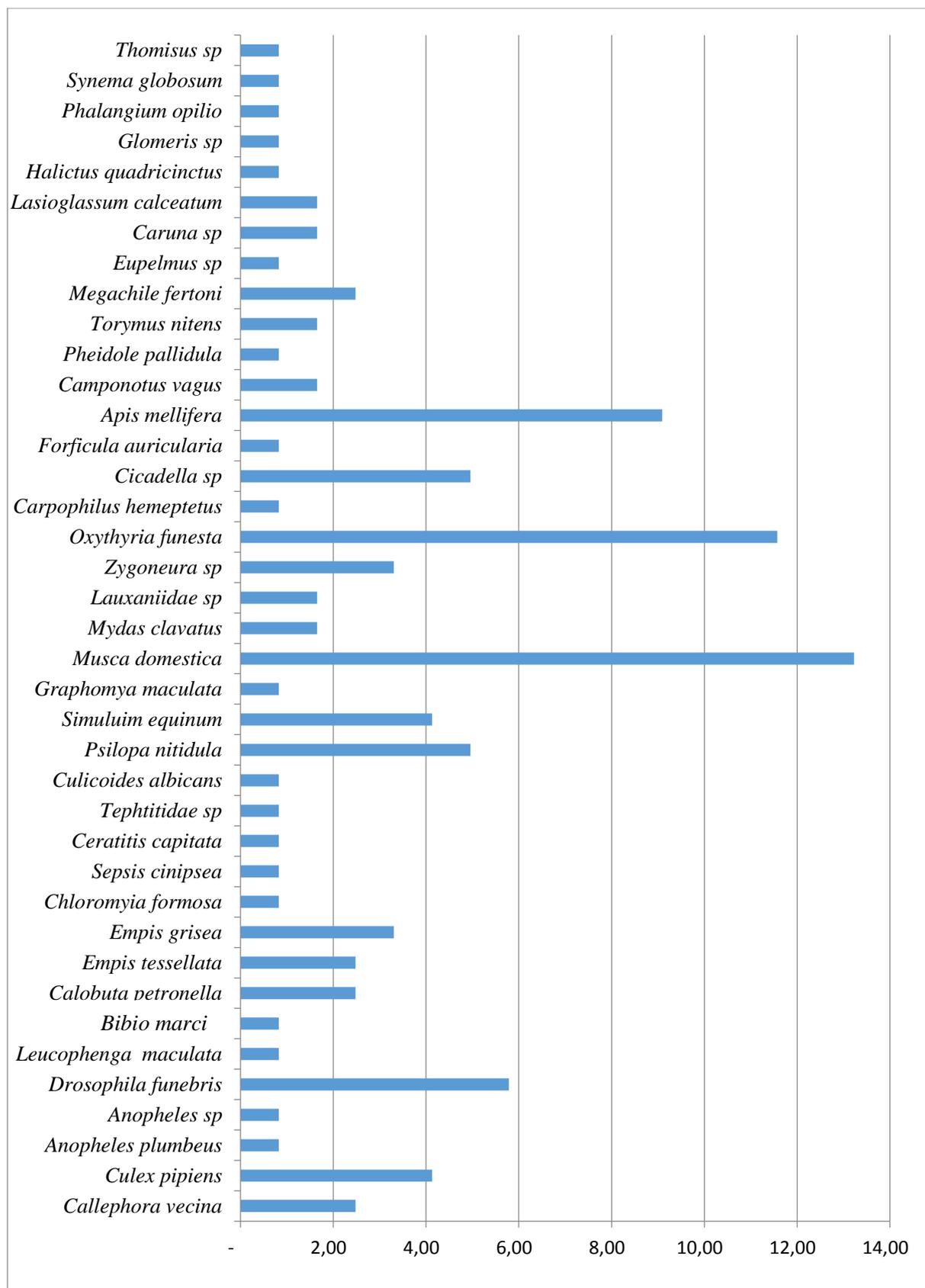


Figure 24 : Abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés par l'utilisation des pièges aériens.

Parmi les espèces échantillonnées par les pièges aériens dans la parcelle d'étude, les espèces les plus dominantes sont les *Musca domestica* avec 13,22%, *Oxythyria funesta* avec 11,57%, et *Apis mellifera* avec 9,09%. Les *Drosophila funebris* avec 5,7 %, les *Cicadella sp*, et les *Psilopa nitidula* avec 4,96%, les *Culex pipiens*, et les *Simulium equinum* avec 4,13% pour chaque une, les *Zygoneura sp*, et les *Empis grisea* avec 3,31% pour chaque une et les *Megachile fertoni*, les *Empis tessellata*, les *Calobuta petronella*, et les *Callephora vicina*, avec 2,48%, qui présentent une proportion moyenne des invertébrés capturés.

Aussi, les espèces *Mydas clavatus*, *Lauxaniidae sp*, *Camponotus vagus*, *Torymusnitens*, les *Caruna sp*, et *Lasioglossum calceatum* sont représenté avec 1,65%. Les espèces *Thomisus sp*, *Synema globosum*, *Phalangium opilio*, *Glomeris sp*, *Halictus quadricinctus*, *Eupelmus sp*, *Pheidole pallidula*, *Forficula auricularia*, *Carpophilus hemeptetus*, *Graphomya maculata*, *Culicoides albicans*, *Tephtitidae sp*, *Ceratitis capitata*, *Sepsis cinipsea*, *Chloromyia formosa*, *Leucophen gamaculata*, *Anopheles sp*, *Anopheles plumbeus* capturées par les pièges aériens sont présentes avec de proportions faibles à savoir 0,83%.

2-3-Comportement trophique des espèces capturées

Le comportement trophique des espèces capturées est étudié en calculant les fréquences centésimales pour les deux types de pièges utilisés

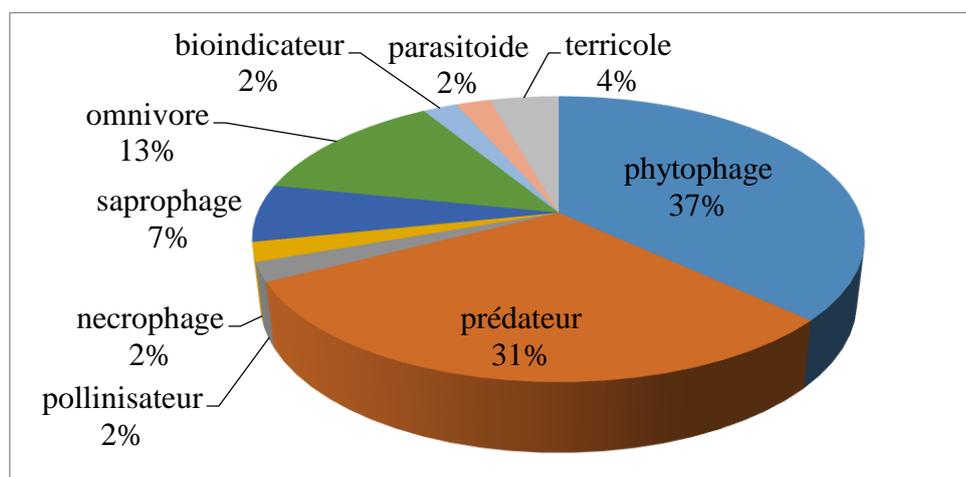
2-3-1-Abondances relatives des espèces suivant leurs comportements trophiques par l'emploi des pots Barber

Les abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés dans la parcelle d'étude par l'usage des pièges

terrestres sont

représentées

figure 25.



dans la

Figure 25 : Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pièges Barber.

