



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences agronomiques

## MÉMOIRE DE MASTER

Sciences exactes et sciences de la nature et de la vie  
Sciences agronomique  
Protection des végétaux

Réf. : /

---

Présenté et soutenu par :  
**Ben Yahia Imene**

Le : .....

# **Evaluation de la dynamique des ennemis naturels de la mouche blanche (*Bemisia tabaci*, Gennadius, 1889) sur le Gombo (*Abelmoschus esculentus*), cas Oued M'lili, région de Biskra**

---

### **Jury :**

Dr.	DJEKIREF Laâla	MCB	Université de Biskra	Président
Dr.	MEZERDI Farid	Pr	Université de Biskra	Rapporteur
Mlle	GACEM Kamila	Doctorante	Université de Biskra	Co-promotrice
Dr.	BENAISSA Khalthom	MCB	Université de Biskra	Examinatrice

Année universitaire : 2022-2023

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à :*

*A mon PAPA et à ma douce maman, quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai jamais vous remercier comme il se doit. Votre affection me couvre, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force.*

*A mes frères ; et ma sœur Douaa;*

*A mes grands-mères ; longue vie à eux,*

*A mes tantes, mes oncles, mes cousins et cousines.*

*A celui qui a toujours été présent, qui m'a toujours soutenu et encouragé à aller de l'avant, MERCI infiniment.*

*Et à tous ceux qui m'ont aidé et soutenu durant cette période*

*A maman celle qui a su être présente dans les moments les plus difficiles à traverser comme dans ceux où nous de bonheur. A celle qui dans un regard comprend un monde. A celle qui dans une parole comprend une symphonie... Les mots me manqueront toujours pour être à la hauteur.*

*A cette femme qui a su traverser des tempêtes sans baisser la tête.*

*Pour tous les sacrifices que vous avez faits, pour tout ce que vous nous avez donné, pour toutes les fois que vous avez toléré nos singeries.*

*Aujourd'hui, nous voulons vous remercier mon père, peu importe votre âge, vous serez toujours notre étoile.*

*Merci ma sœur d'être celle avec qui tu as accumulé de merveilleux souvenirs depuis toutes ces années.*

*Enfin, je remercier tous pour leur soutien inconditionnel et leur encouragement.*

## *Remerciement*

*Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la patience et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.*

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon Encadreur Monsieur MEZERDI Farid*

*J'adresse mes sincères remerciements à Mlle GACEM Kamila, pour votre parole, votre écrit, votre conseil et vos critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté à me rencontrer et répondre à mes questions durant mes recherches.*

*Je remercie également Madame BENAÏSSA Keltoum pour m'avoir honorée en président ce jury.*

*Je remercie bien vivement Monsieur DJEKIRÈF Laâla qui mon fait l'honneur d'examiner le mémoire et qui ont accepté à porter leur aide en critiquant ce travail*

# Sommaire

---

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

<b>Introduction.....</b>	<b>01</b>
<b>Chapitre I: Matériels et méthodes.....</b>	<b>05</b>
I. Objectif de l'étude.....	05
I.1. Situation de la région d'étude.....	05
I.2. Techniques d'étude utilisée sur terrain.....	05
I.3. Plantation de matériel végétal.....	05
I.3.1. Cycle végétatif.....	06
I.3.2. Exigence hydrique.....	07
I.3.3. Exigence édaphique .....	07
I.4. Culture du gombo.....	07
I.4.1. Préparation sol.....	07
I.4.2. Semis.....	08
I.4.3. Germination.....	09
I.4.4. Racine.....	09
I.4.5. Tige.....	10
I.4.6. Feuille.....	10
I.4.7. Fleur.....	11

## Sommaire

---

I.4.8. Fruit.....	12
I.4.9. Graines.....	13
I.5. Échantillonnage et identification des auxiliaires.....	13
I.5.1. Piégeage à la main sur le terrain.....	13
I.5.2. Echantillonnage par les pièges jaunes engluée.....	14
I.5.3. Pièges jaunes à eau savonneuses.....	15
I.5.4. Pots Barber (pots pièges) .....	15
I.5.5. Méthode de conservation et triage des échantillons.....	16
I.6. Exploitation des résultats par des indices écologiques.....	17
I.6.1. Abondance relative (Fréquence centésimale) AR%.....	17
I.6.2. Richesse totale (S) .....	18
I.6.3. Indice de Shannon H'.....	18
I.6.4. Indice d'équitabilité E.....	18
<b>Chapitre II: Résultats et discussion.....</b>	<b>20</b>
II.1. Résultats et interprétation.....	20
II.1.1. Mouche blanche <i>Bemisia tabaci</i> et leurs ennemis naturels sur Gombo.....	20
II.1.2. Mouche blanche et leurs ennemis naturels sur gombo.....	21
II.1.3. Description de quelques espèces inventoriées.....	22

## Sommaire

---

II.1.3.1. <i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758).....	22
II.1.3.2. <i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777) .....	23
II.1.3.3. <i>Exochomus nigripennis</i> (Erichson, 1843) .....	23
II.1.3.4. <i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836) .....	24
II.1.4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition.....	25
II.1.4.1. Richesse totale.....	25
II.1.4.2. Dynamique de population de <i>Bemisia tabaci</i> capturés dans la parcelle de gombo. ....	25
II.1.4.3. Dynamique de population des ennemis naturels capturés sur le gombo.....	26
II.1.4.4. Effet des ennemis naturels sur la population de la mouche blanche.....	26
II.1.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure.....	27
II.1.5.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité .....	28
II.2. Discussion générale.....	28
<b>Conclusion.....</b>	<b>30</b>
Références bibliographiques.....	32
Résumé.....	

## Liste des tableaux

---

**Tableau 01:** La valeur de l'abondance relative d'une espèce animale, et le classement... 18

**Tableau 02 :** La valeur de l'indice d'équitabilité avec le classement des 19  
peuplements.....

**Tableau 03 :** Répartition de *Bemisia tabaci* et leurs ennemis naturels recensés sur 21  
gombo dans la région de Oued M'lili de Biskra.....

**Tableau 04:** Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de diversité maximale ( $H'$  28  
max), et l'indice équitabilité des espèces capturé à région d'étude pendant les neuf mois...

## Liste des abréviations

---

<b>Figure 01 :</b> Parcelle de Gombo dans la région d’M’lili (Photo originale, 2022).....	06
<b>Figure 02:</b> Préparation du sol et de système d’irrigation goutte à goutte (Photo originale, 2022).....	08
<b>Figure 03:</b> Semis des grains de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photos originales, 2022)	09
<b>Figure 04:</b> Germination des grains de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photos originales, 2022).....	09
<b>Figure 05:</b> racine de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photo originale, 2022).....	10
<b>Figure 06:</b> Feuilles de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photo originale, 2022).....	11
<b>Figure 07:</b> Fleur de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photo originale, 2022).....	11
<b>Figure 08:</b> Fruits de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photos originales, 2022).....	12
<b>Figure 09:</b> Fruits et graines de gombo <i>Abelmoschus esculentus</i> (Photos originales, 2022)	13
<b>Figure 10:</b> Feuilles de gombo et coccinelles collectés dans les boîtes transparentes (Photo originale, 2023).....	14
<b>Figure 11:</b> Piège jaune engluée sur Gombo dans Oued M’lili (Photo originale, 2023).	14
<b>Figure 12:</b> Piège jaune à eau savonneuse (Photos originales, 2022).....	15
<b>Figure 13:</b> Piège pot barber à la surface du sol (Photo originale, 2022).....	16
<b>Figure 14:</b> Préparation les espèces capturées pour les observations à la loupe binoculaire (Photos originales, 2022).....	17
<b>Figure 15:</b> Différentes stades larvaire de la mouche blanche (Photo originale, 2023).....	20
<b>Figure 16:</b> Adulte et les larves de l’aleurode de tabac <i>Bemisia tabaci</i> (Photos originales, 2023). .....	20
<b>Figure 17:</b> Larve L1 de coccinelle sur la feuille de gombo (photo Originale, 2023).....	21
<b>Figure 18:</b> Adulte de <i>Coccinella septempunctata</i> (photo Originale, 2023).....	22
<b>Figure 19:</b> Adulte de coccinelle <i>Adonia variegata</i> (photos Originale, 2023).....	23
<b>Figure 20:</b> Adulte de coccinelle <i>Exochomus nigripennis</i> (photos Originale, 2023).....	24
<b>Figure 21:</b> Larve et adulte de chrysope verte <i>Chrysoperla carnea</i> (photos Originale, 2023...)	24
<b>Figure 22:</b> Emergence de parasitoïde de <i>Bemisia tabaci</i> (Photos originales, 2023).....	25
<b>Figure 23:</b> Dynamique de population de <i>Bemisia tabaci</i> capturés sur le gombo.....	25
<b>Figure 24:</b> Effectifs des ennemis naturels de la mouche blanche sur gombo, Biskra.....	26

°C: degré Celsius

Ha: Hectare

NPK : Azote, Phosphate, Potassium

## Liste des abréviations

---

mm: millimètre

Cm: Centimètre

M : Mètre

AR%: Abondance relative ou fréquence centésimale

sp.ind: espèce indéterminée.

Bits: Unité de mesure de l'indice de Shannon-Weaver et de diversité maximale.

H': Indice de Shannon-Weaver

E : Indice d'Équitabilité

H max: Indice de diversité maximale

Log<sub>2</sub>: Logarithme népérien

S: la richesse totale des espèces

Σ: Somme

# **INTRODUCTION**

## Introduction

---

Le gombo est une plante exceptionnelle et originale car toutes ses parties (racines, tiges, feuilles, fruits, graines) sont valorisées sur les plans alimentaire, médicinal, artisanal et même industriel (Marius et *al*, 1997).

Bien que le gombo *Abelmoschus esculentus* soit devenu une culture courante, d'origine controversée, il est un légume cultivé dans la plupart des pays des régions tropicales, subtropicales et méditerranéennes largement cultivé (Moench, 1794). En effet, le gombo était déjà cultivé en l'Afrique par les Egyptiens en 1216 avant J.C. Alors qu'il est originaire d'Inde du Sud-est de l'Asie (Siemonsma, 1982) avant d'être introduite en Europe par les Maures espagnols au 12<sup>ème</sup> siècle et d'Amérique, elle fait partie de la famille des Malvacées par le botaniste allemand Friedrich Medikus à la fin du XVII<sup>e</sup> siècle (Birlouez, 2020).

Le gombo est une plante à fleurs botaniquement proche de l'*Hibiscus*, classée à l'origine dans le genre *Hibiscus*, il existe deux espèces *Abelmoschus esculentus* et *Abelmoschus caillei*, connu sous le nom français de gombo, Ganaouia (Algérie, Tunisie), et dans la région anglaise okra ou kingombo (Moret, 2003), quiabero en espagnol. *A. caillei* est très proche morphologiquement de *A. esculentus*, leurs fruits sont quasi identiques, Van Borssum Waalkes (1966) propose une classification de six espèces : *A. esculentus* est l'espèce principale, elle est présente sur toute la zone, *A. caillei* n'existe qu'en Afrique, *A. manihot* dont seules les feuilles sont consommées, se trouve en Asie du Sud-Est, enfin *A. moschatus* n'est présente que ponctuellement comme espèce mineure et les trois autres *A. crinitus*, *A. angulosus* et *A. ficulneus* sont strictement spontanées. Bates (1968) propose quelques modifications dont le passage de la sous espèce *A. moschatus* au rang d'espèce sous le nom de *A. rugosus*.

Le gombo fait partie de la famille des Malvacées. Cette famille est représentée au Burkina Faso par plusieurs espèces cultivées telles le cotonnier (*Gossypium barbadense* L.) cultivé pour ses fibres et ses graines, l'oseille (*Hibiscus sabdariffa* L.) et le gombo (*Abelmoschus esculentus* L.). Le gombo est caractérisé par une diversité de la forme et de la couleur des fruits et des tiges. C'est un légume que l'on retrouve à l'état frais dans tous les marchés durant la période hivernale et à l'état sec (tranches, rondelles séchées ou en poudre) durant la saison sèche. Cela est dû à sa richesse en mucilage, à sa forte valeur marchande et à son importance vitale dans l'alimentation des populations. Il existe même des variétés qui sont recommandées pour faciliter ou enrichir la nutrition des malades. Le gombo revêt une importance économique considérable et joue un rôle essentiel dans l'équilibre nutritionnel (Sawadogo et *al.*, 2006).

Les fruits et feuilles sont les plus couramment utilisés. Les fruits entrent dans la préparation de nombreuses sauces tandis que les feuilles sont utilisées comme épinards. Sur le plan

## Introduction

---

nutritionnel, le gombo a une teneur élevée en calcium (90 mg/100 g) et en acide ascorbique (18 mg/100g). Le fruit est en effet riche en glucides (7 à 8 % de la matière sèche) présents sous forme de mucilage. Les graines de gombo contiennent environ 20 % de protéines et 20 % de lipides (Laameche & Benaichaoui, 2021).

Le gombo subit les influences de nombreux aléas qui limitent sérieusement sa culture. Les plus importants sont les insectes et les maladies, tout au long de son cycle agricole, le gombo est sujet à beaucoup d'attaques d'agents pathogènes virus bactérie et champignons comme (Mildiou, *Verticillium*, *Fusarium*, *Pithium rhizoctonia*). En plus des nématodes ou pour lutter contre Il faut respecter la rotation culturale (pas de gombo après gombo ou tomate ou aubergine) (El Hociene, 2021).

Les insectes ravageurs (criquets, vers gris, taupins, mouche blanche, mineuse et pucerons) causent aussi des dégâts à la culture et cela se passe à tous les stades de son développement et en attaquant une ou plusieurs parties de la plante que ce soit tige feuille ou fruits (Messiaen et al.,1991).

L'aleurodes *Bemisia tabaci* est un petit insecte appartenant à l'ordre des hémiptères et Famille Aleyrodidae. Les ailes et le corps des adultes sont recouverts d'une fine poudre blanche ou d'une fine cire. Les aleurodes sont des insectes sympatriques à développement métabolique. La femelle pond ses œufs sur la face inférieure des feuilles, les pertes sont induites par plusieurs types de dommages directs, ceux qui sont directement liés aux piqûres d'insectes. Les piqûres du régime dans l'organe végétatif influencent la réduction des échanges gazeux et la diminution de l'activité photosynthétique, les conséquences sont une plante jaunâtre, une chute précoce des feuilles et une réduction croissante des fruits (Zidi, 2022).

Effectivement, plusieurs ennemis naturels ont été associés à *Bemisia tabaci*, il existe trois aspects qui entravent l'efficacité des ennemis naturels dans la lutte contre *Bemisia tabaci* en milieu naturel, en absence d'hôtes alternatifs, les ennemis naturels ne colonisent pas la culture ni la végétation environnante car ils ont besoin d'une densité suffisante de larves de mouches blanches pour s'établir. De plus, quelques adultes de *Bemisia tabaci* peuvent répandre rapidement les geminivirus, avant que les parasitoïdes et prédateurs agissent (Haddad, 2018). Les ennemis naturels ne sont pas strictement spécifiques. Par exemple, les prédateurs, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) et *Coleomegilla maculata* (De-Geer) (Coleoptera: Coccinellidae) attaquent d'autres proies, tandis que *Delphastus catalinae*, avant *D. pussillus* (Coleoptera: Coccinellidae) et les parasitoïdes des larves attaquent d'autres Aleyrodidae présents dans les mêmes habitats où se trouve *B. tabaci*, ce manque de spécificité affaiblit leur action contre la mouche blanche. De plus, la petite taille des parasitoïdes et leur

## Introduction

---

intense activité les rendent plus susceptibles aux insecticides, ce qui limite leur utilisation en cultures maraîchères de champs ouverts, environ 1200 espèces de mouches blanches (Homoptera : Aleyrodidae : Aleyrodinae) ont été décrites jusqu'à maintenant, mais peu affectent les productions agricoles. Deux espèces sont importantes en termes économiques, *Bemisia tabaci* est prédominante dans les zones subtropicales et tropicales du monde et causent des dégâts semblables à *T. vaporariorum*, mais est aussi vecteur de plusieurs types de virus et capable de causer quelques altérations phytotoxiques (Nunes, 2006).

Aujourd'hui, l'Algérie est dans une position critique face aux prix élevés des légumes et à un marché réduit, alors face à ces problèmes, il est important de diversifier et d'enrichir le marché avec différents légumes, ce qui est une des solutions idéales. Afin de consolider le gombo est cultivé sur les terres algériennes et développé en production agricole, il est préférable de connaître et protéger cette espèce.

L'objectif de ce travail est contribué sur l'évaluation de la dynamique des ennemis naturels de la mouche blanche (*Bemisia tabaci*, Gennadius, 1889) sur le Gombo (*Abelmoschus esculentus*), cas Oued M'lili, région de Biskra

Le présent travail s'articule sur deux chapitres :

Pour bien mener cette étude, nous avons divisé ce travail en deux chapitres dont : Le premier chapitre matériels et méthodes rassemble la présente de différentes caractéristiques de la région et des stations d'étude, différentes méthodes utilisées sur le terrain, au laboratoire et une exploitation des résultats par les indices écologiques. Le dernier chapitre est consacré pour Les interprétations et les discussions des résultats obtenus durant la période d'étude. Et on termine par une conclusion qui est portée sur la finalité et les perspectives de ce travail.

# **Chapitre I**

## **Matériels et Méthodes**

## I. Objectif de l'étude

L'objectif principal de cette étude est de mettre en évidence les principaux ennemis naturels de la mouche blanche *Bemisia tabaci* dans le champ de gombo. Ce travail vise notamment à :

Créer une liste des espèces auxiliaires qui attaquent la mouche blanche dans le gombo au niveau de la zone d'étude.

Mettre en évidence la véritable dynamique des différentes espèces recensées et observer la relation nutritionnelle selon les espèces hôtes, une description générale de la dynamique des espèces d'intérêt agricole selon l'évolution de la croissance de plante hôte.

Renforcer la lutte et la prévention de la mouche blanche, en particulier en identifiant les principaux ennemis de ce ravageur avec des recommandations pour l'utilisation dans les programmes de lutte biologique.

### I.1. Situation de la région d'étude

L'étude est réalisée dans la commune de Bouchagroune, 26 km à l'ouest de la wilaya de Biskra, sur la route nationale n° 85 vers la wilaya de M'sila. Elle appartient administrativement à la Daïra de Tolga. Elle est limitée au nord par la commune de Tolga, au sud par les communes de Ourlal, Mikhadma et M'lili, à l'ouest par la commune de Lichana et à l'est par la commune de El-Hadjeb (Belkahla, 2020).

Notre site expérimental appartient à la zone de Oued M'lili à une altitude de 384 m (34°42'51" N, 5°30'35"E). Le site expérimental occupe une superficie de 0.3 ha, le gombo ont été plantés en mars 2022 avec trois variétés.

### I.2. Techniques d'étude utilisée sur terrain

Le matériel utilisé dans le cadre de notre étude est de diverses natures, il s'agit du matériel végétal et du matériel animal.

### I.3. Plantation de matériel végétal

Le gombo se caractérise par sa variété. Il existe plusieurs espèces de gombo dans le monde qui diffèrent par la hauteur des plantes, la période de floraison et même la qualité nutritionnelle, la forme et la couleur des fruits, le gombo *Abelmoschus esculentus* est une plante annuelle robuste, érigée, qui atteint une hauteur de 1,30 à 4 m selon les variétés et les conditions climatiques, et est plus ou moins ramifiée. Il se caractérise par une racine pivotante et de grandes feuilles pétiolées allongées profondément lobées. Les tiges et les feuilles sont couvertes de poils, qui sont inconfortables et légèrement irritants au toucher. Ses fleurs androgynes éphémères, axillaire et solitaire (Hamon et al., 1992) attirent les insectes (Al-Ghzawi et al., 2003).



**Figure 01 :** Parcelle de Gombo dans la région d’M’lili (Photo originale, 2022)

### I.3.1. Cycle végétatif

La germination nécessite 17 jours à 20 C°, 13 j à 25 C° et 7 j à 30 C°, c’est une plante annuelle qui s’auto-pollinise. Les exigences en sol sont faibles, la culture préfère un sol sableux. Les terrains silico-argileux, pas trop humides ni froids, conviennent aussi à la culture. Le pH optimal du sol est de 6-6,8. La récolte commence deux ou un mois et demi après le semis, selon la variété et concerne les fruits jeunes de 3 à 5 jours après la floraison, les fruits trop mûrs étant fibreux. Il faut, chaque jour, cueillir les gombos, et enlever les vieilles gousses (Chevalier, 1932; El Hociene, 2021).