Nous observons que les groupes d'invertébrés capturés par les pièges terrestres sont dominés par des Phytophage et les Prédateur avec 37 % et 31% respectivement, puis vient celui des Omnivore avec 13%. Ceux des Saprophage et Terricole, sont faiblement représentés avec 7% et 4% respectivement. Les restes des ordres sont très faiblement représentés avec des pourcentages qui ne dépassent pas 2% pour les Pollinisateur, les Nécrophage, les Bioindicateur, et les Parasitoïde avec de 2% pour toutes les ordres. Enfin, il est à noter que les pots Barber enregistrent le nombre le plus important d'ordres d'invertébrés capturés avec 9 groupes.

2-3-2.-Abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés par les pièges colorés suivant leur comportement trophique

Les abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés dans la parcelle d'étude par l'usage des pièges aériens sont représentées dans la figure 26.

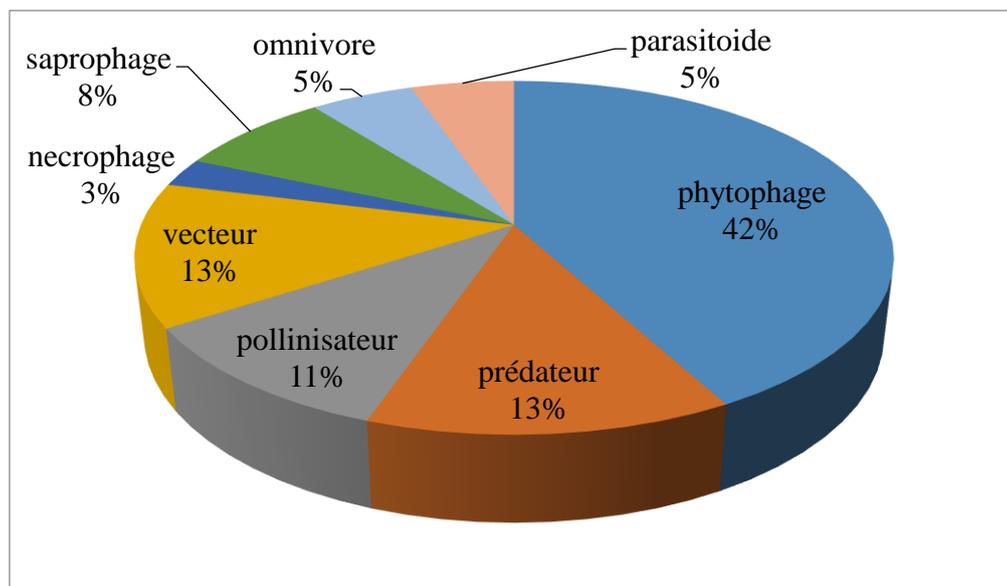


Figure 26 : Abondances relatives des ordres d'invertébrés capturés par les pièges aériens.

Nous constatons que les groupes les plus représentés pour les pièges jaune à eau (assiettes jaune) sont les Phytophage avec un pourcentage égale à 42%, et les Prédateur, les Vecteur, avec 13% pour chaque et les Pollinisateur, avec 11%. Puis viennent les Saprophage, avec 8 %, suivie par les Parasitoïde et les Omnivore avec 5% pour les deux ordres, et le plus faible c'est l'ordre de Nécrophage avec 3%. Enfin, il est à noter que les pièges aériens enregistrent en totale 8 groupes.

3-Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

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

Les résultats relatant les indices de diversité de Shannon (H'), et de la diversité maximale (H'_{max}) appliqués aux espèces d'invertébrés échantillonnées par les deux types de pièges au niveau de la parcelle d'études sont illustrés dans le tableau 5.

Tableau 4 : Valeurs de diversité de Shannon (H'), de la diversité maximale (H'_{max}) et l'équitabilité (E) des espèces d'invertébrés capturées à l'aide de deux méthodes d'échantillonnages au niveau de la parcelle d'études.

Type de pièges	Pièges aériens	Pots Barber
H' (bits)	4,68	5
H'_{max} (bits)	5,30	5,69
E (bits)	0,87	0,87

Les valeurs d'indice de diversité de Shannon trouvés assez élevés, elles sont représentées par $H' = 5$ bits pour pots Barber et une diversité maximale égale $H'_{max} = 5,69$ bits. Pour les pièges aériens la diversité de Shannon $H' = 4,68$ bits avec une diversité maximale $H'_{max} = 5,30$ bits.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège est la même qu'est égal 0,87, ce qui permet de dire que les espèces sont en équilibre entre elle dans l'environnement.

4-Discussions

Les invertébrés inventories par l'emploi de deux méthodes d'échantillonnage sont le résultat des sorties effectuées au cours des six (6) mois d'études sur le terrain allant de Décembre 2020 à Mai 2021 sur la culture de figuier dans la région d'Attouche a permis de capturé 316 individus d'invertébrés réparties en 76 espèces réparties en 52 familles, appartenant à 14 ordres de 6 classes invertébrés.

L'étude des invertébrés sur culture Cerisier dans la région de Ain El Hammam, Beddek et Nait Abderrahmane (2020) ont capturés 738 individus réparties en 107 espèces appartenant 60 familles, 23 ordres de 7 classes. Par contre, une étude sur les invertébrés inféodés au poirier dans la région de Makouda, Allache et Hamiti (2020) ont capturés au total 2637 individus d'invertébrés repartis en 210 espèces, appartenant à 108 familles et 27 ordres et 7 classes. En utilisant la technique des pots Barber dans une palmeraie d'Oued Sidi Zarzour (Biskra), Souttou et *al.*(2006) ont capturés 70 espèces

d'arthropodes, appartenant à 3 classes, incluant celle des insectes, représenté par 69 espèces, répartie en 36 familles de 8 ordres.