Il existe de nombreuses variétés annuelles ou pluriannuelles. Elles sont réparties en deux groupes de variétés : les variétés à courtes tiges ayant un cycle de vie court dont les fruits arrivent à maturité au bout de trois mois et celles à hautes tiges dont le cycle est plus long, 6 à 9 mois (Ekra, 2010). Le cycle varie de trois mois pour les variétés les plus précoces à un an et parfois plus pour les plus tardives (Jiro et *al.*, 2019).

Selon la variété et les conditions climatiques, la floraison se produit un à deux mois après semis. Elle est continue dans le temps. Le gombo est auto compatible. Cependant, il est aussi susceptible 20% (Charrier, 1983). Après la fécondation, la croissance du jeune fruit est rapide qui se ralentit par la suite (Hamon, 1988).

Pour l’utilisation en légumes, les jeunes fruits, on obtient une croissance végétative et une floraison soutenue, ce qui prolonge la durée de la période productive. La maturation correspond

à la phase de lignification du fruit. Elle commence une semaine après la floraison et dure environ un mois (Lemmens et *al.*, 2012).

### I.3.2. Exigence hydrique

Le gombo à de tout végétal a besoin d'eau pour accomplir son cycle, mais les sols hydromorphes sont à éviter. Ainsi les besoins en eau pour sa culture en climat sahélien, sont compris entre 780 à 1000 mm (De Lannoy, 2001). Certains facteurs tels que le stade phénologiques de la plante, la saison et la nature du sol influencent sur les besoins en eau de la plante. La plante est sensible à la sécheresse mais cela est prononcé à des périodes données de son cycle végétatif. L'effet du stress hydrique en phase de formation de boutons floraux est très néfaste pour le gombo et se manifeste par une baisse des composantes du rendement. Il faut noter qu'une plante adulte consomme l'équivalent de 8 millimètres d'eau par jour en culture industrielle (Sawadogo et *al.* 2006).

### I.3.3. Exigence édaphique

Le gombo n'est pas très exigé quant à la nature du sol. Cependant les sols profonds, limono-sableux, bien drainés, riches en matières organiques et à bonne capacité de rétention d'eau seront les plus indiqués pour sa culture, le gombo est sensible à la salinité et le pH optimal pour sa culture varie de 6,2 à 6,5 (Hamon & Charrier, 1985 ; Siemonsma & Hamon., 2004 ; Lim & Chai, 2007).

## I.4. Culture du gombo

La culture sur buttes est largement pratiquée. Ce système a l'avantage, sur les sols pauvres, de concentrer dans les buttes, la matière organique de la couche superficielle (Siemonsma, 1982). On rencontre généralement le gombo en "culture de case", en association avec une culture annuelle (mil, sorgho, ignames, riz, etc.) et plus rarement en culture de maraîchage autour des grandes agglomérations. La culture du gombo respecte une suite logique d'opérations (Koechlin, 1989).

### I.4.1. Préparation sol

Elle est effectuée en vue de préparer le lit de semence à travers soit le labour simple, soit le labour suivi du buttage. Cela va contribuer à l'ameublissement du sol, ce qui va faciliter ainsi le mouvement de l'eau et de l'air dans le sol. (Pizongo, 2014)



**Figure 02:** Préparation du sol et de système d'irrigation goutte à goutte (Photo originale, 2022)

### I.4.2. Semis

Le semis est fait sur billon ou sur planche. Il s'effectue à raison de 7 à 10 kilos de semences à l'hectare, à raison de 3 à 4 graines par poquet. Les écartements pratiqués sont de 20 cm à 40 sur la ligne et de 50 cm à 60 entre les lignes. Dans les régions à saison des pluies très prononcée, on conseille de semer en début de la saison des pluies. La période du 15 mai au 14 juin est la mieux indiquée pour le semis du gombo. Le semis a lieu le plus souvent en mars jusqu'à juin. Pour avoir une germination et une levée rapide et uniforme dans le temps, De Lannoy (2001) préconise de tremper au préalable les graines soit dans l'eau pendant 24h, soit dans de l'alcool éthylique ou de l'acétone pendant 30 mn. Aussi la germination et la croissance initiale sont fortement influencées par les pratiques culturales qui abaissent la température du sol. C'est le cas avec le paillage, un arrosage effectué avant le moment le plus chaud de la journée

Un démariage est effectué pour ne laisser qu'un ou deux plants/poquet lorsque ceux-ci atteignent 8 à 10 cm de hauteur (Siemonsma & Hamon, 2004).



**Figure 03:** Semis des grains de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photos originales, 2022)

### I.4.3. Germination

Il faut une certaine température pour améliorer la germination des graines à une température comprise entre 21 et 35 ° C, sachant que la germination ne peut être effectuée à des températures inférieures à 15 ° C et supérieures à 40 ° C. La vitesse de germination des semences peut être augmentée en la tremper dans l'eau pendant au moins 8 heures. Les plantes poussent à une température comprise entre 25 et 35° C.



**Figure 04:** Germination des grains de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photos originales, 2022)

### I.4.4. Racine

Le gombo *A. esculentus* a un système racinaire relativement important qui permet de fixer la plante profondément dans le sol. Il est constitué d'une racine pivotante d'où se développent de nombreuses racines secondaires (De Lannoy, 2001).



**Figure 05:** racine de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photo originale, 2022)

### **I.4.5. Tige**

La tige principale de *A. esculentus* est cylindrique, de couleur pourpre ou verte, glabre ou légèrement pubescente et peut atteindre une hauteur de 1,5 à plus de 3 m, glabre ou légèrement pubescente et se lignifie ultérieurement. La tige présente des ramifications dressées ou courbées vers le bas et qui sont plus ou moins importantes suivant les variétés. Sur le plan agricole, on distingue deux groupes de variétés : les variétés à tiges courtes et celles à tiges longues.

Il existe cependant une large gamme de plantes dont la hauteur est intermédiaire (Dupriez & Leener, 1987).

### **I.4.6. Feuille**

Portées par un long pétiole (jusqu'à 35 cm), les feuilles de gombo sont alternées et présentent un limbe le plus souvent palmatilobé. Les feuilles sont en général de couleur verte avec une différence qui se situe au niveau de la couleur des nervures, elles peuvent être de coloration verte ou rouge. La forme de la feuille est variable sur un même pied (Koechlin, 1989).



**Figure 06:** Feuilles de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photo originale, 2022)

### I.4.7. Fleur

Les fleurs de gombo ressemblent beaucoup à celles de l'*Hibiscus*, de beaux et grands cornets, de couleur crème, jaune ou jaune d'or avec une coloration rouge à la base des cinq pétales libres, avec un centre sombre et de longs pistils. Ils sont fécondés par des insectes pollinisateurs. Les fleurs de gombo, comme celles de la plupart des Malvacées, sont éphémères, hermaphrodites, axillaires, solitaires et de grandes dimensions. L'anthèse se produit très tôt dans la matinée, les fleurs sont épanouies. Elles demeurent ouvertes toute la matinée et se referment dans le milieu de l'après-midi. Elles sont fanées le soir et les pétales tombent dès le lendemain (Hamon, 1987).



**Figure 07:** Fleur de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photo originale, 2022)

### I.4.8. Fruit

Le fruit est une capsule érigée, cylindrique, fusiforme, de section ronde (fruit lisse) ou anguleuse (5 à plus de 10 arêtes par fruit). De coloration variable (vert à rouge), les fruits peuvent être duveteux, légèrement rugueux ou épineux. Ils sont récoltés frais quelques jours après la floraison, de préférence maximale une semaine après la première croissance du fruit. Au-delà, il se lignifie et devient impropre à la consommation. A maturité, les fruits deviennent fibreux et s'ils ne restent pas complètement fermés, s'ouvrent par des fentes longitudinales, les meilleurs rendements sont obtenus en période chaude (Nana, 2005).

Le gombo est une plante photopériodique. Cette sensibilité à la photopériode varie également d'une phase à l'autre du cycle et d'une variété à l'autre si l'on s'en tient à sa répartition géographique. De nombreuses variétés de gombo ont été sélectionnées, recherchant des fruits plus courts, moins pointus, plus lisses et pas trop nervurés pour qu'ils sèchent plus lentement et restent moelleux. Certains sont devenus des nains (Jiro et *al.*, 2011).

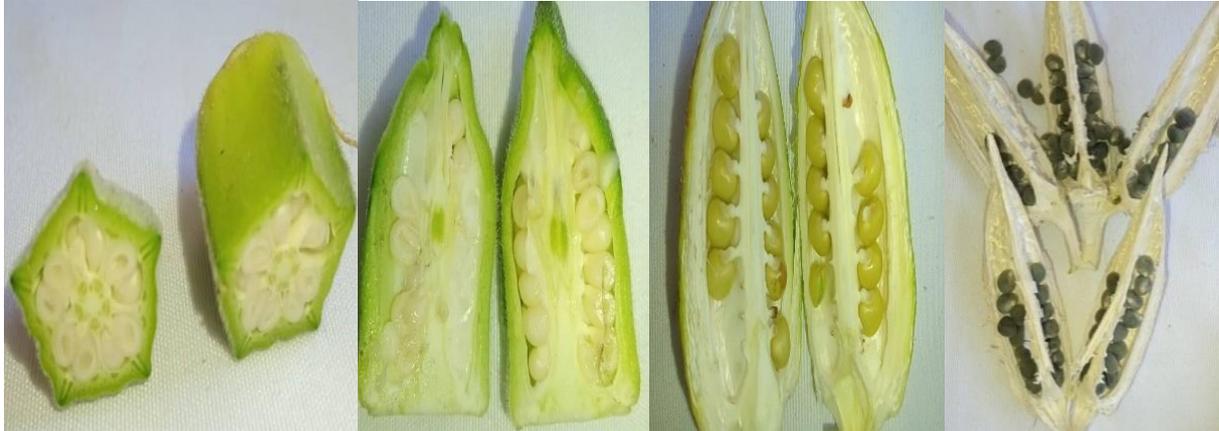
Les fruits se développent rapidement : ce sont des gousses allongées, plus ou moins côtelées, anguleuses, atteignant une longueur de plus de 20 cm (Chevalier, 1940).



**Figure 08:** Fruits de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photos originales, 2022)

### I.4.9. Graines

De forme globuleuse à ovoïde, glabres ou duveteuses, les graines sont assez grosses et de couleur grise. Conservées dans les conditions favorables, elles peuvent conserver leur pouvoir germinatif durant deux ans et même plus (De Lannoy, 2001)



**Figure 09:** Fruits et graines de gombo *Abelmoschus esculentus* (Photos originales, 2022)

### I.5. Échantillonnage et identification des auxiliaires

L'inventaire de ennemis naturels a été réalisé pendant le cycle végétatif de gombo de septembre à mai. La méthode de piégeage des insectes est constituée par les plaques jaunes engluées, et les pièges jaunes à eau savonneuses pour les insectes ayant une activité aérienne, et les pots Barber pour ceux ayant une activité superficielle, et piégeage à la main et observation des différents organes sur place. Les prélèvements d'insectes sont effectués quatre fois par mois, les auxiliaires récoltés sont mis dans des tubes portant tous les détails et contenant de l'alcool à 70%. En laboratoire, ceux-ci seront classés par ordre.

L'utilisation des pièges a pour principaux objectifs : d'identifier les principaux ennemis naturels de la mouche blanche d'un milieu donné. Dans le cas des insectes, plusieurs méthodes de piégeage sont possibles.

#### I.5.1. Piégeage à la main sur le terrain

Cette étude a été menée dans la parcelle de gombo. Le protocole a été suivi sur une durée de 9 mois, du mois de septembre au mois de mai grâce à des sorties sur le terrain. Nous avons réalisé 38 sorties durant la période d'étude.

L'inventaire de la mouche blanche et leurs ennemis naturels a été fait par examen visuel de toutes les parties aériennes de la plante (collets, tiges, feuilles, fleurs et fruits), les feuilles ont été coupées avec le ciseau et placées dans des boites transparentes.



**Figure 10:** Feuilles de gombo et coccinelles collectés dans les boites transparentes (Photo originale, 2023).

Les prédateurs sont récoltés, à chaque observation, au pinceau puis mis dans des tubes à essai remplis d'alcool 70°, comportant une étiquette où sont indiqués le lieu et la date de prélèvement (Gacem, 2019 ; Gacem & Mezerdi, 2022).

Pour l'inventaire des parasitoïdes, les aleurodes parasités sont récoltés dans des boites transparentes, et conservés aux températures varie entre 20 et 25 °C jusqu'à leur émergence.

### **I.5.2. Echantillonnage par les pièges jaunes engluée**

Ce type de piège spéciale insectes volants (Diptère, Coléoptère, Hémiptère, Hyménoptère), on à utiliser 4 pièges dans la parcelle (Mezerdi & Gacem, 2022).

Après une semaine, on retire les quatre plaques et ont protégé par la cellophane. Sur chaque piège on mentionne la date, le lieu de prélèvement et à la fin on va déterminer et compter les insectes au laboratoire à l'aide d'une loupe binoculaire.



**Figure 11:** Piège jaune engluée sur Gombo dans Oued M'lili (Photo originale, 2023).

## Chapitre I : matériels et méthode

---

### I.5.3. Pièges jaunes à eau savonneuses

Ce sont des récipients en matière plastique de couleur jaune. Ils sont remplis aux 3/4 d'eau additionnée d'une pincée de détergent. Ces pièges sont attractifs puisque la lumière réfléchie attire les insectes qui volent à proximité et s'y noient dedans. Ils sont aussi d'un emploi commode, ne nécessite que peu de manipulations et sont peu onéreux ([Achoura & Belhamra, 2010](#)).

Ce type de piège permet de détecter la présence des adultes des insectes ainsi de déterminer le début des vols de façon plus simple et plus rapide (Gacem et *al.*, 2022).

Nous avons utilisé huit pièges dans la parcelle représentés par une demi-bouteille en plastique.

On a choisi les bouteilles en couleurs jaune pour attirer insectes volants. On prépare une solution d'eau + savon dans Les bouteilles sont remplis aux deux tiers de leur hauteur. Chaque bouteille est ensuite suspendue à la plante de gombo. Les pièges sont laissés pendant une semaine.



**Figure 12:** Piège jaune à eau savonneuse (Photos originales, 2022)

### I.5.4. Pots Barber (pots pièges)

Ce type de piège le plus couramment utilisé pour recueillir des invertébrés notamment les arthropodes mobiles qui se déplacent activement sur la surface du sol, ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants tels que les Coléoptères qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent (Assila et *al.*, 2022).

## Chapitre I : matériels et méthode

---

Les pots utilisés sont des récipients en plastiques, chaque pot piège est enterré verticalement, de façon à ce que l'ouverture coïncide avec la surface du sol. La terre est tassée tout autour de l'ouverture afin d'éviter l'effet barrière que les petites espèces d'arthropodes peuvent rencontrer.

Les pots Barber sont remplis d'eau savonneuse aux deux tiers de leur hauteur, mouillant empêchant les insectes piégés de s'échapper. Les pièges sont placés durant 9 mois. Un total de huit pots est utilisé dans la parcelle, Les pots sont laissés une semaine dans le verger et on récupère les échantillons.



**Figure 13:** Piège pot barber à la surface du sol (Photo originale, 2022).

### I.5.5. Méthode de conservation et triage des échantillons

Les insectes inventoriés sont conservés dans des tubes et des boîtes de pétri fermés contenant de l'alcool dilué 70%. Ces tubes et boîtes de pétri portent des étiquettes contenant la date de l'échantillonnage. Nous avons apporté les insectes au laboratoire pour voir les résultats de quatre méthodes de piégeages (Gacem *et al*, 2021).

Cette méthode consiste à identifier les échantillons sous la loupe binoculaire, Ils sont ensuite placés dans les boîtes de Pétri pour les compter.



**Figure 14:** Préparation des espèces capturées pour les observations à la loupe binoculaire  
(Photos originales, 2022).

### **I.6. Exploitation des résultats par des indices écologiques**

Les indices écologiques de composition et les indices écologiques de structure ont été utilisés pour l'exploitation des résultats obtenus au cours de la période d'étude.

#### **I.6.1. Abondance relative (Fréquence centésimale) AR%**

La fréquence centésimale est le pourcentage des individus de l'espèce ( $n_i$ ) par rapport au total des individus  $N$  toutes espèces confondus (Dajoz, 1971).

La formule est donnée comme suit :

$$AR\% = \frac{n_i \times 100}{N}$$

$n_i$  = Nombre des individus d'une espèce.

$N$  = Nombre total des individus toutes espèces confondues.

## Chapitre I : matériels et méthode

---

L'abondance relative renseigne sur l'importance de chaque espèce. On admet qu'une espèce est abondante quand son coefficient d'abondance est égal ou supérieur à 2.

FAURIE *et al.* (1998) annoncent que suivant la valeur de l'abondance relative d'une espèce animale les animaux seront classés de la façon suivante tableau 01 :

**Tableau 01** : La valeur de l'abondance relative d'une espèce animale, et le classement.

Abondance relative	Classement des animaux
AR > 75 %	Très abondants
50 % < AR ≤ 75 %	Abondants
25 % < AR ≤ 50 %	Communs
5 % ≤ AR ≤ 25 %	Rares
AR < 5 %	Très rares

### I.6.2. Richesse totale (S)

La richesse totale S est égale au nombre total des espèces présentes et obtenue à partir du nombre total des relevées (Blondel, 1979).

### I.6.3. Indice de Shannon H'

Selon Ramade (1984), l'indice de diversité de Shannon permet d'évaluer la diversité d'un peuplement dans un biotope. Il est calculé comme suit:

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

$p_i$  est la fréquence relative de l'abondance de l'espèce  $i$ .

$H'$  est indice de diversité.

### I.6.4. Indice d'équitabilité E

L'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée ( $H'$ ) à la diversité maximale ( $H'_{\max}$ ). Il est calculé par la formule suivante (Ponel, 1983) :

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

$H'$  est la diversité spécifique.

$H'_{\max}$  est la diversité maximale :

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S est la richesse spécifique.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Quand ;

D'après Alioua (2012), cet indice nous renseigne sur l'état d'équilibre du peuplement selon lequel cinq classes ont été établies :

## Chapitre I : matériels et méthode

---

**Tableau 02** : La valeur de l'indice d'équitabilité avec le classement des peuplements.

<b>Indice d'équitabilité E</b>	<b>Classes des peuplement</b>
$1 > E > 0,80$	Peuplement en équilibre
$0,80 > E > 0,65$	Peuplement en léger déséquilibre
$0,65 > E > 0,50$	Peuplement en déséquilibre
$0,50 > E > 0$	Peuplement en déséquilibre fort
$E = 0$	Peuplement inexistant

# **Chapitre II**

## **Résultats et Discussion**

### II.1. Résultats et interprétation

#### II.1.1. Mouche blanche *Bemisia tabaci* et leurs ennemis naturels sur Gombo

Ce chapitre traite la dynamique de population de la mouche blanche *Bemisia tabaci* et leurs ennemis naturels sur Gombo, l'étude mise en évidence par piégeage à la main, Les plaques jaunes engluées, les pièges jaunes à eau savonneuse et les pots Barber, Tout d'abord, nous avons recueilli les résultats de la dynamique de la mouche blanche avec l'inventaire des insectes prédateurs et des parasitoïdes. Ensuite, nous l'avons exploité par l'abondance relative, et les indices écologiques de composition et de structure.



**Figure 15:** Différentes stades larvaire de la mouche blanche (Photo originale, 2023).



**Figure 16:** les larves de l'aleurode de tabac *Bemisia tabaci* (Photos originales, 2023).



**Figure 17:** Adulte de l'aleurode de tabac *Bemisia tabaci* (Photos originales, 2023).

### II.1.2. Mouche blanche et leurs ennemis naturels sur gombo

Nous avons établi une liste des espèces inventoriées sur la parcelle expérimentale de gombo à Oued M'lili à l'issue des résultats que nous avons obtenu le long de 38 sorties, étalées sur la période allant du mois de septembre 2022 jusqu'au mois de mai 2023.

**Tableau 03 :** Répartition de *Bemisia tabaci* et leurs ennemis naturels recensés sur gombo dans la région de Oued M'lili de Biskra.

Ordre	Famille	ni	AR%	Espèce	n	AR%
Hemiptère	Aleyrodidae	2057	54,56	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	2057	54,56
Coleoptère	Coccinellidae	1247	33,08	<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)	301	7,98
				<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)	322	8,54
				<i>Coccinella undecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	298	7,90
				<i>Hippodamia tredecimnotata</i> (Linnaeus, 1758)	305	8,09
				<i>Exochomus nigripennis</i> (Erichson, 1843)	21	0,56
Hyménoptère	Aphelinidae	354	9,39	<i>Ertmoceris</i> Sp	228	6,05
				<i>Encarsia</i> Sp	34	0,90

## Chapitre II : résultats et discussion

				<i>Aphytis</i> Sp	92	2,44
Névroptère	Chrysopidae	112	2,97	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	112	2,97
4	4	3770	100,0	10	3770	100,0

**ni:** nombre d'individu.      **sp.ind:** espèce indéterminée.

Un total de 3770 individus a été collecté au niveau de la parcelle de gombo dans la région de Oued M'lili de Biskra.