Barkat (2019) dans son étude de l'entomofaune liée à la culture de Luzerne dans la région de Biskra, a recensé 346 individus ont été répartis sur 39 espèces de 9 ordres appartenant 30 familles de 3 classes. Par contre, dans l'étude de l'entomofaune dans le vignoble de la région de Tizi-Ouzou, Aberkane-Ounas (2013), 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. Lors d'une étude comparative des arthropodes échantillonnés dans la région de Touat (Adrar).

Les résultats obtenus montrent que la classe des invertébrés la plus représentées est celle des insectes avec un pourcentage de 80%, suivi par la classe des aranea avec un pourcentage de 9%. Les classes des diplopodes, les collemboles, les cilellate et les clilipodes sont faiblement représentés avec un pourcentage égal à 4%, 3%, 3%, et 1% respectivement.

Guermah (2019) a montré sur la culture que la classe la mieux représentés est celle des insectes avec un pourcentage de 95,78%, suivi des arachnides avec un pourcentage de 3,11%. Les collemboles et les crustacés sont faiblement représentés avec un pourcentage égal à 1% et 0,11% respectivement. Dans un inventaire sur la faune arthropodologique associées à la culture du prunier dans la région de Tadmait, Mahdjane (2013) a obtenu un pourcentage de 77,35% pour les insectes, suivi de 11,62% pour les arachnides et 2,11% de crustacé. Lors d'une étude sur l'effet des conditions climatiques sur l'entomomacrofaune du verger d'agrumes dans la plaine de Mitidja, Fekkoun et *al.*(2011) signalent que la classe des insectes est la plus abondante avec une fréquence centésimale égales à 88,4%, suivie par les arachnides et les crustacés avec 5,6% et 4,5% respectivement.

Le calcul de la richesse totale (S) des espèces a permis d'enregistré une capture de 51 espèces pour les pots Barber et 39 espèces capturées pour les pièges aériens.

Ben-Ameur (2009) a estimé une richesse totale à $S = 142$ dans les palmeraies d'Ouargla. *Chouiet et al.* (2012) lors d'une étude sur la biodiversité et l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaia ont noté une richesse totale de 188 espèces, soit 133 espèces capturés à l'aide des pots Barber et 124 espèces à l'aide des jaunes. Une étude sur l'arthropodofaune de la culture du maïs dans deux étage bioclimatique différentes, Djetti et *al.* (2015) 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).

L'abondance relative des espèces d'invertébrés varie selon le type des pièges utilisés durant l'échantillonnage, en utilisant les pots Barber, nous avons obtenu une abondance relative de 11,79%

pour *Eutrombidium rostratus*, suivi par *Entomobrya nivalis* avec une abondance relative de 8,21%, les espèces *Glomeris sp*, *Sminthurus viridis* et *Cataglyphis cursor* sont représentés avec des pourcentage de 7,18%, 5,64% et 5,13% respectivement, les espèces *Callephora vicina*, *Empis grisea*, *Tephritidae sp*, *stylatus*, *Eristales tenax*, *Tipula oleracea*, *Longitarsus sp*, *Harpalus paratus*, *Bembidion sp*, *Rhizotrogus aestivus*, *Pimelia grandis*, *Molorchus minor*, *Grillus campestris*, *Tetrix undulata*, *Pieris brassicae*, *Micra lépidoptère*, *Thaumetopoea pityocampa*, *Iris oratoria*, *Cotesia glomerata*, *Tachypodoiulus albipes*, *Scolopendra cingulata*, et *Eisenia fetida* sont faiblement représentés avec une abondance relative moins de 0,51%.

Les espèces d'invertébrés le plus dominantes par l'utilisation des pièges aériens est *Musca domestica* avec un pourcentage de 13,22%, suivi par *Oxythyria funesta* avec un pourcentage de 11,57%, puis *Apis mellifera*, *Drosophila funebris*, *Cicadella sp* et *Psilopa nitidula* avec des pourcentage de 9,09%, 5,9%, 4,96% et 4,96% respectivement, suivi par l'espèces *Cicadella sp*, et *Psilopa nitidula* avec un pourcentage égal à 4,96%, les espèces *Culex pipiens*, et *Simulium equinum* avec un pourcentage égal à 4,13%. les espèces *Zygoneura sp*, et *Empis grisea* avec un pourcentage égale à 3,31%, les espèces *Megachile fertoni*, *Empis tessellata*, *Calobuta petronella*, et les *Callephora vicina* sont représentés avec un pourcentage égale à 2,48%.

les espèces *Mydas clavatus*, *Lauxaniidae sp*, *Camponotus vagus*, *Torymusnitens*, les *Caruna sp*, et *Lasioglossum calceatum* sont représenté avec un pourcentage égale à 1,65%, suivi par les espèces *Thomisus sp*, *Synema globosum*, *Phalangium opilio*, *Glomeris sp*, *Halictus quadricinctus*, *Eupelmus sp*, *Pheidole pallidula*, *Forficula auricularia*, *Carpophilus hemeptetus*, *Graphomya maculata*, *Culicoides albicans*, *Tephritidae sp*, *Ceratitis capitata*, *Sepsis cinipsea*, *Chloromyia formosa*, *Leucophen gamaculata*, *Anopheles sp*, *Anopheles plumbeus*, sont faiblement représentés avec de proportions faibles à savoir 0,83%.

L'étude sur les invertébrés inféodés à la culture de pommier dans la région de Draa Ben Khadda, Zenaidi et Hamour (2016) ont trouvées que l'espèce la qui domine par l'utilisation des pièges aériens est *Aphis neri* (Homoptère/ Aphidae), avec un pourcentage égale à 8,85%, suivi par l'espèce *Apis mellifera* (Hyménoptère/Aphidae) avec un pourcentage égale à 7,08%. L'espace *Anthomyia sp* (Diptère/Anthomyiidae) est la moins représenté avec un pourcentage égale à 0,13%. l'espèces la plus dominante par l'utilisation de pots Barber est *Rhizotrogus maculicalis* (Coléoptères/Scarabeidae), avec un pourcentage égale à 13,45%, suivi par l'espèce *Harpalus paratus* (Coléoptères/Carabidae) avec un pourcentage égale à 6,39%, l'espèce *Anopheles sp* (Diptère/Culicidae) est faiblement représenté avec un pourcentage égale à 0,06%. L'espèces la plus dominante par l'utilisation de filet à papillon, est *Pieris brassicae*(Lépidoptère/Puridae), avec un pourcentage égale à 16,19%, suivi par

l'espèce *Parrge aegeria* (Lépidoptère/Nymphalidae) avec un pourcentage égale à 12,78%, les espèce *Anax imperator* (Odonate/Libellulidae) et *Orthetrum coerulescens* (Odonate/Libellulidae) sont faiblement représentés avec un pourcentage égale à 0,56%. L'espèce la plus dominante par l'utilisation du filet fauchoir est *Apis citricola* (Homoptère/Aphididae), avec un pourcentage égal à 14,93%, suivi par l'espèce *Apis neri* (Homoptère/Aphididae), avec un pourcentage égale à 8,29%, l'espèce *Tabanus sudeticus* (Diptère/Tabanidae) est faiblement représentée avec un pourcentage égal à 0,03%.

Merabet (2014) dans une étude arthropodologique par l'utilisation des pots Barber à Agni N Smen (Djurdjura) a montré la dominance de l'espèce *Meessor barbarus* (Hyménoptère/Formicidae), avec une valeur à 26,05%, suivi de l'espèce *Dysdera sp* (Araignée/Dysderidae) avec une valeur à 19,16%. L'espèce la moins représenté étant *Cloporte sp* avec seulement un pourcentage de 0,3%.

Bendania (2013) rapporte une abondance relative appliqué à l'entomofaune dans la station de Sebkheth Safioune par l'application de pots Barber, avec dominance de l'espèce *Cataglyphis albicans* avec un pourcentage égale à 19,3%, suivi de l'espèce *Cecidomyiidae sp* avec un pourcentage égale à 6,67%.

Les valeurs de l'abondance relative appliquée aux ordres des invertébrés sont étudiées selon le régime trophique qui varie de type de deux pièges utilisés. Nous constatons que la majorité des espèces capturées sont phytophage domine avec des pourcentages de 37%, suivi par les ordres des prédateurs et des omnivores présentent avec des pourcentages de 31% et 13%, ensuite viennent les ordres des saprophages, les terricoles, les parasitoïdes, les bioindicateurs, les parasitoïdes et les pollinisateurs sont aussi représentés faiblement avec des pourcentages de 7%, 4%, 2%, 2%, 2%, 2% respectivement. Les espèces échantillonnées par les pièges aériens dans la parcelle d'étude sont majoritairement les ordres des phytophage domine avec un pourcentage de 42%, suivi par les prédateurs et les vecteurs avec un pourcentage de 13%. Viennent ensuite les pollinisateurs, les saprophytes, les omnivores, les parasitoïdes et les nécrophages sont représentés avec des pourcentages des 11%, 8%, 5%, 5%, 3% respectivement.

Selon le régime trophique, Guermah (2019) noté que le groupe des phytophages domine avec des valeurs comprises entre 22,21% et 46,41%, suivi par les prédateurs avec des valeurs comprises entre 33,10% et 41,99% par l'emploi des pots Barber. Le groupe des phytophages domine avec des valeurs comprises entre 19,37% et 48,12%, suivi par les prédateurs avec des valeurs comprises entre 12,82% et 24,25% par l'emploi des pièges aériens, sur l'étude des arthropodologique à la culture de pommier dans la région de Sidi Naamane.

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 de Sahara.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' sont assez élevées, elles sont représentées par $H' = 5$ bits pour les pots Barber et une diversité maximale égale $H'_{max} = 5,69$ bits. Pour les pièges aériens la diversité de Shannon -Weaver $H' = 4,68$ avec une diversité maximale $H'_{max} = 5,30$ bits.

Les variations dans les valeurs de l'indice de 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'elle est représentée par un petit nombre d'individus. Si les conditions sont défavorables on ne trouve qu'un petit nombre d'espèces chacune d'elle est représentée par un grand nombre d'individus.

Frah et *al.* (2015) durant sont études sur l'arthropodofaune dans une parcelle d'olivier à Sefiane (Batna) rapportent une valeur de diversité égale à $H = 4,7$ bits et $H_{max} = 6,1$ bits en utilisant les pots Barber ; $H = 4,6$ bits et $H_{max} = 6$ bits en utilisant les pièges colorés et $H = 5,2$ bits, $H_{max} = 5,8$ bits en utilisant le filet fauchoir.

Guermah et Medjdoub-Bensaad (2016) rapportent une valeur de $H' = 4,31$ bits avec une $H'_{max} = 6,64$ bits applique aux arthropodes échantillonnés dans la région de Tizi-Ouzou. Guermah et *al.* (2019) Ont obtenu des valeurs de diversité de Shannon assez élevées avec des valeurs de $H' = 5,33$ bits, $H'_{max} = 5,95$ bits par l'emploi des pots Barber, et $H' = 5,58$ bits, $H'_{max} = 6$ bits par l'emploi de pièges colorés dans la région de Sidi Naamane.

L'équitabilité obtenue pour chaque type de piège est la même qu'est égal 0,87, ce qui permet de dire que les espèces sont en équilibre entre elle.

Selon Ramade (1984) l'équitabilité E varie entre 0 et 1, lorsqu'elle tend vers 0 la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individu. Pour nos résultats d'équitabilité qui ont une tendance à se rapprocher de 1, ceci est expliqué que dans le milieu d'étude l'inexistence d'une espèce dominante et que les espèces sont en équilibre entre elles.

De ce point de vue l'auteur note que les proies- potentielles ont tendance à être en équilibre entre elles, et leurs abondances étant proches.

N'dépo et *al.* (2013) ont estimé l'équitabilité de Pielou entre 0,64 à 0,82. Ounis et *al.* (2014) ont trouvé une équitabilité variant de 0,12 et 0,47. Djetti et *al.* (2015) ont estimé l'équitabilité à 0,77 dans la région à étage bioclimatique Subhumide (El Harrache) et l'équitabilité à 0,88 dans la région

à étage bioclimatique Semi-aride. Frah *et al.* (2015) durant son 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 fauchoire, les mêmes résultats ont été rapporté par Chikhi et Doumandji (2007) à Maâmria qui notent une équitabilité égale à $E = 0,9$.

Conclusion

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du Figuier dans la région de Makouda, durant la période qui s'étale entre le mois de Décembre 2020 jusqu'au mois de Mai 2021, par l'utilisation de deux méthodes d'échantillonnages dans un verger du Figuier : pièges colorés, et pots Barber, certaines conclusions se soulignent.

L'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des peuplements d'invertébrés nous ont permis de capturé au total 316 individus d'invertébrés réparties en 76 espèces appartenant à 52 familles sur 14 ordres et 6 classe.

Les résultats obtenus montrent que la classe des invertébrés la plus dominante est celle des Insectes avec un pourcentage de 80%, suivi par la classe des Aranea avec un pourcentage de 9%. Les classes des Diplopodes, les Collemboles, et les Clittelata sont représentés avec des pourcentages moyens qui sont 4%, 3%, et 3% respectivement. Et, la classe faiblement représentée c'est les Clilipodes avec un pourcentage 1%.