Ces individus sont répartis en 4 ordres, le pourcentage des ordres inventoriés montre que l'ordre Hémiptère est le plus représenté avec 54,56%. Ensuite viennent respectivement les Coléoptère avec 33,08 %, et l'Hyménoptère (9,39%), l'ordre Névroptère est de fréquence faible (2,97 %)

### II.1.3. Description de quelques espèces inventoriées

#### II.1.3.1. *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758)

*C. septempunctata* (Linnaeus, 1758) est une coccinelle de 6 à 8 mm de long et 4.2 à 5.2 mm de large. Elle a un corps ovale, assez large, très convexe et glabre. L'apex des élytres en demi-cercle, les élytres rouges, ochracés ou rouges parfois plus sombres, portant sept paires de taches noires isolées dont une scutellaire. Les Larves et les adultes sont des prédateurs (pucerons surtout) qui évolue avec trois générations annuelles (Ben Halima, 2010). Cette espèce est très commune dans toutes les régions d'Algérie. Au début du printemps on la retrouve surtout sur des plantes basses spontanées et cultivées. En hiver, *C.septempunctata* s'alimente des pucerons anholocycliques tels les *Aphis* sur les Chénopodiacées, les Solanacées, les Polygonacées (Ben Halima, 2005; Benoufella-Kitous, 2005).



**Figure 18:** Larve L1 de coccinelle sur la feuille de gombo (photo Originale, 2023).



**Figure 19:** Adulte de *Coccinella septempunctata* (photo Originale, 2023).

### II.1.3.2. *Hippodamia variegata* (Goeze, 1777)

Cette coccinelle est originaire de l'Europe. L'espèce possède un corps ovale, plus ou moins allongé, médiocrement convexe, glabre, Sa couleur varie de l'orange à rouge, aux taches variables. Ses élytres fermés forment un gros cône à base cunéiforme. La base est blanche, le fond varie d'orange pâle à rouge. Sa tête est noire, son front maculé blanc et les yeux foncés. Ses pattes sont brun noirâtre, aux extrémités brunes. Cette coccinelle peut atteindre 5mm de long. La femelle est souvent plus grande que le mâle. Elytres rouges - jaunâtres, rosés ou ochracés, plus pâle vers l'avant, avec 0 à 13 taches noires, celles inférieures sont souvent plus grandes et présentes (Zoubiri, 1998).

Espèce aphidiphage très largement répandue dans toutes les régions d'Algérie même à l'extrême Sud. Au nord et au début du printemps les adultes s'installent sur diverses plantes spontanées (Sahraoui et *al.* 2001)



**Figure 20:** Adulte de coccinelle *Adonia variegata* (photos Originale, 2023).

### II.1.3.3. *Exochomus nigripennis* (Erichson, 1843)

*Exochomus nigripennis* appartient à la sous-famille des Chilocorinae, cette espèce se nourrit d'hémiptères de différentes familles, comme *Acanthococcus abaii* (Eriococcidae), *Agonoscena pistaciae* (Psyllidae), *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae) et les cochenilles (Pseudococcidae).

Corps 3,5-4,5 mm et largeur 2,6-3,5 mm. Forme du corps ovale, légèrement convexe ; surface dorsale brillante et glabre. Pièces buccales, Tête, antennes, pattes, et Pronotum rouge-orange, élytre entièrement noir et brillant (Raimundo et van Harten, 2000).



**Figure 21:** Adulte de coccinelle *Exochomus nigripennis* (photos Originale, 2023).

## Chapitre II : résultats et discussion

---

### II.1.3.4. *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836)

D'après Paulian (1999), le chrysope verte *Chrysoperla carnea* est un prédateur très commun d'un grand nombre d'espèces de puceron et d'aleurode, parfois appelée demoiselle est un insecte de la famille chrysopidae, ordre Névroptère.

Les adultes mesurent de 10 à 15 mm. Ce Névroptère possède 4 ailes membraneuses (25 mm) sont transparentes. Le corps de couleur vert clair (plus court que les ailes) et les nervures des ailes sont verts. Les yeux sont globuleux jaune dorés. Les antennes sont longues et filiformes. Seuls les trois stades larvaires de *C. carnea*, avec un 'forceps' caractéristique à l'appareil buccal, sont des prédateurs actifs, tandis que l'adulte se nourrit du pollen, du nectar et d'autres substances sucrées (Leraut, 1990 ; Abd El-Gawadh & Sayed, 2008 ; Leroy et al, 2008 ; Chinery, 2012).



**Figure 22:** Larve de chrysope verte *Chrysoperla carnea* (photos Originale, 2023).



**Figure 23:** adulte de chrysope verte *Chrysoperla carnea* (photos Originale, 2023).



**Figure 24:** Emergence de parasitoïde de *Bemisia tabaci* (Photos originales, 2023).

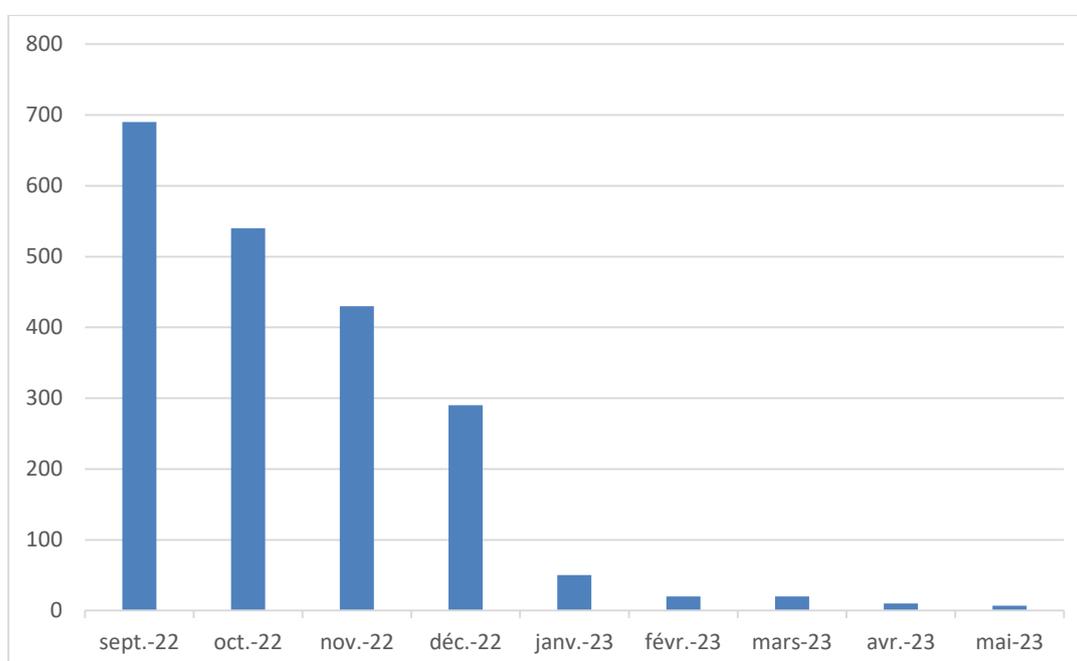
### II.1.4. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition pris en considération sont : la richesse totale, l'abondance relative.

#### II.1.4.1. Richesse totale

La richesse totale  $S$  déterminée pendant la période d'étude (mois septembre 2022 jusqu'à mai 2023) au niveau la région d'étude Oued M'lili est égale 10 espèces.

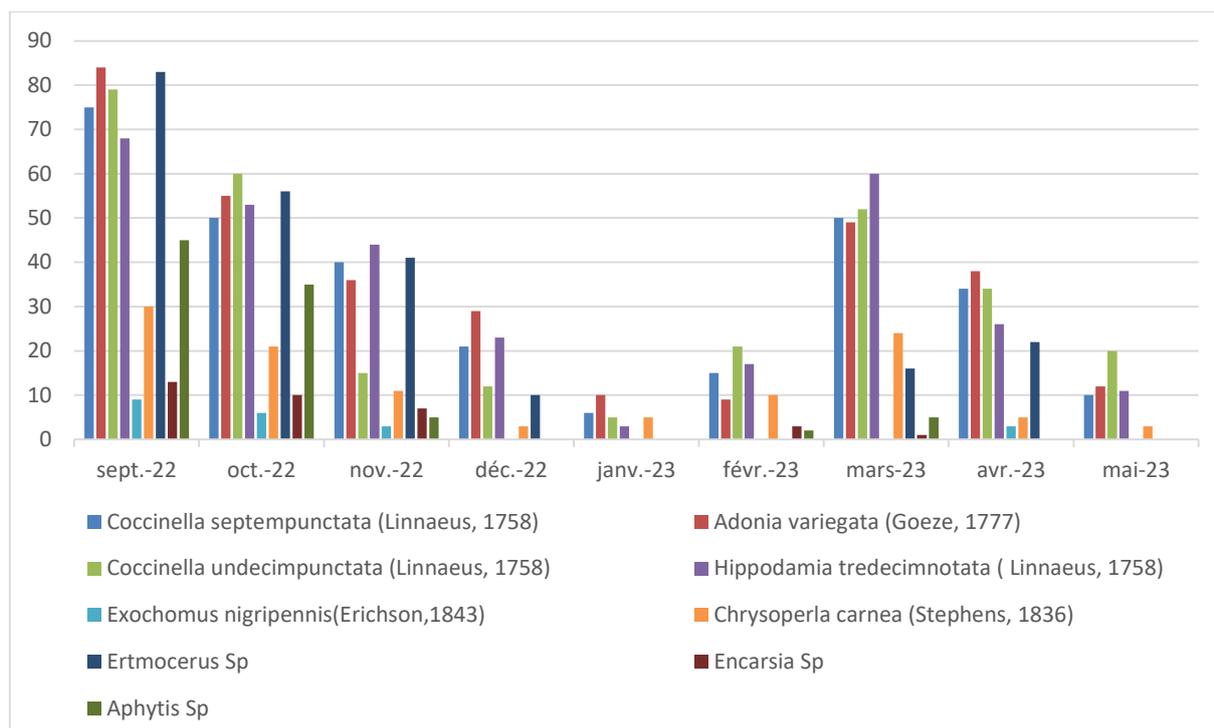
#### II.1.4.2. Dynamique de population de *Bemisia tabaci* capturés dans la parcelle de gombo.