La richesse totale des espèces capturées par les deux méthodes de piégeages est de 90 espèces. Les pots Barber enregistre 51 espèces par contre, les pièges colorés ont permis de recensés 39 espèces. Nous constatons que la richesse totale est différente d'un type de piège à un autre.

Selon le régime alimentaire, les phytophages sont prédominants avec un taux de 37%,42% obtenu par les pots Barber, et les pièges colorés respectivement. Les prédateurs occupent la deuxième place avec un pourcentage 13% pour les pièges colorés et 37% pour les pots Barber. La dernière place c'est les Necrophage avec un pourcentage de 3% pour les pièges colorés et Pollinisateur, Necrophage avec un pourcentage de 2%.

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

Il est intéressant de compléter et de diversifier l'étude qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du Figuier par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage.

Il est donc indispensable de poursuivre encore les recherches sur les invertébrés inféodés à la culture du Figuier dans différentes régions à une échelle plus large sur le Figuier, et sur autres cultures et pendant plusieurs années, et d'étudier la résistance des plantes (espèce, variété) vis-à-vis au comportement des espèces. Il faut connaître les différentes relations existentielles entre les auxiliaires plante-insecte et potentiel ravageurs pour envisager un programme de lutte rationnelle (la lutte biologique) plus respectueux de l'environnement.

Références

Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A

- 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, UMMTO. 82p.
- 2-**ABOU-AWAD B A., EL-SAWAF M., REDA A. and ABDEL-KHALEK A. 1999.** Environmental management and biological aspects of two eriophyid mites, *Aceria ficus* and *Rhyncaphytoptus ficifolia* in Egypt. *Acarologia*. 40: 419/429.
- 3-**ACHETAK H., OUKABLI A., ATER M., SANTONI S., KJELLBERG F., et KHADARI B. 2009.** Microsatellite markers as reliable tools for fig cultivar identification. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 134(6): 624-631.
- 4-**AKSOY U. 1998.** Why figs. An old taste and new perspective. *Acta Horticultrae*. 480.25-26.
- 5-**AKRAMI C. 2013.** Paris, CREC – Université de la Sorbonne Nouvelle – Paris III, 2013, p.148-169
- 6-**ALLAHYARI S., DELAZAR A., et NAJAFI M., 2014.** Evaluation of general toxicity, anti-oxidant activity and effects of *Ficus carica* leaves extract on ischemia/reperfusion injuries in isolated heart of rat. *Advanced pharmaceutical, bulletin* 4 (2) : 577 – 582.
- 7-**ALLACHE M. ET HAMITI M., 2020.** Inventaire qualitative et quantitative des invertébrés inféodes à la culture du poirier *Pyrus communis* L. dans la région de Makouda (Tizi-Ouzou). Mémoire de Master en Science Agronomique Spécialité Protection des végétaux. UMMTO. 54p.
- 8-**AMESSIS-OUCHEMOUKHA, OUCHEMOUKHB S, MEZIANTA N, IDIRIA Y, HERNANZC D, CARLA M.S, FRANCISCO J. RODRIGUEZ-PULIDOD, FRANCISCO J. HEREDIAD KHODIR M, LUISEO J.** Bioactive metabolites involved in the antioxidant, anticancer and analgesic activities of *Ficus carica* L., *Ceratonia siliqua* L. and *Quercus ilex* L. extracts, Article history: Received 6 June 2016.
- 9-**ANONYME 2017.** Caractères botaniques du figuier. 8p.
- 10-**ARBABI M., SINGH R.K. and SINGH J. 1994.** Effects of injurious mites on their host plants in Varanasi. *Journal of Pestology*. 18. 4-14.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

11-AWAMLEH R., AL-ANTARY T. and BILAL H. 2008. Susceptibility of some fig (*Ficus carica*L.) cultivars to fig wax scale *Ceroplastes rusci*L. (Homoptera: Coccidae) in Jordan. *Dirasat, Agricultural Sciences*. 35 (3) - 139 -144.

12-AZZI L. 2013. Contribution à l'étude de plantes médicinales utilisés dans le traitement traditionnel du diabète sucré l'Ouest Algérien : enquête ethnopharmacologique. Thèse de doctorat en Biologie, université Abou Belkaid-Telemcen, 36-38.

B

13-BADY J. et RAJ, S. J. 2011. Pharmacognostic and phytochemical properties of *Ficus carica* Linn—An overview. *International Journal of Pharm Tech Research*. 3. pp 08-12

14-BACHI K. (2012). Etude de l'infestation de différentes variétés de figuier (*Ficus carica* L.) par la mouche méditerranéenne des fruits *Ceratitis capitata* (Diptera, trypetidae). Effets des huiles essentielles sur la longévité des adultes. Thèse de magistère, Tizi-Ouzou. 133p.

15-BARKAT Z., 2019. Inventaire de l'entomofaune liée à la culture de luzerne *Medicago stiva* L. 1953 dans la région de Biskra. Mémoire de Magister en Science de la Nature et la vie. Université Mohammed Khider de Biskra. 76 pp.

16- BARADARAN B, ARBABI M, RANJBAR A . 2002 . comparative population fluctuation of fig spider mite (*eotetranychus hirsti*) on fig varieties in saveh region. 150 p .

17-BEDDEK O. et NAIT ABDERRAHMANE O., 2020. Inventaire qualitative et quantitative des invertébrés inféodés à la culture du cerisier *Prunus avium* dans la région d'Ain El Hammam. Mémoire de Master en Science Agronomique Spécialité Protection des végétaux. UMMTO. 71 p.

18-BEN AMEUR-SAGGOU H., 2009. La faune des palmeraies d'Ourgla : interaction entre les principaux écosystèmes. Thèse de Magister. Université Ksdi Merbah Ouergla, 184 pp.

19-BENDANIA S., 2013. Inventaire entomofaunistique dans la station de Sebket Safioune. Mémoire ingénieur en Science Agronomique. Université Kasdi Merbah Ouargla.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 20-**BERTAUEAU et FAURE (1990)**.Atlas d'arboriculture fruitière Vol.4. et Tec. Doc. Lavoisier, 289p.
- 21-**BERG C. 2003**. Flora Malesianaprecursor for the treatment of Moraceae 1: the main Subdivision of *Ficus*: the subgenera. *Blumea*. 48. 167-178.
- 22- **BERG C et WIEBES D, 1992**. Behavioral Ecology and Sociobiology. , Vol. 30, No. 6. 379-386pp.
- 23-**BLONDEL J., 1979**. Les ennemis animaux des plantes cultivées. Ed. SEP, Paris, 3 tomes.43p.
- 24-**BOUHADJERA K, 2005**. Contribution à l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales sahariennes. Thèse De Doctorat. Université Abou BekrBelkaid. Telemcan.80p.
- 25-**BOUKTIR O., 2003**. Contribution à l'étude de l'entomofaune dans trois oliveraies à Tizi-Ouzou et étude de quelques aspects bio-écologique de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* gmelin et rossi, 1788 (Diptera-Tephritidae). Thèse Magister, inst, nati. Agro., El Harrache, 191p.
- 26-**BOURAYOU K., OUKABLI A. and MARS M. 2005**. Diversity and role of figtree (*Ficus carica* L.) in the protection and improvement of North African agro-ecosystems. *Proceedings of the International Conference on: Promotingcommunity-driven conservation and sustainable use of dry land agrobiodiversity*. ICARDA, Aleppo, (Syria).58p.
- 27-**BOUSSAD F., 2006**. Relation invertébrés-fève (*Vicia faba* Linné)-comportement d'*Aphisfabae* Scopoli sur quatre variétés de fève dans la banlieue d'El Harrach. Thèse de magister. Institut National Agronomique, El Harrach. 135 p.
- 28-**BRETAUEAU, J. (2006)**. Estimation de la diversité des variétés inscrites au Catalogue français des espèces agricoles cultivées Réflexions préalables à la mise en place d'indicateurs de la diversité génétique disponible. GEVES Brion.57 p.
- 29-**BRAHEM M. 2013**. Trapping adults of the Medfly *Ceratitis capitata* and non target Insects: Comparison of low-costtraps and lures. *Tunisian Journal of Plant Protection* 8.107-118.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

C

30-CARAGLIO YEVS., 2008. Les secrets du figuier. Les sorties nature : passage de l'automne à l'hiver, 20 décembre 2008.50p.

31-Centre Nationale de la Recherche Scientifique, 1952. Le figuier. 1p.

32-CHAFAA S., BELKHEDRIE et MIMECHE F. 2019. Entomofaune investigation in the Apricot orchard, *Prunus ameniaca* L. (Rosales Rosaceae), in Ouled Si Slimane, Batna, North Est Algeria. Biodiversity Journal, 10 (2) : 95 – 100.

33-CHIKHI R. et DOUMANDJI S., 2007. Contribution à l'étude de la diversité faunistique et les relations trophiques dans un verger de néflier à Rouiba et estimation des dégâts des espèces aviennes. Journées International sur la Zoologie Agricole et Forestière, 8 – 10 Avril 2007, Dep. Zool. Agro. For., Inst. Natr. Agro., El Harrache, 183 p.

34-CHINERY M., 1988. Insectes d'Europe accidentelle. Edition Arthraud. Paris, 307 p.

35-CHOUAKI S., BESSEDIK F ., CHEBOUTI A., MAAMRI, F., OUMATA S., KHELDOUN S., . . . KHELDOUN A. (2006). Deuxième rapport national sur l'état des ressources phytogénétique. INRAA. 50 p.

36-CHOUIET N et DOUMANDJI-MITICHE B., 2012. Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaia (Sud Algerien). 3^{eme} congrès de zoologie et d'Ichtyologie, Marrakech, 13p.

37-CLARITEL C. 2008. *Ficus carica* Linn: A Review on its Pharmacognostic, Phytochemical and Pharmacological Aspects. International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research. 1(4): 215-232p.

38-CLERE E et BRETAGNOLE V. 2001. Disponibilité alimentaire pour les oiseaux en milieu agricole : Biomasse et diversité des arthropodes capturés par la méthode des pots piègés. Rev. Ecol. (Terre et vie), 56 (2) : 375 – 297p.

D

39-DAJOZ R. 1971. Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris. 434 p.

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

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 41-DANESHNIA N and AKRAMI M.A. 2013. Mites (Acari) associated with the fig trees (*Ficus carica* L.) in Estahban (Fars Province), Iran. *Persian Journal of Acarology*. 2 (3).539-541.
- 42-DEHANE B. 2011. Incidence de l'état sanitaire des arbres du chene-liège sur les accroissement annuels et la qualité du liège de deux suberaies oranaises : M'sila (Wilaya, Oran) et Zariéffet (Wilaya, Tlemcen). Thèse. Doc. For-Univ. Tlemcen. Pp : 68 – 88.
- 43-DJETTI T., HAMMACHE M., BOULAOU D B.A. et DOUMANDJI S., 2015. L'arthropodofaune de la culture du maïs dans deux étages bioclimatiques différentes en Algérie. Association pour la conservation de la biodiversités dans le Golf Gabes, 1p.
- 44-DIAB N. et DIGHICHE L., 2014. Arthropodes présents dans une culture d'olivier dans les régions Sahariennes cas de la plaine d'El Outaya. Deuxième conférences International sur les ravageurs en Agriculture, Montpellier, 11 p.
- 45-DIAB N., 2015. Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien. Thèse Magister. Université Mohamed Khider. Biskra.104p.
- 46-DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, 2011. Statistique sur culture de figuier ; 7p.
- 47-DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, 2019. Statistique sur culture de figuier ; 10p.
- 48-DREUX P., 1980. Précis de l'écologie. Ed., presses universitaire, Paris, 320p.

E

- 49-EL RAYES R., 1995. The figtree in the Mediterranean region and in Syria, In Llacer G. (ed.), Mars M. (ed). Underutilized fruit crops in Mediterranean region Underutilized fruit crops in the Mediterranean region Zaragoza: CHIHEMIAMZ. Cahier Options Mediterranean, 13.79-83.
- 50-EMBERGER L., 1952. << Une classification biogéographique des climats. Uni Montpellier. Série botanique. Fac 7.

F

- 51-FAKKOUN S., GHEZALI D. et DOUMANDJI S., 2011. Effet des conditions climatiques sur l'entomomacrofaune de verger d'agrume dans la plaine de Mitidja. Séminaire International Protection des végétaux, 11p.
- 52-FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P. 1984. Écologie. Éd. Baillière J. B., Paris.168p.
- 53-FAO STAT. 2014. Statistiques récentes de la FAO dans le domaine relatives au secteur dela figue. 11p.
- 54-FAO STAT, 2015. Statistiques récentes de la FAO dans le domaine relatives au secteur dela figue. 9p.
- 55-FAO, 2016. Organisation des nations unis pour l'alimentation et l'Agriculture.11p.
- 56-FERGUSON L., MICHAILIDES T.J. and SHOREYH. 1990. The California figindustry. *Horticultural Reviews*. 12. 409-490.
- 57-FRAH N., BAOLA H. et LOUCIF A., 2015. Etude d'arthropodofaune dans un verger d'olivier à Sefiane (Wilaya de Batna Est Algérien). *Lebanese Science Journal*, 16 (2): 37 – 45.