**Figure 25:** Dynamique de population de *Bemisia tabaci* capturés sur le gombo.

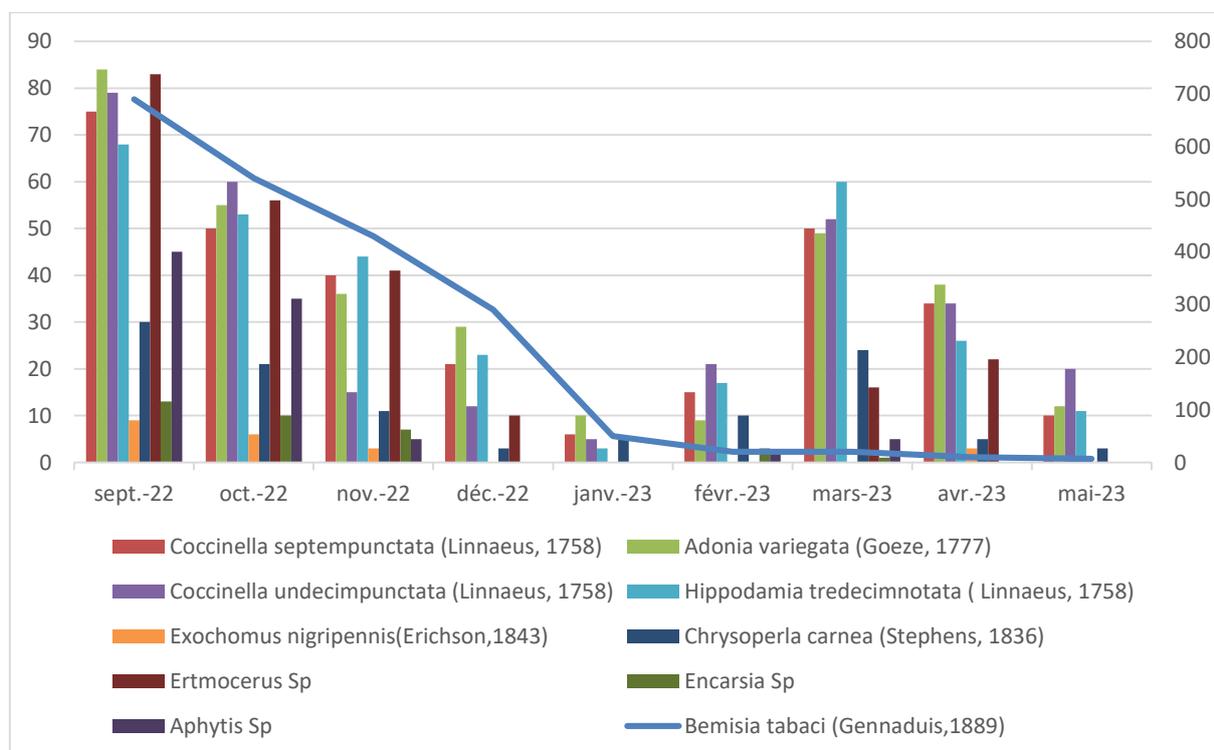
Il ressort du graphe précédent que les individus de *Bemisia tabaci* capturés par les différents pièges durant la période d'étude appartiennent à 2057 individus.

### II.1.4.3. Dynamique de population des ennemis naturels capturés sur le Gombo.



**Figure 26:** Effectifs des ennemis naturels de la mouche blanche sur gombo, Biskra

### II.1.4.4. Effet des ennemis naturels sur la population de la mouche blanche



**Figure 27 :** Effectifs de la mouche blanche et leurs ennemis naturels sur Gombo, Biskra

Les antagonistes naturels limitant la dynamique des aleurodes sont essentiellement des insectes prédateurs et parasitoïdes.

## Chapitre II : résultats et discussion

---

### a. Prédateurs

La figure précédente montre l'influence des prédateurs sur la dynamique des populations de *Bemisia tabaci*. L'activité des prédateurs débute le mois de septembre 2022 après l'apparition des aleurodes. Les populations des mouches blanches commencent à exploser mais la croissance est diminuée par l'arrivée massive des prédateurs.

Les populations des prédateurs et les parasitoïdes ont fortement augmenté pour atteindre un nombre total de 1713 individus.

L'augmentation des nombres des prédateurs coïncide avec l'augmentation des nombres la mouche blanche. Dans le cadre de notre étude, la forte présence des prédateurs ralentis la croissance exponentielle des populations d'aleurode *Bemisia tabaci*. La coccinelle est un des prédateurs importants d'aleurode, les larves et les adultes s'attaquent à toutes les stades d'aleurodes (les larves et les adultes ailées) les larves de chrysopes peuvent ainsi consommer plusieurs individus quotidiennement et sont capables d'anéantir une colonie entière.

A partir de mois de janvier, le nombre des prédateurs a été diminué. Cela s'explique par la diminution des aleurodes. Donc, il y a une relation significative entre l'abondance des prédateurs aux parcelles du Gombo et l'abondance des mouche blanche.

Des rendements plus élevés étaient également observés en présence d'ennemis naturels.

D'une manière générale, les coccinelles et les chrysopes sont considérées comme les prédateurs les plus efficaces pour lutter contre les aleurodes. De ce fait, il est possible de lutter contre *Bemisia tabaci* en effectuant des lâchers de coccinelles dans la parcelle de Gombo.

### b. Parasitoïdes

Les parasitoïdes jouent un rôle très important dans le contrôle naturel d'aleurode. Les premiers aleurodes parasités sont observés le mois de septembre après l'apparition des aleurodes (nourriture). L'augmentation des mouche blanche parasités coïncide avec l'augmentation de leurs populations, le parasitisme est donc permanent pendant les périodes de pullulation de *Bemisia tabaci*.

Les parasitoïdes insèrent leurs œufs dans le corps de leur proie où la larve se développe à l'intérieur, ce qui entraîne sa mort. Cela entraîne une diminution dans le nombre des aleurodes et ralentis l'accroissement de leurs populations, les trois espèces de parasitoïdes s'attaquent *Bemisia tabaci* sur Gombo.

#### II.1.5. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Dans les paramètres qui suivent, il sera traité tout d'abord l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

## Chapitre II : résultats et discussion

---

### II.1.5.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité

**Tableau 04:** Valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale (H' max), et l'indice équitabilité des espèces capturé à région d'étude pendant les neuf mois.

Indice écologique	H' (bits)	H' max (bits)	E
Valeurs	1.58	2.30	0.62

D'après le tableau, il ressort qu'à partir de l'échantillonnage effectué dans notre site d'étude, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est élevée durant les neuf mois de la période d'étude (dès le mois de septembre jusqu'au mai), elle est égale à 1,58 bits au niveau de parcelle de gombo dans la région de M'lili de Biskra. Ces valeurs élevées indiquent que ces milieux d'étude sont diversifiés en ennemis naturels. Il en est de même pour la diversité maximale qui est égale à 2.30 bits. Cependant, les valeurs de l'équitabilité (E= 0.69) tendent généralement, vers 1 (supérieure à 0,6) ce qui affirme que les effectifs des différentes espèces échantillonné ont tendance à être en équilibre entre elles.

### II.2. Discussion générale

L'inventaire des principaux ennemis naturels de la mouche blanche a été établi au niveau de la parcelle expérimentale de Oued M'lili (wilaya de Biskra) pendant 9 mois, par l'utilisation de quatre méthodes de piégeage, celles des pots Barber, pièges jaunes à eau savonneuse, pièges jaunes engluées, piégeage à la main.

La présence des insectes appartenant à 4 ordres différents qui sont Hémiptère, Coléoptère, Hyménoptère et Névroptère.

Durant la période d'échantillonnage, on a récolté 3770 individus, la famille Aleyrodidae avec 2057 individus soit 54,56% (*Bemisia tabaci*), la familles Coccinellidae avec 1247 individus soit 33,08%, suivi par Aphelinidae avec 354 individus soit 9,39% (les parasitoïdes), et la famille Chrysopidae avec 112 individus avec 2,97% (Chrysope).

L'indice de Shannon-Weaver est de 1,58 bits, la valeur maximale est de 2,30 bits et la valeur de l'indice d'équitabilité est de 0,69.

Des études plus approfondies doivent être réalisées afin de contribuer à élargir la liste des insectes auxiliaires des cultures qui sont une voie prometteuse à la protection des cultures et la conservation de l'environnement.

Les effectifs des aleurodes sont limités dans la nature par un cortège de prédateurs et de parasitoïdes.

## Chapitre II : résultats et discussion

---

Plusieurs études ont pu associer une diminution des populations des aleurodes en lien avec la présence d'ennemis naturels, et ce, que ce soit en Biskra (Melouk et *al.*, 2013).

Bellal (2006) a signalé la présence de *B.tabaci* dans l'inventaire réalisé sous serre dans la commune de Bouchagroune (Biskra). Ainsi Benhafid (1997), dans la région de Ain Ben Naoui, et sur culture (piment, poivron) sous serre, a enregistré trois générations. Tandis que, Belalit & Nabbar (2008), qu'ils ont signalées deux générations dans la région de Biskra sur la culture de tomate sous serre. Ces résultats ont dû probablement aux basses températures de l'année d'étude par rapport aux autres années. *Bemisia tabaci*, plus communément appelée mouche blanche, a été décrite en Grèce pour la première fois en 1889. Sa zone d'origine serait la péninsule indienne, bien que ce point reste discuté avec une possible zone d'origine africaine (Oliviera et *al.*, 2001). La présence de ce ravageur semble avoir été signalée sur tous les continents, à l'exception de l'Antarctique.

Il est concerné par plus de 900 plantes hôtes et il transmettrait plus de 110 virus différents. Depuis longtemps, il est connu sur le cotonnier, *Bemisia tabaci* est un ravageur très vorace, susceptible de passer assez facilement d'une culture à l'autre. Capable de se reproduire à grande vitesse et doué d'une extraordinaire capacité d'adaptation à l'environnement (Bounaceur et *al.*, 2006). Ainsi, en 1991 et 1992, les attaques de *B. tabaci* ont entraîné des pertes évaluées à 500 millions de dollars US dans les États-Unis d'Amérique, et à 33 millions pour les cultures de melons et de coton au Mexique (Duelli et *al.*, 1990).

L'étude des prédateurs des aleurodes diffère considérablement de celle des parasitoïdes. Contrairement aux parasitoïdes, pour les prédateurs, il est souvent difficile d'établir le rôle direct en tant qu'ennemi des aleurodes et cela a été utilisé marginalement dans des projets biologiques de lutte (Benmessaoud-Boukhalifa, 2005).