G

- 58-GAALICHE B., LAURI P.E., TRAD M., COSTES E. and MARS M. 2011. Interactions between vegetative, generative growth, and between cropgenerations in figtree (*Ficus carica* L). *Scientia Horticulturae*. 131. 22-28.
- 59-GHALBI CH et MOUAD A., 2008. Contribution à l'étude qualitative des pucerons (Homoptera, Aphididae) sur l'orge et la fève dans la région de Sidi-Okba. Thèse d'Ingénieur. Université Mohamed Khider, Biskra. 75 p.
- 60-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, 6 p.
- 61-GUERMAH D. 2019. Bioécologie du carpocapse du pommier *Cydia pomonella* L. lepidoptera: tortricidae et inventaire de la faune arthropodologique dans des verges de

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

pommier traité et écologique dans la région de Tizi-Ouzou (Sidi Naamane et Draa Ben Khadda). Doctorat 3^{ème} cycle LMD. UMMTO. PP188.

62-GUITNEAU G., 1992. Connaitre et reconnaître la flore et la végétation méditerranéenne. Ed. Ouest-France. 331p.

I

63-IPGRI C, 2001. Descriptors for Fig. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, and International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies, Paris, France. ISBN 92-9043-598-4.

J

64-JEDDI L., 2009. Valorisation des figes de Taounate- Potentiel, mode et stratégies proposées. Mémoire d'ingénieur d'état professionnelle. Option : Industries Agricoles et Alimentaires. Direction provinciale d'agriculture De Taounate (Maroc). 1-29.

65-JOLIVET. 1980. Les insectes et l'homme. PUF, collect. Que-sais, 128p.

K

66-KJELLBERG F., ALJIBOURI A., et VALDEYRON G. (1983). Observations Récentes Sur Lapollinisation Du Figuier. Fruits, 38 (7-8) .567-569.

67-KJELLBERG F et VALDEYRON G. (1984). The pollination of fig tree (*Ficus carica* L.) and its control in horticulture (Vol. 5). Acta Oecologica. 160p.

68-KJELLBERG F., DOUMESCHE B et BRONSTEIN JL., 1988. Longevite of fig wasp (*Blastophaga psenes*). Proceeding of the Koninklijke Nederlandse Academie Van Wetenschappen. Serie C. 122-171P.

69-KOURIM M., DOUMANDJI-MITICHE B., BOUMANDJI S., et REGGANI A., 2011. Biodiversité entomologique dans le parc National d'Ahahhar (Tamanrasset – Sahara). Entomologie faunistique-faunistre entomologie 63 (3) : 149 – 155.

L

70-LAUMONNIER R., 1960. Culture fruitière méditerranéenne. Paris, Jablière et Fils. pp161-183.

71- LE BERRE M., 1990. Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Rymond chabaud, Paris, T. 2, 359p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

72-**LECHAPT G., 1981.** La prévision des infestations et avertissement, p 59-64.cité dans les pucerons des cultures. Journée études et informations, 2 ,3 et 4 mars 1981. Ass , coor,techn,agri. (A.C.T.A), Paris, 349 p.

73- **LOUSSERT R et BROUSSE G. 1978.** L'olivier, Paris, **1978**, Maisonneuve et Larose, xi-465 p., nombr. cartes et ill. (collection « Techniques agricoles et productions méditerranéenne).

M

78-**MAHDJANE H., 2013.** Inventaire qualitative et quantitative des insectes inféodes ou prunier dans la région de Tadmait (Tizi-Ouzou). Mémoire Magister. Science Agronomique. UMMTO. 78p.

79-**MAURI N. 1939.** Les caprifiguiers utilisés en Kabylie pour la caprification. Document et enseignements agricoles, Bulletin N°6,39p.

80-**MAURI N. 1939.** Les figuiers cultivés en Kabylie. Documents et renseignements agricoles, Bulletin. N°5, 66p.

81-**MAURI N. 1952.** Les figuiers cultivés en Algérie. Documents et renseignements agricoles, bulletin n°105, Alger.57P.

82-**MATHIEU R. 2003.** Les carabes. Échantillonnage et piège.5p.

83-**MERABET S., 2014.** Inventaire des arthropodes dans trois stations au niveau de la forêt de Darna (Djurdjura). Mémoire magister. Sciences biologiques. UMMTO, 83p.

84-Ministère d'Agriculture et du Développement Rurale, 2009. Statistique, 10p.

85-**MUTIN G. 1977.** La Mitidja. Décolonisation et espace géographique. Ed. Office presse universitaire, Alger, 607p.

N

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

87-**N'ZALA D., NOUNGAMANI A., MOUTSAMBOTE J.M, et MAPANGUL A., 1997.** Floristique dans la monoculture d'eucalyptus et de pinsau congo. Cahier d'Agriculture 6 : 169 – 174p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

O

- 89-**OUKABLI A. 2003.** Le figuier un patrimoine génétique diversifier à exploiter. Transfert de technologie en agriculture. Bulletin mensuelle d'information de liaison du PNTTA, Juillet 2003,106. 1-4p.
- 90-**OUNIS F., FRAH N. et MEDJEDOUB-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 Innovationans Research, vol. 2, 4 p.
- 91-**OKM: AREA FLOOD INSURANCE STUDY, 1992.** Studies in Computational Intelligence.Advances in Knowledge Discovery and Management pp 149-166
- 92-**OFFICE NATIONALE DE METEOLOGIE TIZI-OUZOU. 2021.** Donnée climatique, 10p.

P

- 93- **PANSIOT F et REBOUR H. 1960.** FAO Food and Agriculture Organization of the United Nations | Etudes agricoles de la FAO (ITA) | **1960.** 89 p.
- 94-**PETER B. 2008.** Figues de tous pays. Edisud.145 p.
- 95-**PESSON P. et LOUVEAUX J., 1984.** Pollinisation et production végétale. INRA, Paris.Ed. Lavoisier . 393-405.
- 96-**PIERRIER R., 1937.** La faune de la France – Déptères. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 219 p.

R

- 97-**RAHLI A. et KHELIFI F.(2019).** Biodiversité et multiplication iv vitro de figuier *Ficus carica* L. Mémoire de master académique .université Mohammed Boudhif, M'silla. 160 p.
- 98-**RAMADE F., 1984.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
- 98-**RAMADE F., 2003.** Elément fondamentaux. 3^{eme} édition. Dunod. France. 960p.
- 99-**REBOUR H., 1968 :** Fruit méditerranéens autre que les agrumes. Ed. La maison rustique .pp . 190-206.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

100- **REMAUDIÈRE, G., V.F. EASTOP et A. AUTRIQUE. 1985.** Distribution des aphides de la région éthiopienne. Pages 77-93.

101-**ROGER J.P. 2003.** La conduite du figuier (*Ficus carica* L.), Famille des Moracees, Genre *Ficus*. *Actes de la Journée Fiquier de l'INRA Maroc: Potentialités et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc.* 32-41.

S

102-**SCATT-JAMES A., 2021.** Maladie et parasites du figuier. Plan de jardine.jardin biologique.7p.

103-**SCOTTO LA MASSESE C., DEPORTES L., MERCIER S. and ROGER J.P. 1983.** Les principaux ennemis du figuier. *Phytoma.* (353/354) : 37-41.

104-**SEGUY F., 1924.** Les moustiques de l'Afrique mineure, de l'Égypte et de Syrie. Encyclopédie entomologique. Ed. Paul le chevalier, Paris, 257 p.

105-**SELTZER P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Recueil de données météo. Institut de Technologies. Algérie, 219p.

106-**SID AMAR A., 2011.** Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar. ThèseMagister. Ecole Nationale Supérieure Agronomique-El-Harrach. Alger.155p.

107-**SOLOMON M.G., CRUSS J.V., FITZ-GERALD J.D., CAMPBELL C.A.M., JOLLY R.T., OLSZAK R.W., NIEMEZYK F. and VOGT H. 2000.** Biocontrol of pests of apples and pears in northern and central Europe-3. Predators, *Biocontrol Science and Technology* 10 (2) : 91 – 128.

108-**SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKHOUR M., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2006.** Biodiversité des arthropodes dans la région de Filiach (Biskra). *Ornithologies Algérie* 4 (2) : 25 – 28.

109-**STEWART P., 1969.** Quinze pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bulletin de la société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord, El Harrache* : 24 – 25.

T

110-**TIMOUSSARH W., 2006.** Etude bio-écologique des principaux pucerons rencontrés sur la fève (*Vicia faba*. L) et l'orge (*Hordeumvulgare*. L) dans la région de M'Ziraa (W. Biskra). Thèse d'Ingénieur. Université Mohamed Khider, Biskra. 79 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

V

- 111-VIDAUD J., 1987. Aperçu sur une culture en régression INFOS-CTFL centre Technique interprofessionnel des fruits et légumes. France. Bulletin n°33.
- 112-VIDAUD J., 1997. Le figuier monographie du CTIFL (centre technique Inter professionnel des fruits et légumes), 267p.
- 113-VILMORIN J.B., 2003. Histoire D'arbre. Ed .Jean – Paul Gisserot. 74 P.
- 114- VOGEL L., 1954. l'inventivité dans la diversité, *Revue de la BNF*, n°49, mars 1954, pp. 96, p.60-71., ([lire en ligne \[archive\]](#)).

W

- 115-WALALI L. et KHOUIMI L. 2003. Liassainissement des plants de figuier. *Actes de la Journée Fiquier de l'INRA Maroc. Potentialités et perspectives de développement de la figue sèche au Maroc. 198 p.*
- 116-WATSON L., and DALLWITZ M.J. 1992. The families of flowering plants: Description, illustrations, identification and information retrieval.65p. <http://delta-intkey.com/angio/www/mocaceae.Htm>.

Z

- 117-ZENAIDI Y., et HAMOUR S., 2016. Inventaire qualitative et quantitative des invertébrés inféodes à la culture de pommier de variété Dorset golden dans la région de Draa Ben Khadda (Tizi-Ouzou). Mémoire de Magister en Science Agronomique. UMMTO. 64P.

Résumé

Le présent travail consiste en un inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés ravageurs et auxiliaires réalisés au niveau d'un verger de figuier dans le village d'Attouche commune de Makouda (Tizi-Ouzou, Algérie). L'application de deux méthodes d'échantillonnage est effectuée dans la parcelle d'étude à savoir, les assiettes jaunes (les pièges colorés) et les pots Barber durant la période allant de Décembre 2020 à Mai 2021. Les résultats de l'étude ont pour but d'identifier les différents inventaires présents sur la culture du figuier par l'exploitation de leurs effectifs, leur richesse en espèces, leur abondance et leur taux de biodiversité et l'estimation de leur impact dans leur écosystème, afin de mieux comprendre les relations plante insectes. Les résultats ont permis de recenser 316 individus d'invertébrés répartis en 76 espèces appartenant à 52 familles sur 14 ordres et 6 classes. Parmi les 76 espèces trouvées dans le verger d'étude est signalé que la classe la mieux représentée est celle des Insecta avec un pourcentage de 80%. Nous avons pu également distinguer 11 types de régimes trophiques des invertébrés à savoir ; les phytophages qui présentent un grand pourcentage, les prédateurs, les nécrophages, les coprophages, les parasitoïdes, les pollinisateurs, les bioindicateurs, les vecteurs, les omnivores, les saprophages, et les terricoles. L'indice de Shannon-Weaver permet de renseigner sur une diversité du milieu, nous avons enregistré une diversité égale à 5 bits pour les pots Barber, et une diversité égale à 4,68 bits pour les assiettes jaunes. L'équitabilité se rapproche de 1, ce qui indique de dire que les espèces du milieu sont en équilibre entre elles.

Mots clés : Résultats spécifiques, Figuier, Inventaire, Invertébrés, Ravageurs, Attouche.

Summary

The present work consists of a qualitative and quantitative inventory of invertebrate pests and subservient auxiliaries carried out in a fig orchard in Attouche village commune of Makouda (Tizi-Ouzou, Algeria). The application of two sampling methods is rated in the study plot namely, the yellow plates (the colored traps) and Barber pots during the period from December 2020 to May 2021. The study aims to identify the various inventories present on the cultivation of the fig tree by exploiting their numbers, their species richness, their abundance and their rate of biodiversity and the estimation of their impact in their ecosystem, in order to better understand plant insect relationships. The results obtained allowed us to identify 316 invertebrate individuals divided into 76 species belonging to 52 families out of 14 orders and 6 class. Among the 76 species found in the study orchard, it was reported that the best represented class is that of Insecta with a percentage of 80%. We were also able to distinguish 11 types of trophic behavior of invertebrates namely ; phytophagous which present a large percentage, predators, necrophages, coprophages, parasitoides, pollinators, bioindicators, vectors, omnivors, saprophages and soil-dwelling. The Shannon index provides information on a diversity upon fig tree crop, we recorded a diversity equal to 5 bits for the Barber pots, and a diversity equal to 4,68 bits for the yellow plates. Equitability approaches 1, which indicates that the species in the environment are in equilibrium with each other.

Keywords: Specific results, Fig tree, Inventory, Invertebrates, Pests, Attouche.