L'utilisation la plus connue de chrysope verte est dirigée pour le contrôle des pucerons comme *Macrosiphum spp* et *Myzus spp* sur cultures du poivron, fraise, aubergine, ornementales et autres (Sattar et Abro, 2011).

# **Conclusion**

## Conclusion

---

Ce présent travail s'est principalement intéressé à l'entretien de culture de gombo et à la reconnaissance des ennemis naturels de la mouche blanche dans la région de Biskra. Ce qui lui acquiert une originalité de l'identification des communautés biologiques.

Le gombo est une plante herbacée annuelle, les semis sont réalisés entre mars et avril 2022, à 5 cm de profondeur. Plus la saison fait chaud, plus la germination est rapide. Pour faciliter la germination, il est recommandé d'irriguer le terrain directement après le semis des graines.

La tige se dresse à plus de 2m dans de très bonnes conditions de culture (1 à 1,50 mètre de haut). Comme beaucoup de Malvacées, les feuilles du gombo sont larges et palmées. Les fleurs, solitaires et aux larges pétales jaunes à centre rouge, s'ouvrent successivement entre juin et juillet. Les fruits sont de capsules pyramidales. Le plus souvent de couleur verte, leur peau est également couverte.

Les besoins en eau sont élevés durant la végétation surtout en phase de croissance, au moment de la nouaison et à l'approche de la récolte. Il faut maintenir une humidité constante dans le sol avec des irrigations goutte à goutte modérées. Les arrosages réguliers le long du cycle cultural sont nécessaires.

La récolte commence quelques jours après la nouaison. Les cueillettes doivent être quotidiennes. La meilleure qualité est un fruit tendre, de petite taille. La récolte commence 5-6 jours après l'apparition de la fleur. Le premier fruit est récolté 2 mois après plantation.

La mouche blanche est un insecte piqueur-suceur qui se nourrit de la sève de la plante affaiblissant ainsi le végétal et pouvant même entraîner sa mort. Les mouches blanches peuvent être des agents vecteurs de plusieurs maladies virales ou à mycoplasme, *Bemisia tabaci* est responsable de dégâts considérables dans les pépinières et les jeunes plantations légumineuses.

Au cours des dernières années, des recherches ont été menées pour mieux comprendre le comportement biologique et écologique de cette espèce et son interaction avec les parasitoïdes. Cependant, nos connaissances restent fragmentaires. Actuellement, nous essayons de minimiser l'utilisation de pesticides et de la remplacer par la lutte biologique par les agriculteurs pour lutter contre ce ravageur. Car l'usage excessif de pesticides peut entraîner des conséquences néfastes, telles que l'apparition de souches résistantes à ces produits.

L'échantillonnage de la mouche blanche et leurs ennemis naturels a été réalisé en utilisant quatre méthodes de capture : Les pots Barber, Le piège à eau, pièges jaunes englués, le piégeage à la main.

## Conclusion

---

Suite à l'emplacement de 8 pièges utilisés (pots barber, piège à eau) et six pièges englués pendant neuf mois au niveau de parcelle. Nous avons pu recenser 3770 individus. Sur 10 espèces, appartenant à 4 familles et 4 ordres.

A la lumière de cette étude, nous pouvons dire que la parcelle de gombo étudié manifeste une présence remarquable de dynamique de *Bemisia tabaci* et a subi une forte présence de leurs ennemis naturels. Il est intéressant que ce travail soit complété par d'autres études plus approfondies visant plusieurs de leurs aspects, entre autres, connaître encore mieux la propagation des maladies et des insectes ravageurs selon les différents stades de dégradation sanitaire de gombo, par la suite étudier leur bio-écologie ainsi que leur nuisibilité

## Références bibliographiques

---

1. Achoura A. & Belhamra M. (2010). Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-Kantara, Courrier de savoir, 10:93-101.
2. Abd El-Gawadh A.S. & Sayed A.M.M. (2008). Evaluation of entomopathogenic fungus *Verticillium lecanii* (Zimmermann) Viegas and the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) against cowpea aphid, *Aphis craccivora* (Koch) on faba bean in Egypt. Acad.J. biolog. Sci., 1(2): 211 – 216, 221P.
3. Al-Ghzawi A. M., Zaitoun S.T., Makadmeh I.B.R.A.H.I.M. & Al-Tawaha A. R. M. (2003). The impact of wild bee on the pollination of eight okra genotypes under semi- arid Mediterranean conditions. *Int. J. Agric. Biol*, 5, 409-411.
4. Alioua Y. (2012). Bioécologie des araignées dans la cuvette d'Ouargla. Mémoire de Magister. Université de Ouargla, Algérie, 94 p.
5. Assila A., Aya Z., Mebarki I., Mebarki O. & Lebihi S. (2022). Contribution à l'étude des Coléoptères et Hyménoptères dans le sud-est algérien (Cas d'Oued Souf).
6. Bates D.M. (1968). Notes on the cultivated Malvaceae. 2. *Abelsohu*. *Baileya*, 16(3): 99-112.
7. Belalit B. & Nabbar F. (2008). Contribution à l'étude de la dynamique de population de l'Aleurode des serres, *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra, Aleyrodidae) sur la culture de piment, dans la region de Biskra. *Mém. Ing. Agro. Univ. Biskra*, 50p.
8. Belkahla W. (2020). Bioécologie d'aleurode (*Bemisia tabaci*) sur quelques espèces de Solanacées sous serre dans la commune de Bouchagroune (Biskra, Université de M'Sila, 53 p.
9. Bellal N. (2006). Ravageurs de la culture de Tomate sous serre dans la region de Bouchagroune. *Mém. Ing. Agro., Univ. Biskra, Biskra*, 23p.
10. Benhafid A. (1997). Etude préliminaire de la bioécologie de l'Aleurode du tabac *Bemisia tabaci* Gen. (Homoptéra, Aleyrodidae) en serre de piment et de poivron de la région du Sud-est Algérienne. Biskra (Ain Ben Naoui). *Mem. Ing. agro., Inst. agro., Batna*, 41p.
11. Ben Halima-Kamel M. & Ben Hamouda M. H. (2005). A propos des pucerons des arbres fruitiers de Tunisie. *Notes faunistiques de Gembloux* 58 : 11- 16.
12. Ben Halima. K. M. (2010). Les ennemis naturels de *Coccinella algerica* Kovàr dans la région du Sahel en Tunisie. *Entomologie faunistique – Faunistic Entomology* 62 (3), 97-101.

## Références bibliographiques

---

13. Benmessaoud-Boukhalfa, H. (2005). *Bioécologie de deux aleurodes des cultures légumières* (Doctoral dissertation, INA).
14. Benoufella-Kitous K. (2005). Les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued-Aissi (Tizi-Ouzou). *Mém Mag. E.N.S.A. El Harrach, Alger*. 128p.
15. Birlouez, E. (2020). Petite et grande histoire des légumes. Petite et grande histoire des légumes, 1-176.
16. Blondel J. (1979). *Biographie et écologie*. Ed. Masson, Paris. 443p.
17. Bounaceur F., Ameurlain S., Guendouz-Benrima A. & Doumandji-Mitiche B., (2006). "Présence et Dynamique des populations de la Cicadelle verte sur cépages de cuves nouvellement introduits en Algérie ". 9ème Congrès Arabe pour la Protection des Végétaux. Damas, 18- 23 novembre 200, Syrie.
18. Chevalier A. (1932). Les productions végétales du Sahara et de ses confins Nord et Sud. Passé-présent-avenir. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 12(133),669-924.
19. Chevalier A. (1940). L'origine, la culture et les usages de cinq Hibiscus de la section *Abelmoschus* (Suite et fin). *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 20(226),402-419.
20. Chinery M. (2012). *Insectes de France et d'Europe occidentale*, Paris, Flammarion, août 2012. 320 p.
21. Dajoz R. (1971). *Précis d'écologie*. 2a Edition. Dunod, Paris. 631p.
22. Denton O., Schippers R., Oyen L. & Siemonsma J. (2004). *Ressources végétales de l'Afrique tropicale 2 Légumes*.
23. De Lannoy G. (2001). Gombo *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. In : *Agriculture en Afrique Tropicale. Légumes*. Direction Générale de la Coopération Internationale (DGCI).478-484.
24. Duelli P., Studer M., Marchand I. et Jakob S, (1990). *Biol Conserv* , 54:193-207.
25. Charrier A. (1983). *Etude des ressources génétiques du genre Abelmoschus Med. (Gombo)*. CIRPG. Rome. 61 p.
26. Dupriez H. & Leener P. (1987). *Jardin et vergers d'Afrique*. ISBN 2-87105-005-8,354p
27. Ekra K. A. (2010). *Etude comparée de l'efficacité des extraits aqueux de graines de neem (Azadirachta indicaJuss) et de feuilles d'eucalyptus (Eucalyptus camaldulensis) dans la lutte contre les insectes du gombo (Abelmoschus esculentus L)*. *Institut national polytechnique Félix HouphouëtBoigny*.52p.

## Références bibliographiques

---

28. El Hociene M. (2021). Etude d'*Oxycarenus hyalinipennis* ravageur de Gombo (Systémique, Ecologie et méthodes de lutte), université de Biskra, 49 p.
29. Faurie C., Ch F., Medori P., Devaux J. & Hemptienne J. L. (1998). Ecologie, Approche scientifique et pratique. 4 e édition, Ed. Tec & doc-Lavoisier, Paris. 568p.
30. Fondio L., Djidji H. A., Kouame C. & Traore, D. (2003). Effet de la date de semis sur la production du gombo (*Abelmoschus* spp.) dans le centre de la Cote d'Ivoire. *Agronomie africaine*, 15(1), 13-27.
31. Gacem K., (2019). Bioécologie d'aphidofaune et leurs ennemis naturels sur l'arboriculture fruitière dans la région de Lakhdaria. Université de Bouira, 116 p.
32. Gacem K., Boubekka N. & Nia B. (2021). Bioécologie d'aphidofaune et leurs ennemis naturels sur l'arboriculture fruitière dans la région de Lakhdaria Bouira, Algérie. Editions universitaires europeennes, 116 p.
33. Gacem K., Mezerdi F. & Billal N. (2022). Diversity of aphids and their natural enemies in the citrus (*Citrus sinensis*) orchard of Lakhdaria, Bouira, Algeria. *Munis Entomology & Zoology*, **17(1)**, 573-582.
34. Gacem K. & Mezerdi F. (2022). Diversity of aphids and their natural enemies on peach orchards, *Prunus persica* (L.) Batsch, in Lakhdaria at Bouira (Algeria). *Biodiversity Journal*, **13(3)**, 665–672. DOI: <https://doi.org/10.31396/Biodiv.Jour.2022.13.3.665.672a>
35. Grubben G. J. H., Tindall H. D. & Williams J. T. (1977). *Tropical vegetables and their geneticresources.nj*
36. Haddad A. (2018). Etude d'un système de protection biologique préventive intégrée contre les ravageurs des cultures sous serres dans la région de Biskra (Doctoral dissertation, Université Mohamed Kheider-Biskra), 191 p.
37. Hama O., Adamou M. M. & Barage M. (2018). Evaluation des systèmes d'irrigation des cultures de *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench et *Cucumis sativus* L. sur le site maraîcher de Bougoum, au 5ème arrondissement de Niamey (niger, Afrique de l'Ouest). *Agronomie Africaine*, 30(1), 29-44.
38. Hamon S. (1987). Organisation évolutive du genre *Abelmoschus* (Gombo) : co-adaptation et évolution de deux espèces de Gombo cultivées en Afrique de l'Ouest (*A. esculentus* et *A. caillei*). Ed. ORSTOM. Paris, France. 191 p.
39. Hamon S. (1988). *Organisation évolutive du genre Abelmoschus (gombo): co- adaptation et évolution de deux espèces de gombo cultivées en Afrique de l'Ouest (A. esculentus et A.caillei)*.

## Références bibliographiques

---

40. Hamon S. & Charrier A. (1985). Large variation of okra collected in Bénin and Togo. FAO/IBPGR, Plant Genetic Resources-Newletter 56, 52-58.
41. Hamon S., Charrier A., Koechlin J. & Sloten. D. H. (1992). Les apports potentiels à l'amélioration génétique des gombos (*Abelmoschus* spp.) par l'étude de leurs ressources génétiques. FAO/IBPGR, Ressources Génétiques Végétales, Bulletin 86, 9-15.
42. Jiro H., Sawadogo M. & Millogo J. (2011). Caractérisations agromorphologique et anatomique du gombo du Yatenga et leur lien avec la nomenclature locale des variétés. *Sciences & Nature*, 8(1-2), 23-36.
43. Koechlin J., (1989). Les gombos africains (*Abelmoschus* ssp) : Etude de la diversité en vue de l'amélioration. Thèse Doctorat, Institut National Agronomique. Paris-Grignon, France. 180 p.
44. Lemmens L., Louppe D. & Oteng-Amoako A. A. (2012). Ressources végétales de l'Afrique tropicale. *Fondation PROTA, Wageningen, The Netherlands*.
45. Leraut P. (1990). Les insectes dans leur milieu. Ed. Bordas, Paris. 136-225 p.
46. Leroy P., Francis F., Verheggen F., Capella Q., Fagel Q. & Haubruge E. (2008). La Coccinelle à deux points (*Adalia bipunctata*), le chrysope commun (*Chrysoperla carnea*) et le syrphe ceinturé (*Episyrphus balteatus*), nos principaux prédateurs indigènes plutôt que la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) exotique et invasive dans nos écosystèmes. *L'Erable du CNB*. 364-371p.
47. Lim L. & Chai C. (2007). Performance of seven okra accessions. Senior officers Conference. Department of Agriculture, Sarawak. 12 p.
48. Marius C., Gerard V. & Antoine G. (1997). Le gombo, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, une source possible de phospholipides. *Agronomie et Biotechnologies. Oléagineux, corps gras, lipides*. vol. 4. n° 5, 389-392
49. Melouk S., Bounaceur F. & Guendouz-Benrima A. (2013). Natural enemies of *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodoidea) at biskra crop area in south Algeria. *Archives of Applied Science Research*, 5(6), 222-226.
50. Messiaen C. M., Blancard D. & Rouxel F. (1991). *Les maladies des plantes maraîchères, 3e éd.* Editions Quae.
51. Mezerdi F. & Gacem K. (2022). Entomofaunal diversity of insects in loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.) orchard in Lakhdaria at Bouira (Algeria). *Société Zoologique de France*, 147(2), 81-86.

## Références bibliographiques

---

52. Moench C. (1794). *Methodus plantarum botanicarum Marburgensis: a staminum situ describendi* (Vol. 1). Nova Libreria Academiae.
53. Moret J. L. (2003). Etymologie onomastique ou les noms de genres de la flore suisse dédiés à des personnes. *Bulletin du Cercle vaudois de botanique.*, 39, 79-103.
54. Nana R. (2005). Influence de la fréquence et de la période d'arrosage sur l'économie d'eau: adaptation physiologique du gombo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en culture de contre saison. Mémoire DEA. Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 67 p
55. Nunes C. (2006). Lutte contre la mouche blanche, *Bemisia tabaci*, en milieu tropical. Library and Archives Canada= Bibliothèque et Archives Canada, Ottawa, 147 p.
56. Oliveira M.R.V., Henneberry T.J. & Anderson P. (2001). *Crop Protection*, 20:709-723.
57. Paulian, M. (1999). Lutte biologique contre les ravageurs : Les Chrysopes, auxiliaires contre des insectes divers : Ravageurs. *Phytoma, la défense des végétaux*, (522), 41-46.
58. Pizongo I.N.W. (2014) Réponse de variétés de gombo (*Abelmoschus esculentus* L) aux engrais chimiques et à la fumure organique De Bobo-Dioulasso 64 p.
59. Ponel P. (1983). Contribution à la connaissance de la communauté des arthropodes psammophiles de l'isthme de Giens. *Travaux scientifiques du Parc national de Port-Cros* 9: 149-182.
60. Raimundo A.A. & van Harten, A. (2000). Une liste de contrôle annotée des Coccinellidae (Insecta : Coleoptera) du Yémen. *Faun. Arab*, 18 : 211-244.
61. Ramade F. (1984). *Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris. 397 p.
62. Sattar M. & Abro G. H. (2011). Mass rearing of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) adults for integrated pest management programmes. *Pakistan J. Zool* 43: 483-487.
63. Sawadogo M., Zombre G. & Balma D. (2006). Expression de différents écotypes de gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) au déficit hydrique intervenant pendant la boutonnisation et la floraison *Biotechnol. Agron. Soc. Environ (BASE)*, 10 Cl, 43-54.
64. Siemonsma J.S. (1982). La culture du gombo légume fruit tropical avec référence spéciale à la Côte d'Ivoire. Thèse de l'université Agronomique de Wageningen (Pays Bas) ,297p.
65. Siemonsma J. S. & Hamon S. (2004). *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. In : Ressources végétales de l'Afrique Tropicale 2. Fondation PROTA. Wageningen. Pays-Bas, 25-30.
66. Van Borssum Waalkes J. (1966). Malesian Malvaceae revised. *Blumea: Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 14(1), 1-213.

## Références bibliographiques

---

67. Zidi M. (2022). Dynamique évolutive des éléments transposables dans le génome de l'aleurode *Bemisia tabaci* (Doctoral dissertation, Le Mans Université, Université de Tunis El Manar, 235 p.
68. Zoubiri N. E. H. (1998). Inventaire et étude de quelques aspects écologiques des coccinelles sur deux variétés de *Citrus* (oranger et citronnier) dans la region de rouiba. Mémoire Ing. agro. Inst. nati. agro. El Harrach. 75p.

## Résumé

### Résumé

#### Evaluation de la dynamique des ennemis naturels de la mouche blanche (*Bemisia tabaci*, Gennadius, 1889) sur le Gombo (*Abelmoschus esculentus*), cas Oued M'lili, région de Biskra

La présente étude porte sur l'évaluation de la population de la mouche blanche *Bemisia tabaci* et leurs ennemis naturels, dans la parcelle de gombo d'Oued M'lili dans la région de Biskra en Algérie. Le suivi de cette dynamique de population fait ressortir dix espèces : appartenant à quatre familles distinctes de la famille Coccinellidae représentée par quatre espèces des coccinelles, la famille Chrysopidae est particulièrement représentée par la chrysope verte *Chrysoperla carnea*. Quant aux insectes parasitoïdes, Parmi les hyménoptères, nous trouvons la famille Aphelinidae avec un genre majoritaire *Ertmocerus* sp, les deux autres genres représentés par *Aphytis* sp et *Encarsia* sp.

**Mots clés :** ennemis naturels, dynamique, *Bemisia tabaci*, parasitoïdes.

### Abstract

#### Evaluation of the dynamics of natural enemies of the whitefly (*Bemisia tabaci*, Gennadius, 1889) on okra (*Abelmoschus esculentus*), Oued M'lili, region of Biskra

This study assesses the population of the whitefly *Bemisia tabaci* and its natural enemies in the okra plot at Oued M'lili in the Biskra region of Algeria. Monitoring of this population dynamic revealed ten species: belonging to four distinct families of the Coccinellidae family, represented by four species of ladybugs, the Chrysopidae family is particularly represented by the green lacewing *Chrysoperla carnea*. As for the parasitoid insects, among the Hymenoptera, we find the family Aphelinidae with a majority genus *Ertmocerus* sp, the other two genera represented by *Aphytis* sp and *Encarsia* sp.

**Key words:** natural enemies, dynamics, *Bemisia tabaci*, parasitoids.

### المخلص:

تقييم ديناميكيات الأعداء الطبيعيين للذبابة البيضاء (*Bemisia tabaci*, Gennadius, 1889) على البامية (*Abelmoschus esculentus*)، في منطقة واد مليلي، في بسكرة.

تركز هذه الدراسة على تقييم سكان الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* وأعدائهم الطبيعيين، في حقل البامية في واد مليلي في منطقة بسكرة بالجزائر. يسلط رصد هذه الديناميكية السكانية الضوء على عشرة أنواع: تنتمي إلى أربع فصائل متميزة من عائلة Coccinellidae ممثلة بأربعة أنواع من الدعسوقة، وتمثل عائلة Chrysopidae بشكل خاص *Chrysoperla carnea*. أما بالنسبة للحشرات الطفيلية، من بين غشائيات الأجنحة نجد عائلة فصيلة Aphelinidae مع غالبية جنس *Ertmocerus* sp، والجنسان الآخران يتمثلان في *Aphytis* sp و *Encarsia* sp.

**الكلمات المفتاحية:** الأعداء الطبيعيون، الديناميكيات، *Bemisia tabaci*، الطفيليات.